

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ,  
МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ**

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«НАЦІОНАЛЬНИЙ ГІРНИЧИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**

**РАДА МОЛОДИХ ВЧЕНИХ НГУ**

**ДРУГА**

**НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ  
СТУДЕНТІВ, АСПІРАНТІВ І МОЛОДИХ  
ВЧЕНИХ**

**«НАУКОВА ВЕСНА – 2011»**

**ЗБІРНИК ПРАЦЬ**

**ДНІПРОПЕТРОВСЬК**

2011

**ДРУГА  
НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ  
СТУДЕНТІВ, АСПІРАНТІВ І МОЛОДИХ  
ВЧЕНИХ**

**«НАУКОВА ВЕСНА – 2011»**

**ЗБІРНИК ПРАЦЬ**

**25 БЕРЕЗНЯ 2011 РОКУ**

**ДНІПРОПЕТРОВСЬК**

**2011**

**Наукова весна – 2011:** Матеріали II науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених (Дніпропетровськ, 25 березня 2010 року). – Д.: ДВНЗ НГУ, 2011. - 436 с.

В збірнику наведено матеріали II науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Наукова весна – 2011», яка була проведена 25 березня 2011 року в Державному вищому навчальному закладі «Національний гірничий університет» (м. Дніпропетровськ).

Збірник призначений для науково-технічних працівників, викладачів та вчених вищих навчальних закладів, аспірантів, студентів.

Матеріали в збірнику друкуються мовою оригіналу в редакції авторів.

## **Секція 1**

# **ТЕХНОЛОГІЇ ВИДОБУТКУ КОРИСНИХ КОПАЛИН**

Астахов В.С. асистент, Манусян Э.С. студент гр. Ги-06-9, Василенко Е.А. студентка гр. Ги-07-9

(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет» м. Дніпропетровськ, Україна)

## ПЕРСПЕКТИВЫ ИЗВЛЕЧЕНИЯ И УТИЛИЗАЦИИ МЕТАНА НА УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ УКРАИНЫ

Добыча метана на угольных месторождениях является в настоящее время одним из актуальных вопросов для Украины. Решение этого вопроса позволит, с одной стороны, обеспечить нашу страну этим ценнейшим энергоносителем, с другой, - дегазация приведет к увеличению безопасности разработки угольных месторождений.

Запасы метана в угольных месторождениях Донбасса, по оценкам специалистов, составляют более 12 трлн. м<sup>3</sup>. Запасы эти огромны, но разбросаны по многочисленным угольным пластам и слоям песчаников в угленосных свитах. Сведения о газовыделении, количестве извлекаемого метана по шахтам холдинговых компаний Донецкого бассейна приведены на рис. 1.

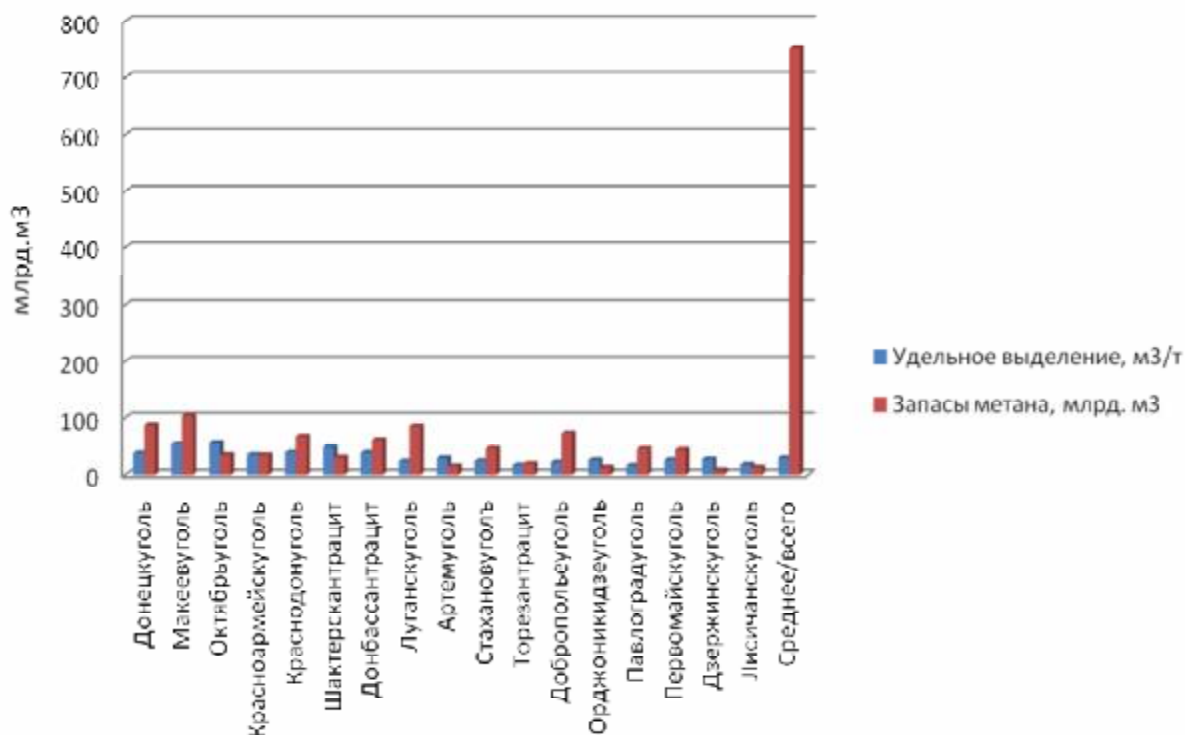


Рис 1. - Запасы метана на площадях действующих угольных шахт Донбасса (по данным ИГТМ НАН Украины)

Источником добычи шахтного метана в Украине являются дегазационные системы действующих шахт. Для дегазации угольных пластов и вмещающих пород в настоящее время широко используются водокольцевые и ротационные вакуумные насосы. При этом, если водокольцевые вакуумные насосы имеют универсальное применение для дегазации горного массива и угольных пластов, то ротационные насосы сухого типа вызывают достаточно много вопросов по поводу их надежной эксплуатации в целях дегазации.

Особого внимания, учитывая шахтную специфику, заслуживают пневмоаккумулирующие газотурбинные электростанции (ПАГТЭ), стержневым элементом которых

служат высокооборотные хранилища сжатого воздуха (природного газа) в подземных резервуарах.

К преимуществам факельных установок можно отнести то, что область их применения значительно шире, чем у котельных и мини ТЭС ввиду более низких требований к концентрации метана. Экономический эффект при этом основан на доходах от эмиссионных сертификатов ЕСВ (Киотский протокол). Однако более рациональным является сжигание метановоздушной смеси в шахтных котельных, переведенных (или дополнительно оборудованных) на метан.

Утилизация шахтного метана в газогенераторных установках с выработкой тепло- и электроэнергии является наиболее привлекательной с точки зрения Киотского протокола, потому что любой когенерационный модуль, независимо от того, какой газ в нем используется, в процессе своей работы "генерирует" т.н. квоты (сокращение выбросов CO<sub>2</sub>).

При наличии большого количества газа метана из специальных дегазационных скважин, пробуренных с шахтной поверхности, целесообразно строительство и монтаж оборудования автомобильной газонаполнительной компрессорной станции (АГНКС) блочного (модульного) исполнения для последующей заправки технологического и легкового автотранспорта.

На основании выполненного анализа выпускаемого и используемого оборудования для дегазации и утилизации метана (табл. 1), сделано предположение о возможности его применения на угольных шахтах Украины.

Таблица 1. - Перспектива дегазации и утилизации метана на угольных шахтах Украины

| Предприятие                            | Оборудование для дегазации         | Оборудование и способ утилизации     | Возможный пути достижения экономического эффекта |
|--|------------------------------------|--------------------------------------|--|
| Шахта «Коммунарская»                   | Вакуум-насосы ВВН-50 (ПДУ-50М)     | КТЭС<br>КГУУ (факел)                 | -Киотский протокол<br>-электро- теплоэнергия     |
| ОАО "Шахта "Комсомолец Донбасса"       | Вакуум-насосы ВВН-150              | КГУУ (факел)                         | -Киотский протокол                               |
| Шахта «Краснолиманская»                | Вакуум-насосы ВВН-150, (ПДУ-50М-1) | Шахтные котлы<br>КТЭС-1,35           | -Киотский протокол<br>-электро- теплоэнергия     |
| ОП "Шахта им. А.Г.Стаханова"           | Вакуум-насосы ВВН-150, (ПДУ-50М)   | Шахтные котлы                        | -Киотский протокол<br>-тепловая энергия          |
| Шахта «Добропольская»                  | Вакуум-насосы ВВН-2-150            | КГУУ (факел)<br>Шахтные котлы        | -Киотский протокол<br>-тепловая энергия          |
| Шахта «Западно-Добасская»              | Вакуум-насосы ВВН2-150             | КГУУ (факел)<br>Шахтные котлы        | -Киотский протокол<br>-тепловая энергия          |
| Шахта «Самсоновская-Западная»          | Вакуум-насосы ВВН-150, (ПДУ-50М)   | Шахтные котлы (сжигание в котлах)    | -Киотский протокол<br>-тепловая энергия          |
| Шахта «Степная» Павлоградуголь         | Вакуум-насосы ВВН2-50М, ВВН2-150М  | КГУУ (факел)<br>Шахтные котлы        | -Киотский протокол<br>-тепловая энергия          |
| АП "Шахта им. А.Ф.Засядько"            | Вакуум-насосы ВВН-2-150            | Когенерационная установка 24xJMS 620 | -Киотский протокол<br>-электро- теплоэнергия     |
| УК «Шахта Красноармейская-Западная №1» | Вакуум-насосы ВВН-2-150            | Когенерационная установка 25xJMS 620 | Киотский протокол<br>-электро- теплоэнергия      |

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

- для дегазации рекомендуется применять водокольцевые вакуумные насосы, обеспечивающие долговременную и стабильную эксплуатацию систем дегазации;
- применение блочно-модульных котельных или дооборудование шахтных котельных дополнительным блоком сжигания метана, вполне может заменить простое сжигание метана на «свечу»;
- наиболее перспективным способом утилизации шахтного метана является применение когенерационных установок с выработкой тепло- и электроэнергии.

**Баргашевский С.Е., к.т.н., доцент, Данилин С.В., студент гр. ГИ-06-9**  
(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)

## **ПРОЕКТ ДЕГАЗАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ С УТИЛИЗАЦИЕЙ МЕТАНА ДЛЯ Ш. «СТЕПНАЯ»**

Угольная промышленность Украины в настоящее время находится в сложной ситуации. Уход горных работ на большие глубины predetermined высокую степень влияния газового фактора на все основные технико-экономические показатели работы шахт: ограничение нагрузки на очистной забой по газовому фактору, рост затрат на проветривание выработок (переход к комбинированным схемам проветривания), увеличение числа несчастных случаев связанных с пожарами, отравлениями и газодинамическими проявлениями (выбросами).

Основным средством борьбы с шахтным метаном, на сегодняшний день, является его разжижение за счет интенсификации проветривания выработок. В то же время, метан выбрасываемый в атмосферу исходящей вентиляционной струей является ценным энергоносителем. По оценкам ряда специалистов ежегодно, таким образом, теряется ~ 2,2 млрд. м<sup>3</sup> метана, что составляет порядка 3% от Украинского импорта газа.

Потенциальные запасы метана содержащегося в угольных пластах Украины оцениваются в 12– 25 трлн. кубометров. Три-четыре триллионов кубометров из них составляют промышленные запасы — это почти в пятьдесят раз выше нынешнего ежегодного потребления природного газа в стране. Украина очень зависима от импорта первичных энергоносителей – природного газа, нефти, мазута. Терять при этом столь ценный источник энергоресурсов с экономической точки зрения нецелесообразно.

Привлекательной, с экономической точки зрения, является и торговля квотами на выбросы парниковых газов. Украинская законодательная база создает все условия для развития технологий по использованию этого потенциала. В первую очередь, это ратификация киотского протокола и создание механизма продажи сокращений выбросов парниковых газов, которых добился владелец проекта. А также целый ряд других законов и нормативных актов, в частности Закон «О комбинированном производстве тепловой и электрической энергии (когенерации) и использовании сбросного энергopotенциала», дающий определенные преференции таким технологиям. Наиболее привлекательными с точки зрения Киотского протокола являются проекты утилизации шахтного метана с помощью когенерации. Ведь любой когенерационный модуль, в процессе своей работы "генерирует" т.н. квоты (сокращение выбросов CO<sub>2</sub>). А использование в качестве топлива шахтного метана делает такие проекты наиболее эффективными, потому что 1 м<sup>3</sup> шахтного метана дает парниковый эффект в 21 раз больше, чем 1 м<sup>3</sup> CO<sub>2</sub>.

Окупаемость проекта по установке когенерационных технологий на шахтном метане за счет аккумулированных инвестиций от продажи квот на выбросы парниковых газов составляет в среднем 2-3 года, без них – до 5 лет.

Применительно к условиям шахты «Степная» мною разработан проект дегазации 157-й лавы пласта С<sub>6</sub> горизонта 490м.

Исходя из построенного для данных условий газового баланса, были определены основные источники поступления метана и разработан паспорт бурения дегазационных скважин. Определены основные характеристики дегазационной системы – параметры трубопровода и вакуум-насосной установки. Расчетная концентрация метана в участковом трубопроводе за скважинами составит 39,3%, на выходе из дренажной сети – порядка 25%, с учетом подсоса воздуха через угольно-породный массив. Общий расход метановоздушной смеси в скважинах составит 31,3 м<sup>3</sup>/мин. Расход метана, который может быть каптирован, составит 12,3 м<sup>3</sup>/мин. Проектом на 2012г. Предусмотрена раз-

работка 2-х лав, что позволит получить суммарный выход метана порядка  $24,6 \text{ м}^3/\text{мин}$  и общий объем метановоздушной смеси  $62,6 \text{ м}^3/\text{мин}$  или  $1476 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

Снижение метановыделения в призабойном пространстве позволит повысить темпы ведения очистных работ с  $4,98 \approx 5,0$  до  $5,9 \text{ м}/\text{сут}$ .

Это позволит повысить нагрузку на очистной забой с 1894 до 2250 т/сут и позволило увеличить общешахтную добычу с 1150 до 1700 тыс. т.

Снижение содержания метана в шахтной атмосфере позволит так же улучшить санитарно-гигиенические условия труда и повысить безопасность ведения работ.

Однако утилизация шахтного метана представляет собой достаточно сложную проблему. Связано это с относительно невысоким процентным содержанием метана в дегазационном трубопроводе в результате подсоса воздуха из шахтной атмосферы и спонтанно меняющейся концентрацией газа, обусловленной динамическими процессами, происходящими в угольно-породном массиве.

Одним из пионеров на поприще утилизации "сложных" газов считается компания General Electric Jenbacher. С 80-х годов она выпускает газопоршневые двигатели, предназначенные для работы на очень низкокалорийных газах-отходах технологических процессов, с теплотой сгорания менее 5% от теплоты сгорания природного газа. Рабочие цилиндры газопоршневого двигателя снабжены форкамерой, наличие которой позволяет агрегату работать на относительно бедных топливных смесях. Конструкция установки предусматривает автоматический контроль содержания метана в потребляемой смеси и принудительную подачу в цилиндры дополнительных объемов газа из трубопроводов НАК «Нафтогаз» для обеспечения требуемых параметров детонации. Подача дополнительных объемов газа происходит при падении концентрации метана в смеси ниже 25%.

Современные газовые двигатели достигают электрического КПД более 44%, а в когенерационном цикле с утилизацией тепла выхлопных газов суммарный КПД составляет более 90%. Предлагаемая установка позволит вырабатывать 3035 кВт электроэнергии и 2920 кВт тепла. Расход газа при этом составит  $2830 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

Тепловая схема когенерационной установки — трехступенчатая. Схема предусматривает отпуск теплоносителя в виде горячей воды, с параметрами 110/70 °С. На первом этапе происходит утилизация тепла смазочного масла, газовойоздушной смеси и тепла выделяемого системой охлаждения рубашки двигателя. При этом вода подогревается с 70 до 86 °С. Дальнейший подогрев теплоносителя с 86 до 110°С осуществляется за счет утилизации тепла выхлопных газов.

В нашем случае объем каптируемого метана обеспечивает только 50% от требуемого и требует закупки дополнительных объемов газа на стороне, однако после планируемого ввода в строй двух новых очистных забоев установка будет полностью обеспечена метаном, получаемым при дегазации.



**Баргашевский С.Е., к.т.н., доцент, Руденко С.В., студент гр. ГИ-06-1**  
(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)

## **СНИЖЕНИЕ ЭНЕРГО– И МАТЕРИАЛО– ЗАТРАТ НА Ш. «БЕЛИЦКАЯ» ЗА СЧЕТ ИЗМЕНЕНИЯ РЕЖИМОВ РАБОТЫ МАГИСТРАЛЬНЫХ КОНВЕЙЕРНЫХ ЛИНИЙ**

В настоящее время одними из наиболее весомых в себестоимости добычи угля являются статьи «электроэнергия» и «материалы». Рост энерговооруженности добычного и проходческого оборудования и неуклонное повышение цен на электроэнергию привели к тому, что вопросы энергосбережения для горнодобывающих предприятий выходят на первый план. Энергопотребление очистных и проходческих забоев неуклонно растет, увеличиваются и затраты энергии на проветривание выработок. Изменение режимов работы водоотливных установок за счет увеличения емкости водосборников принципиального влияния на энергопотребление шахты не оказывает. Наиболее перспективным, в плане энергосбережения является внутришахтный транспорт.

Уход горных работ к границам шахтных полей, прирезка запасов для продления сроков службы шахт, предопределили большую протяженность транспортных коммуникаций. Широкое применение конвейеров с целью обеспечения поточного транспортирования горной массы от забоя до ствола при высоких производственных мощностях шахт и большой неравномерности поступления грузов приводили к завышению пропускной способности конвейерных линий. Рассчитанные на пропуск максимально возможного мгновенного грузопотока, при большой протяженности линии действующих очистных забоев, относительно небольшой протяженности и мизерной стоимости электроэнергии конвейерные линии успешно решали поставленные перед ними задачи. Сокращение среднедействующей линии очистных забоев и, как следствие, снижение грузопотоков привело к еще большему дисбалансу между проектной пропускной способностью конвейерных линий и реальными грузопотоками. Режим работы конвейерных линий при этом, практически повсеместно остался 18-ти – 20-ти часовым.

С ростом цен на электроэнергию и конвейерную ленту затраты на их содержание стали существенно, и далеко не всегда оправданно, увеличивать себестоимость добычи.

Дифференциация тарифов на электроэнергию в зависимости от периода ее потребления, появление льготных «ночных» тарифов и тарифов «полупиковых» позволило за счет изменения режимов работы оборудования снизить затраты на плату электроэнергии. В частности, был изменен устоявшийся с советских времен режим чередования добычных и ремонтных смен. Из «ночной» ремонтную смену перенесли в «дневные», приурочив период минимальной загрузки механизмов к максимальной стоимости электроэнергии.

Проведенный анализ показал, что при 20-ти часовом режиме работы конвейерные линии «ш. Белицкая» имеют завышенную, по отдельным конвейерам более чем в 10 раз, пропускную способность. Результаты анализа и проектные данные представлены в таблице 1.

В данной работе исследовано применение бункеров как элемент сглаживания грузопотоков. Запроектировано вместо углеспускного гезенка с перепадом высоты в 40 м. и диаметром 1м., оборудовать аккумулярующий бункер диаметром 3,5 м с установкой на выходе пластинчатого питателя. Такое решение позволит сократить продолжительность работы конвейерной линии на 5 часов из которых два приходятся на период действия тарифа 0,79498 грн/кВт-ч. и три на период действия тарифа 0,4827 грн/кВт-ч. Применение бункера позволит, также полнее использовать приемную способность под-

бункерной конвейерной линии за счет превращения неравномерного грузопотока в равномерный.

Таблица 1. Сравнительные технические характеристики конвейерного транспорта ш. «Белицкая» до и после реконструкции.

| Тип конвейера | Производительность т/ч |        | Грузопоток т/ч |        | Мощность двигателей кВт |        |
|---------------|------------------------|--------|----------------|--------|-------------------------|--------|
|               | Факт                   | Проект | Факт           | Проект | Факт                    | Проект |
| 2ЛУ-120В      | 1100                   | 440    | 136            | 168    | 2*250                   | 250    |
| 1Л-100К       | 420                    | 235    | 136            | 168    | 100                     | 100    |
| 1Л-100У       | 800                    | 325    | 136            | 168    | 2*100                   | 100    |
| 1Л-100К       | 420                    | 235    | 136            | 168    | 100                     | 100    |
| 2Л-100У       | 800                    | 325    | 136            | 168    | 2*100                   | 100    |
| 1Л-1000Д      | 420                    | 235    | 136            | 168    | 100                     | 100    |
| 1Л-100К       | 420                    | 235    | 136            | 168    | 100                     | 100    |
| 1Л-100        | 420                    | 235    | 136            | 168    | 100                     | 100    |
| 1Л-100К       | 420                    | 235    | 136            | 168    | 100                     | 100    |
| 1Л-100К       | –                      | 235    | –              | 168    | –                       | 100    |
| 1Л-100К       | –                      | 235    | –              | 168    | –                       | 100    |

С целью приведения пропускной способности конвейерных линий в соответствие с проектными грузопотоками мною запроектировано отключение двух приводных блоков совокупной мощностью 450 кВт и снижение скорости движения конвейерной ленты со скорости 3,15 до 2,0 м/с. Эти мероприятия позволят не только существенно сократить энергопотребление и затраты на оплату электроэнергии. Снижение скорости движения позволит продлить срок службы ленты за счет уменьшения ее износа.

**Баргашевский С.Е., к.т.н., доцент, Самофал М.А., горный инженер**  
(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)

## РАЗВИТИЕ РЫНКА СЖИЖЕННОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА

Рынок поставки природного газа, на сегодняшний день является одним из наиболее монополизированных, что предопределяет известные сложности с установлением цены и распределением объемов поставок.

В значительной степени причина такой ситуации кроется в существующей сложившейся транспортной инфраструктуре. Сеть трубопроводов высокого давления осуществляет связь газодобывающих регионов с регионами – потребителями. Конечные потребители получают сжатый газ с крупных газораспределительных станций, через систему газопроводов среднего и низкого давления. Высокая стоимость, техническая сложность и политические мотивы делают диверсификацию поставщиков сжатого газа на региональном (межгосударственном) уровне чрезвычайно сложной, а в ряде случаев и невозможной задачей.

Решением этой проблемы может стать сжиженный газ. Сжиженный газ может стать реальной и во всех отношениях выгодной альтернативой сжатому природному газу, поставляемому в Украину из или через РФ.

Импортировать сжиженный газ Украина может из РФ, Казахстана, Египта, Катар, Алжира, Индонезии, Малайзии, Австралии, Тринидада и Тобаго – стран, в которых либо уже существуют, либо строятся заводы по сжижению газа.

Сжиженный природный газ (СПГ, англ. LNG – Liquefied Natural Gas) получается при охлаждении природного газа до  $-162^{\circ}\text{C}$ . В жидком состоянии объем газа уменьшается в 600 раз, что позволяет в значительной степени увеличить эффективность его хранения и транспортировки. До недавних пор основным средством транспортирования больших объемов СПГ являлись морские суда – газовозы, перевозящие газ в сферических или призматических изотермических танках.

В странах-импортерах СПГ хранится в резервуарах. В специальных терминалах СПГ разогревается, благодаря чему возвращается в газообразное состояние, и после этого закачивается в газотранспортную систему.

Лет десять назад железнодорожный вид доставки сжиженного газа составлял около 90% от всего объема таких перевозок. И это было полностью закономерно — ведь самая большая автомобильная цистерна могла перевезти не более 12т. Да и было их единицы, — в основном машины в те времена перевозили по 3-5т. Фактически, по такой схеме могли работать лишь крупные потребители, имеющие железнодорожные подъездные пути, либо необходимо было осуществлять перегрузку газа из ЖД– в автоцистерны.

На сегодняшний день ситуация изменилась — появились автоцистерны которые перевозят столько же, сколько и железнодорожный вагон — около 25т. При этом производителей таких автоцистерн становится все больше, и они с уверенностью «теснят» железную дорогу – занимая 50-60% рынка поставок сжиженного газа. Этому способствовал перевод части автопарка на сжиженный газ и, как следствие, – расширение сети газозаправочных станций, появление систем индивидуального теплоснабжения коттеджей. В перспективе расширить круг потребителей СПГ можно, включив туда и промышленные предприятия и коммунальное теплоснабжение.

Появление контейнеров-цистерн, предназначенных для безопасной перевозки сжиженных углеводородных газов автомобильным, железнодорожным, речным и морским транспортом, позволяет принципиально изменить технологию транспортировки СПГ.

К преимуществам данного вида транспортировки относятся:

– отсутствие дополнительных операций по переливу при комбинированной перевозке несколькими видами транспорта от производителя груза потребителю. При этом разные партии сжиженного газа не перемешиваются на ГНС при хранении и наливах/сливах;

– удешевление перевозки на 20%-60% по сравнению с традиционными видами перевозок опасных грузов;

– возможность складирования и временного хранения грузов в контейнерах-цистернах без немедленной разгрузки;

– возможность использования контейнеров как сменных емкостей для газоснабжения удаленных потребителей;

– не требуется специальных подъездных путей к местам слива и налива продукта и терминалов для перегрузки газа с одного вида транспорта на другой.

Морские, автомобильные, железнодорожные и контейнерные перевозки сжиженного газа, позволяя, используя разветвленную сеть существующих коммуникаций создать альтернативную систему газоснабжения и существенно повлиять на ценовую политику газовых монополистов.

Создание терминалов по приему и регазификации сжиженного газа, освоение производства цистерн для его перевозки и хранения, позволят изменить структуру потребления энергоносителей, особенно в районах не имеющих разветвленной трубопроводной сети, улучшить экологическую ситуацию в стране, повысить конкурентоспособность национальной экономики.

**Баргашевский С.Е., к.т.н., доцент, Сильченко В. Е. студент гр. ГИ–08–1**  
(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)

## **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЫНКА СЖАТОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА**

Природный газ сейчас один из самых распространенных видов топлива, которые существуют на земле. Это объясняется определенными, исключительно ему свойственными качествами. В первую очередь это - высокая теплоотдача при сжигании газообразной фазы, теплота составляет 28-46 МДж/м<sup>3</sup>. При сгорании природного газа отсутствуют такие побочные продукты, как дым, сажа, зола и т.д. – что немаловажно для поддержания чистоты окружающей среды. Высокая энергетическая ценность, относительная простота автоматизации котельного и топочного оборудования, низкое содержание вредных веществ в отходящих газах делает его наиболее привлекательным для использования, как в жилом секторе, так и в технологических процессах предприятий. С точки зрения экологии, природный газ является самым чистым видом минерального топлива.

Исторически сложилось, что основным способом его доставки потребителям является трубопроводный транспорт сжатого газа. Сеть трубопроводов высокого давления осуществляет связь газодобывающих регионов с регионами – потребителями. Конечные потребители получают сжатый газ с крупных газораспределительных станций, через систему газопроводов среднего и низкого давления. Высокая стоимость, техническая сложность и политические мотивы делают диверсификацию поставщиков сжатого газа на региональном (межгосударственном) уровне чрезвычайно сложной, а в ряде случаев и невозможной задачей. Сложной проблемой является и подключение удаленных от существующей газопроводной сети потребителей. Высокая стоимость, а иногда и технические сложности при прокладке трубопроводов, вынуждают потенциальных потребителей переходить на другие энергоносители (уголь, мазут).

В качестве альтернативного способа поставки природного газа сейчас предлагается сжиженный природный газ (СПГ, англ. LNG - Liquefied Natural Gas) получаемый при охлаждении природного газа.

Однако препятствием широкому распространению этого способа доставки газа являются высокие капитальные затраты на строительство заводов по его сжижению и эксплуатационные затраты при его охлаждении до -162°C.

Альтернативой сжиженному газу и газопроводному транспорту может стать транспортирование его в сжатом виде в баллонах.

Компримированный природный газ (КПГ, англ. Compressed natural gas- CNG) — сжатый природный газ, используемый в качестве моторного топлива, а также для автономного газоснабжения. Компримированный природный газ производят путем сжатия (компримирования) природного газа в компрессорных установках.

Для транспортировки сжатого газа активно разрабатываются суда типа CNG, эскизные проекты которых приведены на рисунке 1. Транспортируемый газ при этом находится в сосудах высокого давления установленных на палубах и в трюмах. Проектируемые компаниями суда CNG будут иметь вместимость от 3 до 33 млн. м куб. природного газа.

Параллельно разрабатываются проекты автономного газоснабжения отдельных объектов и целых населенных пунктов (рисунок 2), куда КПГ доставляется потребителям автотранспортными средствами (газоперевозчиками). При этом комплекс газоснабжения объекта будет состоять из транспортировщика сжатого природного газа (ПАГЗ), хранилища КПГ, состоящего из баллонов высокого давления и узла редуцирования, содержащего две ступени понижающих давление редукторов и арматуры, позволяющих снизить давление природного газа до требуемой величины.




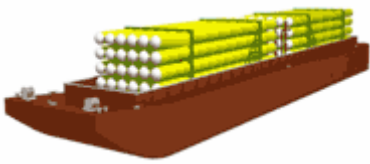
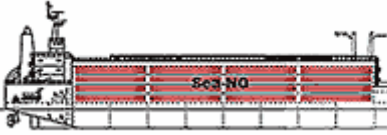

|   |   |  |
|---|---|--|
|  |  |  |
| EnerSea Transport LLC,<br>США   | Knutsen OAS Shipping,<br>Норвегия   | Compressed Energy Techno-<br>logy AS (CETech), Норвегия                            |
|  |  |  |
| TransCanada Pipeline<br>Ltd., Канада  | Sea NG Management<br>Corporation, Канада  | Trans Ocean Gas Inc. (TOG),<br>Канада  |

Рис 1. Проекты судов CNG зарубежных компаний

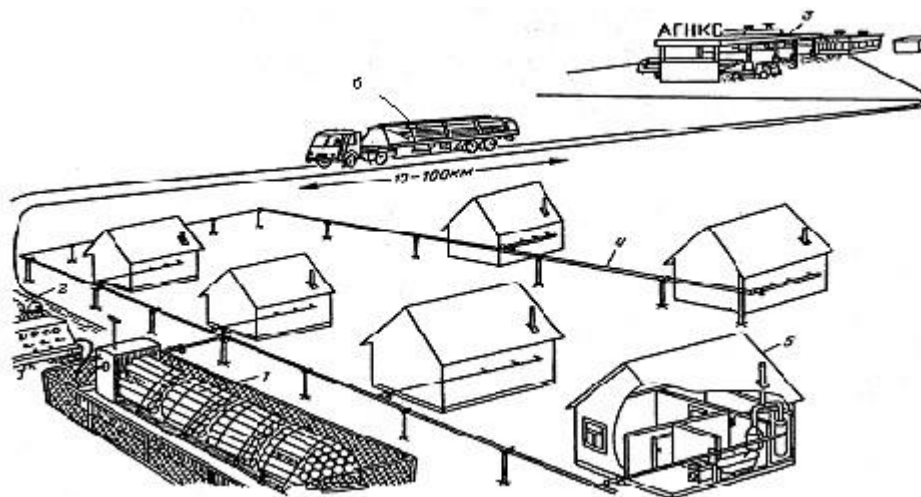


Рис. 2. Схема газификации населенного пункта автономным способом с доставкой компримированного природного газа.  
1.- хранилище КПГ; 2.- редуцирующее устройство; 3.- АГНКС; 4.- газопроводная сеть низкого давления; 5.- газифицируемый объект; 6.- транспортировщик КПГ.

**Бондаренко В.И., д.т.н., профессор, Сай Е.С., аспирантка**

*(Государственный ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина)*

## **К ВОПРОСУ ДОБЫЧИ ГАЗОВЫХ ГИДРАТОВ СО ДНА ЧЕРНОГО МОРЯ**

Природа за миллионы лет накопила огромные ресурсы минеральной энергии – угля, нефти, природного газа, которые через несколько сотен лет могут быть полностью исчерпаны. Поэтому, в настоящее время все больший интерес вызывают нетрадиционные источники энергии – Солнца, океана, ветра, земли. На сегодняшний день, самым привлекательным проектом освоения нетрадиционных энергетических ресурсов является разведка и добыча природного газа из газогидратных залежей. Газогидраты считаются одним из перспективных источников углеводородного сырья и энергии XXI века, что стимулирует их широкомасштабное изучение во всем мире.

Несколько столетий назад никто и не предполагал о наличии огромных ресурсов газа, сосредоточенного в недрах земли в твердом, гидратном состоянии. Сегодня уже выявлено около 230 газогидратных залежей. В Украине благоприятные условия существования залежей газогидратов – в Черном море. Это море уникально по многим характеристикам. Оно является одним из молодых, «закрытых» водоемов, в котором накопилась практически застойная не циркулирующая толща воды. Замкнутость бассейна оказала определяющее влияние на насыщенность воды сероводородом, а также на генерацию и динамику углеводородов [1].

Газогидраты и подгидратные газы Черного моря – крупнейший клад будущего, освоение которого позволит решить энергетическое обеспечение не только Украины, но и всех черноморских стран. Потенциальные залежи газогидратов в Черном море предположительно оцениваются в 50 трлн. м<sup>3</sup> [2].

Газовые гидраты – клатратные соединения, в которых молекулы газа заключены в кристаллические ячейки, состоящие из молекул воды, удерживаемых водородными связями. Для образования газогидратов необходимыми являются следующие условия: наличие газа, воды, определенное сочетание температуры и давления одновременно. Молекулы воды объединены водородной связью, легко распадающейся при понижении давления или повышении температуры. Необходимо заметить, что газогидратообразование зависит не только от температуры и давления среды, состава газовой смеси и размера молекул газов, но и от минерализации воды, поверхностного натяжения на контакте газ-вода, статического и динамического состояния зоны газогидратообразования. В гидродинамических условиях образование гидратов газа происходит легче и быстрее, а сами газогидраты прочнее, чем при их образовании в гидростатических условиях. Некоторые свойства газовых гидратов уникальны. Например, один объем воды при переходе в гидратное состояние связывает до 200 объемов метана. При этом ее удельный объем возрастает на 26% (при замерзании воды ее удельный объем возрастает на 9%). 1 м<sup>3</sup> гидрата метана при давлении 26 атм. и температуре равной 0°С содержит 164 объема газа. При этом на долю газа приходится 0,2 м<sup>3</sup>, на воду – 0,8 м<sup>3</sup>. Удельный объем метана в гидратах соответствует давлению порядка 1400 атм. Разложение газовых гидратов в замкнутом объеме сопровождается значительным повышением давления. Газогидраты обладают высоким электросопротивлением и акустической проводимостью, что позволило создать эффективные средства их поисков и разведки. Они практически непроницаемы для воды и газа, что способствовало сохранности углеводородов в недрах земли во времени [3].

В настоящее время существуют три основных способа добычи газа из гидратосодержащих пластов:

1. тепловой – нагревание пласта выше температуры стабильности гидратов с по-

мощью закачки горячей воды или пара;

2. химический – закачка ингибитора, такого как метанол или гликоль, что приводит к изменению значения равновесных параметров гидратов, приводя к их разложению и выделению метана;

3. депрессионный – снижение пластового давления ниже уровня равновесия газогидратов.

Существуют и другие способы добычи природного газа из гидратов, в частности электромагнитный, акустический, а также закачка углекислого газа в пласт, однако они пока мало изучены экспериментально [4].

Не исключено, что освоение газогидратных залежей может привести к существенному сдвигу как в области углеводородной, так и мировой энергетики в целом. Но не стоит забывать, что природные газовые гидраты – важный компонент геосферы, влияющий на климат и глобальную экологическую обстановку в мире. Большая часть вещества существует в природе в условиях, близких к границе его фазовой устойчивости. Незначительные изменения температуры и давления способны вызвать необратимый процесс разложения газовых гидратов на дне морей и океанов с выходом в окружающую среду огромного количества газов, в том числе азото- и серосодержащих. Неконтролируемый выброс в атмосферу метана, дающего в 20 раз больший парниковый эффект, чем диоксид углерода, может привести к ускорению глобального потепления на планете [5].

Метан газогидратных залежей в будущем может служить перспективным источником газа для многих стран мира, и Украины в том числе. Однако, необходима комплексная экономико-экологическая экспертиза проекта и недопустимость применения технологий, которые могли бы нанести вред окружающей природной среде.

Поэтому, при эксплуатации месторождений газовых гидратов необходимо параллельно разрабатывать методологию инженерно-экологических исследований для оценки возможного экологического риска, включающую разработку и создание региональных систем обеспечения комплексной безопасности морских газогидратных месторождений; организацию и проведение морских научных экспедиций и экспериментов; выполнение морских инженерных исследований как на континентальном шельфе, так и в глубоководных районах моря. Мониторинг объектов окружающей среды должен также содержать биосферную, литосферную и техногенную составляющие.

Перед проведением добычных работ необходимо составить точную гидрогеологическую карту моря и применить комплексный подход к организации мониторинга окружающей среды. В перспективе необходимы дополнительные научные исследования условий образования, залегания газовых гидратов и влияния добывающих комплексов на состояние окружающей среды при промышленной эксплуатации газогидратных месторождений.

### **Перечень ссылок**

1. Макогон Ю.Ф. Газогидраты. История изучения и перспективы освоения / Геология и полезные ископаемые Мирового океана. – 2010. – №2. с. 5-21.
2. Корсаков О.Д., Ступак С.Н., Бяков Ю.А. Черноморские газогидраты – нетрадиционный вид углеводородного сырья / Геологический журнал. – 1991. – №5. – с. 67-75.
3. Макогон Ю.Ф. Газогидраты природных газов. – М.: Недра, 1974. – 237 с.
4. Михайлюк О.Л., Стеценко С.В., Сухина Л.В., Русев Д.Г. Стан і перспективи використання ресурсів гідрату метану зони Чорного моря / Науковий вісник №5 (83). – Одеса, 2009. – с. 25-35.
5. Басниев К.С., Ермолаев А.И., Кульчицкий В.В. и др. К вопросу разработки газогидратных залежей / Спецвыпуск журнала «Газовая промышленность» по проблемам газовых гидратов. – 2006. – с. 15-18.



**Давиденко О.М., д.т.н., професор, Поліщук П.П. аспірант каф. ТРРКК**

*(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)*

## **ВИКОРИСТАННЯ АКТИВОВАНИХ ПРОМИВНИХ РІДИН ДЛЯ ПОДОЛАННЯ ПРИЧИН РУЙНУВАННЯ СТІНОК СВЕРДЛОВИНИ ПРИ БУРІННІ**

Аналізом сучасного стану проблеми збереження стінок свердловини в процесі буріння виявлено, що теоретичні уявлення про фізико-хімічні причини руйнування стінок дуже складні й суперечливі. Складність і суперечливість їх полягає в тому, що вчені цілком логічно кожному фізичному полю, яке діє в системі Буровий розчин - Поверхня стінки свердловини, знаходили відповідне фізико-хімічне явище. Проте поєднати і передбачити точно результат явищ, що протікають є завдання досить складне для фахівців. Неможливо з достовірністю описати процеси, що відбуваються в свердловині при контакті бурового розчину з породами розрізу і насичуючими флюїдами. Отже, дослідження питання комплексного впливу промивної рідини на стінки свердловини залишається актуальним напрямком. В основному стійкість стінок свердловини визначається фізико-хімічними процесами, що протікають в породах при їх контакті з фільтратом бурового розчину на водній основі [1].

Перспективним напрямком для підвищення міцності та стійкості стінок свердловини при проведенні бурових робіт є використання електрохімічної обробки промивальних рідин, що дозволяє регулювати структурно-механічні та реологічні показники дисперсної системи з незначною кількістю реагентів спеціального призначення.

Електрохімічна активація як фізико-хімічний процес – це сукупність здійснюваних в умовах мінімального виділення тепла електрохімічного і електрофізичного впливу на водні розчини з вмістом іонів та молекул розчинених речовин в області просторового заряду у поверхні електрода (анода або катода) електрохімічної системи при нерівнозначному перенесенні заряду через границю "електрод-електроліт" електронами [2].

У результаті електрохімічної активації вода переходить у метастабільний (активований) стан, що характеризується аномальними показниками фізико-хімічних параметрів, у тому числі окислювально-відновного потенціалу, пов'язаного з активністю електронів у воді, електропровідності, значення рН та інших параметрів і властивостей [3]. Самовільно змінюючись у часі, збудженні попереднім зовнішнім впливом параметри і властивості води, поступово досягають рівноважних значень у результаті релаксації.

Використання структурно активованої промивної рідини є актуальним напрямком, тому що дозволить досягти поліпшення продуктивності буріння без застосування хімічних добавок чи зі зниженим вмістом їх в очисному агенті, що позитивно позначиться на екологічній ситуації при проведенні робіт.

Процес отримання електрохімічно активованих водних розчинів відносить до вкрай нерівноважних і є об'єктом вивчення нової галузі хімії, що інтенсивно розвивається, - синергетики в хімічних процесах і хімічній технології.

Питання електроактивації промивної рідини має значний інтерес в даний час. Перевагою даного методу є простота і дешевизна його реалізації. Також він привабливий простотою конструкції пристроїв для проведення процесу активації промивних рідин.

В якості критерію величини активації нами використана величина зміни водневого показника  $\Delta pH$  активованої рідини в порівнянні з вихідною рідиною. На основі зміни значення цього показника водні розчини розподілені на нейтральні ( $pH \approx 7$ ), лужні ( $pH \approx 8-9$ ) та кислі ( $pH \approx 2-3$ ). Дослідження процесу набухання глинистих порід під впливом рідин із різним значенням параметру рН проводилися на приладі ПНГ за стандарт-

ною методикою.

Дослідження показали, що в результаті впливу на глинисті породи активованої води в 2 - 3 рази знижується рівень і величина набухання, причому і лужна вода (католіт) і кислотна (аноліт) призводять до позитивного ефекту. Результати спостережень наведені у вигляді залежності величини набухання  $V$  від часу  $t$  і значення показника рН на рис. 1.

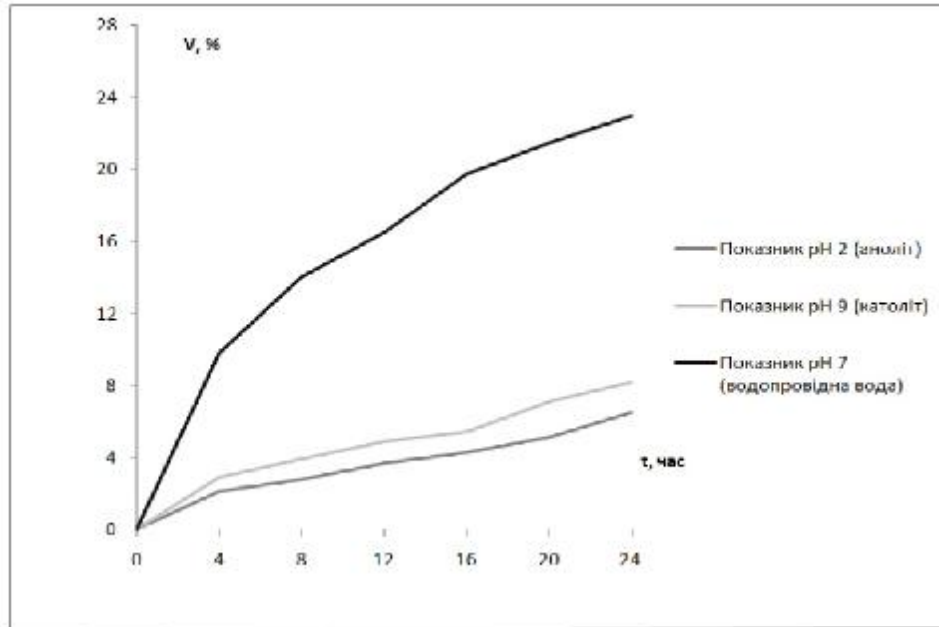


Рисунок 1 – Графічне зображення залежності величини набухання глинистих порід від часу і показника рН

Також було показано, що електрохімічно оброблена в зоні катода вода прискорює процес розмокання глинистих порід, а обробка глинистих порід водою взятої з анодної зони навпаки, перешкоджає їх розмоканню.

Використання показаних вище властивостей електрохімічно активованої води дозволить застосовувати її для приготування високоякісних високостабільних промивних рідин для буріння в товщах глинистих порід з метою підвищення техніко-економічних показників процесу спорудження свердловин.

#### Перелік посилань

1. Овчинников В.П. Аксенова Н.А. Буровые промывочные жидкости. – Тюмень, 2008. – 307 с.
2. Герловин Л.И. Основы единой теории всех взаимодействий в веществе. – Ленинград, Энергоатомиздат, 1990. – 427 с.
3. Мамаджанов У.Д. Бахир В.М. Деркач Г.И. Магнитоэлектрические свойства буровых растворов и их использования для повышения эффективности бурения. – Москва, 1975. – 84 с.

Дашкова К.Ю., студентка гр. ГТЗ-06-1

(Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина)

## АНАЛИЗ ФЛОТИРУЕМОСТИ УГОЛЬНЫХ ШЛАМОВ ТЕХНОГЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Разработка новых технологических решений, направленных на эффективную переработку шламов с получением товарного продукта с улучшенными потребительскими свойствами является актуальной задачей и имеет большое практическое значение.

На сегодняшний день в илонакопителях ОФ Украины содержится около 85 млн. тонн тонкозернистых шламов зольностью 41-75 %, запасы которых возрастают. Ряд илонакопителей из-за относительно низкой зольности отходов являются по существу техногенными месторождениями, из которых технически возможно получить энергетическое топливо. Показатели гранулометрического и фракционного составов шламов, хранящихся в илонакопителях находятся в широких пределах и изменяются в процессе длительного хранения, что затрудняет их вторичную переработку и требует индивидуального подхода при разработке технологии повторного обогащения содержимого илонакопителей с целью дальнейшего использования. (Табл 1) [1].

Таблица 1

Гранулометрический состав отходов илонакопителей

| Илонакопитель фабрики | Класс крупности, мм |              |            |                    |             |                    |            |                    |            |                    |             |                    |            |                    |
|-----------------------|---------------------|--------------|------------|--------------------|-------------|--------------------|------------|--------------------|------------|--------------------|-------------|--------------------|------------|--------------------|
|                       | +0,5                |              | 0,25-0,5   |                    | 0,1-0,25    |                    | 0,063-0,1  |                    | 0,45-0,063 |                    | 0-0,045     |                    | Всего      |                    |
|                       | γ, %                | A, %         | γ, %       | A <sup>d</sup> , % | γ, %        | A <sup>d</sup> , % | γ, %       | A <sup>d</sup> , % | γ, %       | A <sup>d</sup> , % | γ, %        | A <sup>d</sup> , % | γ, %       | A <sup>d</sup> , % |
| Луганская             | 3,48                | 12,8         | 6,42       | 21,3               | 12,32       | 32,8               | 11,23      | 42,4               | 5,32       | 49,7               | 61,23       | 66,7               | 100        | 54,1               |
| Михайловская          | 16,48               | 38,36        | 20,38      | 44,4               | 26,67       | 59,4               | 8,34       | 66,0               | 5,52       | 64,6               | 22,61       | 67,3               | 100        | 55,5               |
| Суходольская          | 1,0                 | 3,87         | 3,7        | 14,2               | 8,7         | 27,9               | 3,3        | 36,9               | 1,3        | 43,3               | 82,0        | 70,4               | 100        | 62,5               |
| Белореченская         | 9,41                | 27,17        | 11,31      | 33,6               | 7,45        | 41,9               | 5,32       | 48,5               | 6,74       | 57,3               | 59,77       | 69,9               | 100        | 57,7               |
| Объединенный          | 16,18               | 25,8         | 21,56      | 49,6               | 32,24       | 68,6               | 12,13      | 65,4               | 2,15       | 61,4               | 15,74       | 58,8               | 100        | 55,5               |
| Нагольчанская         | 0,34                | 50,17        | 0,67       | 46,0               | 2,16        | 45,4               | 0,95       | 26,1               | 9,55       | 44,2               | 86,33       | 44,1               | 100        | 44,0               |
| Свердловская          | 3,58                | 19,93        | 5,38       | 13,4               | 10,0        | 16,2               | 12,74      | 22,0               | 22,77      | 32,7               | 45,53       | 68,3               | 100        | 44,4               |
| Селидовская           | 13,22               | 8,25         | 8,01       | 24,2               | 8,02        | 38,0               | 9,42       | 52,9               | 0,8        | 58,9               | 60,53       | 69,5               | 100        | 53,6               |
| Дзержинская           | 5,3                 | 22,4         | 7,1        | 34,9               | 11,4        | 37,4               | 9,6        | 45,4               | 5,1        | 56,1               | 61,5        | 68,7               | 100        | 57,4               |
| Пионер                | 4,1                 | 26,6         | 6,1        | 26,2               | 7,9         | 34,5               | 10,3       | 39,8               | 12,2       | 46,7               | 59,4        | 85,0               | 100        | 65,7               |
| Павлоградская         | 12,49               | 42,18        | 10,04      | 52,4               | 12,02       | 57,5               | 3,41       | 65,4               | 1,00       | 73,1               | 61,04       | 80,6               | 100        | 69,6               |
| Червоноградская       | 1,4                 | 12,3         | 2,3        | 15,6               | 6,0         | 18,4               | 9,6        | 34,9               | 12,8       | 38,5               | 67,9        | 77,3               | 100        | 62,4               |
| <b>Среднее</b>        | <b>7,2</b>          | <b>27,18</b> | <b>8,6</b> | <b>36,9</b>        | <b>12,1</b> | <b>47,0</b>        | <b>8,0</b> | <b>45,9</b>        | <b>7,1</b> | <b>45,0</b>        | <b>57,0</b> | <b>68,8</b>        | <b>100</b> | <b>56,9</b>        |

Из табл. 1 следует, что выход класса +0,5 мм составляет от 0,34% до 16,48% с зольностью от 3,87% до 50,17% при средних значениях соответственно 7,2% и 27,1%. Данный машинный класс может обогащаться с помощью мокрой винтовой сепарации.

Количество материала флотационной крупности составляет в среднем 92,8 % с зольностью 59,2 %.

В настоящее время метод флотации шламов техногенных месторождений был применен на переработки ЦОФ «Дзержинская» (марки Ж и К) [2] и ЦОФ «Павлоградская» (марка Г) [3].

Результаты работы флотации на этом материале приведены в Табл. 2.

Из анализа табл. 2 следует, что зольность пенного флотоконцентрата для ЦОФ «Дзержинская» составляет 15,8 % (при зольности осадка после фильтрования 15,1%),

Результаты работы флотации при переработке отходов илонакопителей  
ЦОФ «Дзержинская» и ЦОФ «Павлоградская».

| Класс крупности, мм                 | ЦОФ «Дзержинская» |         |                |         |         |         | ЦОФ «Павлоградская» |         |                |         |         |         |
|-------------------------------------|-------------------|---------|----------------|---------|---------|---------|---------------------|---------|----------------|---------|---------|---------|
|                                     | Исходный          |         | Пенный продукт |         | отходы  |         | Исходный            |         | Пенный продукт |         | отходы  |         |
|                                     | γ,<br>%           | А,<br>% | γ,<br>%        | А,<br>% | γ,<br>% | А,<br>% | γ,<br>%             | А,<br>% | γ,<br>%        | А,<br>% | γ,<br>% | А,<br>% |
| +0,5                                | 3,9               | 8,0     | 16,3           | 4,1     | 1,7     | 27,9    |                     |         |                |         |         |         |
| 0,25-0,5                            | 8,5               | 14,3    | 26,5           | 9,3     | 5,3     | 37,6    | 1,21                | 6,45    | 1,12           | 5,18    | 1,36    | 8,49    |
| 0,125-0,25                          | 25,4              | 65,5    | 27,6           | 18,4    | 25,0    | 69,6    | 2,67                | 6,01    | 4,38           | 5,26    | 2,34    | 12,43   |
| 0,063-0,125                         | 38,9              | 74,4    | 10,9           | 27,8    | 43,9    | 73,7    | 5,77                | 11,04   | 8,52           | 7,22    | 4,78    | 29,81   |
| -0,063                              | 23,3              | 76,8    | 18,7           | 24,1    | 24,1    | 77,8    | 90,35               | 71,26   | 85,98          | 37,93   | 91,52   | 74,43   |
| Итого                               | 100               | 65,0    | 100            | 15,8    | 100     | 71,0    | 100                 | 65,71   | 100            | 33,51   | 100     | 69,95   |
| Выход к исх.,%                      | 100               |         | 10,9           |         | 89,1    |         | 100                 |         | 11,6           |         | 88,4    |         |
| Зольность фл.к-та после фильтр-я, % |                   |         | 15,1           |         |         |         |                     |         | 21,7           |         |         |         |

для ЦОФ «Павлоградской» - 33,51 % ( при зольности осадка после фильтрования 21,7%. Выход пенных продуктов в первом случае составляет 15,1%, во втором – 11,6%. Зольность флотоотходов ЦОФ «Дзержинская» составляет 71 %, ЦОФ «Павлоградская» - 69,95%.

Таким образом, с технологической точки зрения флотация техногенного сырья как коксовых, так и энергетических марок целесообразна. Выход концентрата только флотационной крупности составляет более 10%. Следовательно, технология флотации может быть рекомендована для переработки углесодержащих отходов илонакопителей крупностью менее 0,3 (0,5) мм.

#### Список источников:

1. Преимущество вторичных ресурсов и разработка комплексной технологии извлечения вторичного горючего из шламовых отходов углеобогащения: - Отчет про НИР/, под рук. И. П. Курченко. – Луганск: ГП Укрнииуглеоб. – 2008. -96с.
2. Технологический регламент обогатительной установки ДП «Дзержинскэнергогорресурс» на действующем илонакопителе ЦОФ «Дзержинская»/ под рук. А.Д. Полулях, Луганск 2003.-53 с.
3. Технологические анализы продуктов обогащения и продуктов водно-шламовой схемы ООО ЦОФ «Павлоградская»: - Отчет о НИР/ под рук. А.Д. Полулях. – Луганск 2011. – 20с.

Денищенко О.В., к.т.н., доцент, Новосельцев В.В., студент гр. ГІ-07-9  
(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ШАХТНОЙ ПУТЕИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

При транспортировании грузов по подземным горным выработкам шахтными локомотивами и канатными напочвенными дорогами подвижной состав испытывает динамические воздействия, которые приводят к повышению сопротивления движению, снижению производительности откатки, устойчивости и долговечности транспортных средств. Шахтными наблюдениями установлено, что основными источниками возмущающего воздействия на подвижной состав являются изменения геометрии рельсового пути.

Для аналитического описания рельсового пути обычно применяются статистические характеристики, поскольку дать его полное описание невозможно из-за большой протяженности, многообразия встречающихся неровностей и причин их возникновения. Общая неровность рельсовых нитей как функция их длины  $x$  или времени  $t$ , значение которой при каждом данном значении аргумента ( $x$  или  $t$ ) является случайной величиной, выражается случайной функцией. Однократно записанная на некотором пути неровность рельсового пути является реализацией случайной функции. Повторные относительно короткие реализации случайной функции для одного и того же участка, однородного по конструкции и состоянию рельсового пути или его длинных отрезков в общем случае различаются между собой. Но если вычисленные для них статистические характеристики практически не отличаются от характеристик, вычисленных на основе реализации случайной функции для всего данного участка пути, то такая случайная функция является стационарной и эргодической [1,2]. Применительно к шахтному рельсовому транспорту, работающему в сложных горно-геологических условиях, вопрос изучения геометрии пути и разработка мероприятий по обеспечению его соответствия принятым нормам остается актуальным.

Параметры рельсового пути определяются такими характеристиками как: ширина колеи, возвышение одного рельса над другим, положение оси пути в плане и вертикальный профиль пути. Ширина колеи определяется расстоянием по горизонтали между внутренними гранями головок рельсов в плоскости, перпендикулярной к оси пути, возвышение одного рельса над другим как разность возвышений двух рельсовых путей. Положение оси пути вычисляется осредненным значением поперечных горизонтальных положений двух рельсовых нитей. Осредненным значением возвышений двух рельсов является их вертикальный профиль.

По результатам шахтных наблюдений установлено, что основными причинами возникновения неровностей рельсового пути и нарушения параллельности рельсовых нитей являются: недостаточная тщательность укладки, содержания и ремонта пути; просадка стыков; исходная искривленность рельсов; особенности конструкции верхнего строения пути, значительный водоприток и пучение почвы и т. д.

Исследованиям геометрических несовершенств рельсового пути шахт Центрального Донбасса и Кривбасса посвящены работы М.И. Щербакова, А. К. Были [4, 5]. На основании этих исследований были определены основные характеристики пути в транспортных капитальных выработках с устойчивыми вмещающими породами и малой пропускной способностью. Подобные исследования в выработках с пучащими почвами проведены в соответствии с программой обоснования параметров энергосберегающих технологических схем подземного транспорта в условиях отработки совместных запасов шахт "Павлоградская" и "Терновская" ОАО «Павлоградуголь» [5].

Цель работы – разработка новых конструкций шахтных путеизмерительных устройств для установления фактических значений геометрических неровностей пути.

На кафедре транспортных систем и технологий Национального горного университета разработаны конструкции устройств для измерения ширины колеи (рис.1) и контроля уровня нитей (рис.2) шахтного рельсового пути.

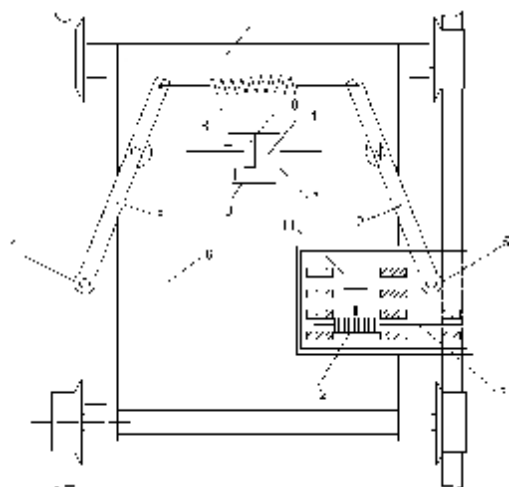


Рисунок 1 - Устройство для измерения ширины колеи: 1 - тележка; 2,3 – двуплечие рычаги; 4,5 – измерительные ролики; 6,13 – жесткие тяги; 7 – цилиндр; 8 – пружина; 9 – соединительный трубопровод; 10 – поршень; 11 – ползун; 12 – корпус обмотки; 14 – рабочая жидкость



Рисунок 2 - Устройство для контроля уровня рельсов: 1 - тележка; 2,3 - колесные пары; 4 - рельсовый путь; 5 - измерительный ролик; 6 - пружина; 7 - рычаг; 8- реостат; 9 - кронштейн; 10 – катушка; 11 – постоянный магнит; 12 – фиксирующий блок

Включение в конструкцию устройства для контроля ширины колеи шахтного рельсового пути гидравлического демпфера замедляет колебательный процесс в системе и способствует его затуханию, что, в свою очередь, повышает надежность и точность результатов.

Применение в регистрирующем узле реостатного преобразователя позволяет использовать современные методы сбора, накопления и обработки информации вместо бумажных носителей и, тем самым повысить надежность и точность результатов.

Включение в конструкцию устройства для контроля продольного и поперечного уровня нитей шахтного рельсового пути датчика контроля пройденного пути позволяет постоянно иметь информацию о его местоположении относительно рельсового пути, связывать её с результатами контроля уровня рельсового пути, и за счет этого повысить надежность и точность результатов измерения.

### Перечень ссылок

1. В.К. Гарг. Динамика подвижного состава. [Текст]/ В.К. Гарг, Р.В. Дуккипати. – М.: Транспорт. – 1988. – 391 с.
2. С.В. Вершинский. Динамика вагона. [Текст]/ С.В. Вершинский, В.Н. Данилов, В.Д. Хусидов. – М.: Транспорт. – 1991. – 360 с.
3. М.И. Щербаков. Исследования неровностей профиля шахтного рельсового пути. [Текст]/ М.И. Щербаков: сб. Вопросы рудничного транспорта. – М.: Углетехиздат. – Вып. 11. – 1970. – с. 213-222.
4. А.К. Быля. О вертикальных и поперечных силах, действующих на рудничную вагонетку со стороны пути. [Текст]/ А.К. Быля: сб. Вопросы рудничного транспорта. – М.: Углетехиздат. – Вып. 8. – 1965. – С. 134-142.
5. Обоснования параметров энергосберегающих технологических схем подземного транспорта в условиях отработки совместных запасов шахт "Павлоградская" и "Терновская" ОАО «Павлоградуголь»: отчет о НИР / Национальный горный университет; Руководитель Л.Н. Ширин – № ГР 0105U007350. – Днепропетровск, 2005. – 137с.

Зубер Р.В., студент гр. Гі-08-2

(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)

## ДО ПИТАННЯ З КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ГІРНИЧО-ГЕОЛОГІЧНОГО ПОРУШЕННЯ

### Вступ:

В сучасному гірничому виробництві все частіше застосовується комп'ютерне моделювання майбутніх гірничих виробок. Задля прогнозування поведінки гірничого масиву у зв'язку з проходженням капітальної виробки, особливо на складних геологічних ділянках таких як скид чи насування, для запобігання аварійним ситуаціям в майбутньому.

### Сутність питання:

Натурні спостереження, проведені на шахтах ВАТ «Павлоградвугілля» показали, що для забезпечення стійкості гірничих виробок у місцях геологічних порушень слід провести серію розрахунків на комп'ютерних моделях, задля виявлення закономірностей.

Проводився розрахунок породного масиву відповідно до реальних гірничо-геологічних умов. Оскільки було необхідно розглянути протяжні ділянки виробки довжиною 31...38 м, то розрахунок вівся в об'ємній (трьохмірній) постановці, а для спрощення задачі розраховували її в пружній постановці. Проте задля об'єктивного порівняння НДС з вже виконаними розрахунками, моделювали прослизання шарів масиву.

Задля виявлення закономірностей розвитку напружень у при контурному просторі гірничої виробки, та ділянки порушення проводили декілька розрахунків. Один з розрахунків (Рис.1, а) проводився з умовами, коли амплітуда скидання постійна ( $H_c=10$  м), потужність скидання  $m_c=8$  м, а кут зустрічі з вибоєм  $\beta_b=90^0$ .

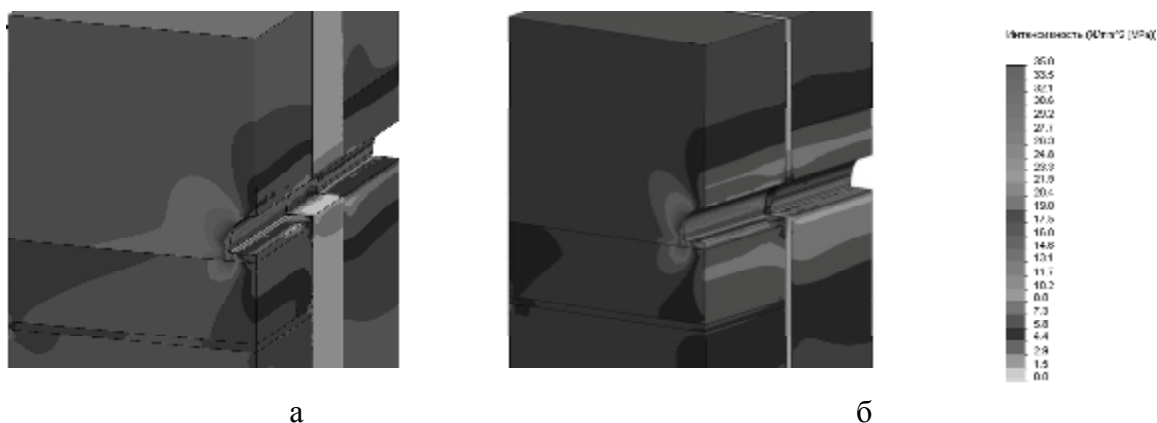


Рис.1 Епюра наведених напружень в гірничому масиві при потужності скидання: а)  $m_c=8$  м та куту зустрічі з вибоєм  $\beta_b=90^0$ ; б)  $m_c=1$  м та куту зустрічі з вибоєм  $\beta_b=90^0$ .

Наступний розрахунок проводився з тими ж параметрами, але величина потужності скидання  $m_c=1$  м (Рис.1, б).

Остання задача розраховувалася з тою ж самою структурою масиву, проте потужність скидання  $m_c=1$  м, а кут нахилу скидання до поздовжньої осі виробки  $\beta_c=45^0$ .

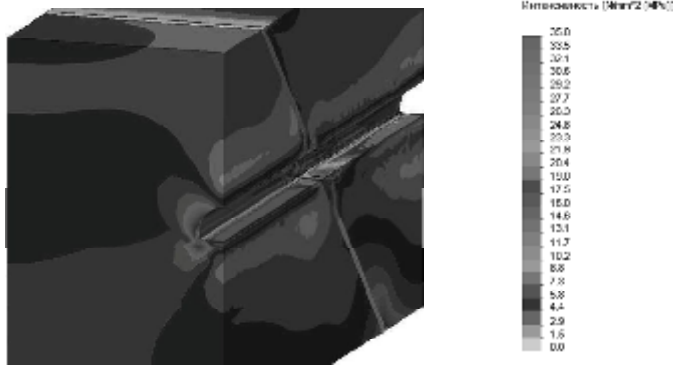


Рис.2 Епюра наведених напружень в гірничому масиві при потужності скидання  $m_c=1$  м, а кут нахилу скидання до поздовжньої осі виробки  $\beta_c=45^0$ .

При зменшенні потужності скидання з  $m_c=8$  м до  $m_c=1$  м зростає вплив один до одного між масивом до і за скиданням, про це свідчать зміни які відбуваються в розподілі приконтурних напружень. Із зменшенням потужності скидання, також відновлюється однорідність напружень в обох частинах масиву. Проте яскраво прослідковується зміна на порядок величини напружень в боках виробки до, і за скиданням.

При розрахунку масиву, де потужність скидання  $m_c=1$  м, а кут нахилу скидання  $\beta_c=45^0$ , було виявлено, що розподіл концентрації напружень в боках виробки до скидання, практично не прослідковується в частині масиву за скиданням.

В підшві виробки, що безпосередньо прилягає до скидання характерні процеси здимання. Процеси здимання яскраво проявляються лише в моделі, де кут залягання скидання  $\beta_c=45^0$ , в інших моделях, де кут залягання скидання  $\beta_c=90^0$  ці явища майже не характерні.

#### Висновки:

- із збільшенням потужності скидання втрачається взаємодія між частинами масиву;
- не залежно від потужності та кута залягання скидання прослідковується розподіл напружень в боках виробки до скидання, та зниження напружень за скиданням;
- на моделі з кутом залягання  $\beta_c=45^0$  прослідковуються процеси здимання в місці безпосереднього контакту виробки та скидання.

#### **Перелік посилань**

1. Ковалевская И.А., Поротников В.В., Фомичев В.В. Анализ подходов к разработке методов расчета параметров упрочнения вмещающих горную выработку слабых пород анкерами // Науковий вісник НГУ. – 2005. – № 8. – С. 80-81.
2. Бондаренко В.И., Ковалевская И.А., Симанович А.Г., Фомичев В.В. Обоснование и исследование пространственной геомеханической модели сдвижения вокруг пластовой выработки тонкослоистого массива слабых пород // Вісті Донецького гірничого інституту, 2009. – №1. – С.183-190.



## **ПРАКТИКА И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ГАЗОЖИДКОСТНОЙ ОЧИСТКИ ПРИ БУРЕНИИ СКВАЖИН**

**Игнатов А.А., асист. каф. ТР МПИ**

*(Государственный ВУЗ "Национальный горный университет", г. Днепрпетровск, Украина)*

Очистка скважин с применением газожидкостных смесей – сравнительно новый и не вполне изученный метод бурения. Тем не менее, из анализа опубликованных работ известно, что он значительно повышает производительность и экономичность буровых работ.

Обобщение отечественного и зарубежного опыта показывает, что в последнее время наметилась тенденция все более широкого применения газожидкостных смесей в практике сооружения скважин, как разведочных, так и эксплуатационных [1,2,4-10].

Большой вклад в развитие техники и технологии бурения скважин с использованием газожидкостных смесей внесли коллективы Института сверхтвердых материалов НАН Украины, Санкт-Петербургского государственного горного института (Технического университета), Всероссийского научно-исследовательского института методики и техники разведки, Российского государственного геологоразведочного университета и др. Также следует отметить работы ученых США и Канады, где указанный способ получил наибольшее распространение.

Бурения с применением газожидкостных смесей не требует разработки и применения нового оборудования и, как правило, породоразрушающего инструмента, но организация работ и технология увеличивают затраты. Вместе с тем, существенный рост производительности и значительный экономический эффект при использовании газожидкостных смесей компенсирует дополнительные расходы.

Достаточно высоких показателей удалось достигнуть в результате разработки комплексной ресурсосберегающей технологии алмазного бурения в сложных геологических условиях [7-9]. При алмазном бурении с газожидкостными смесями в породах IX-XI категорий по буримости были получены технико-экономические показатели, превышающие таковые для алмазного бурения с водными растворами ПАВ: увеличена механическая скорость бурения, повышена стойкость алмазных коронок, снижен расход воды.

Была проведена оценка возможности применения газожидкостных смесей для бурения с использованием снарядов со съёмными керноприемниками, показавшая перспективность работ в этом направлении.

Необходимость применения газожидкостных смесей при пневмоударном бурении продиктована осложнениями, возникающими в скважинах при наличии водопри токов или подаче в скважину неосушенного сжатого воздуха.

Газожидкостные системы эффективны при вскрытии, освоении и капитальном ремонте нефтяных скважин [4,10]. Изменение их плотности от 900 до 50 кг/м<sup>3</sup> и менее позволяет проходить скважины в зонах с аномально низким пластовым давлением (АНПД). Использование газожидкостных систем для вскрытия пласта и освоения скважин увеличивает их межремонтный период работы в 3-4 раза. Производительность скважин увеличивается в 1,5-2 раза, а сроки их освоения сокращаются в 4-5 раз. Промывка песчаных пробок газожидкостными смесями происходит в 8-10 раз быстрее и примерно в 3 раза экономичнее, чем обычным способом.

Высокие механические скорости бурения, полученные с использованием газожидкостных смесей, объясняются не только низким гидростатическим давлением на забой, а также и специфическими процессами, происходящими в стволе скважины. На забое не происходит образования кольматационной корки, которая препятствует вы-

равниванию давления вокруг частицы выбуренной породы. ПАВ, входящие в состав газожидкостных смесей, адсорбируются на поверхности вновь образуемых трещин, препятствуя тем самым их закрытию, что в свою очередь приводит к снижению прочности породы. Кроме того, частицы выбуренной породы притягиваются и прилипают к пузырькам газа, что способствует улучшению очистки забоя. Явление самопроизвольного прилипания твердых тел к газовым пузырькам основано на взаимодействии свободной поверхностной энергии твердой и жидкой фаз [3]. В результате взаимодействия породоразрушающего инструмента с массивом горной породы от него непрерывно отделяются частицы различной формы и размеров, по поверхностям скола которых, вследствие разрыва связей, появляются участки с тем или иным уровнем некомпенсированной свободной поверхностной энергии. Компоненты газожидкостной смеси, циркулирующей в призабойной зоне, активно взаимодействуют с частицами разрушенной горной породы, образуя комплекс твердое тело-пузырек воздуха (газа).

Принимая во внимание значительные достижения отечественных и зарубежных ученых в области бурения скважин с применением газожидкостных смесей, следует отметить, что в работах этих исследователей недостаточно освещены следующие важные аспекты технологии: нет четких данных по выбору рецептур газожидкостных смесей для конкретных горногеологических условий; недостаточно исследована связь технологических параметров газожидкостных смесей с физико-химическими свойствами (смачивание, поверхностное натяжение, адсорбция) с процессами, происходящими на границе раздела фаз (газ-жидкость-твердое тело).

Решение указанных вопросов позволит научно обосновывать и эффективно управлять технологией бурения с использованием газожидкостных смесей, устанавливать рациональные режимы циркуляции и корректировать их в соответствии с геологическими и горнотехническими условиями.

#### **Перечень ссылок**

1. Бекетов С.Б., Косяк А.Ю. Особенности промывки скважин пенными системами с применением колонны гибких труб // Горный информационно-аналитический бюллетень Московского гос. горного ун-та. – 2003. – № 12. – С. 5-7.
2. Бекетов С.Б. Некоторые результаты промывки скважин пенными системами с применением колонны гибких труб в условиях АНПД // Горный информационно-аналитический бюллетень Московского гос. горного ун-та. – 2004. – № 11. – С. 12-16.
3. Зимон А.Д. Адгезия жидкости и смачивание. – М.: Химия, 1974. – 416 с.
4. Лопатин Ю.С. Коренное улучшение технологии строительства скважин при разработке нефтяных, газовых и геотермальных месторождений в замен традиционной жидкостной технологии на газожидкостную // Вестник ассоциации буровых подрядчиков. – 2000. – № 1. – С. 36-37.
5. Маковой Н. Гидравлика бурения. Пер. с рум. – М.: Недра, 1986. – 536 с.
6. Минеев А.В., Вершинский С.Н. Интенсификация процесса бурения скважин за счет применения азрированных буровых растворов // Материалы Всероссийской научно-технической конференции "Перспективные материалы, технологии, конструкции, экономика", выпуск 12. – Красноярск, 2006. – С. 21-23.
7. Мураев Ю.Д. Газожидкостные системы в буровых работах. – СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского гос. горного ин-та, 2004. – 124 с.
8. Ресурсосберегающая технология алмазного бурения в сложных геологических условиях / Н.В. Соловьев, В.Ф. Чихоткин, Р.К. Богданов, А.П. Загора. – М.: ОАО ВНИИОЭНГ, 1997. – 332 с.
9. Яковлев А.А. Газожидкостные промывочные и тампонажные смеси (Комплексная технология бурения и крепления скважин). – СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского гос. горного ин-та, 2000. – 143 с.
10. Wilkes Ted Foam: a value-added drilling tool // Hart's E and P. – 2000.v. 73, No 2. – P. 79-81.

## К ВОПРОСУ О РАЦИОНАЛЬНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ АЛМАЗНОГО СЫРЬЯ

**Игнатов А.А., асист. каф. ТР МПИ, Андрусенко С.Ю., студент**

(Государственный ВУЗ "Национальный горный университет", г. Днепрпетровск, Украина)

Пути увеличения износостойкости и эффективности алмазного инструмента давно являются объектом исследований. Один из возможных вариантов решения этой проблемы был предложен в конце 60-х годов Горным бюро США. Исследования Горного бюро подтвердили потенциальные возможности предложенной идеи, суть которой состояла в ориентированной укладке алмазов в матрицу коронки.

Известно, что различные грани и соответственно поверхности алмазов обладают различной твердостью. Если перед установкой алмаза в матрицу определить его самую твердую режущую грань и соответствующим образом сориентировать ее в матрице, то в результате породоразрушающий инструмент будет обладать повышенной износостойкостью, снизится расход алмазов на единицу проходки. Эти положения были подтверждены экспериментально.

В табл. 1 приведены сравнительные данные по отработке коронок, алмазы в которых были установлены: 1) ориентировано "по мягкому вектору", 2) хаотически и 3) ориентировано "по твердому вектору".

Таблица 1 – Сравнительные данные по отработке коронок

| Показатели  | Ориентирование алмазов |            |                       |
|---|------------------------|------------|-----------------------|
|   | по "мягкому" вектору   | хаотически | по "твердому" вектору |
| Количество камней на коронку                              | 148                    | 148        | 148                   |
| Крупность алмазов, шт./кар.                               | 8-12                   | 8-12       | 8-12                  |
| Количество карат на коронку                               | 14,37                  | 18,11      | 15,35                 |
| Количество камней, ориентированных по твердой плоскости   | 22                     | 36         | 84                    |
| Проходка на коронку, м                                    | 18,0                   | 22,8       | 25,6                  |
| Средняя механическая скорость, см/мин                     | 6,88                   | 7,62       | 7,80                  |
| Расход алмазов на коронку, кар.                           | 3,41                   | 1,21       | 0,45                  |
| Расход алмазов на 1 м проходки, кар.                      | 0,174                  | 0,052      | 0,015                 |
| Количество алмазов, годных ко вторичному использованию, % | 76                     | 93         | 97                    |

Несмотря на достигнутые высокие технико-экономические показатели, достигнутые при отработке коронок с ориентированными алмазами, уже в этой ранней стадии исследований отмечалось следующее: не все алмазы могут быть легко отсортированы по мягким и твердым плоскостям; ориентирование целесообразно только при использовании достаточно крупных камней; ориентированию подлежат только высокосортные алмазы с явно выраженными гранями.

70-е годы вновь отметились повышенным интересом к проблеме ориентированной укладки алмазов. Отмечалось, однако, что этот метод неприменим к черным алмазам "карбонадо" и "баллас", которые представляют собой поликристаллические образования с одинаковой твердостью по любому направлению. Ориентированию поддаются алмазы сорта "борт", кристаллы которых имеют форму куба, октаэдра, додекаэдра и др.

Фирмы "Спрейг энд Хенвуд" (инициатор производства инструмента с ориентировано вставленными алмазами) и "Аккер Дрил" (США) в своих рекламных изданиях сообщают, что поскольку сравнительные испытания показали преимущества инстру-

мента с ориентировано вставленными алмазами перед инструментом с хаотически установленными (табл. 2), ряд типоразмеров коронок выпускается с алмазами ориентированными по твердому вектору.

Таблица 1 – Экспериментальные технико-экономические показатели

| Показатели                                     | Коронки с алмазами, расположенными |               |
|--|------------------------------------|---------------|
|  | хаотически                         | ориентировано |
| Количество испытанных коронок, шт.             | 129                                | 143           |
| Объем бурения, м                               | 840                                | 1330          |
| Проходка на коронку, м                         | 6,8                                | 9,3           |
| Общий расход алмазов, кар.                     | 354,53                             | 338,03        |
| Расход алмазов на 1 м проходки, кар.           | 0,422                              | 0,254         |
| Стоимость износа коронки на 1 м проходки, дол. | 3,47                               | 2.18          |

Следует отметить, что существует ряд проблем, препятствующих промышленному освоению ориентирования алмазов в инструменте, среди которых можно выделить следующие:

- **Подготовка специалистов.** Успешное обучение специальности укладчика алмазов проходят только люди, обладающие врожденными способностями, процесс обучения длителен, заработная плата укладчика весьма высока.

- **Производительность труда.** При ориентированной укладке алмазов даже самые высококвалифицированные укладчики не могут достичь таких же скоростей, как при хаотической укладке, причем более низкая производительность должна компенсироваться повышенной оплатой.

- **Требования к сырью.** Горное Бюро США, проводило обширные исследования в области ориентирования алмазов, и установили граничную крупность алмазов – крупность должна быть менее 20 шт/кар. Возможно, что с приобретением опыта в этой области размер алмазов, пригодных для ориентированной установки, будет уменьшен до 40 шт/кар. Тут следует сказать о том, что в США, где используются более крупные алмазы (6-10 шт/кар) их установка по твердому вектору может оказаться экономически целесообразной.

#### **Выводы:**

1. Исследования показали, что потенциальные технические возможности инструмента с ориентировано вставленными алмазами в принципе выше, чем у инструмента, изготовленного по обычной технологии.

2. Существует ряд проблем, которые препятствуют промышленному освоению ориентирования алмазов в буровом инструменте, Это касается вопросов качества и размера алмазов, а также технико-экономических показателей изготовления и использования инструмента с ориентировано вставленными алмазами.

3. В настоящее время некоторые зарубежные фирмы изготавливают небольшие партии инструмента с ориентированием алмазов по "твердому вектору", для чего используют определенные, как правило, высококачественные алмазы крупностью не менее 20 шт/кар.

4. Промышленно-освоенная технологии ориентирования алмазов в массовом производстве алмазного инструмента является перспективной.

#### **Перечень ссылок**

1. <http://www.worldoil.com>.
2. <http://www.terekalmaz.ru>.

**Игнатов А.А., асист. каф. ТР МПИ, Вяткин С.С., студент**

*(Государственный ВУЗ "Национальный горный университет", г. Днепропетровск, Украина)*

## **ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ГИДРОМЕХАНИЧЕСКОГО СПОСОБА БУРЕНИЯ**

Разрушение горных пород при бурении возможно двумя методами: механическим воздействием на породу с помощью породоразрушающего инструмента и физическими способами.

В настоящее время, в основном, разрушение осуществляется породоразрушающим инструментом, физические способы находятся в стадии изучения или применяются в ограниченных объемах.

Среди физических способов разрушения горных пород и бурения скважин можно выделить два способа: термический и гидромеханический. Наибольшее применение в промышленности получил второй; этот способ уже применяется в горном деле при разработке угольных пластов, строительстве туннелей, распиливании блоков породы в карьерах, разрушении бетона, перфорировании обсадных колонн. Гидромеханический способ может быть разделен на два вида: гидромеханический эрозионный (использование высоконапорных струй) и гидромеханический абразивный (использование высоконапорных струй содержащих абразивные частицы, такие как кварцевый песок, стальные шарики).

При гидромеханическом (шароструйном) бурении для разрушения горных пород используется энергия большого количества стальных или твердосплавных шаров, многократно соударяющихся с забоем с большой скоростью. Шары приводятся в движение специальным жидкостным или воздушным инжекторным (шароструйным) аппаратом [1].

Хотя различные струйные аппараты находят широкое применение в современной технике, вопросу применения их для разрушения горных пород, тем более использования их для исправления или искривления геологоразведочных скважин, не уделяется должного внимания. Этим и объясняется отсутствие в настоящее время современной литературы по данному вопросу.

Для бурения с помощью такого аппарата на забой скважины засыпается определенная порция стальных или твердосплавных шаров. Затем по бурильным трубам подается расчетное количество промывочной жидкости.

Выходя из аппарата с большой скоростью, шары ударяются о забой, производя разрушение породы, и снова поднимаются вверх, увлекаемые восходящим потоком жидкости. Цикл рециркуляции жидкости и шаров в указанной последовательности многократно повторяется. За одну секунду через аппарат смешения может проходить большое количество шаров – до 1200 штук. Такую частоту ударов пока не может обеспечить ни одна из существующих машин ударного действия.

При соударении шаров, движущихся со скоростью порядка нескольких десятков метров в секунду, с горной породой последняя интенсивно разрушается. Продукты разрушения частично рециркулируют с инжектируемой жидкостью, измельчаясь при этом, вследствие чего шлам, образующийся при шароструйном бурении, легко выносятся из скважины восходящим потоком промывочной жидкости.

Забой скважины шароструйного бурения имеет вогнутую криволинейную форму. Получение такой формы забоя объясняется тем, что шары, вылетая из аппарата в различных направлениях, встречаются с поверхностью забоя под различными углами, что приводит к неравномерному разрушению породы забоя. Кроме того, шары сталки-

ваются друг с другом, рикошетируют. Все это является следствием хаотичности движения шаров в интервале скважины между аппаратом и забоем.

Способ разрушения горных пород ударами шаров, приводимых в движение струйным аппаратом, был предложен (в 1955 г.) исследовательской группой американской нефтяной фирмы. Эта группа в составе 25 человек в течение нескольких лет провела обширные исследования, в задачу которых входили создание и разработка способа бурения нефтяных скважин, в корне отличающегося от существующих роторного и турбинного, которые в США объединены под названием «вращательного» бурения.

Убедившись в том, что горные породы можно разрушать ударами быстро движущихся шаров, исследователи решили проблему создания устройства, позволяющего осуществлять рециркуляцию и разгон шаров. Устройством, наиболее полно отвечающим предъявляемым к нему специфическим требованиям, оказался струйный насос.

В бывшем СССР, начиная с 1963 г., этот метод разрабатывался А.Б. Уваковым с сотрудниками. В настоящее время он применен для искусственного искривления геологоразведочных скважин. При этом шароструйный аппарат не вращают, что в значительной степени упрощает процесс искривления и гарантирует надежность управления отклонением скважины в нужную сторону.

Если американские исследователи предполагали применять способ разрушения горных пород ударами шаров для бурения пород, слагающих разрезы нефтяных месторождений и ниже средней крепости, то отечественные исследователи пошли по пути использования его для бурения пород выше средней крепости и крепких.

В результате проведенных экспериментальных и теоретических исследований процесса разрушения горных пород ударами стальных шаров было установлено, что относительная эффективность использования динамического вдавливания растет с увеличением крепости пород. При этом наиболее выгодной формой рабочей поверхности инструмента является – сферическая.

Как показывают результаты исследований, при разрушении той или иной горной породы существует вполне определенное значение оптимальной скорости соударения шаров с забоем, зависящее от упругих свойств материала шаров и горной породы, диаметра шаров, их удельного веса, динамической твердости породы [2]. Значения оптимальных скоростей соударения характеризуются величинами порядка нескольких десятков и сотен метров в секунду. Выдержать усилия при таких скоростях соударения могут в основном лишь твердосплавные шары. Расчеты показывают, что коэффициент полезного использования поверхностной гидравлической энергии, так называемый к. п. д. шароструйного бурения, находится в пределах 6-8%, что свидетельствует о его преимуществах по сравнению с существующими способами бурения.

С учетом существующей энерговооруженности геологоразведочных организаций шароструйное бурение в оптимальном режиме возможно по породам VII-XI категорий по буримости; бурение более крепких горных пород с использованием существующей геологоразведочной техники возможно в режимах усталостного разрушения и может быть значительно форсировано применением более мощного насосного оборудования.

Внедрение шароструйного бурения в благоприятных условиях – резерв повышения производительности геологоразведочных работ.

#### **Перечень ссылок**

1. Уваков А. Б. Шароструйное бурение. – М.: Недра, 1969. – 207 с.
2. Заурбеков С.А. Повышение эффективности призабойных гидродинамических процессов при шароструйном бурении скважин: Автореф. дис... к-та техн. наук: 05.15.11 / Казах. нац. тех. ун-т. – Алматы, 1995.-18 с.

**Игнатов А.А., асист. каф. ТР МПИ, Герасименко Н.В., студент**

*(Государственный ВУЗ "Национальный горный университет", г. Днепрпетровск, Украина)*

## **ПУТИ ДАЛЬНЕЙШЕГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ОЧИСТКИ ЗАБОЯ И СТВОЛА СКВАЖИНЫ ПРИ БУРЕНИИ**

Вопросам очистки забоя и ствола скважины при бурении, уделяется большое внимание. Однако проблема эта еще очень далека от своего решения, что подтверждается наличием большого количества работ на эту тему и существованием значительных противоречий в выводах авторов. Поэтому рассмотрение возможных путей дальнейшего совершенствования промывки забоя при бурении скважин представляет довольно большой интерес [1].

Освоение месторождений полезных ископаемых требует проведения широко-масштабных инженерно-геологических изысканий с целью получения надежной информации о запасах путем бурения скважин.

Сооружение скважин является чрезвычайно капиталоемким. По этой причине поиск резервов повышения эффективности буровых работ – важная задача.

Одну из основных частей расходов на строительство скважин составляют расходы на удаление продуктов разрушения с забоя на поверхность. Такое положение обусловлено отсутствием научно обоснованных рекомендаций по выбору основных параметров процесса очистки, которые носят преимущественно качественный характер [2,3]. Рекомендуемые скорости восходящего потока недостаточно дифференцированы для конкретных условий бурения, отсутствует единое мнение о влиянии режимов течения, показателей свойств буровых растворов и частоты вращения бурильных труб на транспортирующую способность восходящего потока бурового раствора. Традиционные расчеты транспортирующей способности базируются на экспериментах по определению скорости осаждения частиц шлама в покоящихся жидкостях [4].

Прежде всего, следует отметить, что на пути решения указанной проблемы стоят задачи более глубокого познания роли различных факторов в эффективности очистки забоя и ствола скважины [5].

До настоящего времени остаются полностью неизученными закономерности движения, а также закономерности вымывающего и выносящего действий очистного агента в призабойной зоне скважины при бурении различными типами инструментов. Поэтому, естественно, нерешенным еще вопросом является конструктивное исполнение совершенных промывочных устройств породоразрушающего инструмента.

Необходимо изучить закономерности образования шлама и его гранулометрический состав при разбурировании различных горных пород инструментами различных типов при различных условиях бурения, учитывая, что в настоящее время накоплен значительный объем данных о протекании процессов разрушения горных пород.

Более детально должно быть изучено влияние свойств промывочной жидкости на гранулометрический состав продуктов разрушения, на вымывающее и выносящее действия потока этой жидкости.

До сих пор не изучены в полной мере причины, вызывающие слипание шлама и явления сальникообразования.

Представляет большой практический интерес более глубокое изучение влияния различных факторов промывки на показатели работы породоразрушающего инструмента.

Необходимо рассмотреть вопросы связанные с регулированием реологических свойств бурового агента, для повышения его несущей способности, что в свою очередь

позволить снизить необходимую подачу насосов.

Совершенствование промывки связано также с возможностью решения задачи по снижению давления промывочной жидкости на забое скважины с одновременным поддержанием требуемого давления в затрубном пространстве ее ствола.

Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд конкретных задач.

1. Провести анализ гранулометрического состава шлама и выявить общий признак, по которому можно было бы классифицировать размеры и форму частиц шлама для различных способов бурения.

2. Установить закономерности стесненного движения частиц шлама в условиях буровой скважины, выявить значимые параметры влияющие на этот процесс и получить математические зависимости, пригодные для инженерных расчетов.

3. Аналитически установить зависимость потерь давления в кольцевом канале, гранулометрическим составом шлама, действительной концентрацией шлама и расходом промывочной жидкости.

4. Разработать методику расчета оптимального расхода промывочной жидкости при бурении скважин с учетом установленных закономерностей.

5. Разработать практические рекомендации по совершенствованию режима очистки скважин.

#### **Перечень ссылок**

1. Акопов Э.А. Очистка забоев глубоких скважин. – М.: Недра, 1970.-120 с.
2. Булатов А.И. Технология промывки скважин. – М.: Недра, 1981.-240 с.
3. Булатов А.И., Пеньков А.И., Проселков Ю.М. Справочник по промывке скважин. – М.: Недра, 1984.-317 с.
4. Воздвиженский Б.И., Васильев М.Г. Буровая механика. – М.: Госгеолтехиздат, 1954.-492 с.
5. Гарунов Г.А., Мустафаев Н.Б., Матаев Г.А., Семенякин В.С. Об эффективности очистки скважины при бурении // Известия ВУЗов Нефть и газ. – 1988.-№ 9. с. 17-21.



Ігнатов А.О., асист. каф. ТР РКК, Кутепов І.І., студент

(Державний ВНЗ "Національний гірничий університет", м. Дніпропетровськ, Україна)

## ДЕЯКІ УТОЧНЮЮЧІ ВІДОМОСТІ ЩОДО КОНСТРУКЦІЇ ПРИБРОЮ ДЛЯ ОБРОБКИ СТОВБУРА СВЕРДЛОВИНИ

Відокремлення пластів за відомої технології кріплення свердловин – один з найвідповідальніших етапів великого комплексу робіт з їх будівництва. Під операцією відокремлення розуміють прийоми закачування цементного розчину до затрубного простору з метою створення в ньому надійної ізоляції у вигляді щільного матеріалу, що утворюється в результаті затвердіння розчину. Від ефективності цементування залежить тривалість роботи свердловини, а також можливості оцінювання перспективності розвідувальних площ [1].

Якість цементування у свердловині залежить від стана стовбура, який завжди ускладнений перегинами, жолобами і кавернами. Уламки зруйнованої гірської породи скупчуються в кавернах і утворюють високов'язкі малорухомі глинисто-шламові пасти. У процесі буріння наявність таких скупчень шламу не спричиняє особливих ускладнень. Водночас вони є основними причинами газо-, водо- та нафтопроявлень під час експлуатації свердловин.

Проблема забезпечення якісного цементування в кавернозній зоні насамперед пов'язана з питаннями ефективного очищення застійних зон у кавернах.

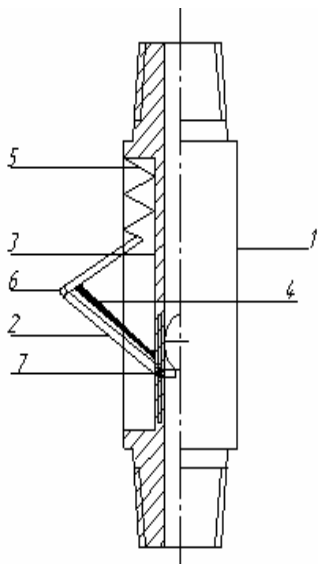
На нашу думку, ефективною технологією є видалення глинисто-шламових паст з каверн спеціальними пристроями. З цією метою в Національному гірничому університеті розроблено конструкцію пристрою поінтервального оброблення стовбура свердловини (рис. 1), яка містить циліндровий корпус 1 і шарнірні механізми 2 з лопатями 4 [2; 3].

В зовнішній поверхні стінок циліндрового корпусу 1 виконані два діаметрально протилежні пази 3 для розміщення відповідних шарнірних механізмів 2 з лопатями 4, верхні кінці шарнірних механізмів пов'язані з пружинами 5, що призначені для розкриття та закриття шарнірних механізмів відносно корпусу приладу, а нижні – жорстко із замком 7, який являє собою два повзуни, жорстко пов'язані з нижніми кінцями шарнірного механізму із лопатями, які переміщуються у внутрішній стінці пазів. Шарнірний механізм 2 з лопатями 4, пружиною 5 і роликом 6 жорстко закріплені до замка 7, забезпечуючи управління роботою пристрою. Пружина 5 забезпечує ролику 6 необхідне притиснення при пересуванні його по стінках свердловини. Ролик 6 необхідний для забезпечення рухомого контакту із стінками свердловини. Він забезпечений лубрикантом (наприклад літол, солідол) для виключення можливості його заклинювання при забрудненні частинками шламу.

Пристрій працює таким чином. Перед спуском і цементуванням обсадної колони в свердловину для очищення каверн від шламу і опрацювання стовбура спускають нове долото (з центральною промивкою) в поєднанні з жорсткою компоновкою низу бурильної колони, пристроєм для обробки стовбура свердловини і бурильною колоною. Слід помітити, що діаметр прохідного каналу пристрою для обробки стовбура свердловини, бурильної колони, сполучних елементів і наддолотного перевідника повинні бути однакові. Утримуючи інструмент на вазі, опрацюють необсаджений стовбур свердловини з промивкою водою.

При попаданні в кавернозний інтервал шарнірних механізмів 2 з лопатями 4, вони розкриваються за рахунок пружини 5, створюючи радіальний рух навкруги осі свердловини. Під дією лопатей 4 в каверні виникають вихори з постійною осьовою і окружною швидкістю, сприяючи руху і виносу шламу з неї. Далі при виході пристрою з чер-

гової каверни, на ролик 6 шарнірного механізму 2 із лопатями 4 діють стискаючі сили збоку стовбура свердловини і механізм стуляється, пристрій в складеному стані продовжує спускатися в свердловину, відкриваючись в наступних кавернозних ділянках. При проходженні долота до забою всередину бурильної колони вкидається сталеву кулька, яка під дією промивальної рідини, що рухається по колоні бурильних труб, доходить всередину пристрою та контактує з повзунами замка 7. Під дією тиску рідини шпильки зрізаються та повзуни рухаються униз відносно корпусу пристрою. Це призводить до втягування шарнірного механізму із лопаттю усередину паза та переводу його в неробочий стан.



*Рис. 1. Пристрій для оброблення стовбура свердловини*

За даними промислових підприємств вартість ремонтно-відновних робіт в свердловинах з неякісним цементуванням складає 150-200% від вартості робіт по кріпленню свердловини. Згідно розрахункам розроблений пристрій дозволить значно збільшити якість очищення каверн, що у свою чергу практично виключить витрати на ремонтно-відновні роботи.

Пристрій працює так. Перед опусканням і цементуванням обсадної колони у свердловину для очищення каверн від шламу та оброблення стовбура опускають нове долото (з центральною промивкою), бурильну колону з жорстким компонованням та пристрій для оброблення стовбура свердловини. Зауважимо, що діаметри прохідного каналу пристрою для оброблення стовбура свердловини, бурильної колони, сполучних елементів та наддолотного перевідника повинні бути однакові. Утримуючи інструмент у підвищеному стані оброблюють необсаджений стовбур свердловини з промиванням водою.

Потрапляючи до кавернозного інтервалу шарнірні механізми з лопатями розкриваються за рахунок пружини і створюють радіальний рух навколо осі свердловини. Під дією лопатей у каверні виникають вихори зі сталою осьовою та коловою швидкістю, що сприяє руху і винесенню шламу з каверни. Далі під час виходу пристрою з чергової каверни на ролик шарнірного механізму із лопатями діють стискаючі сили з боку стовбура свердловини і механізм стискається, пристрій у складеному стані продовжує опускати у свердловину та відкриватись у наступних кавернозних ділянках. Коли долото доходить до забою, всередину бурильної колони вкидають сталеву кульку, яка під дією промивальної рідини, що рухається колоною бурильних труб, заходить всередину пристрою і контактує з повзунами замка. Під дією тиску рідини шпильки зрізаються і повзуни рухаються вниз відносно корпусу пристрою. У результаті шарнірний механізм з лопатями втягується в середину паза, що призводить до неробочого стану механізму.

#### **Перелік посилань**

1. Давиденко А. Н., Игнатов А. А., Яцык В. В. Усовершенствование устройства для обработки скважины // Наук. вісн. НГУ. – 2008. – № 4. – С. 36 – 37.
2. Пат. 36329 № u200805242 Україна, МПК Е 21 В 37/00. Пристрій для обробки стовбура свердловини / О. М. Давиденко, А. О. Ігнатов, В. В. Яцык; Заявл. 22.04.08; Опубл. 27.10.08; Бюл. № 20.
3. Пат. 90541 № u200805093 Україна, МПК Е 21 В 37/02. Пристрій для обробки стовбура свердловини / О. М. Давиденко, А. О. Ігнатов, В. В. Яцык; Заявл. 21.04.08; Опубл. 26.10.09; Бюл. № 20.

**Инюткин И.В., ассистент, Сикора Е.И., Киселева И.В. ст.гр. Г1-08-1**

*(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)*

## **ПЕРСПЕКТИВА ПРИМЕНЕНИЯ АВТОТРАНСПОРТНОГО СЪЕЗДА ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ САМОХОДНОГО ОБО- РУДОВАНИЯ НА ЖЕЛТОРЕЧЕНСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ ЖЕЛЕЗНЫХ РУД**

В настоящее время потребления железной руды остается на высоком уровне, поэтому переоценить значение современных технологий ее добычи очень трудно, особенно в условиях рыночной экономики. В этой связи необходимо увеличивать производительную мощность действующих рудников, путем перехода на более новую технологию и технику.

Рациональная отработка запасов таких месторождений как Желтореченского, требует принятия соответствующих решений не только при выборе экономически целесообразных систем разработки рудных тел, но и схем вскрытия. Учитывая, что на большинстве рудниках осуществляется совершенствование технологии разработки рудных месторождений за счет применения современного самоходного оборудования для очистной выемки, подземного транспорта и выдачи руды на поверхность. Поэтому приоритетным направлением для эффективного использования самоходного оборудования является вскрытие месторождений на глубине до 400-500 м наклонными съездами.

Для обоснования рациональных параметров автотранспортного уклона необходимо выполнить комплексные научно-технические исследования, учитывающие адаптационные возможности самоходного оборудования, т.е. обосновать проектную гипсометрию боковых поверхностей наклонного съезда, выбрать оптимальную величину продольного уклона, грузоподъемность автосамосвалов и число однополосных уклонов.

Целью данной работы является обоснование параметров схемы вскрытия автотранспортным уклоном в условиях Желтореченского месторождения для эффективного применения самоходного оборудования.

Для достижения поставленной цели необходимо решить такие задачи:

- анализ характерных горно-геологических условий и технологических параметров действующей схемы вскрытия Желтореченского месторождения;
- исследование адаптационных возможностей самоходного оборудования при движении по автотранспортному уклону.

Желтореченское месторождение характеризуется богатыми железными рудами, которые представлены в виде штокообразных и пластообразных рудных тел. На месторождении известно 14 залежей этих руд. Наиболее крупной является «Главная залежь», заключающая около 75% учтенных запасов богатых железных руд. Длина залежи достигает 480м, мощность 30м. Среднемассовая доля железа - 55,3%.

В настоящее время главная железорудная зона месторождения вскрыта с поверхности тремя основными стволами шахт: «Новая», «Новая-Глубокая», «Ольховская» и двумя вспомогательными стволами шахт: «Южная-Вентиляционная» и «Северная-Дренажная».

Вскрытие запасов магнетитовых кварцитов Западного пласта и запасов богатых и бедных железных руд в поле шахты «Новая» в рассматриваемом интервале глубин предусматривается выполнять в увязке с фактическим положением горных работ. Запасы, рассматриваемые в данных проработках, предусматривается вскрывать путем дальнейшей углубки стволов шахт «Новая», «Северная-Дренажная» и проходкой нового вентиляционного ствола «Северная-Вспомогательная» на северном фланге рассматриваемых запасов. Оработка месторождения железных руд осуществлялась этажно-

камерной системой с отбойкой руды из подэтажных и этажных штреков (ортов).

Также проектными решениями вскрытия Желтореченского месторождения предусмотрено проходку вспомогательного автотранспортного уклона для передвижения самоходных машин и доставки материалов на буровые и подэтажные выработки (рис. 1).

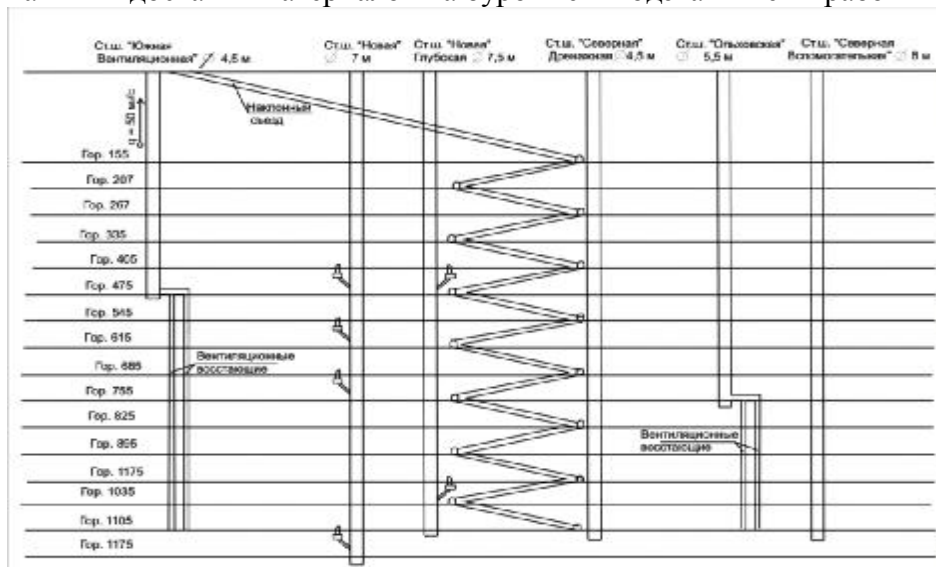


Рис.1. - Схема вскрытия Желтореченского месторождения

Рекомендуемые параметры автотранспортных уклонов представлены в таблице 1.

|  |                               |
|--|-------------------------------|
| Грузопоток за весь срок службы рудника, млн.т              | до 10                         |
| Срок службы транспортной выработки                         | свыше 15                      |
| Мах. масса груженных машин, т.                             | 80                            |
| Тип дорожного покрытия                                     | щебенка с пропиткой раствором |
| Толщина дорожного покрытия, мм                             | 300                           |
| Уширение дорожного полотна машин, мм                       | 800                           |
| Мах. скорость движения на прямых протяженных участках км/ч | 20                            |
| Коэффициент ходового сопротивления движению                | 0,025 - 0,04                  |

Таблица 1. - Параметры вспомогательных автотранспортных уклонов

Анализируя приведенные в таблице данные можно выделить основные параметры, характеризующие область применения самоходного оборудования и автотранспортный уклон: объем транспортируемой горной массы; величина продольного уклона автодорог; скорость движения автосамосвалов, мощность двигателей, по которым оценивают уровень затрат и эффективность проектных решений. Так как величина продольного уклона автодороги не имеет четкого нормативного ограничения и закладывается из паспортных данных машин, его установление является основой для определения рациональных параметров схем вскрытия и увеличения эффективности применения самоходного оборудования.

Опыт применения автотранспортного уклона имеется на руднике Assmang (Южная Африка), добывающего марганцевую руду камерно-столбовым способом. Для эффективного применения самоходных транспортных машин был пройден наклонный съезд длиной 2200 м. на глубину 500м, что позволило увеличить производительность самоходного оборудования и производственную мощность рудника в целом [1].

В результате выполнения исследований по определению технических и технологических параметров автотранспортного уклона Желтореченского месторождения планируется установить зависимости, которые описывают функциональные связи показателей технической эффективности самоходного оборудования и производственной деятельности горного предприятия.

**Левченко К.А., доцент, Когун Р.В., студентка гр. ГТЯ-06-1**

*(Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», г.Днепропетровск. Украина)*

## **АКТУАЛЬНОСТЬ ЗАДАЧИ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ КГОКОР<sub>а</sub>**

Мировое производство железной руды постоянно растет. Рост производства происходит за счет открытия и запуска новых предприятий.

Украина занимает первое место в мире по оценке разведанных месторождений железной руды. Сырьевая база железорудной отрасли нашей страны уникальна и по своим запасам насчитывает около 35 млрд. тонн. На пике развития отрасли Украина по выпуску товарной руды удовлетворяла потребности не только своих заводов, но и осуществляла экспортные поставки.

Динамика добычи сырой железной руды и производства железорудной продукции имеет колебательный характер. И это не удивительно, так как многие шахты были отработаны и закрыты, некоторые производственные объекты оказались не завершенными и не эксплуатируемыми. Кризисные ситуации в экономике государства начала и середины 90-х годов также наложили определенный отпечаток на общую картину развития данной отрасли промышленности.

Железорудные концентраты, содержащие 64...65% железа, на сегодняшний день не конкурентоспособны. Поэтому, производство концентрата с содержанием железа свыше 65% начиная с 1999 г. выросло более чем в десять раз с 3,7 млн. тонн (1999 г.) до 39,9 млн. тонн (2009 г.) [1]. С 2003 года на Ингулецком ГОКе, путем дообогащения магнитно-флотационным способом готового концентрата, и на Центральном ГОКе, за счет повышения селективности разделения, начали выпускать концентраты с содержанием железа более 67%. Годовой объем производства данного концентрата в 2009 г. составил 8,5млн. тонн. Значительно увеличился и продолжает увеличиваться экспорт железорудной продукции из Украины. Производственные мощности на всех ГОКах задействованы практически на 90...95%.

Однако, несмотря на возрастающий рост производства Украина импортировала из России в 2009 г. 3,8 млн. тонн железорудной продукции (горно-обогатительные предприятия КМА, Кольского полуострова, Урала). Прогнозируется, что выплавка стали и чугуна в Украине в 2010 г. возрастет на 15...20% [1], что также вызовет нехватку железорудных концентратов. Поэтому одним из резервов покрытия дефицита железорудных концентратов на Украине является запуск Криворожского горно-обогатительного комбината окисленных руд (КГОКОР), который способен производить до 7...10 млн. тонн концентрата в год.

КГОКОР предназначен для обогащения окисленных железистых кварцитов, которые добываются попутно с магнитными кварцитами. В настоящее время на некоторых комбинатах при добыче одной тонны магнетитовой руды добывают 2...3 тонны окисленной. На Центральном (ЦГОК), горно-обогатительном комбинате «АрселорМиттал Кривой Рог», Южном (ЮГОК) и Ингулецком (ИнГОК) горно-обогатительных комбинатах добывается ежегодно 10...15 млн.т. окисленных руд, а заскладировано в отвалы более 1,3 млрд.т. Под общими отвалами ГОКов занята площадь около 5 тыс. га, из них около 20% площади приходится под отвалы окисленных кварцитов.

На сегодняшний день складирование отходов добычи является серьезной проблемой экологического и экономического характера. Поэтому необходимо решать вопрос их переработки и использования путем разработки и усовершенствования технологии их обогащения.

В 1995...1996 годах строительство КГОКОРа, сырьевой базой которого являлись окисленные железные руды из существующих отвалов вокруг города Кривого Рога (преимущественно отвалы ЮГОКа и ГОКа «АрселорМиттал Кривой Рог»), было завершено с использованием передовых современных на то время технологий. По существующей схеме предусмотрено получение из руды, содержащей 34...36% железа, концентрата с массовой долей железа 61% при извлечении 70% [2, 3]. Естественно, что данное содержание железа в концентрате, является недостаточным и они явно неконкурентоспособны. Было предложено несколько путей решения повышения качества концентрата КГОКОРа.

Институтом «Механобрчермет» предложено дообогащать магнитный промпродукт (после первой стадии магнитного обогащения) или концентрат магнитного обогащения после обесшламливания методом обратной флотации, что позволит получать гематитовые концентраты с содержанием железа 63...64%. [4].

Институтом НГУ предложена магнитная технология обогащения окисленных кварцитов, позволяющая получать гематитовый концентрат, содержащий более 64% железа, за счет изменения гидродинамики течения пульпы в зазорах установленных сепараторов во второй стадии обогащения. Недостатком схемы является наличие до 20% промпродукта и нерешенность вопроса его дальнейшего использования [5].

Совместно научно-производственными фирмами «Магнис Ltd», «Магнитные и гидравлические технологии», предприятием КГОКОР и НГУ предложена схема обогащения позволяющая получать концентрат с содержанием железа 63...64% при извлечении не ниже 60%. В данной схеме изменена гидродинамика сепараторов во второй стадии, промпродукт предложено после обесшламливания обогащать флотацией, а для сохранения извлечения железа в концентрат изменить крупность измельчения в первой стадии.

Гематитовые концентраты, содержащие 63...64% железа, по содержанию кремнезема эквивалентны магнетитовым, с массовой долей железа 64,5...65,5%. Однако на сегодняшний день, конкурентоспособный магнетитовый концентрат содержит более 66% железа (гематитовый 65% и более). Этот фактор является одним из сдерживающих факторов модернизации технологии и пуска КГОКОРа.

ОАО «АрселорМиттал Кривой Рог» рассматривает возможность взаиморасчета со странами-участниками строительства КГОКОРа, приватизацией предприятия, его достройки и запуска в эксплуатацию [1].

Поэтому является актуальной задачей разработка технологии обогащения окисленных кварцитов, позволяющая получать гематитовые концентраты с содержанием железа более 65%.

1. Перегудов В.В., Грицина А.Е., Драгун Б.Т. Современное состояние и перспективы развития железорудной промышленности Украины // *Металлургическая и горная промышленность*. – 2010. – №2. – С.148-153.

2. Мясоедов В.М., Малый В.М. Обогащение окисленных железных руд // *Горный журнал*. – 1991. – №12. – С. 19 - 21.

3. Малый В.М., Нарижняк Ю.В., Никишина Т.А., Мясоедов В.М., Пухало П.В., Заика В.И. Освоение технологии высокоинтенсивной магнитной сепарации окисленных железистых кварцитов // *Горный журнал*. – 1991. – №3. – С. 30 - 32.

4. Воробьев Н.К., Соколова В.П. Использование процесса пенной сепарации при обогащении руд цветных металлов и нерудного сырья, а также в комбинированных схемах обогащения окисленных железных руд // *Обогащение руд*. – 2002. – №1. – С. 16 - 19.

5. Туркенич А.М., Левченко К.А., Дементьев В.В., Шатова Л.А. Повышение качества гематитового концентрата за счет изменения гидромеханики сепаратора БЭРМ-35/315 // *Збагачення корисних копалин: Наук.-техн. зб.// м. Дніпропетровськ, НГАУ*. – 2002. – Вип. 15(56).– С.36 – 41

**Левченко К.А., доцент, Носенко Н.А., студентка гр. ГТЯ-06-1**

*(Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», г.Днепропетровск. Украина)*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ОБОГАЩЕНИЯ ИЛЬМЕНИТ-СИДЕРИТОВЫХ РОССЫПЕЙ**

Иршанский горно-обогатительный комбинат - одно из крупнейших предприятий Украины по добыче и переработке ильменитового сырья.

В Иршанском месторождении существуют участки ильменитовых россыпей с высоким содержанием сидерита, которые не разрабатываются, так как ильменитово-сидеритовые концентраты не находят сбыта.

Ильменит и сидерит имеют одинаковую крупность и плотность. Ильменит имеет широкий диапазон магнитной восприимчивости. Магнитная восприимчивость сидерита находится у верхней границы магнитной восприимчивости ильменита. Это позволяет выделить значительную часть сидерита с наиболее магнитной частью ильменита. По электрическим свойствам ильменит является проводником, а сидерит – полупроводником. Но значительная часть этих минералов имеет одинаковые электрические свойства. Все это затрудняет разделение ильменита и сидерита.

В данной работе сделана попытка подобрать такие режимы магнитной и электрической сепарации, что позволит достичь наиболее высокую степень разделения этих минералов. Схема дообогащения черного концентрата приведена на рисунке.

Для максимально возможного выделения сидерита проводилась магнитная сепарация на барабанном сепараторе с Nd-Fe-B магнитами. Индукция на поверхности барабана составляла 0,36 Тл. Магнитная сепарация проводилась в два приема.

В первом приеме выделялось три продукта: сильномагнитный (магнитный 1), менее магнитный (магнитный 2) и немагнитный. На втором приеме проводилась перемешка магнитного продукта 2. В результате сепарации получено 48,3% суммарного магнитного продукта с содержанием ильменита 48,9% и сидерита 44,1%. В немагнитном продукте барабанного сепаратора 49,5% ильменита и 4,5% сидерита. Магнитная сепарация позволила выделить в магнитный продукт основную часть сидерита. Содержание ильменита в обоих продуктах практически одинаково.

Далее оба продукта магнитной сепарации подвергались разделению на барабанном электростатическом сепараторе. При электросепарации магнитной фракции получено 8,1% ильменитового концентрата с содержанием ильменита 90,3% и сидеритовый продукт, содержащий 51,3% сидерита. При электросепарации немагнитной фракции выделено 7,7% ильменитового концентрата с содержанием ильменита 90,2% и 44,0% продукта (полупроводниковая и непроводниковая фракции) с содержанием ильменита 42,4% и сидерита 4,6%.

Таким образом по данной схеме получено 15,8% ильменитового концентрата с содержанием ильменита 90,3% и 40,2% сидеритового продукта, содержащего 51,3% сидерита и 40,5% ильменита.

Хвосты подвергались магнитной сепарации с индукцией 0,8Тл, в результате было получено два продукта: 20,9% магнитного с содержанием ильменита 87,5%, сидерита 8,2% и 23,1% немагнитного с содержанием ильменита 1,7%, сидерита 1,3%.

Сидеритовый концентрат соответствует по содержанию железа магнетит-ильменитовому концентрату и может использоваться аналогичным образом, а именно, направляться на электроплавку для получения чугуна и титановых шлаков, используемых для производства пигментной двуокиси титана.

Применение разработанной технологической схемы зависит от ситуационной необходимости выемки ильменитовой руды на участках с высоким содержанием сидерита.

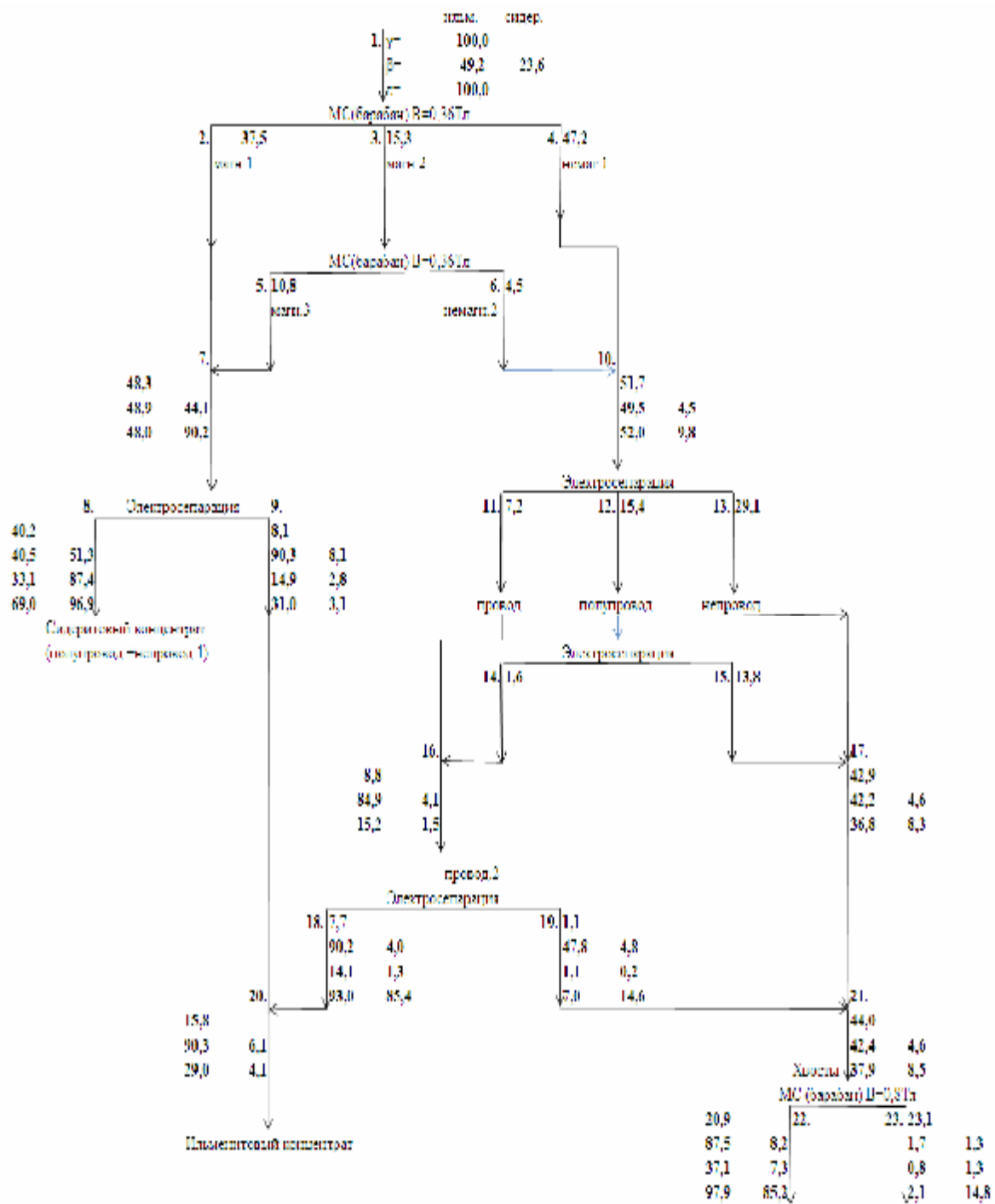


Рисунок - Схема дообогащения черного концентрата



Лубенец Н.А., к.т.н., доцент кафедры ТСТ, Лубенец Т.М. студентка гр. ГРг-10-9  
(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРИТИЧЕСКОЙ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ КОНВЕЙЕРНОЙ ЛЕНТЫ КОНВЕЙЕРА

Известно, что при перемещении тела по искривленной поверхности возникает центростремительное ускорение, которое приводит к возникновению центробежной силы и уменьшению нормальной реакции между парой трения. Поэтому при некоторой критической скорости движения конвейерной ленты нормальная реакция между ней и барабаном приводной станции конвейера будет отсутствовать и не сможет реализоваться тяговое усилие.

Влияние скорости движения гибкого тела на реализацию тягового усилия трением описывается с помощью закона трения гибких тел Эйлера (формулы Эйлера), учитывающего центробежные силы [1]. Согласно ему гибкое тело под действием приложенных к ее концам сил  $S_1$  и  $S_2$  скользит по неподвижному блоку в направлении большей силы, превышающей другую силу на величину суммарной силы трения, которая возникает между нитью и неподвижным блоком, а

$$\ln \frac{S_1 - q \cdot v^2}{S_2 - q \cdot v^2} = w \cdot j - const,$$

где  $S_1$  – натяжения в сбегавшей с блока ветви гибкого тела;  $S_2$  – натяжение в набегающей ветви гибкого тела;  $\varphi$  – угол обхвата барабана гибким телом;  $\omega$  – коэффициент трения скольжения между гибким телом и блоком;  $v$  – скорость скольжения гибкого тела;  $q$  – погонная масса гибкого тела.

Однако в практике эксплуатационных расчетов транспортных средств с гибким тяговым органом, например конвейеров, влияние центробежных сил не учитывается, что может негативно сказаться на их работоспособности. Это обстоятельство усугубляется некоторой неточностью формулы Эйлера, которая подтверждена практикой [1-6]. Согласно альтернативному решению задачи Эйлера, которое преодолевает противоречия между формулой Эйлера и данными практики,

$$\frac{2 \cdot (S_1 - S_2)}{S_1 + S_2 - 2 \cdot q \cdot v^2} = j \cdot w - const.$$

Целью работы является установление степени влияния скорости движения конвейерной ленты конвейера на реализацию тягового усилия и определение ее критического значения, при которой не реализуется тяговое усилие на приводном барабане конвейера. Это, в частности, необходимо для установления рациональной области применения транспортных средств с гибким тяговым органом.

В табл. 1 приведены сравнительные данные оценки силы трения между неподвижным барабаном и конвейерной лентой. Данные получены при скорости скольжения 1 м/с и экстраполированы на другие скорости.

Условия испытаний: ширина конвейерной ленты – 490 мм; толщина конвейерной ленты – 10 мм; погонная масса конвейерной ленты ( $q$ ) – 7,6 кг; усилие натяжения конвейерной ленты ( $S_1 + S_2$ ) – 311 кГ; коэффициент трения ( $\omega$ ) – 0,43.; угол обхвата барабана конвейерной лентой ( $\varphi$ ) – 3,14 рад.

Проведенный анализ данных эксперимента свидетельствует о том, что влияние центробежных сил на реализуемое тяговое усилие трением весьма существенно. Уже при скоростях 2 и 4 м/с, за счет центробежных сил реализуемое тяговое усилие согласно альтернативному решению задачи Эйлера снижается на 15 и 75% в сравнении с максимальным, а по формуле Эйлера меньше на 55 и 85 %, соответственно.

Таблица 1

Сравнительные данные оценки силы трения между конвейерной лентой и неподвижным барабаном при различных скоростях скольжения

| Условия испытаний             |   | Сила трения между гибким телом и барабаном, (F) кГ |                          |                                   |  |  |
|-------------------------------|---|--|--------------------------|-----------------------------------|--|--|
| Скорость скольжения, (v), м/с | Силы, приложенные к концам гибкого тела, кГ |  | Согласно ф-ле. Эйлера    |                                   | Согласно альтернативному решению задачи Эйлера |  |
|                               | $S_1$                                       | $S_2$  | $S_2 (e^{w\varphi} - 1)$ | $(S_2 - qv^2) (e^{w\varphi} - 1)$ | $(S_1 + S_2) \omega \varphi / 2$               | $(S_1 + S_2 - 2qv^2) \omega \varphi / 2$ |
| 0,5                           | 259,2                                       | 51,8   | 148,1                    | 142,7                             | 209,9  | 207,9                                    |
| 1,0                           | 256,0                                       | 55,0   | 157,3                    | 135,6                             | 209,9  | 199,7                                    |
| 2,0                           | 240,0                                       | 71,0   | 203,1                    | 116,1                             | 209,9  | 168,9                                    |
| 4,0                           | 178,4                                       | 132,6  | 379,2                    | 31,5                              | 209,9  | 45,8                                     |
| 8,0                           | 155,5                                       | 155,5  | 444,7                    | 0                                 | 209,9  | 0  |

Критические значения скорости скольжения гибкого тела, при которой не реализуется тяговое усилие, по формуле Эйлера и альтернативному решению задачи Эйлера одно и то же и составляет 4,52 м/с. Однако скорости конвейерной ленты порой достигают 6 и даже 8 м/с (в карьерных конвейерах), что требует отдельного рассмотрения и анализа.

Реализуемое тяговое усилие трением по альтернативному решению задачи Эйлера с учетом центробежных сил в сравнении с соответствующей формулой Эйлера на 30% больше. Это хорошо согласуется с данными практики о расхождении между коэффициентом трения конвейерной ленты, установленным с использованием формулы Эйлера, и его действительным значением, которое также достигает 30% [2,4].

И наоборот, опосредованное через силу  $S_2$  влияния центробежных сил на реализацию силы тяги трением по формуле Эйлера, не учитывающей центробежные силы, и в качественном и в количественном отношении выходит за пределы здравого смысла – увеличивается при увеличении скорости скольжения.

### Перечень ссылок

1. Колчин Н.И. Механика машин. Т2. Кинестатика и динамика машин. Трение в машинах. - Л.: Машиностроение, 1972. - 456 с.
2. Андреев А.В. Передача трением. – М.: Машгиз, 1963. – 112 с.
3. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики: Учеб. для вузов. – 12-е изд. – М.: Высш. шк., 1998. – 416 с.
4. Рощин А.С. Исследование коэффициента сцепления ленты с приводным барабаном конвейера. – Дис... канд.техн.наук. – Д., 1977–78, ДГИ. – 128 с.
5. Лубенец Н.А. Развитие представлений о механизме передачи тягового усилия гибкому тяговому органу трением. // Тези доп. міжнар. наук.-практ. конф. “Сучасні проблеми та перспективи розвитку транспорту гірничих підприємств”. – Д., 22 – 24 листопада 2007 р. – С. 44–46.
6. Лубенец Н.А. Альтернативный формуле Эйлера закон реализации тягового усилия трением // Науковий вісник НГУ. – 2008. – № 11.- С. 67 – 70.

Лубенец Н.А., к.т.н., доцент кафедры ТСТ, Лубенец Т.М. студентка гр. ГРг-10-9  
(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)

## РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДА В РЕЖИМЕ ТОРМОЖЕНИЯ

Задачей расчета поезда (самоходной транспортной машины с прицепной частью) в режиме торможения является определение тормозного пути и допустимой скорости движения поезда, обеспечивающей заданный нормативный тормозной путь в самых экстремальных условиях. Поэтому важно, чтобы используемые при этом решения описывали движение поезда не приближенно, а правильно и в самых разнообразных условиях.

Однако, действующие в настоящее время методики не являются таковыми. Анализ используемых в них решений свидетельствует о том, что они, в частности, не учитывают изменения скорости движения поезда в период, так называемого, времени подготовки тормозов к действию [1,2,3].

Целью настоящей работы является установление функциональных зависимостей длины тормозного пути и допустимой скорости движения поезда, обеспечивающей заданный нормативный тормозной путь, от влияющих на них факторов, отвечающих общепринятым модели и уравнению его движения в режиме торможения, в самых разнообразных условиях.

На рис. 1 приведен график условного изменения скорости движения поезда от времени в период торможения с момента начала торможения до остановки поезда.

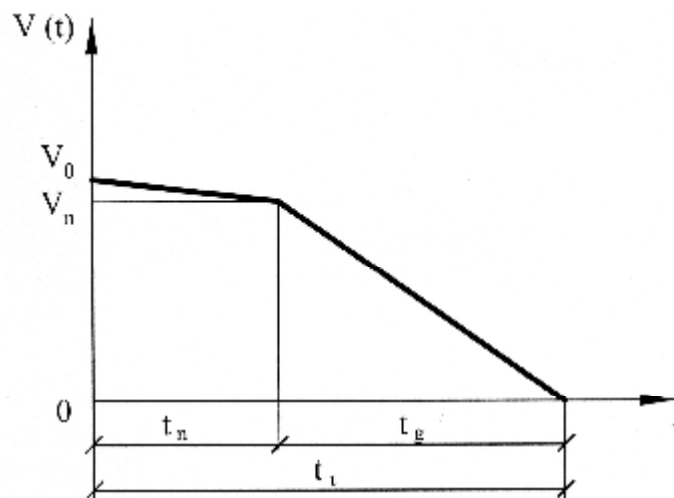


Рисунок 1 - График условного изменения скорости движения поезда от времени в период торможения:  $t_m$  - время торможения;  $t_n$  - время подготовки тормозов к действию;  $t_d$  - действительное время торможения;  $V_0$  - скорость поезда в момент начала торможения;  $V_n$  - скорость поезда в момент приложения тормозной силы  $B$ .

Следует иметь в виду, что при определении времени подготовки тормозов к действию условно заменяют медленный реальный процесс нарастания давления воздуха в тормозном цилиндре мгновенным скачком до максимальной расчетной величины [4]. Следовательно, предполагается, что в течение времени подготовки тормозов к действию тормоз не работает и поезд движется без силы тяги и тормозной силы. По истечении этого времени тормоза как бы мгновенно срабатывают и поезд проходит оставшуюся часть тормозного пути при полной силе нажатия тормозных колодок, т. е. при мак-

симальной тормозной силе.

Такая эквивалентная замена реального процесса нарастания давления воздуха в тормозном цилиндре условным возможна при равенстве тормозных путей, которые проходит поезд при реальном и условном (виртуальном) наполнении тормозных цилиндров [4].

Очевидно, что время подготовки тормозов к действию возрастает с увеличением длины поезда. Так, например, для грузовых составов длиной более 200 осей при автоматических тормозах без ускорителей экстренного торможения [4]

$$t_n = 10 - \frac{15 \cdot i}{b},$$

где,  $b$  – удельная тормозная сила,  $кз/м$ ;  $i$  – приведенное значение уклона с учетом сопротивления в кривой, ‰ (для спуска принимается со знаком минус).

По данным НГУ для шахтных электровозов, в которых тормозами оборудованы только колесные пары локомотива, карьерного железнодорожного и автомобильного транспорта с пневматическим приводом тормозов время подготовки ( $t_n$ ) принимается соответственно 3,4; 7 и 1,5...2,5 сек.

Согласно проведенным выводам следует

$$l_m = V_0 \cdot t_n + \frac{a_0 \cdot t_n^2}{2} - \frac{(V_0 + a_0 \cdot t_n)^2}{2 \cdot a},$$

где,  $l_m$  – тормозной путь;  $a$  – ускорение машины в период торможения;  $a_0$  – ускорение поезда на участке торможения без приложения тормозной силы при прочих равных условиях;  $t_n$  – время подготовки тормозов к действию;  $V_0$  – скорость поезда в момент начала торможения.

Отсюда искомая допустимая скорость движения поезда до момента начала торможения ( $V_{дон}$ ), обеспечивающая заданный нормативный тормозной путь,

$$V_{дон} = (a - a_0) \cdot t_n + \sqrt{(a - a_0)^2 \cdot t_n^2 - 2 \cdot a \cdot l_n + a_0 \cdot t_n^2 \cdot (a - a_0)},$$

где,  $l_n$  – нормируемый тормозной путь.

Если же поезд в период после начала торможения двигался по трассе под уклон с постоянной скоростью, что произойдет когда коэффициент сопротивления движению ( $w$ ) и уклон участка трассы ( $i$ ) будут равны

$$V_{дон} = a \cdot t_n + \sqrt{a^2 \cdot t_n^2 - 2 \cdot a \cdot l_n};$$

$$l_m = V_0 \cdot t_n - \frac{V_0^2}{2 \cdot a}.$$

На практике последними формулами допускается пользоваться, если действительный уклон пути незначительный, например, не более проектного уклона горизонтальных горных выработок угольных шахт (от 0,003 до 0,005). В этом случае расчетные параметры торможения поезда будут определены с некоторым запасом.

### Перечень ссылок

1. Железные дороги. Общий курс. Учебник для вузов / М.М. Филиппов, М.М. Уздин, Ю.И. Ефименко и др. Под ред. М.М. Уздина. – 4-е изд., перераб. И доп. – М.: Транспорт, 1991. – 295 с.
2. Транспорт на горных предприятиях / Под ред. проф. Б.Л. Кузнецова. М.: Недра, 1976, - 552 с.
3. Біліченко М.Я. Основи теорії та розрахунки транспортних засобів механізації переміщення вантажів шахт. Навчальний посібник - Дніпропетровськ: НГУ, 2002. –102с.
4. Казаринов В.М., Гребенюк П.Т., Крынов Е.В. Методы тормозных расчетов. – М., Изд. МПС., 1962. – 56 с.

**Михалёв Д.В., аспирант**

*(Государственный ВУЗ “Национальный горный университет”, г. Днепропетровск, Украина)*

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ДОБЫЧИ УГОЛЬНОГО МЕТАНА И СЛАНЦЕВОГО ГАЗА НА ТЕРРИТОРИИ УКРАИНЫ**

Ввиду направленного увеличения стоимости энергоносителей альтернативные источники энергии приобретают особое значение. К таким источникам относятся запасы угольного метана и сланцевого газа.

Метан угольных пластов формируется в результате биохимических и физических процессов в ходе преобразования растительного материала в уголь и содержится в угленосных отложениях. Сланцевый газ содержится в небольших количествах в широко распространенных сланцевых породах.

Относительно перспектив добычи сланцевого газа одной из главных проблем является неопределенность в отношении его запасов на территории Украины. В 2009 году готовилось заседание СНБО, посвященное энергетической тематике, перед которым делались запросы во все компетентные учреждения Украины относительно справки по запасам газа. Запрашивалась информация о шахтном метане, сланцевом газе и запасах обычного газа на украинском шельфе. Были получены доклады, в которых оценки отличались на порядки. Относительно сланцевого газа цифры расходились от приблизительно 2-х трлн. до 30 трлн. кубометров.

Оценки украинских экспертов относительно экономических показателей проекта добычи сланцевого газа следующие: себестоимость добычи сланцевого газа никогда не опустится ниже затрат на добычу природного газа традиционными методами. В Польше, которая также как и Украина стремится к широкомасштабной добыче сланцевого газа, себестоимость его добычи будет почти вдвое превышать американскую в связи с глубиной залегания сланцевых пластов. В США большая часть сланцевого газа залегают на глубине от 500 метров до километра, тогда как у нас сланцевый газ находится на глубинах 2-3 км. Себестоимость сланцевого газа в США после отработки технологий и начала широкомасштабной добычи сократилась с 230-250 долларов за 1 тыс. куб. м до 85-90 долларов за 1 тыс. куб. м. В среднем эта цифра для США составляет 150 долларов за 1 тыс. куб. м. А вот себестоимость добычи российского газа, по некоторым оценкам, находится в пределах 30-40 долларов за тысячу кубометров при отпускной цене в 250-300 долларов за тысячу кубов.

Кроме различий в глубине залегания сланцевого газа в США и Украине, существуют дополнительные препятствия его эффективной добыче.

- Во-первых, удаленность газовых скважин и, следовательно, дальность транспортирования до места переработки. В США расстояния транспортирования сведены к минимуму и при значительном удалении месторождения просто не разрабатывают.

- Во-вторых, все газовые скважины в США принадлежат частным лицам и арендуются сервисными компаниями, которые их эксплуатируют.

- В-третьих, различия структуры потребления. Американцы могут себе позволить добывать дорогой сланцевый газ, поскольку основная отрасль его использования – нефтехимия.

На сегодняшний день промышленная предварительная добыча метана угольных пластов в Украине, по сути, отсутствует. Более того, отраслевые эксперты заявляют, что в мире не существует технологии предварительной добычи метана, пригодной для условий Донбасса.

Для добычи метана пригодны далеко не все угли. В отличие от традиционных

полей, где природный газ находится в свободном состоянии в пористых коллекторах, в угольных пластах метан сорбирован углем или заземлен в мельчайших трещинах. Чтобы его извлечь, необходимо раскрыть трещины и создать условия для десорбции. С этой целью, в США и некоторых других странах применяются специальные технологии, включающие гидроразрыв угольного массива и откачку пластовых вод.

Однако антрацит, залегающий в Донбассе, отличается высокой плотностью и чрезвычайно низкой проницаемостью пластов. Поэтому газ, несмотря на его высокую концентрацию, просто невозможно извлечь. Месторождения же длиннопламенных бурых углей бедны метаном.

К самым перспективным в плане добычи этого газа относятся угли, занимающие промежуточное положение между бурными углями и антрацитом. Именно такой уголь залегают в Кузбассе, и именно за счет этих месторождений пытаются увеличить свою ресурсную базу "Газпром".

Существенно, что в странах, где построены промышленности по добыче метана, угли имеют развитую пористую структуру, а пласты толщиной до 20 м залегают близко к поверхности земли. В Украине же (как и в российской части Донбасса) средняя толщина пластов составляет около 2 м, а залегают они, в основном, на километровых глубинах. Поэтому скважинный способ в наших условиях малопригоден.

Остается только шахтный вариант, который дает возможность получать метан в небольших количествах одновременно с добычей угля, чтобы использовать его, в основном, для собственных нужд добывающих предприятий.

Инвестиции и технологии - это прекрасно, но следует помнить о том, что промышленная добыча любых полезных ископаемых сопряжена с резким повышением техногенного воздействия на окружающую среду. В этой связи разработка месторождений сланцевого газа является весьма рискованным предприятием. Вопрос последствий добычи этого топлива для экологии обсуждался в Конгрессе США, а во Франции работы вообще приостановлены именно по настоянию экологов, поляки тоже весьма настоятельно относятся к реализации «сланцевого» проекта. Дело в том, что добыча газа из сланцевых пластов предусматривает горизонтальное бурение с последующей закачкой в пустоты, содержащие газ, воды, которая его вытеснит к другим скважинам. При этом перемычки между отдельными пустотами в сланцевых пластах разрушают методом гидроразрыва, что при неблагоприятных обстоятельствах может повлечь за собой образование огромных провалов или затопление территорий. Учитывая, что в Украине и без того хватает территорий с огромными подземными пустотами, образовавшимися в результате добычи угля или железной руды, разработка сланцевого газа может явно не обрадовать жителей Прикарпатья. Если в США добыча этого топлива ведется в малонаселенных районах, то в Украине или Польше ситуация несколько иная. К тому же город Калуш Ивано-Франковской области уже переведен в разряд зоны бедствия, там начала проседать почва над шахтными выработками, на которых стоят сотни жилых домов.

**Пойманов С.Н., м.н.с., Осипова Т.В., студентка гр. ГИ-08-1**

(Государственный ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепрпетровск, Украина)

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТРУБЧАТЫХ ЛЕНТОЧНЫХ КОНВЕЙЕРОВ НА УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ УКРАИНЫ**

Область эффективного применения ленточных конвейеров, установленных в наклонных выработках, ограничивается углом наклона выработки, с увеличением которого возникают силы сопротивления движению груза, вызывающие скатывание транспортируемого материала в обратную сторону к направлению грузопотока. Для повышения эффективности работы конвейеров в наклонных выработках необходимо уменьшить скатывание груза. Достигается это путем применения гофрированной и рифленой ленты, создания боковых распорных сил, вызывающих повышение нормального давления груза на ленту и тем самым увеличение сил сцепления перемещенного груза с лентой, применением трубчатых ленточных конвейеров (ТЛК).

Исследованиями кафедры транспортных систем и технологий установлено, что на формирование грузопотоков угля и породы из лав и подготовительных забоев стохастически воздействуют множество горно-геологических, технических, технологических и организационных факторов, оказывающих влияние на характер и величины грузопотоков. Поэтому современные системы конвейерного транспорта должны учитывать любые изменения технологических процессов добычи угля, быть высокоадаптивными и ориентированными на снижение энергозатрат и сохранение качества транспортируемых грузов. [1].

Поиск новых технических решений и анализ применения их на зарубежных горнодобывающих предприятиях позволил рекомендовать для рассмотрения в наклонных выработках с углом наклона  $> 18^\circ$  и со сложным профилем трассы применение в транспортной цепи трубчатых ленточных конвейеров.

За рубежом трубчатые ленточные конвейеры нашли широкое применение для перемещения сыпучих, мелко- и среднекусковых материалов, таких как уголь, мел, известняк, пустая порода, горячий цементный клинкер, хвосты обогащения и др. Трубчатый ленточный конвейер, сохраняя все преимущества обычного ленточного, значительно превосходит его по возможности изменения радиуса изгиба става в пространстве и угла транспортирования, а также обеспечивает экологически чистый процесс транспортирования.

Работы по созданию и совершенствованию трубчатых конвейеров ведутся в Японии, США, Великобритании и других странах.

Наиболее широкое распространение получили трубчатые конвейеры *Japan Pipe Conveyor* и немецкой фирмы *Koch Pipe Conveyor*. Эти конвейеры отличаются простотой конструкции, не требуют специальной ленты. Трубчатая форма поперечного сечения ленты поддерживается с помощью 6-и гранных роликоопор. Края ленты наложены друг на друга внахлестку. Загрузка ТЛК производится аналогично обычному ленточному конвейеру у концевой барабана на участке перехода ленты из плоского состояния в трубчатое. Разгрузка у приводного барабана. На сбегавшей ветви лента также имеет трубчатую форму (рис. 1).



*Рис. 1. - Трубчатые ленточные конвейера*

**Преимущества трубчатых ленточных конвейеров заключаются в следующем:**

- возможность преодоления сложных трасс, могут изгибаться при сравнительно небольших радиусах кривизны, как в вертикальных, так и в горизонтальных плоскостях;
- исключения пунктов перегрузки и пылеобразования;
- минимальные потери при транспортировании сыпучих грузов;
- герметичность груза внутри ленты, то есть предохранение его от воздействия рудничной атмосферы или окружающей среды;
- возможность одновременного транспортирования груза в нормальном и обратном направлении;
- меньший расход металла, так как повышенная жесткость трубчатой ленты позволяет установить ролики на значительном расстоянии;
- снижение шума и динамических нагрузок на став конвейера;
- экономичность с точки зрения занимаемого пространства;
- возможность применения обычных приводных и концевых станций.

Одним из возможных вариантов внедрения является применения трубчатых ленточных конвейеров в условиях шахт Западного Донбасса, в частности для эффективной разработки запасов пласта С<sub>9</sub>, расположенных за Богдановским сбросом, а именно его адаптивное к условиям совместной отработки запасов угля шахт «Павлоградская» и «Герновская» [2].

Анализ тенденций развития конструкций ТЛК, опыта и области применения показал возможность их использования для транспортировки сыпучих материалов на угольных шахтах и доказал существенное преимущество перед традиционными ленточными конвейерами в горных выработках со сложным профилем трассы.

### **Список литературы**

1. Обоснование параметров энергосберегающих технологических схем подземного транспорта в условиях отработки совместимых запасов шахт «Павлоградская» и «Герновская» ОАО «Павлоградуголь»: Отчет о НИР / Национальный горный университет; Руководитель Л.Н. Ширин – №ГР0105U007350. – 2005. – 137 с.
2. Ширин Л.Н., Коровяка Е.А., Дьячков П.А. Перспективы применения трубчатых ленточных конвейеров в условиях отработки угольных пластов в пределах шахтных полей шахт «Павлоградская» и «Герновская» // Сучасні проблеми та перспективи розвитку транспорту гірничих підприємств. – Дніпропетровськ: РВВ НГУ, 2007. – С. 34-37.



Расцветаев В.О., ассистент

(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)

## ОСОБЕННОСТЕЙ НАГРУЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ШАХТНОЙ АРОЧНОЙ КРЕПИ ПРИ ДВИЖЕНИИ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА ПОДВЕСНОЙ МОНОРЕЛЬСОВОЙ ДОРОГИ

Величина передаваемых нагрузок от подвески става монорельсовой дороги к арочной крепи транспортной выработки в малые промежутки времени равна весу приходящегося на одну грузовую каретку подвижного состава.

Шахтными исследованиями установлено, что подвеска, согласно существующих проектных норм, представляет собой отрезок цепи типа 18 × 64 – Кл, а длина его, в зависимости от условий эксплуатации, изменяется в диапазоне 0,4 – 1,5 м. Так как длина подвески не постоянна и в различных местах, даже в пределах одной горной выработки, изменяется, то рассмотрение ее всех длин является очень сложной задачей. Поэтому, для более точного решения необходимо ввести некоторые допущения. Если принять, что каждое плоское поперечное сечение подвески шахтной монорельсовой дороги во время движения не изменяет своих геометрических параметров, а напряжение распределено по нему равномерно, то уравнение движения можно получить, рассмотрев малый элемент любого из звеньев подвески монорельса, представив его как стержень ограниченный сечениями I – I и II – II с поперечной площадью  $S$  длиной  $\delta z$  (рис. 1).

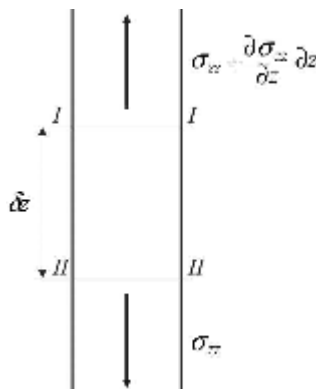


Рис. 1. Расчетная схема участка подвески монорельса

Пусть напряжение в плоскости, проходящей через I – I, равно  $\sigma_{zz}$ , тогда на другом конце элемента в сечении II – II напряжение равно  $s_{zz} + \left(\frac{\partial s_{zz}}{\partial u}\right) \delta z$  и согласно общего положения теории сопротивления материалов имеем:

$$m_v S \delta z \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = S \frac{\partial s_{zz}}{\partial u} \delta z, \quad (1)$$

где  $m_v$  – объемная масса стержня. Отношение напряжения  $\sigma_{xx}$  к деформации  $du/\partial x$  равно модулю упругости  $E$ , так что (1) можно записать в виде:

$$m_v \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = E \frac{\partial^2 u}{\partial z^2}. \quad (2)$$

Решение уравнения (2) можно представить в виде:

$$u = f \left( t \cdot \left( \frac{E}{m_v} \right)^{0,5} - z \right) + F \left( t \cdot \left( \frac{E}{m_v} \right)^{0,5} + z \right), \quad (3)$$

где  $F$  и  $f$  – произвольные функции, определяемые начальными условиями. Функция  $f$  соответствует волне, распространяющейся в направлении возрастания  $z$ , а функция  $F$  – волне, распространяющейся в противоположном направлении.

При выводе уравнения (2) не было предположено, что стержень обязательно цилиндрический, и это уравнение приемлемо при рассмотрении стержней любого поперечного сечения, не изменяющегося по длине.

Приближенность приведенного подхода состоит в предположении, что плоские поперечные сечения стержня остаются плоскими при прохождении волн напряжения, а напряжение равномерно распределено по каждому поперечному сечению. Между тем продольные удлинения и сокращения отрезков стержня обязательно сопровождаются поперечными сокращениями и расширениями, причем отношение поперечных и продольных деформаций подчинены закону Пуассона. Это поперечное движение приводит к неоднородному распределению напряжений по поперечному сечению стержня, так что плоские поперечные сечения искажаются.

Рассмотрим уравнение (3), для описания следствия приложения упругих волн, которые распространяются вдоль длина подвески, величина которых велика по сравнению с поперечными размерами рассматриваемого стержня (т.е. подвески). Для простоты рассмотрим волну, распространяющуюся в направлении убывающих значений  $z$ ; тогда:

$$u = f \left( t \cdot \left( \frac{E}{m_v} \right)^{0.5} + z \right), \quad (4)$$

Дифференцируя обе части (4) по  $z$ , получим:

$$\frac{\partial u}{\partial z} = f' \left( t \cdot \left( \frac{E}{m_v} \right)^{0.5} + z \right), \quad (5)$$

где  $f'$  означает производную по аргументу  $\left( t \cdot \left( \frac{E}{m_v} \right)^{0.5} + z \right)$ .

Затем, возьмем производную от (4) по времени, получим:

$$\frac{\partial u}{\partial t} = t \left( \frac{E}{m_v} \right) f' + z f' \cdot \left( \frac{E}{m_v} \right)^{0.5}, \quad (6)$$

преобразуем выражения (5), подставляя (6), получим:

$$\frac{\partial u}{\partial t} = \left( \frac{E}{m_v} \right)^{0.5} \cdot \frac{\partial u}{\partial z},$$

Далее,  $\frac{\partial u}{\partial z} = \frac{s_{zz}}{E}$ , следовательно:

$$s_{zz} = (Em_v)^{0.5} \cdot \frac{\partial u}{\partial t}. \quad (7)$$

Уравнение (7) показывает, что напряжение в каждой точке подвески монорельса связано со скоростью распространения в ней упругих волн прямой пропорциональностью через коэффициент  $(Em_v)^{0.5}$ . В связи с вышеизложенным можно сформулировать следующий вывод, что передаваемая нагрузка на арочную крепь пропорциональна приведенному выше коэффициенту, и будет изменяться в зависимости от материала, из которой изготовлена подвеска. Необходимо также отметить, что величина коэффициента не будет зависеть от геометрической длины подвески, так как она относительно мала, чтобы увеличить нарастание передаваемой нагрузки на арочную крепь подготовительной выработки от подвижного состава монорельсовой дороги.

Симанович Г.А., д.т.н., профессор, Денисов С.Л., м.н.с, Демидов М.С., аспирант  
(Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепрпетровск, Украина

## ЗАКОНОМЕРНОСТИ СДВИЖЕНИЯ ПОРОД НА КОНТУРЕ ВЬЕМОЧНЫХ ШТРЕКОВ В УСЛОВИЯХ

Отказ от повторного использования выработок приводит к необходимости проведения новых, что требует значительных капиталовложений, и не позволяет вовремя воспроизводить фронт очистных работ[1]. Поэтому на шахтах Западного Донбасса отработку выемочных столбов ведут по бесцеликовой технологии с повторным использованием выемочных штреков. Актуальной остается проблема поддержания выемочных штреков после прохода лавы. Применение рамно-анкерной крепи частично улучшило состояние подготовительных выработок. Однако, в зоне влияния очистных забоев, на сопряжении лавы со штреками имеют место трудности, связанные с поддержанием выработок.

С целью разработки рекомендаций по поддержанию участковых выработок в зоне влияния очистного забоя были проведены масштабные исследования смещений пород на контуре сборных штреков 157<sup>-ой</sup> и 161<sup>-ой</sup> лав шахты «Степная» ОАО «Павлоградуголь». 159<sup>-й</sup> и 163<sup>-й</sup> сборные штреки проведены с восточного магистрального откаточного штрека на горизонте 300 м по падению угольного пласта С<sub>6</sub> на горизонт 490 м. со средним уклоном 4<sup>0</sup>, с подрывкой кровли и почвы пласта, площадью сечения 15,1 м<sup>2</sup>. В зависимости от площади поперечного сечения устанавливается металлическая арочная крепь типа АП-13,8 или КШПУ М-15,1

Пласт С<sub>6</sub> состоит из угля каменного, черного, кларено-дюренового, преимущественно простого строения, мощностью 0,85 – 1 м. Сцепление с породами отсутствует. Непосредственной кровлей являются алевролиты, горизонтальнослоистые слаботрещиноватые со слабым сцеплением. Кровля неустойчивая в местах мелкоамплитудной тектоники, в местах смены литологии весьма неустойчивая.

Непосредственная почва пласта представлена аргиллитом комковатым 1,2 – 2 м. Из-за отсутствия сцепления с пластом и выделения воды из него породы непосредственной почвы иногда размокают и оползают крупными блоками.

Исследования проводили в течение пяти месяцев с интервалом в 1 –2 недели по следующей методике: на момент начала испытаний впереди движущегося забоя лавы было выделено по пять замерных станций на 159 и 163<sup>-м</sup> сборных штреках

Замерные станции были привязаны к пикетам, что позволило контролировать расстояние до очистного забоя на день выполнения замеров. Первая ближайшая станция на момент заложения располагалась впереди очистного забоя на расстоянии 120 м вне зоны повышенного горного давления.

В связи со сложностью и трудоемкостью нивелирования профиля наклонной выработки на длину более 2000 м сдвигения пород на контуре выработок измерялись по экспресс-методике, разработанной совместно кафедрами подземной разработки месторождений и маркшейдерии НГУ.

При приближении лавы к местам замеров на расстояние менее 40 м по 163<sup>-му</sup> сборному штреку и менее 50 м по 159<sup>-му</sup> сборному штреку наблюдается существенное увеличение сдвижений в выработках, что свидетельствует о перемещении зоны опорного давления движущейся впереди лавы к местам замеров.

Интенсивные сдвигения пород в выработках наблюдаются и после прохода лав, длина участков сдвигения позади очистных забоев около 40 м по обоим штрекам. Таким образом, общая величина смещений в выработках в зоне действия временного опорного давления составляет 500 – 600 мм, длина участков интенсивных смещений по

159<sup>му</sup> сборному штреку – 90 м, по 163<sup>му</sup> сборному штреку – 80 м.

В зоне установившегося опорного давления позади лав на расстоянии более 40 м процесс сдвижения в поддерживаемых частях выработок стабилизируется. За время наблюдений общая величина сдвижения пород составила 200 – 250 мм.

За все время промышленного эксперимента общая величина сдвижения пород в 159<sup>му</sup> сборном штреке составила 1000 – 1100 мм, в 163<sup>му</sup> сборном штреке – 900 – 1000 мм.

#### **Выводы:**

- Приведенная методика позволяет эффективно, без дополнительных трудозатрат производить замеры смещений на контуре выработки, а также разделять общие смещения пород на составляющие – от перемещения кровли и почвы, а также выявлять величину вдавливания стойки крепи в почву выработок;

- впереди очистных забоев вне зоны их влияния (на 159<sup>му</sup> сборном штреке более 50 м, на 163<sup>му</sup> сборном – более 40 м) наблюдаются незначительные сдвижения пород в выработках, скорость которых составляет 2 – 2,5 мм/сут;

- в зоне влияния очистных работ (на 159<sup>му</sup> сборном штреке впереди лавы на 50 м, позади на 40 м, на 163<sup>му</sup> сборном штреке впереди лавы на 40 м, позади на 40 м) наблюдается интенсивные процессы сдвижения пород по контуру выработок со скоростью: по кровле 24 – 28 мм/сут, по почве 12 – 14 мм/сут, вдавливание стоек в почву – 17 – 19 мм/сут;

- позади очистных забоев вне зоны их влияния (расстояние от лав более 40 м) процесс сдвижения стабилизируется, скорость сдвижения пород составляет по кровле 3 – 4 мм/сут, по почве 5 – 6 мм/сут, по вдавливанию стойки крепи 4 – 5 мм/сут;

в исследуемых выработках на сопряжениях с лавами сдвижения пород кровли превышают конструктивный предел податливости крепи, что приводит к ее деформации и разрушению;

- мероприятий по поддержанию выработок закрепленных рамно-анкерной крепью на сопряжениях с лавами (усиление крепи ремонтными и возведение накатных костров) недостаточно для их безремонтной эксплуатации;

- следует предусматривать альтернативные способы поддержания выработок, закрепленных рамно-анкерной крепью в зоне выработанного пространства, например, возведение литой полосы.

#### **Перечень ссылок**

1. Халимендик Ю.М., Бруй А.В., Халимендик В.Ю. Поддержание сопряжения лавы со штреком – основа устойчивости поддерживаемых выработок // Матер. междунар. науч.-практ. конф. «Школа подземной разработки». – Д.: ЛізуновПресс, 2010. – С. 53-58

**Скворцова Т.Г., студентка гр. ПІ-08-8, Панченко В.В., к.т.н., доцент**  
(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)

## **АНАЛИЗ МИРОВОЙ ДОБЫЧИ ЖЕЛЕЗНОЙ РУДЫ**

### **Введение**

Железорудная промышленность занимает важное место в экономике не только Украины, но и других стран. Потребление железной руды на душу населения является одним из важнейших показателей индустриализации страны. Среднемировое потребление железа в настоящее время - около 180 кг на душу населения. Учитывая современный уровень железодобывающего производства, нынешних статических запасов железной руды человечеству хватит на 140 лет [1].

Мировые разведанные запасы железной руды составляют порядка 160 млрд. тонн, содержащих около 80 млрд. тонн чистого железа. Однако распространение железорудных месторождений на планете неравномерное. Разработка железорудных месторождений осуществляется в 50-ти странах мира. Однако более 91% мировой добычи железной руды сконцентрировано в десяти странах. В десятку обладателей крупнейших залежей железа входят: Китай (224,0 млн. т.), Бразилия (208,8 млн. т.), Австралия (167,9 млн. т.), Российская Федерация (87,0 млн. т.), Индия (73,5 млн. т.), США (63,1 млн. т.), Украина (55,6 млн. т.), Канада (35,9 млн. т.), Южно-Африканская Республика (33,7 млн. т.), Швеция (20,6 млн. т.). Украина занимает седьмое место по добыче железной руды, производя около 5 % мирового объема товарной железорудной продукции. В каждой из этих стран запасы сырья для чёрной металлургии превышают 10 млрд. тонн. [1, 2, 3].

### **Изложение основного материала**

Ежегодно в мире добывается более 2 млрд. тонн железной руды. В 2009 году добыча железной руды в мире возросла на 5% до 2,3 млрд. тонн. Крупнейшим продуцентом данного вида сырья, несмотря на рейтинги по запасам, является Китай, который занимает около 40% в мировой добыче. Кроме того крупнейшими продуцентами железной руды в мире являются Бразилия, с долей в мировой добыче 16%, Австралия с долей 16% и Индия с долей 11% в мировой добыче железной руды. Россия в списке продуцентов занимает пятое место, с объемами добычи 4% в мировых. Отметим также, что несмотря на увеличение добычи вышеназванных стран, Россия ее уменьшила на 8% в 2009 году до уровня 91,96 млн.тонн [4].

По данным на 2009 год, основными импортерами железной руды являются: Китай (148,1 млн. т.), Япония (132,1 млн. т.), Южная Корея (41,3 млн. т.), Германия (33,9 млн. т.), Франция (19,0 млн. т.), Великобритания (16,1 млн. т.), Тайвань (15,6 млн. т.), Италия (15,2 млн. т.), Нидерланды (14,7 млн. т.), США (12,5 млн. т.) [1,2].

Основными экспортерами руды и концентратов железных являются: Австралия (186,1 млн. т.), Бразилия (184,4 млн. т.), Индия (55 млн. т.), Канада (27,1 млн. т.), ЮАР (24,1 млн. т.), Украина (20,2 млн. т.), Россия (16,2 млн. т.), Швеция (16,1 млн. т.), Казахстан (10,8 млн. т.) [1,4].

В настоящее время в Украине разведано более 50-ти промышленных месторождений железных руд, из них эксплуатируются 23 месторождения, остальные - резервные, или не намеченные к освоению в ближайшее время. Разработка железорудных месторождений Украины ведется в четырех районах (Одесско-Белоцерковский, Конкско-Верховцевский, Орехово-Павлоградский, Приазовский), в которых расположено почти 95% всех балансовых запасов железных руд. К тому же в некоторых районах поисковыми и разведочными работами выявлено и разведано целый ряд месторождений, рудопроявлений, магнитных аномалий. Однако перспективы освоения большинства из

них незначительны. Основные железорудобывающие организации: ОАО “Криворожский железорудный комбинат”, ОАО “Сухая балка”, ОАО “АселорМиттал Кривой Рог”, ЗАО “Запорожский железорудный комбинат” [1,5].

Второе место по разведанным запасам железных руд и качеству железорудного минерального сырья занимает Россия. В России разрабатываются 26 железорудных месторождений, однако их размещение крайне неравномерное и сконцентрировано преимущественно в четырех регионах: Северо-Западном, Центральном-Черноземном, Уральском и Сибирском. На сегодняшний день две трети мощностей по добыче железной руды размещаются в Центральном-Черноземном и Северо-Западном регионах, где сконцентрировано 32% мощностей черной металлургии. На Урале и в Сибири находится 33% мощностей железорудных предприятий и 68% мощностей металлургии. Вследствие этого на Урал ежегодно завозится 55% железорудного сырья из других регионов России и Казахстана. На территории России находится два крупнейших предприятия по добыче и обогащению железной руды: Лебединский горно-обогатительный комбинат (ЛГОК) и Михайловский горно-обогатительный комбинат (МГОК), оба они входят в состав холдинга “МЕТАЛЛОИНВЕСТ” [1].

Более 60% мирового экспорта качественной железорудной продукции приходится на Бразилию и Австралию. Железорудобывающие предприятия этих стран всё больше завоевывают рынок железорудной продукции, в том числе и европейский, вытесняя украинские предприятия. В Бразилии работают 12 железорудных предприятий, наибольшим из которых является компания CVRD. Запасы руд в горных отводах предприятий и резервных участках разрабатываемых месторождений составляют 22,3 млрд. т. [1].

В Австралии железорудная продукция вырабатывается на 13-ти предприятиях, которые разрабатывают месторождения железисто-кремнистых формаций. Из общего объема промышленных запасов железных руд 97% приходится на железорудную провинцию Хаммерсли на севере штата Западная Австралия. На пяти горно-обогатительных предприятиях компании Хаммерсли производится 57,5 млн. т. товарной руды, Mount Tom Price - 56 млн. т. сырой руды и 22 млн. т. товарной руды, Paraburdoo и Channar, соответственно, 45 и 21 млн. т в год. На предприятиях компании ВНР производят до 50 млн. т товарной руды, а в компании Roby River - 28 млн. т. [1].

Запасы железных руд в Индии составляют около 13 млрд.т. Они размещены в 22-х железорудных месторождениях, которые являются минерально-сырьевой базой горнодобывающих предприятий со следующей годовой добычей: Модхья-Прадеш (18 млн. т.), Гоа (15,5 млн. т.), Бихар (13,3 млн. т.), Карнатака (13 млн. т.), Орисса (9,1 млн. т.). Содержание железа в исходной руде составляет 66-68%. Согласно подсчетам импорт железной руды из Индии увеличился на 3,9%, достигнув 64,95 млн. тонн [1].

Развитие железорудной минерально-сырьевой базы Китая отстает от потребностей черной металлургии страны. Китай имеет огромные запасы железной руды, которые, по оценкам экспертов, превышают 55 млрд.т. Объемы добычи железной руды в Китае по итогам первой половины 2010 года по сравнению с аналогичным периодом 2009 выросли на 28,1%. В заданный период в стране произвели порядка 485,03 млн. тонн этого вида сырья. Ранее сообщалось, что Китай в июне 2010 года по сравнению с июнем 2009 года уменьшил импорт железной руды на 14,7%, до 47,17 млн. тонн. В целом за полгода добыча этого вида сырья составила 309,41 млн. тонн, что на 4,1% больше по сравнению с первой половиной прошлого года. На сегодняшний день Китай считается крупнейшим в мире потребителем железной руды, используя этот вид сырья для производства стали. Так же можно отметить, что степень мирового дефицита железной руды напрямую зависит от сокращения или увеличения импорта железорудного сырья Китайской народной республикой [1,5,6].

Промышленные запасы железных руд Северной Америки находятся на балансе двенадцати горно-обогатительных комплексов, девять из которых расположены в США и три в Канаде. Каждый горно-обогатительный комплекс разрабатывает от трех до пяти

месторождений. Кроме этого, в США расположено единственное промышленное месторождение богатых железных руд Pea Ridge, которое характеризуется средним содержанием железа - 55%. Горнодобывающая компания Pea Ridge Iron Ore Co. Inc. добывает 500 тыс. т. железной руды в год. Основная железорудная продукция - магнитный порошок со средним содержанием:  $Fe_3O_4$  - 99.4%, железа - 71.9%,  $SiO_2$  - 0.18% [1].

### Выводы

Анализ железорудной базы Украины и мира, свидетельствует, что несмотря на лидирующее место Украины по разведанным запасам железа, промышленные запасы железорудных предприятий значительно истощены. Результатом этого является уменьшение объемов производства железорудной продукции и количества горнодобывающих предприятий в Украине, снижение качественных показателей минерального сырья, потеря традиционных рынков сбыта, прежде всего, в Восточной Европе, уменьшение валютных поступлений в бюджет государства. Несмотря на наличие значительных возможностей прироста запасов высококачественных железных руд в пределах Криворожско-Кременчугской, Белоцерковско-Одесской, Орехово-Павлоградской металлогенических зон, строительство новых предприятий для добычи и переработки железных руд требует значительных средств и при современном экономическом состоянии страны невозможно. В современных условиях целесообразнее направить геологические исследования на существенное улучшение существующей минерально-сырьевой базы, ее расширение и доизучение с новых позиций, ориентируясь, прежде всего, на современные требования рыночной экономики [1,3].

### Перечень ссылок

1. Плотников А.В. Вопросы обеспечения металлургического производства Украины железорудным сырьем, [http://newprom.com.ua/index.php?lang\\_id=1&content\\_id=142](http://newprom.com.ua/index.php?lang_id=1&content_id=142).
2. Ивченко А. Железорудные месторождения Украины, <http://www.photoukraine.com/russian/articles?id=171>.
3. Pivnyak G., Gumenik I., Pantschenko V. Zustandsanalyse und Perspektiven des Eisenerztagebaus der Ukraine // Freiburger Forschungsforum „55. Berg- und Hüttenmännischer Tag“, 15. bis 17. Juni 2005. – Freiberg: TU “Bergakademie Freiberg”, 2006. – S. 164-186.
4. Доклад Геологической службы США Mineral Commodity Summaries 2008, Железная руда, [http://ru.wikipedia.org/wiki/Железная\\_руда](http://ru.wikipedia.org/wiki/Железная_руда).
6. Усатый И. Тенденции мирового рынка железной руды и Украины, <http://www.metalika.ua/articles/tendentsii-mirovogo-rynka-zheleznoi-rudy-i-ukraina.html>.
5. Тарасов Д.В. Мировой рынок железорудного сырья. Перспективы создания "Евразийской горнометаллургической компании" на базе добывающих предприятий Украины, России и Казахстана, [http://newprom.com.ua/index.php?lang\\_id=1&content\\_id=143](http://newprom.com.ua/index.php?lang_id=1&content_id=143).

Сорбат Ю.В., асистент

(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)

## ВИДОБУТОК МЕТАНУ ВУГІЛЬНИХ РОДОВИЩ ТА РОЗРАХУНОК ВИПЛАТ СТЯГНЕНЬ ЗА ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Сучасний стан паливно-енергетичного комплексу стимулює розвиток економічних та технологічних концепцій видобутку альтернативних джерел енергії. Газоносні вугільні родовища вважаються одними з перспективних у цьому відношенні. Метан вугільних родовищ у перерахунку на умовне паливо займає у світі четверте місце після вугілля, нафти й природного газу [1]. Враховуючи, що видобуток метану відноситься до числа пріоритетних задач, уряд України прийняв ряд важливих законодавчих документів, а саме: 11 серпня 1997 р. наша держава стала учасницею Рамкової конвенції ООН про зміну клімату, 15 березня 1999 р. був підписаний Кіотський протокол до Конвенції, а 4 лютого 2004 р. Верховна Рада України ратифікувала його. Таким чином ці міжнародні угоди стали складовими національного законодавства України [2]. Окрім цього 21 травня 2009 р. Верховна Рада прийняла закон № 1123 «Про газ (метан) вугільних родовищ». Головними напрямками розвитку галузі визначено використання газу як матеріального і/чи енергетичного ресурсу [3]. Цей закон, який вступив в силу 19 червня 2009, також регламентує правові, економічні, екологічні й організаційні основи діяльності у сфері геологічного вивчення газу (метану) вугільних родовищ, у тому числі дослідно-промислової розробки, видобування його під час дегазації і подальшого використання. Відносини, щодо геологічного вивчення та видобування метану вугільних родовищ достатньо чітко регулюються також Кодексом України про надра, Земельним кодексом України, Гірничим законом України, законами України «Про нафту і газ», «Про альтернативні види рідкого та газового палива», «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про охорону праці» та іншими нормативно-правовими актами. Але в сучасних ринкових умовах підприємства вугільної галузі потребують розробки не лише стратегій і перспективних планів, але й робочих програм для подальшої утилізації метану в масштабах шахти, шахтоуправління або об'єднання з видобутку вугілля.

Виходячи з прибутку від  $1 \text{ м}^3/\text{хв}$  метану, що утилізується при використанні різних технологій, перше місце займають когенераційні установки (міні-ТЕС) [4]. Однак враховуючи експлуатаційні, питомі витрати та інвестиції, котрі при використанні міні-ТЕС у 5-8 разів більші, ніж при використанні котелень та факельних установок, ефективність когенераційних установок значно знижується [5]. Для вугільних шахт певною мірою раціонально спалювати метан навіть у факельних установках, адже при викиді 1 т метану в атмосферу екологічний збір майже в 10 разів більший ніж при спалюванні [6].

Розрахунок витрат на виплату стягнень за забруднення навколишнього природного середовища при викидах метану вугільних шахт в атмосферу проводиться наступним чином:

$$S_{\text{ек.зб.}} = Q_{\text{Г}} \rho_{\text{Г}} N_{\text{зб.}}$$

де,  $S_{\text{ек.зб.}}$  – сума екологічного збору за забруднення навколишнього середовища, грн;

$Q_{\text{Г}}$  – об'єм викидів метану вугільної шахти,  $\text{м}^3$ ;

$\rho_{\text{Г}}$  – густина шахтного метану,  $\text{т}/\text{м}^3$ ;

$N_{\text{зб.}}$  – екологічний збір (норматив збору за викиди метану), грн/т.



При утилізації метану шляхом його спалювання, витрати на виплату стягнень за забруднення навколишнього природного середовища розраховуються за формулою:

$$S_{\text{ек.зб.}} = (Q_{\text{г}} - Q_{\text{ут.}}) \rho_{\text{г}} N_{\text{зб.}} + (m_{\text{зр}} N_{\text{зб.зр}}),$$

де,  $Q_{\text{ут.}}$  – об'єм утилізованого шахтного метану,  $\text{м}^3$ ;

$m_{\text{зр}}$  – маса забруднюючих речовин (оксидів азоту та оксиду вуглецю), що утворюються при спалюванні метану, т;

$N_{\text{зб.зр}}$  – норматив збору за викиди забруднюючих речовин, що виділяються при спалюванні метану, грн/т.

Використання метану вугільних родовищ у якості палива суттєво знижує його шкідливий вплив на оточуюче природне середовище, оскільки при спалюванні питома кількість забруднюючих речовин (кілограм на тону умовного палива) значно нижче ніж у інших видів органічного палива. Експериментально доведено, що при спалюванні вугільного метану у факельних установках викидів  $\text{CO}_2$  утворюється на 50% менше ніж під час спалювання вугілля і на 25% менше, ніж під час спалювання важкого нафтового палива, а викидів пилу не утворюється взагалі [7].

Реалізація заходів по дегазації працюючих шахт значно зменшить кількість аварій на гірничих підприємствах, а впровадження проектів утилізації метану надасть фінансові вигоди. Окрім цього використання альтернативного ресурсу суттєво знизить залежність промислових підприємств та комунальних господарств від поставок природного газу. Метан також можна використовувати для генерації електроенергії, тепла та заправок автотранспорту, переобладнаного на стиснений природний газ.

### Перелік посилань

1. Пучков Л.А., Сластунов С.В. Решение проблем угольного метана: метанобезопасность, промышленная добыча газа, экология // Уголь. – 2005. – №1. – С. 5-7.
2. Закон України про ратифікацію Кіотського протоколу до Рамкової конвенції Організації Об'єднаних Націй про зміни клімату // Відомості Верховної Ради України. – 2004. – № 19. – С. 261.
3. Закон України про газ (метан) вугільних родовищ // Відомості Верховної Ради України. – 2009. – № 40. – С. 578.
4. Стариков А.П., Снижко В.Д. Когенерационные установки на базе шахтного метана – надежный источник обеспечения электрической энергией и теплом предприятий МПО «Кузбасс» // Уголь. – 2008. – №10. – С. 38-41.
5. Безпflug В.А., Касьянов В.В. Экономическая оценка различных технологий утилизации шахтного метана // Уголь Украины. – 2008. – январь. – С. 47-48.
6. Постанова Кабінету Міністрів України від 1 березня 1999 р. № 303 «Про затвердження Порядку встановлення нормативів збору за забруднення навколишнього природного середовища і стягнення цього збору» (Із змінами і доповненнями, внесеними постановами Кабінету Міністрів України від 3 грудня 2008 року) // <http://search.ligazakon.ua/1 doc2.nsf/link1/ed 2008 12 03/KP990303.html>.
7. Торопчин О.С., Федоров А.В. Научно-техническое обеспечение экологической безопасности при разработке угольных месторождений // Чистый четверг. – 2006. – № 2 (10). – С. 34-40.

**Тюря Ю.И., доцент, к.т.н., Толкун А.Д., ст.гр. ГТЯ-06-1**

*(Государственное ВУЗ "Национальный горный университет", г. Днепропетровск, Украина)*

## **ИЗУЧЕНИЕ ОБОГАТИМОСТИ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОБОГАЩЕНИЯ ИЛЬМЕНИТОВЫХ РУД МЕЖДУРЕЧЕНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЮРСКОГО УЧАСТКА**

На сегодняшний день, промышленными источниками титанового сырья являются месторождения, содержащие ильменит, рутил, лейкоксен и, в последнее время, анатаз. Львиная (около 90%) часть ильменитовых, лейкоксеновых и рутиловых концентратов используются для производства диоксида титана.

Наиболее богатыми по содержанию диоксида титана являются рутиловые концентраты (93–96%), ильменитовые содержат 44–70% диоксида титана, а концентраты из лейкоксеновых руд содержат до 90%  $TiO_2$ .

Украина является второй основной страной СНГ по запасам титана. Разведанные запасы титана составляют 40,5% от общих запасов стран СНГ, запасы циркония – 19,1 %. Основные запасы приурочены к большим ильменит-рутил-циркониевым россыпным месторождениям – Малышевскому и Иршанской группы россыпей.

Иршанский ГОК осуществляет разработку ильменитсодержащих россыпных месторождений. В настоящее время в процессе разработки находятся Иршанское, Верхне-Иршанское, Лемненское и Междуреченское месторождения.

На Иршанском ГОКе первичное обогащение выполняется на обогатительных фабриках карьеров №№ 5, 6, 7, 8 и 9. Доводка ильменитовых концентратов осуществляется с применением гравитационных и магнитных методов.

Технологическая схема переработки ильменитовой руды включает следующие этапы:

1. Подготовка песков к обогащению – осуществляется с целью размыва (дезинтеграции) песков, поданных на фабрику, удаления крупных (больше 4,0 мм) и мелких (меньше 0,05 мм) классов, которые практически не содержат ильменит. Продуктом подготовки песков является так называемая «зернистая масса», которая содержит 8...15% ильменита.

2. Гравитационное обогащение – осуществляется с целью удаления основной массы пустой породы, то есть кварца, зерна которого почти в два раза легче зерен ильменита. Этот этап обогащения проводится с помощью нескольких стадий винтовой сепарации. Продуктом гравитационного обогащения служит черновой ильменитовый концентрат, который содержит до 70% ильменита.

3. Доводка черновых концентратов включает мокрую магнитную сепарацию – в процессе которой осуществляется доочистка большей части черного ильменитового концентрата до массовой доли ильменита больше 94,5% (готовая продукция).

Целью настоящей работы было установить возможность получения товарного концентрата, с содержанием ильменита больше 94,5%, исключив при этом операции доводки черного концентрата, а если это невозможно, то объяснить причины: почему нельзя выдержать условия и какое предельное содержание может быть достигнуто по каждому компоненту при применении тех или иных методов обогащения.

Для решения этой задачи потребовалось всесторонне изучить особенности вещественного состава ильменитового концентрата основной винтовой сепарации; выделить разновидности основных минералов и установить физические свойства, которые определяют поведение минеральных зерен при применении тех или иных методов обогащения.

ния; путем постановки лабораторных технологических исследований, наметить пути достижения поставленной цели.

Технологические исследования по изучению возможности повышения качества концентратов проводились в лабораторных условиях на пробах ильменитового концентрата. Проба была отобрана на обогатительной фабрике карьера №8 Иршанского горно-обогатительного комбината после операции основной винтовой сепарации. Гранулометрический состав и распределение ильменита по классам крупности приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Гранулометрический состав исследуемой пробы

| Класс     | Выход | Содержание |
|-----------|-------|------------|
| +1,6      | 3,32  | 22,97      |
| -1,6+1    | 5,72  | 22,51      |
| -1+0,63   | 14,04 | 38,23      |
| -0,63+0,4 | 22,56 | 34,8       |
| -0,4+0,2  | 31,75 | 22,23      |
| -0,2+0,1  | 18,88 | 25,48      |
| -0,1+0,05 | 0,96  | 29,32      |
| -0,05     | 2,78  | 3,0        |
| Итого     | 100   | 27,5       |

Проблема повышения качества ильменитового концентрата включает два аспекта – химический и минеральный состав продукта. После детального изучения вещественного состава концентрата основной винтовой сепарации (табл. 1) установлено, что основная масса зерен (до 38 %) ильменитового концентрата сосредоточена в классе +0,4–1 мм. На основании этого нами предложено классифицировать материал по следующим классам крупности: +0,4 и +0,05–0,4 мм.

Класс крупности +0,4 мм подвергли обогащению на роликовом сепараторе (типа 138Т–СЭМ), а мелкий класс +0,05–0,4 мм разделили с помощью полиградиентного сепаратора ВГС (рис. 1)

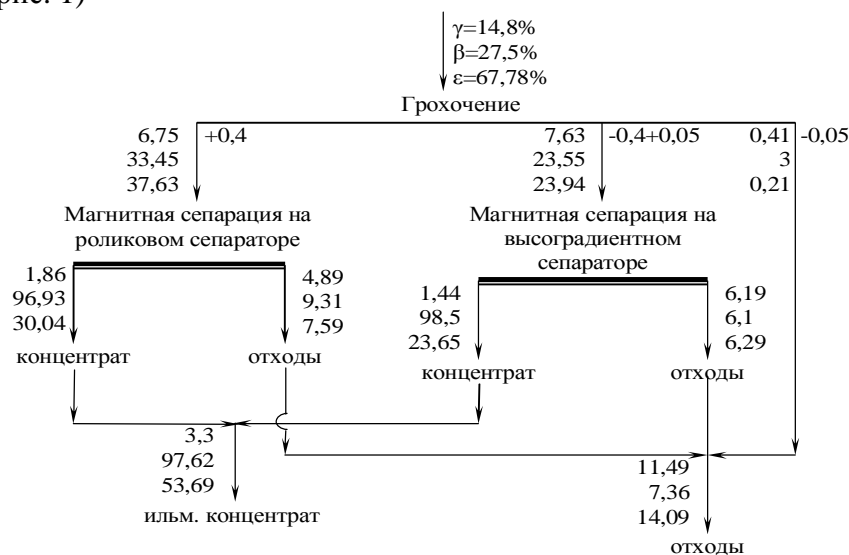


Рис. 1 Технологическая схема переработки ильменитового концентрата

В результате проведенных исследований нами был получен концентрат с содержанием ильменита 97,62% и отходы с содержанием – 7,36 %, что соответствует требованиям, предъявляемым потребителями к качеству готового ильменитового концентрата.

Таким образом, технологическими лабораторными исследованиями нами установлена возможность получения готового концентрата с содержанием ильменита более 94,5%, исключив при этом операции доводки черного концентрата.

**Шипунов С. О., аспірант**

*(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)*

## **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ НА ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ КАРЬЕРАХ УКРАИНЫ**

По запасам железной руды и содержанию в ней железа Украина занимает ведущее пятое место в мире, что создает благоприятные условия для развития железорудной промышленности Украины и обеспечивает внутренние потребности металлургического комплекса и организацию экспортных поставок.

Добыча железной руды в Украине осуществляется на карьерах крупнейших горно-обогатительных комбинатов производственной мощностью 15,0–42,0 млн. т в год. На карьерах применяется цикличная технология (ЦТ) с внешним отвалообразованием вскрышных пород и взрывной подготовкой горной массы. С увеличением глубины разработки на всех карьерах введена циклично-поточная технология (ЦПТ) с комбинированным транспортом при производительности конвейерных трактов 15,0–20,0 млн. т в год. Такое состояние горнопромышленного комплекса Украины (ГПК) соответствует мировой практике добычи железной руды. Однако развитие ГПК Украины сопровождается следующими негативными проявлениями: постоянное увеличение глубины разработки, что обуславливает увеличение объёмов вскрышных работ, увеличение длины и стоимости транспортирования горной массы, снижение производительности труда и горнотранспортного оборудования; существенно сократилось производство вскрышных работ, что обусловило снижение подготовленных к выемке запасов, сокращение рабочих площадок и увеличение текущего коэффициента вскрыши; большинство оборудования морально и физически изношено (70...100%), что обуславливает необходимость поддержания излишних производственных мощностей.

С целью установления перспективных направлений развития открытых горных работ на железорудных карьерах Украины в работе проведен сравнительный анализ различных видов технологических схем и горнотранспортного оборудования по ряду показателей, определяющих их техническое совершенство и эффективность применения в различных горнотехнических условиях. Обоснованы перспективные виды горнотранспортного оборудования и технологии для эффективной добычи руды на железорудных карьерах Украины.

При выборе перспективного выемочно – погрузочного оборудования были рассмотрены: колесные погрузчики; фрезерные машины и экскаваторы; одноковшовые экскаваторы цикличного действия с электромеханическим и гидравлическим приводами и экскаваторы непрерывного действия для разработки взорванных скальных пород. В качестве основных показателей для оценки перспективности были обоснованы и приняты следующие показатели, определяющие степень их совершенства и эффективности разработки взорванных скальных пород: кинематические и силовые возможности разработки взорванных скальных пород; степень непрерывности выполнения технологических процессов выемки и погрузки горной массы; совершенство конструкции, определяемое зависимостью массы от производительности; энергоёмкость процесса выемки и погрузки горной массы в забое.

В результате сравнительной оценки и анализа работы рассмотренных видов выемочно – погрузочного оборудования установлено, что наиболее перспективным выемочно – погрузочным оборудованием является экскаватор непрерывного действия.

Выбор перспективных видов транспорта был проведен исходя из условия их применения на глубоких карьерах. В настоящее время на железорудных карьерах получили распространение следующие виды карьерного транспорта: железнодорожный; ав-

томобильный; конвейерный; комбинированный. Сравнение различных видов транспорта осуществлялось по следующим показателям: рациональные объёмы перевозок и расстояния транспортирования; угол подъёма; минимальные радиусы вписывания в кривые; влияние степени поточности технологии с определенным видом транспорта на производительность труда, металлоемкость и энергопотребление; загрязнение окружающей среды. С увеличением глубины карьеров в ближайшей перспективе цикличный транспорт будет достаточно широко применяться при его использовании в пределах рациональных значений по высоте подъема и длине транспортирования в схемах ЦТ и ЦПТ. Более перспективным направлением является применение комбинированного транспорта, предусматривающего совместную работу циклического и непрерывного видов транспорта в различном сочетании в схемах ЦПТ, которое будет находить все большее распространение. Перспективным направлением является создание отечественных и применение зарубежных крутонаклонных ленточных конвейеров с углом подъема  $30...40^{\circ}$  и мобильных перегрузочных пунктов в составе экскаватора непрерывного действия и грохотильно – дробильного перегружателя в схемах ЦПТ. Наиболее эффективным направлением в области транспорта на железорудных карьерах Украины является применение непрерывного транспорта крупнокусковой скальной горной массы ленточными конвейерами (в сочетании с экскаваторами непрерывного действия и грохотильно – дробильными перегружателями), обеспечивающими создание высокопроизводительного непрерывного потока горной массы от забоя до обогатительной фабрики или отвала в схемах поточной технологии.

При выборе перспективной технологии для сравнения были приняты следующие виды технологии: ЦТ, нетрадиционные, комбинированные, ЦПТ и поточная технология (ПТ) с комплексами машин непрерывного действия. Сравнительный анализ различных видов технологии выполнен по следующим показателям: степень теоретического и экспериментального обоснования, проектных проработок и опытно – промышленной проверки; соответствие условиям железорудных месторождений Украины; влияние степени поточности на основные показатели эффективности и загрязнение окружающей среды. Установлено, что основным направлением развития технологии открытых горных работ на железорудных карьерах Украины по мере увеличения глубины разработки является последовательный переход от ЦТ к применению комплексов машин непрерывного действия в схемах ЦПТ и ПТ. Совершенствование ЦПТ должно осуществляться путем создания мобильных перегрузочных пунктов в составе экскаватора непрерывного действия и грохотильно – дробильного перегружателя, применения крутонаклонных ленточных конвейеров с углом наклона  $30...40^{\circ}$  и мобильных короткозвенных ленточных конвейеров. Внедрение ПТ с комплексами машин непрерывного действия для разработки взорванных скальных пород обеспечивает создание непрерывного высокопроизводительного потока горной массы от забоя до обогатительной фабрики или отвала, повышение производительности труда в 2,0...2,8 раза, снижение металлоемкости, энергопотребления и себестоимости на 20...40%. При этом существенно уменьшаются вредные выбросы автосамосвалов и улучшаются условия труда по сравнению с циклической и циклично – поточными технологиями.

**Юрченко О.О., аспирант**

(Государственный ВУЗ “Национальный горный университет”, г. Днепропетровск, Украина)

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ ГОРНОЙ МАССЫ В УСЛОВИЯХ КАРЬЕРОВ

В Украине разведано и взято на баланс 1375 месторождений скальных нерудных полезных ископаемых. При этом годовая добыча доломитов, известняков, кварцитовидных песчаников, гранитов, андезитов, графита и других скальных нерудных полезных ископаемых превышает 60 млн. тонн. Транспортирование горной массы осуществляется исключительно автосамосвалами грузоподъемностью 27 – 40 т [1] и существующая автомобильная транспортная система месторождений скальных нерудных полезных ископаемых является вполне приемлемой, однако себестоимость транспортирования высока из-за расходов на заработную плату, горюче-смазочные материалы, шины и ремонт автомобилей [2].

Цель работы – выбор и обоснование эффективных видов транспорта для карьеров нерудных полезных ископаемых.

Здесь рассмотрены следующие виды транспорта и их комбинации: автомобильный, автомобильно-конвейерный и скиповый, получившие широкое распространение на карьерах с различными горно-геологическими условиями [3].

Сравнение вариантов транспортной системы карьера проведено по общепринятому критерию – себестоимость транспортирования одной тонны полезного ископаемого по статьям: заработная плата, амортизационные отчисления, материалы, электроэнергия, непредвиденные расходы (рис. 1).

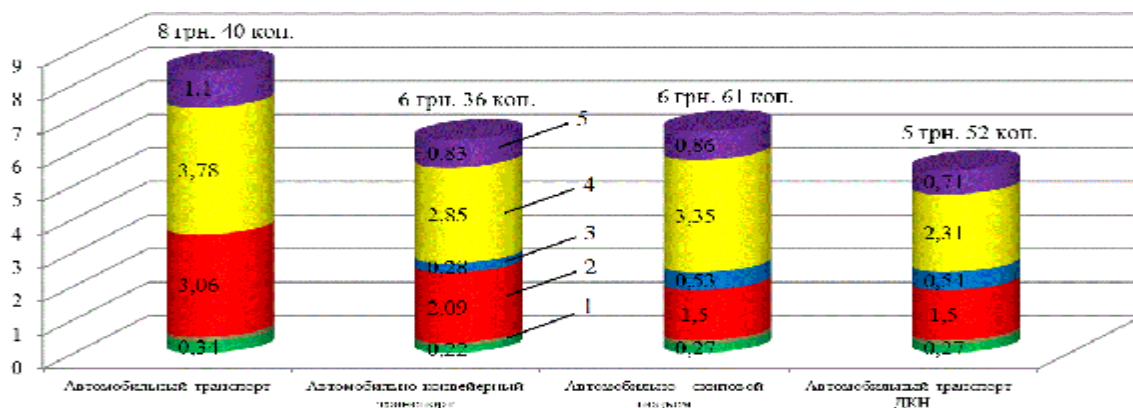


Рис. 1. Структура себестоимости транспортирования горной массы для различных транспортных систем: 1- заработная плата; 2 - материалы; 3 - электроэнергия; 4 - непредвиденные расходы; 5 - амортизационные отчисления.

Применяемый в настоящее время на гранитных карьерах автомобильный транспорт влечет высокие затраты. Использование автомобильно-конвейерного транспорта неэффективно из-за быстрого износа дорогостоящей ленты, сложности установки конвейера и дробилки в зонах, подверженных действию взрывных работ. Скиповой транспорт имеет высокие капитальные затраты и небольшие расстояния откатки, поэтому область его эффективного применения достаточно ограничена.

На кафедре транспортных систем и технологий Национального горного университета разработан новый способ транспортирования горной массы на открытых горных

работах, суть которого заключается в следующем: порода загружается экскаватором в вагонетки канатной напочвенной дороги и транспортируется до дробильно-сортировочного завода, где разгружается с помощью кругового опрокидывателя в бункер дробилки первичного дробления (рис. 2).

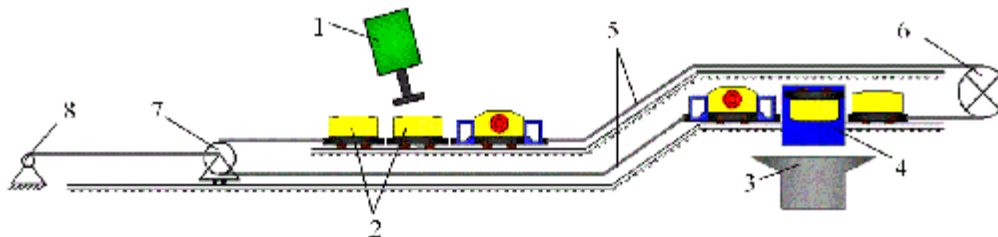


Рис. 2. Транспортирование горной массы с использованием ДКН: 1 – экскаватор; 2 – вагонетки; 3 – бункер; 4 – круговой опрокидыватель; 5 – тяговый канат; 6 – приводная станция; 7 – натяжная станция; 8 – лебедка.

Кроме того, предложена конструкция дороги с двумя рабочими ветвями каната для открытых горных работ (рис 3.)

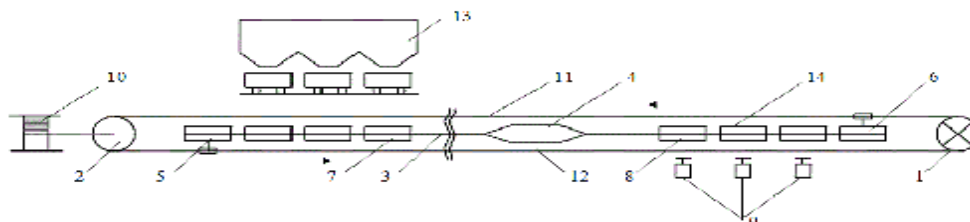


Рис. 3. Канатная дорога для открытых горных работ: 1,2 – приводная, натяжная станции; 3 – одноколейный рельсовый путь; 4 – двухколейная разминка; 5, 6 – буксирные тележки; 7, 8 – составы вагонов; 9 – разгрузочные гидроцилиндры; 10 – лебедка; 11, 12 – прямая и обратная ветви каната; 13, 14 – загрузочный, разгрузочный бункера.

Введение в конструкцию второй рабочей ветви каната, вагонов с перекидными кузовами и разгрузочных гидроцилиндров позволяет сократить время на разгрузку составов и, тем самым, увеличить производительность установки и уменьшить ее металлоемкость.

В результате выполнения работы получены следующие выводы:

1. Применение канатных напочвенных дорог технологически эффективно и позволяет снизить приведенные затраты на транспортирование до 50%.
2. Замена автомобильного транспорта канатными напочвенными дорогами улучшает санитарно-гигиенические условия работы в карьерах.

#### Перечень ссылок

1. Симоненко В. І. Технологічні основи розробки нерудних родовищ з внутрішньокар'єрним складуванням відходів гірничого виробництва: авторефер. дис. на здобуття наук. ступеня докт. техн. наук: спец. 05.15.03 "Розробка родовищ корисних копалин" / Симоненко Володимир Іванович; НГУ. – Дніпропетровськ, 2003. – 467с., включ. обл. іл. – Бібліогр. с. 361–385.
2. Листров О.Ф. Оптимизация парка технологического оборудования на рудниках / О.Ф. Листров, И.П. Никитин, В.Ф. Панасенко. – М.: Недра, 1985 – 151 с.: ил., табл. – Библиогр.: с. 142 –149.
3. Фадеев Б. В. Конвейерный транспорт на рудных карьерах. – М.: Недра, 1972. – 162 с. – Библиогр.: с. 159 –160.
4. Канатные напочвенные дороги на угольных шахтах / Еськов Л.И., Лебедев А.И., Никитин В.Н. // Уголь Украины. – 1979 – №12. – с. 23 – 25.

## **Секція 2**

# **МАШИНОБУДУВАННЯ ТА ГІРНИЧЕ ОБЛАДНАННЯ**



Басс К.М., к.т.н., доцент; Левченко Р.В., Ямпольский Р.А., Кузнецов Д.М., студенты гр. АМГ-07

(Государственный ВУЗ «Национальный горный университет», г.Днепропетровск, Украина)

## ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СХЕМЫ ГИБРИДНЫХ КОНЦЕПТКАРОВ

Сегодня большинство автомобильных производителей серийно выпускают небольшие количества электромобилей (ЭМ). В крупных городах уже имеются пункты зарядки аккумуляторов ЭМ. Серьезный недостаток ЭМ – малый пробег до перезарядки аккумуляторной батареи. Пробег зависит от скорости и режима движения ЭМ. В гибридных автомобилях (ГА) этот недостаток преодолевается за счет использования двух источников энергии: электродвигателя (ЭД) с аккумулятором (АКБ) и двигателя внутреннего сгорания (ДВС). Во время движения по загородному шоссе, когда загрязнение атмосферы не столь критично, работает ДВС, движущий ЭМ и подзаряжающий АКБ. В городе движение производится от тяговой АКБ. В ночные часы тяговые АКБ могут подзаряжаться от электросети.

Известны параллельные, последовательные и смешанные схемы гибридных силовых установок.

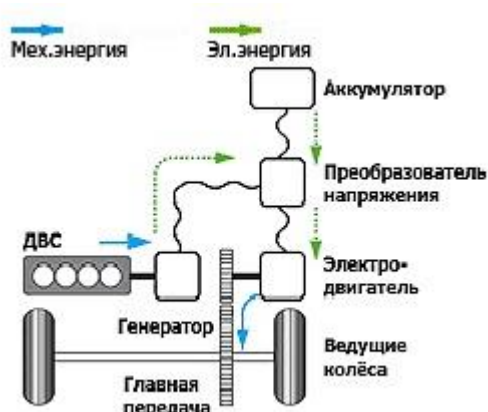


Рисунок 1 – Последовательная схема

При этом часть энергии неизбежно теряется. Последовательный гибрид позволяет использовать ДВС малой мощности, причем он постоянно работает в диапазоне максимального КПД, или же его можно совсем отключить. При отключении ДВС ЭД и батарея в состоянии обеспечить необходимую мощность для движения.

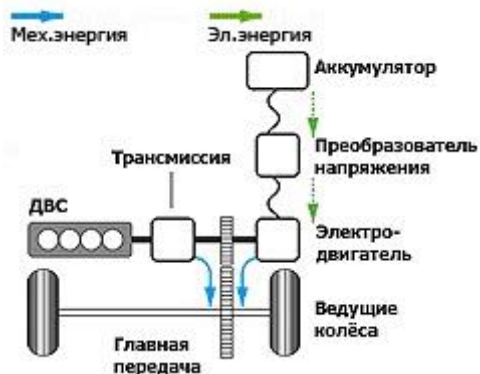


Рисунок 2 – Параллельная схема

Последовательная схема – это самая простая гибридная конфигурация (рис.1). ДВС используется только для привода генератора, а вырабатываемая последним электроэнергия заряжает АКБ и питает ЭД, который и вращает ведущие колеса. Это избавляет от необходимости в коробке передач и сцеплении. Для подзарядки АКБ также используется рекуперативное торможение. Свое название схема получила потому, что поток мощности поступает на ведущие колеса, проходя ряд последовательных преобразований. От механической энергии, вырабатываемой ДВС в электрическую, вырабатываемую генератором, и опять в механическую.

В параллельной схеме (рис.2) ведущие колеса приводятся в движение и ДВС, и ЭД (который должен быть обратимым, т.е. может работать в качестве генератора). Для их согласованной параллельной работы используется компьютерное управление. При этом сохраняется необходимость в обычной трансмиссии, и двигателю приходится работать в неэффективных переходных режимах. Момент, поступающий от двух источников, распределяется в зависимости от условий движения: в переходных режимах (ускорение, торможение) в помощь ДВС подключается ЭД, а в устоявшихся режимах и при

торможении он работает как генератор, заряжая АКБ. Таким образом, в параллельных гибридах большую часть времени работает ДВС, а электродвигатель используется для помощи ему. Поэтому параллельные гибриды могут использовать меньшую емкость АКБ, по сравнению с последовательными схемами.

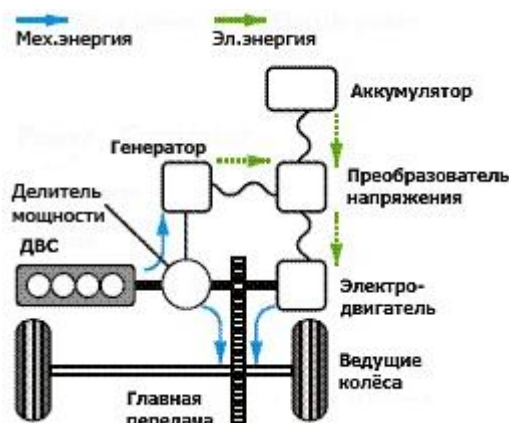


Рисунок 3 – Смешанная схема

Благодаря наличию отдельного генератора, заряжающего АКБ, ЭД используется только для привода колес и при рекуперативном торможении. ПМ передает часть мощности ДВС на колеса, а остальную часть на генератор, который либо питает ЭД, либо заряжает АКБ. Компьютерная система постоянно регулирует подачу мощности от обоих источников энергии для оптимальной эксплуатации при любых условиях движения, что исключает присутствие традиционной коробки передач.

Интерес к автомобилям с гибридными силовыми установками непрерывно растет. В первую очередь из-за их преимуществ, которых с каждым годом становится все больше. ГА можно использовать в курортных зонах, не причиняя ущерба природе, они потребляют малое количество топлива и практически безвредны. С нынешними ценами на нефтепродукты и состоянием экологии ГА являются следующим витком эволюции автомобильной отрасли. ГА - представители четвертого поколения автомобилей .

### Список литературы

Соснин Д.А. Автотроника. Электрооборудования и системы бортовой автоматики современных легковых автомобилей: Учебное пособие. М.: СОЛОН-Р, 2001, 272 с.

**Басс К.М., к.т.н., зав.каф. ААХ, доцент, Плахотник В.В. к.т.н., доцент, Кривда В.В., ассистент каф. ААХ**  
(Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепрпетровск, Украина)

## ВЛИЯНИЕ ИЗНОСА ШИН НА УСТОЙЧИВОСТЬ ДВИЖЕНИЕ АВТОМОБИЛЯ

Определяющими факторами, влияющими на движение машины, являются механические характеристики шин, которые изменяются в процессе эксплуатации. Учесть влияние износа шин на устойчивость движения машины можно через коэффициент бокового увода колеса, значения которого устанавливаются по результатам экспериментальных исследований. Для автомобилей, работающих в сложных горнодобывающих условиях, коэффициент бокового увода колеса  $k_y$  может быть определен по эмпирической зависимости, предложенной в работе Смирнова В.Г.

$$k_y = 1000 \cdot \frac{N_{cl}}{N_{cl} + 10} \cdot D_k \cdot B_{ш} \sqrt{\frac{B_{ш}}{D_k}} + \frac{6,2 \cdot D_k \cdot H_{ш} \cdot B_{ш}}{d_{ш}^3 \cdot (N_{cl} + 8) \cdot (D_k - d_{ш}^2) \cdot d_{ш}} \quad (1)$$

где  $D_k$  и  $d_{ш}$  -соответственно наружный и посадочный диаметр шины;  $B_{ш}$  –ширина профиля шины;  $N_{cl}$  –число слоев корда в шине.

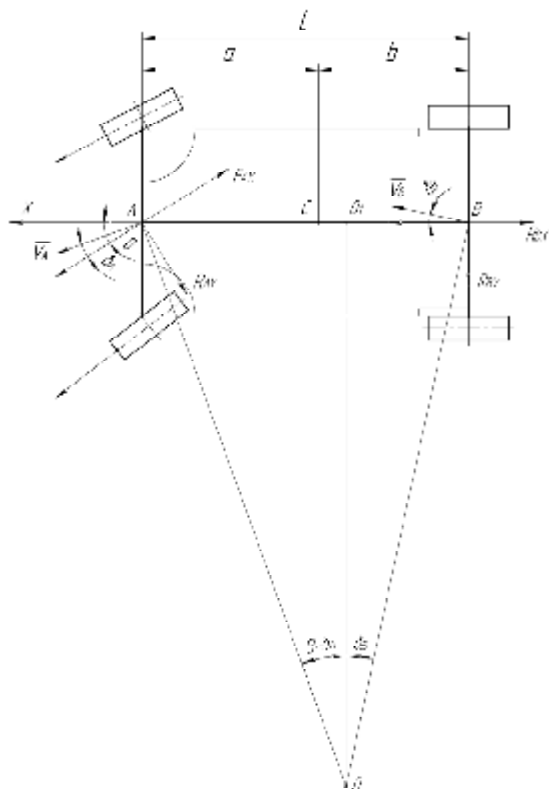


Рис.1- силы, действующие на автомобиль при повороте.

Считая, что коэффициенты бокового увода на ведущих и ведомых колесах одинаковы, составим расчетную схему (рис.1) для оценки устойчивости движения машины.

На рис.1 обозначена точка  $C$ - центр масс автомобиля;  $\Theta$  - угол поворота управляемых колес;  $R_{AX}, R_{BX}$  – продольные а  $R_{AY}, R_{BY}$  – боковые реакции колес;  $V_A, V_B$  – скорости управляемых и ведомых колес при использовании велосипедной схемы расчета,  $\delta_A, \delta_B$  – углы увода колес.

Дифференциальные уравнения, описывающие движения машины по криволинейной траектории при малом угле  $\Theta$  поворота управляемых колес запишутся:

$$\begin{cases} m \cdot a_{CX} = -R_{AX} - R_{AY} \cdot q - R_{BX} \\ m \cdot a_{CY} = -R_{AX} \cdot q + R_{AY} + R_{BY} \\ I_Z \frac{dw}{dt} = -R_{AX} \cdot q \cdot a + R_{AY} \cdot a - R_{BY} \cdot b \end{cases} \quad (2)$$

где  $m$  - масса автомобиля;  $I$  - момент инерции автомобиля относительно оси, проходящей через центр масс перпендикулярно плоскости движения;

$W$  - угловая скорость автомобиля;

$a_{CX}, a_{CY}$  - составляющие ускорения центра масс автомобиля;

Выражаем боковые силы через коэффициент бокового увода:

$$R_{AY} = k_Y \cdot d_A ; \quad R_{BY} = k_Y \cdot d_B \quad (3)$$

и используем кинематические зависимости для определения углов бокового увода и ускорения центра масс автомобиля в боковом направлении:

$$d_A = \Theta - \frac{aw + V_{CY}}{V_M}; \quad d_B = \frac{bw - V_{CY}}{V_M}; \quad a_{CY} = V_M \cdot w + \frac{dV_{CY}}{dt}; \quad (4)$$

где  $V_{CY}$  - скорость центра масс машины в боковом направлении,  $V_M$  - скорость машины. Подставляя выражения (3) и (4) в систему (2), получим уравнение возмущения:

$$\begin{cases} \frac{dV_{CY}}{dt} + \frac{2 \cdot k_y}{m \cdot V_M} \cdot V_{CY} + \left( V_M - \frac{k_y \cdot (b-a)}{m \cdot V_M} \right) \cdot w = 0 \\ \frac{dw}{dt} + \frac{k_y \cdot (b-a)}{I \cdot V_M} \cdot V_{CY} + \frac{k_y \cdot (b^2 + a^2)}{I \cdot V_M} \cdot w = 0 \end{cases} \quad (5)$$

Оценка корней характеристического уравнения, соответствующего системе (5), позволило получить зависимость для критической скорости автомобиля  $V_K$ , при которой происходит потеря устойчивости движения:

$$V_k = \sqrt{\frac{k_y \cdot [(b-a)^2 + 2 \cdot (a^2 + b^2)]}{m \cdot (b-a)}} \quad (6)$$

**Ванжа Г.К., доц., к.т.н., Марьенко В.Н., студент**

*(Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина)*

## **ПРОБЛЕМЫ СООСНОГО РАСПОЛОЖЕНИЯ ПОДШИПНИКОВЫХ ОПОР БЫСТРОХОДНЫХ ВАЛОВ БОЛЬШОЙ ДЛИНЫ**

В горной промышленности широкое применение находят роторные машины, основным узлом которых, являются длинномерные валы, работающие на высоких оборотах (осевые вентиляторы, центробежные насосы, роторы электрических машин, турбомашин и многоступенчатые центробежные насосы, и т. п.). Соосная установка опорных узлов вала затруднено из-за конструктивных особенностей (опоры разнесены на большом расстоянии). В результате некорректного монтажа в процессе эксплуатации происходит разбалансировка валов, что приводит к неуравновешенности (дисбалансу) вращающихся масс.

Различают три вида неуравновешенности – статическую, динамическую и общий случай неуравновешенности.

Статическая неуравновешенность возникает в деталях имеющих сравнительно небольшой диаметр и незначительную длину, например в маховиках, шкивах и т.д.

При динамической неуравновешенности в теле образуются две равные и прямо противоположные приведенные центробежные силы, лежащие в одной плоскости.

Общий случай неуравновешенности возникает при наличии во вращающемся теле неуравновешенных масс, появляются приведенные центробежные силы, лежащие в разных плоскостях.

Два последних вида неуравновешенности, присущие в большинстве своем только для сравнительно длинных тел. Вызванные неуравновешенностью центробежные силы резко увеличивают нагрузку на подшипниковые опоры, вызывают нагрев вкладышей и ускоряют их износ вследствие истирания. Кроме того, силы, возникающие от динамической неуравновешенности, стремятся изгибать вращающийся вал, а также вызывают колебания отдельных узлов и механизма в целом. Это приводит к существенному снижению ресурса механизма.

Существуют различные способы устранения дисбаланса: высверливание отверстий, наклеивание грузиков, наваривание металла и т. д. Но при этом сама причина дисбаланса не устраняется при 2-ух опорной конструкции длинных валов. Балансировка имеет смысл в том случае, когда опоры расположены строго соосно. Чего добиться очень сложно, а зачастую просто невозможно. Это приводит к дисбалансу вращающегося элемента уже непосредственно после монтажа.

**Ванжа Г.К., к.т.н., доцент, Вернер И.В., ассистент,  
Денисюк В.В. студент гр. АТММ-09-1**

*(Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина)*

## **ВЫБОР АНТИФРИКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ОПОР СКОЛЬЖЕНИЯ КОЛЕНЧАТЫХ ВАЛОВ**

Опоры скольжения являются неотъемлемой частью горно-обогатительного, строительного, транспортного и другого оборудования. Они должны обладать набором определенных свойств, среди которых: широкий диапазон допустимых скоростей вращения; большой ресурс работы (обеспечение минимального износа при обеспечении жидкостного трения); высокая способность к демпфированию колебаний; стойкость к тепловым и химическим воздействиям; низкий акустический шум; малые радиальные размеры. В ряде случаев использование подшипников скольжения является единственным возможным решением. Надежность работы оборудования и его экономичность также в значительной степени связаны с надежностью и долговечностью работы опор скольжения.

Выбор материала для подшипников скольжения не представлял бы никаких трудностей при условии, что трущиеся поверхности совершенно гладкие, разделены пленкой смазки, отсутствует тепловая или упругая деформация, а смазка не содержит никаких загрязнений. Единственным условием была бы механическая прочность материала, необходимая для восприятия нагрузки, так что диапазон используемых материалов был бы практически неограниченным.

Однако, в действительности всё иначе. Так, при запуске трущиеся поверхности не могут быть разделены слоем смазки, для образования которого необходима некоторая относительная скорость поверхностей. Кроме этого, нельзя избежать деформаций как вала, так и вкладыша и корпуса подшипника вследствие нагрузок и нагреваний, к которым добавляются неточности обработки и сборки. Смазка не может не содержать загрязнений, вне зависимости от качества системы очистки, тем более что процесс изнашивания образует их внутри подшипника.

Все эти условия и многие другие (физические и химические свойства среды, в которой работает подшипник, особенности машины или устройства, в котором он применяется и т.д.) определяют выбор подшипникового материала не только по его механической прочности, а из других соображений. Так как часто требуются противоречивые свойства для одного и того же материала (например, высокая прочность, но пониженная твердость), решения почти всегда компромиссные и поэтому иногда используются не только сплавы, но и вкладыши, изготовленные с одновременным использованием нескольких материалов. Условная классификация антифрикционных материалов приведена на рис. 2.

В работе рассматривается выбор антифрикционного материала опор скольжения работающих в паре с коленчатыми валами кривошипных механизмов: поршневых кривошипно-шатунных насосов типа ГА и ГБ для систем гидропривода механизированных крепей и револьверных прессов для силикатного кирпича. В частности, механизм преобразования вращательного движения вала в возвратно-поступательное движение поршня является одним из основных элементов механизма прессы. Работа данного механизма предполагает большие и резко импульсные нагрузки на кинематические узлы механизма преобразования движения, характерных для работы поршневого элемента. Подшипник на шейке коленчатого вала должен быть способен воспринимать достаточ-

но большие динамические нагрузки, достигающие 180–200 т. при относительно небольших скоростях вращения.



Рис.2. – Классификация антифрикционных материалов

Учитывая специфику работы опоры скольжения в условиях кривошипного прессы и подобных промышленных устройств, основным видом материалов для заданных узлов трения являются металлические материалы, в частности бронзы. Они обладают целым комплексом важных специфических свойств, необходимых для обеспечения надежного функционирования в широком диапазоне изменений внешних условий. Не последнее место играет технологичность и простота получения материала, что также сказывается на экономических показателях производства.

Проанализировав физико-механические свойства чугунов и бронз, учитывая специфику работы узла скольжения, можно сделать вывод, что требованиям, предъявляемым к антифрикционным материалам, вполне соответствуют чугуны (табл. 1).

Таблица 1. – Характеристики антифрикционных материалов

| Материал  | HB   | Коэффициент трения по стали |                         | Допустимый режим работы |           |                                      |
|---|------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------|--------------------------------------|
|   |      | без смазочного материала    | со смазочным материалом | $p \cdot 10^{-5}$ , Па  | $v$ , м/с | $p \cdot v \cdot 10^{-5}$ , Па · м/с |
| Бронзы:<br>БрО10Ф1<br>БрО5Ц5С5<br>БрС30         | 1000 | 0,1 - 0,2                   | 0,004 - 0,009           | 150                     | 10        | 150                                  |
|   | 600  |                             |                         | 80                      | 3         | 120                                  |
|   | 250  |                             |                         | 250                     | 12        | 300                                  |
| Антифрикционные серые чугуны:<br>АЧС-1<br>АЧС-3 | 2200 | 0,12 - 0,23                 | 0,008<br>0,016          | 25                      | 5         | 100                                  |
|   | 1600 |                             |                         | 60                      | 0,75      | 45                                   |

Учитывая характер приработки бронз и высокие показатели физико-механических свойств чугуна, интерес представляет использование в качестве материала подшипников скольжения высокопрочных чугунов с нанесением на поверхность трения макрослоя бронзы.

**Ванжа Г.К., к.т.н., доцент, Максименко Е.В., аспирантка**

*(Государственный ВУЗ "Национальный горный университет", г. Днепропетровск, Украина)*

## **НОВЫЙ МЕХАНИЗМ ПОДАЧИ ШИХТЫ ПРИ БРИКЕТИРОВАНИИ НА ВАЛЬЦЕВЫХ ПРЕССАХ**

Одним из главных источников сырьевой базы для получения новых видов компонентов металлургической шихты являются отходы горно-металлургического комплекса Украины, образующиеся и накапливающиеся в процессе добычи и переработки природных ресурсов. В решении проблемы полной утилизации отходов промышленности есть определенные трудности. Непосредственно гранулометрический состав и наличие большого количества мелких фракций в этих отходах не позволяют использовать их в промышленных агрегатах без специальной подготовки, заключающейся в окусковании. В связи с этим существенно возросла актуальность разработки и создания новых видов шихтовых материалов, технологий и оборудования для их производства.

Перспективным методом окускования является брикетирование, позволяющее путем прессования получать прочные куски одинаковых размеров, массы и формы, вводить в формируемое сырье различные компоненты и тем самым формировать его оптимальный состав.

Основным агрегатом технологического оборудования для производства брикетов является брикетный пресс. В настоящее время в брикетном производстве наиболее широкое распространение получили вальцевые пресса, обеспечивающие непрерывность процесса, низкие эксплуатационные расходы и сравнительно не большие габариты по сравнению со штемпельными, кольцевыми и другими прессами.

С возрастающей потребностью промышленности, брикетированию подвергаются новые материалы, которые обладают большой абразивностью.

На Вольногорском горно-металлургическом комбинате (ВГМК) вальцевые пресса используются для брикетирования смесей ставролитового концентрата, доломитовой муки и алюмофлюса. В качестве связующего вещества применяют натриевое жидкое стекло.

Необходимость периодической замены формующих элементов в связи с незначительным сроком службы их в сравнении с остальными деталями и узлами пресса требуют особого конструктивного исполнения. Поэтому рабочая поверхность вальцев выполняется в виде съемных бандажей, на которых располагаются формующие элементы в виде линзовидных ячеек.

Процесс брикетирования состоит из следующих этапов: подача шихты в зону сжатия между вальцами пресса, прессование шихты и формирование брикета, освобождение брикета от давления прессования.

Для обеспечения этого процесса вальцевый комплекс включает в себя: устройства, дозирующие компоненты шихты, смеситель, вращающиеся навстречу друг другу вальцы с формующими элементами, установочную раму с приводным механизмом, транспортные и дополнительные устройства.

Бригетируемая смесь подается на вальцы пресса из загрузочного бункера. В процессе брикетирования рабочая поверхность вальцев изнашивается и бандаж подвергается замене.

Существенным недостатком при брикетировании является неравномерная подача шихты в зону прессования. При свободной насыпке шихта уплотняется в средней части бандажа. При этом происходит неравномерный износ ячеек по ширине бандажа. Наиболее интенсивно изнашивается средний ряд ячеек. Это отрицательно влияет на



срок службы пресса, а также на качество брикетов. Меньший износ элементов крайних рядов препятствует сближению валцов по мере износа формирующих элементов для создания оптимального зазора, а также давления прессования. В результате увеличивается количество непрессованной шихты в средней части бандажей, направляемой на повторное брикетирование, что снижает производительность пресса. Максимальное количество смеси, идущей на повторное брикетирование, достигает 20-25%.

Была поставлена задача усовершенствования существующего механизма подачи шихты в зону прессования, чтобы обеспечивалась равномерная загрузка по ширине бандажей.

Была разработана новая конструкция механизма подачи шихты в зону прессования, выполненная из двух из двух конвейеров (рисунок 1).

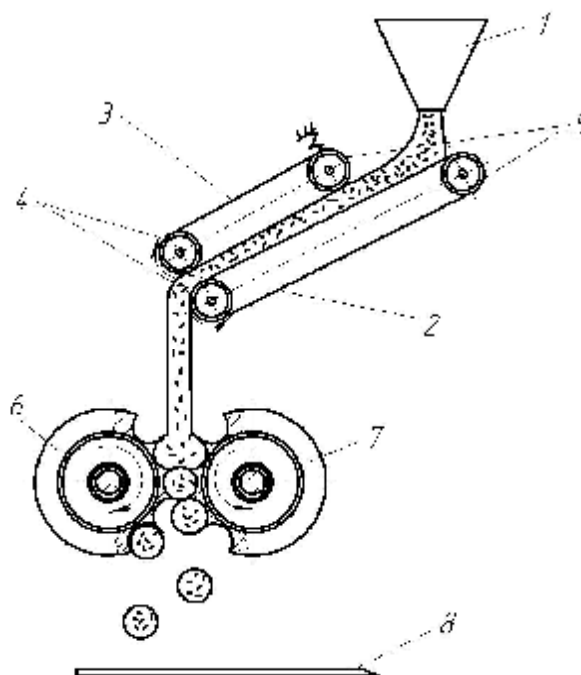


Рисунок 1 - Вальцевый брикетный пресс

Механизм состоит из загрузочного бункера 1, под бункером расположен ленточный конвейер с прижимной лентой, который включает приводную 2 и прижимную 3 ленты с приводными 4 и натяжными 5 барабанами. Натяжной барабан 4 прижимной ленты 2 установлен подвижно, а приводной 4 – фиксируется в заданном положении. Остальные барабаны установлены жестко. Под конвейером расположены валцы 6 и 7. Под зоной прессования расположен приемный транспортер 8.

Механизм работает следующим образом. Формируемая смесь, из загрузочного бункера 1 подается на приводную ленту 2 конвейера. Конвейер транспортирует смесь в зону прессования. При транспортировке смесь распределяется по приводной ленте 2 конвейера за счет прижимной ленты 3 и к валцам пресса поступает в виде равномерно уплотненной массы заданного сечения. Посредством приводного барабана 4 прижимной ленты 3 задается сечение между лентами. После прессования образованный брикет принимает форму ячеек и под собственным весом попадает на приемный транспортер 8.

**Вывод.** Новая конструкция механизма подачи шихты в зону прессования позволит увеличить производительность вальцевого пресса и качество продукции.

**Гаевский М.А., студент; Дербабя В. А., аспирант**

*(Государственный ВУЗ "Национальный горный университет", г. Днепропетровск, Украина)*

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МЕХАНООБРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОЦЕССОВ В СРЕДЕ POWER SHAPE (DELSCAM)**

Обработка металлов резанием является составляющей частью процесса производства большинства деталей. Независимо от того, идет ли речь об обработке отдельных сложных деталей на небольшом предприятии или о массовом производстве простых валов, получение прибыли или убытков зависит от экономической эффективности процесса обработки. Главный путь достижения эффективности – наиболее полное использование машинного времени, т.е. работа с наибольшей производительностью, когда выпуск деталей в единицу времени максимален.

Поэтому задача оперативного проектирования на основе создания информационных моделей является важной и актуальной. Это в первую очередь связано с повышением производительности на этапе раннего проектирования механической обработки, повышением качества машиностроительной продукции и возможного гибкого реагирования на запросы рынка.

Анализ существующих программных продуктов показал, что существуют развитые программные средства для проектирования и конструирования (CAD/CAE) самого изделия, а также систем для управления технологическим оборудованием и производственными процессами (CAM/CAPP).

На сегодняшний день существует система Power Shape (Delcam), которая позволяет моделировать процесс механической обработки сложных деталей путем создания трехмерной параметрической модели. Особенно актуальным на современном этапе развития производства становится разработка подобной модели, т. к. появляется возможность учесть практически все параметры механического процесса обработки детали и заранее снизить либо совсем исключить процент возможности брака.

Предложенная система Power Shape (Delcam) может быть принята за основу при разработке САПР механической обработки, которая базируется на основе трехмерных моделей изделия.

### **Перечень ссылок:**

1. Арпентьев Б.М., Зенкин А.С., Куцын А.Н. Механизация и автоматизация сборочных работ на машиностроительных предприятиях. – К.: Техника, 1994. – 214с.
2. Технология машиностроения (специальная часть): Учебник для машиностроительных вузов, А. А.Гусев, Е. Р. Ковальчук, И. М. Колесов и др. – М.: Машиностроение, 1986. – 391 с.
3. Автоматизация проектирования технологии в машиностроении/Б.Е. Челищев, И.В. Боброва, А. Гонсалес-Сабатер; Под ред. акад. Н.Г. Бруевича. – М.: Машиностроение, 1987. – 264 с. – (Гибкие производственные системы).
4. Автоматизированное проектирование в машиностроении/Пер. с нем. Г.Д. Волковой и др.; Под ред Ю. М. Соломенцева, В. П. Диденко. – М.: Машиностроение, 1988. – 637 с.
5. Системы автоматизированного проектирования и размерного анализа технологических процессов /И.П. Дерябин и др. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2001. – 236с.

Гаркуша Е.В., к.т.н., ассистент; Бездворный А.И., Ярошевский С.В., Цыганенко Р.В., студенты гр. АМГ-07

(Государственный ВУЗ “Национальный горный университет”, г.Днепропетровск, Украина)

## ОСОБЕННОСТИ КОМПОНОВКИ ГИБРИДНОГО АВТОМОБИЛЯ ПРИ СМЕШАННОЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СХЕМЕ

Согласно определению «гибрид» – это объект, сочетающий в себе свойства других (двух и более) объектов. В данном случае имеется в виду силовая установка гибридного автомобиля, в основе которой лежит симбиоз нескольких абсолютно разных типов приводов (в данном случае: двигатель внутреннего сгорания и электрический двигатель).

Гибридные автомобили имеют достаточное количество преимуществ, в которые входит:

- возможность рекуперации;
- большой пробег на одной заправке;
- максимальный момент доступен при минимальных оборотах;
- высокие экологические показатели;

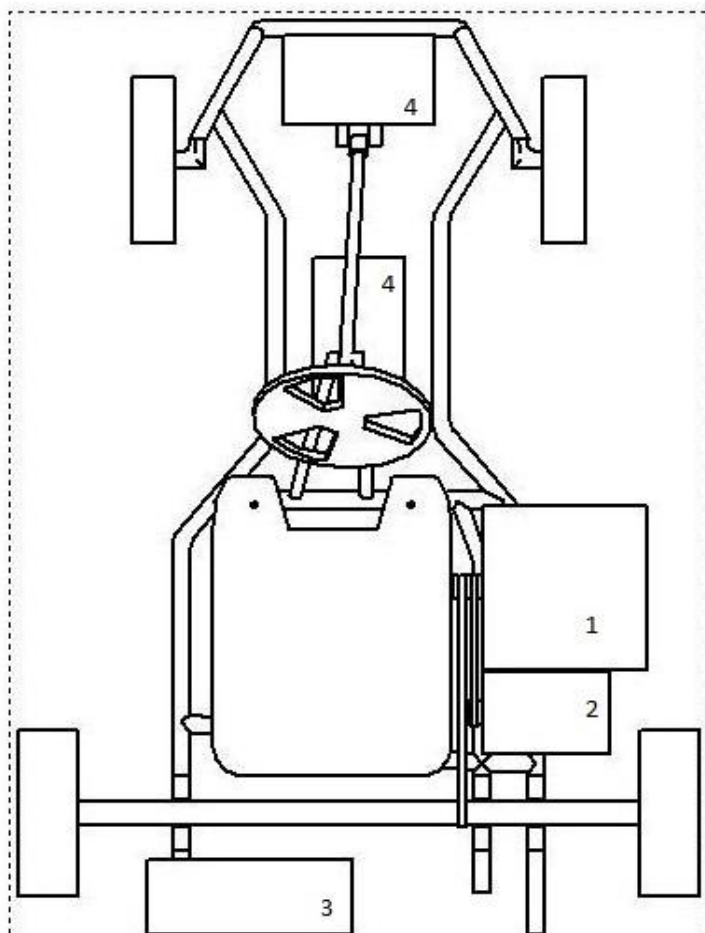


Рисунок 1 – Компонировочная схема экспериментального гибридного автомобиля

- 1 – ДВС; 2 – электрогенератор;  
3 – электродвигатель; 4 – аккумуляторная батарея

– меньший расход топлива.

Рассматриваемый экспериментальный автомобиль имеет смешанную схему (рис.1). Силовая установка экспериментального гибридного автомобиля состоит из двигателя внутреннего сгорания (ДВС), электрогенератора вырабатывающий постоянный ток, аккумуляторных батарей и электрического двигателя постоянного тока. Принцип работы данной силовой установки довольно прост: двигатель внутреннего сгорания вращает электрогенератор, который, в свою очередь, заряжает аккумуляторные батареи, электродвигатель имеет возможность работать или от АКБ или от генератора.

Особенностью данной схемы является возможность осуществлять вращение ведущей оси с помощью электрического двигателя постоянного тока и двигателя внутреннего сгорания как одновременно, так и по-отдельности

В результате такого решения данный экспериментальный

автомобиль имеет достаточно большой процент нагрузки на заднюю ось, но это частично компенсируется расположением АКБ в передней части.

Следует отметить, что при подборе составляющих частей силовой установки следует придерживаться определенных зависимостей. Так как ДВС, электрогенератор и электродвигатель имеют разные мощности, то должно соблюдаться соотношение:

$$P_{\text{ДВС}} > P_{\text{ЭГ}} > P_{\text{ЭД}},$$

где  $P_{\text{ДВС}}$  – мощность ДВС,  $P_{\text{ЭГ}}$  – мощность генератора,  $P_{\text{ЭД}}$  – мощность электродвигателя.

Так же следует учитывать, что каждый узел силовой установки имеет свою номинальную частоту вращения вала, которую уравнивают с помощью пар зубчатых колес с нужным передаточным числом:

$$\omega_{\text{ДВС}} \cdot n_{\text{ДВС}} = \omega_{\text{ЭГ}} \cdot n_{\text{ЭГ}} = \omega_{\text{ЭД}} \cdot n_{\text{ЭД}}$$

где  $\omega_{\text{ДВС}}$ ,  $\omega_{\text{ЭГ}}$ ,  $\omega_{\text{ЭД}}$  – скорость вращения вала ДВС, электрогенератора и электродвигателя, соответственно;  $n_{\text{ДВС}}$ ,  $n_{\text{ЭГ}}$ ,  $n_{\text{ЭД}}$  – передаточное число ДВС, электрогенератора и электродвигателя, соответственно.

При разработке данного экспериментального гибридного автомобиля возник вопрос в разработке и усовершенствовании системы управления электродвигателем и двигателем внутреннего сгорания, согласования оборотов ДВС и электродвигателя.

### Список литературы

Соснин Д А Автотроника Электрооборудования и системы бортовой автоматики современных легковых автомобилей. Учебное пособие. М.: СОЛОН-Р, 2001, 272 с

Дідик Р.П., д.т.н., професор, Нікітенко П.І. студент гр. ТМ-06

(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)

## ОСОБЛИВОСТІ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ ЧАВУНІВ

Широке розповсюдження чавуна у промисловості зумовлено оптимальним поєднанням різних властивостей: технологічних (ливарних, обробки різанням), експлуатаційних (механічні та спеціальні) і техніко-економічних показників. Основні чинники покращення чи ускладнення обробки чавуна зображені на рис. 1. Роздивимось кожний.

### Особливі властивості оброблюваного матеріалу

*Складний хімічний склад.* Вуглець у складі чавуну може бути присутнім у вигляді хімічної сполуки - цементит  $Fe_3C$ , графіту або їх суміші. В порівнянні з металеву основою, графіт має низьку міцність. Місця його вкраплення можна вважати порушеннями сплошності металу. Чавун як би пронизаний включеннями графіту, що ослаблюють його металеву основу. У міру округлення графітних включень, їх негативна роль як надрізів металеві основи знижується і механічні властивості чавуну зростають. Кремній сприяє графітизації чавуну. Змінюючи його вміст і швидкість охолодження відливання, можна отримати чавун різної структури. Марганець перешкоджає графітизації і нейтралізує шкідливий вплив сірки. Фосфор не робить істотного впливу на процес графітизації. При підвищеному вмісті фосфору в структурі чавуну утворюються тверді включення фосфідної евтектики, яка підвищує його ливарні властивості. Сірка є шкідливою домішкою. Вона обумовлює погіршення ливарних властивостей чавуну, збільшення усадки, підвищення схильності до тріщиноутворення, зниження температури червоноламкості чавуну. *Висока твердість та міцність* значною мірою ускладнюють процес різання. Твердість чавуна залежить від вмісту в ньому основних складових. Цементит має твердість за Брінелем близько 800, перліт - 200, ферит - 100, а твердість графіту набагато нижча. *Наявність пор, раковин та неметалічних вкраплень на поверхні деталі* звісно негативно впливає на процес обробки. *Наявність оксидів, твердих карбідів* призводить до збільшення інтенсивності затуплення різця.

До властивостей, що виявляються при різанні ми відносимо:

*Стружка у вигляді елементів сколювання* є позитивним показником. Завдяки вмісту у чавуні графіту, отримуємо дрібну крихку стружку та зменшуємо тиск на інструмент. *Мала площа контакту стружки з інструментом* також несе позитивний характер так як інструмент не встигає нагрітися. Але, не дивлячись на це, *температура в зоні різання* все одно лишається високою. У зв'язку з появою у зоні різання високої температури (500-1000С) і переході частини тепла у заготовку, різець ріже при великих швидкостях підігрітий матеріал з більш низькими показниками міцності. При обробці чавуна також спостерігається *великий опір пластичному деформуванню та підвищена стиральна здатність*. Та на все це затрачуються великі зусилля різання.

Основні труднощі, що виникають при різанні :

- ☆ Викришування та відколи на різальних кромках леза.
- ☆ Інтенсивне спрацювання різальних кромок леза та задньої поверхні різця.
- ☆ Поява вібрацій.

Несприятливі фактори при механічній обробці чавуну можуть бути зменшені при умові раціональної обробки. До таких методів відносимо:

- ⇒ Застосування температурно - зносостійких інструментальних матеріалів із ПНТМ
- ⇒ Параметрична оптимізація робочого процесу
- ⇒ Обґрунтування раціональних геометричних параметрів різальної частини інструмента

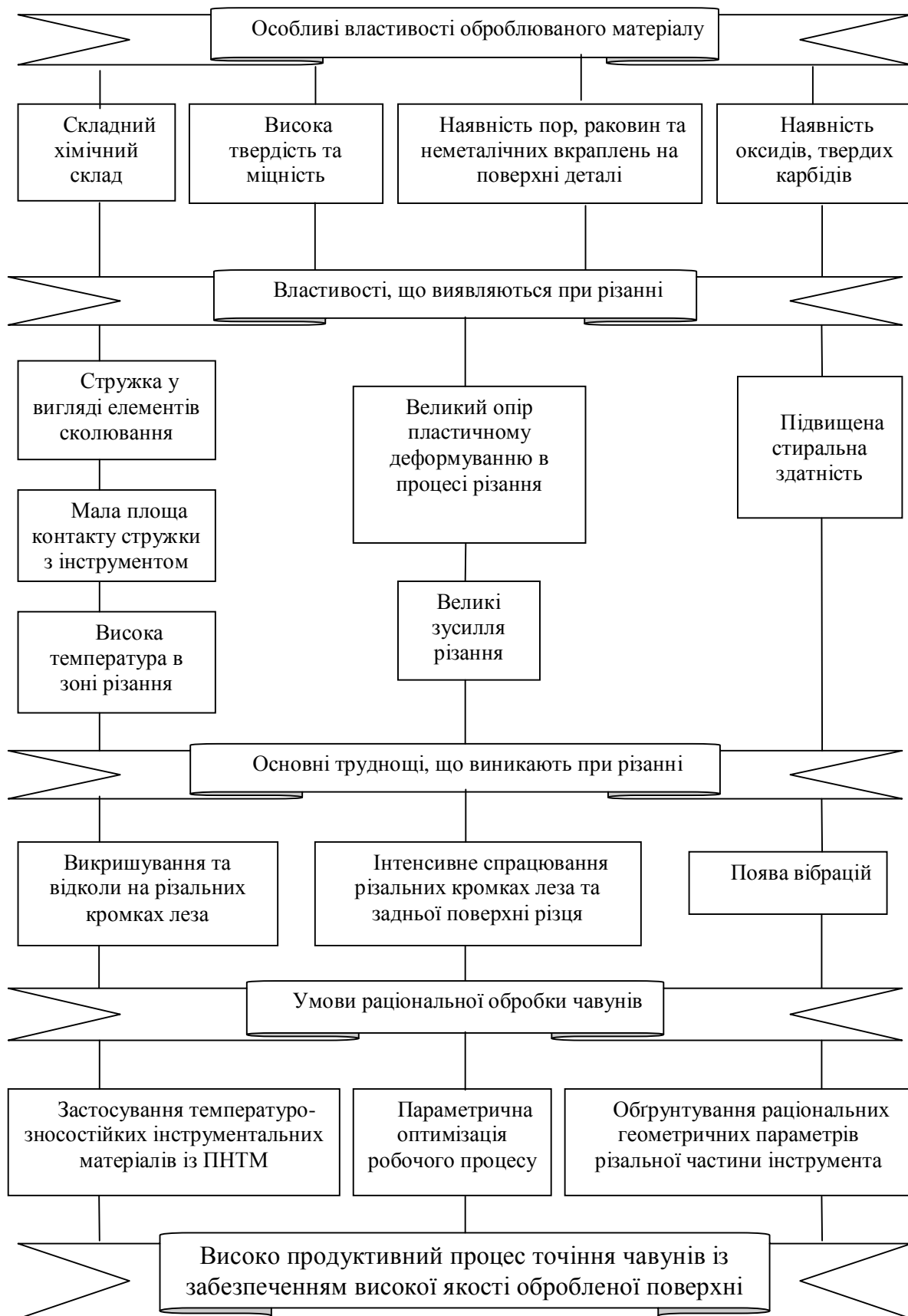


Рис. 1 – Структурна схема оброблюваності чавунів

Зиборов К.А. к.т.н., доцент, Твердохлеб А.М. ассистент., Кривенко А.Ю. ст. гр. ТМ-08  
(Государственное ВУЗ «Национальный горный университет»)

## РЕГУЛИРОВАНИЕ ТЯГИ ШАХТНОГО ЛОКОМОТИВА С ВЫСОКИМ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИЛ СЦЕПЛЕНИЯ

На показатели эффективности работы горнотранспортной машины в значительной мере влияют условия взаимодействия фрикционной пары колесо-путь, определяемые фактическим состоянием поверхности рельсового пути. Динамические процессы, происходящие в электромеханической части привода горнотранспортной машины, вследствие взаимодействия подсистем экипаж - тяговый электропривод - путь, вызывают дополнительные периодические изменения угловой скорости ротора, что приводит к развитию переходных электромагнитных процессов в его цепях, обуславливающих пульсацию рабочих параметров тягового электродвигателя.

Определение рациональных параметров системы и управление приводом позволяют решить задачу улучшения динамических свойств привода горнотранспортной машины. Для определения оптимальных параметров системы необходимо выполнить оценку компоновочных схем и выбор упругих и упругодиссипативных характеристик звеньев привода. Проведение численного эксперимента на математической модели с варьированием параметров привода и экипажа в целом позволяет оценить динамические свойства системы на этапе проектирования и выбрать рациональные параметры его звеньев. Численное моделирование было проведено методом Рунге-Кутты по составленным динамическим уравнениям системы с помощью пакета "MathCAD" [1]. На основании полученных динамических характеристик сделаны выводы что при помощи регулирования привода можно добиться работы с реализацией максимальных сцепных свойств без срыва в режимы буксования и юза, что также улучшает динамику системы. Вопросы регулирования исследуются в данной работе за счет разработки системы согласования по условию реализации максимальных тяговых свойств, в условиях различного коэффициента сцепления, на каждой из приводных осей.

В системе согласования тягового усилия на каждой из приводных осей в которой есть возможность управлять проскальзыванием колес до определенного уровня, необходимо иметь возможность его оценки. Продольная составляющая скорости движения локомотива не измеряется, однако может быть определена на основе данных скоростей вращения колес  $V_k$ . Другими словами, управление проскальзыванием является непрерывным, и мгновенная величина момента на колесе уменьшается до определенного значения и поддерживается постоянной в течение заданного периода времени. Если предположить, что скорость вращения колеса к концу этого периода является постоянной, то скорость вращения колеса с нулевым проскальзыванием  $V_{kr}$  может быть подсчитана на основе мгновенного тормозного усилия  $F_B$  и нормальной силе действующей на колесо  $F_N$ :

$$\omega_{kr} = \omega_k \cdot \frac{1}{1 - \frac{F_B}{F_N}} \quad (1)$$

Используя угловую скорость вокруг вертикальной оси  $\omega$  и поперечную составляющую скорости, скорость вращения колеса можно преобразовать в скорость центра массы  $\omega$  в продольном направлении локомотива. Затем  $\omega$  преобразуется обратно в скорости свободного качения всех четырех колес. Это позволяет вычислять действительную величину относительно скольжения  $S$  :

Используя угловую скорость вокруг вертикальной оси  $\omega$  и поперечную составляющую скорости, скорость вращения колеса можно преобразовать в скорость центра массы  $v_k$  в продольном направлении локомотива. Затем  $v_k$  преобразуется обратно в скорости свободного качения всех четырех колес. Это позволяет вычислять действительную величину относительно скольжения  $S$  :

$$S = 1 - \frac{v_k}{v_{kr}} \quad (2)$$

$v_{kr}$  – среднее значение скоростей всех осей шахтного локомотива.

В качестве исполнительного механизма распределяющего моменты на приводных осях автором предлагается использовать, например, гидравлическую систему, которая позволяет уменьшать момент, передаваемый от двигателя на колеса локомотива с помощью изменения ее параметров и таким образом притормаживать их до восстановления сцепления.

В зависимости от характера частных решаемых задач при выборе оптимальных параметров звеньев системы могут быть сформулированы различные критерии оптимизации в виде соответствующих функционалов [2]. По условию реализации максимального тягового усилия функционал качества следующий:

$$\Phi = \int_0^T \sum_{i=1}^n Q_i^T dt, \quad (3)$$

где  $Q_i^T = Q_i^N Y_i(S_i)$ ,  $Q_i^N$  – касательная и нормальная составляющие реакции между колесом и рельсом;  $Y(S_i)$  – характеристика сцепления между колесом и рельсом.

При ограничениях в виде неравенств на координаты, скорости, сопротивления реостатов электродвигателя, параметры регулирования привода минимизация целевой функции позволяет получить компоненты вектора оптимальных параметров передаточного механизма и тягового привода, обеспечивающие реализацию локомотивом максимальной силы тяги, вследствие снижения динамического воздействия колесных пар на путь, уменьшение энергозатрат на транспортирования груза.

#### Список источников

1. Зиборов К.А., Твердохлеб А.М., Рынская Ю.В. Динамика переходных процессов в звеньях привода шахтного локомотива // Сборник научных трудов НГУ № 19, том 5, Днепропетровск, 2004.
2. Зиборов К.А. Разработка энергоресурсосберегающего привода транспортного средства // Сборник научных трудов международной научно-технической конференции «Проблемы механики горно-металлургического профиля» НГУ, Днепропетровск, 2007, с. 73-78.



**Зиборов К.А., к.т.н., доцент, Ванжа Г.К., к.т.н., доцент, Федоряченко С.О. студент гр. АП-06-1**  
(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)

## ПРО РОЗРОБКУ НОВИХ КОЛІСНИХ ОПОР РЕЛЬСОВИХ ВАГОНЕТОК

На силікатних підприємствах України у технологічному процесі використовується значна кількість пропарювальних вагонеток, складовою частиною ходової яких є підшипники кочення, які потребують значної кількості годин сервісного обслуговування вже після декількох циклів виробництва. Це призводить до простою та невиробничих втрат, зниження рентабельності та підвищення вартості готової продукції, зниження конкурентоспроможності підприємства на вітчизняному ринку силікатних виробів. Головним недоліком конструкції із підшипниками кочення та причиною виходу із строю є різна величина температурного розширення металу вісі та внутрішнього кільця підшипника, що при нагріванні призводить до осьового сповзання підшипника.

Метою роботи є розробка нової конструкції колісних опор, які не матимуть підшипників кочення.

Зміст роботи полягає у заміні вузлів із підшипниками кочення на конструкцію із сферичними кульками, що нестимуть навантаження, та конусних робочих поверхонь, які встановлюватимуть колеса у робоче положення навіть при русі по кривим у всіх площинах. У свою чергу концепція пропарювальної вагонетки може бути в нагоді при модернізації рухомого складу підприємств гірничої промисловості. Зокрема, зменшення динамічних навантажень на колію та ходову частину вагонетки може бути досягнуто встановленням пружньо-дисипативних елементів у маточині колеса. Дане рішення було обране спираючись на умови роботи вузла: високі навантаження, температура та вологість.

На Рис.1 показано загальний вигляд вузла кріплення колеса. До рами візка прикріплюються лонжерони 1 до яких, в свою чергу, кріпиться корпус 2 та 9. У корпус 2 монтується упорний вкладиш із конусною робочою поверхнею 3, в який вкладається сферична куля 4. У свою чергу куля опирається на опорно-направляючу втулку 5, яка нерухомо встановлюється у ступиці колеса 6. З протилежного боку колеса також розміщується куля, яка в свою чергу розташована між затискним гвинтом 7, який рухомо з'єднаний із упорною втулкою 8 та опорно-направляючою втулкою 5. Втулка 8 жорстко змонтована у корпусі 9.

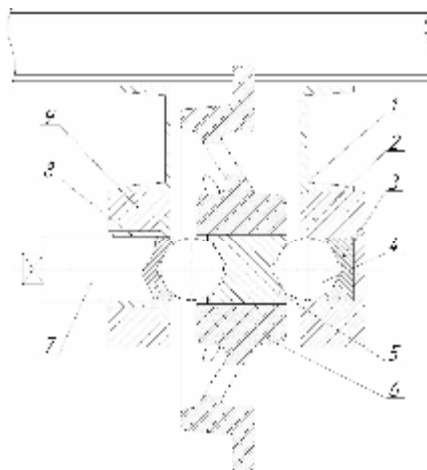


Рисунок 1-Конструкція нової колісної опори

Вузол працює наступним чином. Рама візка, прикріплена до лонжеронів 1, які опираються на корпус 2 та 9 і сприймають нормальні навантаження. Навантаження передається через затискний гвинт 7 та упорний вкладиш 3, сферичні кульки 4, а вони, в свою чергу, на упорно-направляючу втулку 5. Профіль робочої поверхні затискного гвинта 7, упорного вкладиша 3 та упорно-направляючої втулки 5 являє собою конус із деяким кутом розгорнутості, що забезпечує самовстановлення колеса 6 у робоче положення при зміні експлуатаційних умов.

В умовах силікатного виробництва, як уже згадувалось, актуально питання щодо термічної стійкості опори. Стійкість забезпечується кулями та конусними робочими поверхнями, що конструктивно пристосовані для роботи у температурно-напруженому середовищі. При зміні об'єму будь-якого елемента під впливом температури відбувається вибирання зазорів на контакті кульок та конусних робочих поверхонь, змінюється радіус катання.

Конструкція опори приводить до істотного поліпшення експлуатаційних властивостей візка загалом: збільшується термін роботи бандажів коліс внаслідок диференціації кутових швидкостей під час проходження кривих у плані та під час «рискання», забезпечується автоматичне встановлення колеса на рейках завдяки конусному профілю робочих поверхонь, що призводить до підвищення стійкості.

Розрахунок конструкції на несучу здатність проводився методами, викладеними у курсі теорії пружності, а перевірочний розрахунок проводився за допомогою пакету «APM WinMachine».

На даний момент експериментальна версія візка успішно проходить промислові випробування на одному із силікатних заводів міста.

**Зубарев Н.С., студент гр. АМГ-06-2, Плахотник В.В., к.т.н., доцент**  
(Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина)

## РАСЧЕТ И ДИАГНОСТИКА РАМЫ МИНИЭЛЕКТРОМОБИЛЯ КАНГУ-111

Кафедрой автомобилей и автомобильного хозяйства были организованы две студенческие группы по разработке и созданию конструкций миниэлектромобилей. По разработанной конструкторской документации были изготовлены экспериментальные модели двух миниэлектромобилей, одна из которых – КАНГУ 111. После презентации стало ясно, что этот автомобиль будет востребован на украинском рынке. Поступил ряд предложений на покупку таких миниэлектромобилей, а также на получение их во временное пользование. В связи с этим возник вопрос о создании автотранспортного предприятия, специализирующегося на обслуживании и сдаче в аренду модели КАНГУ-111. В связи с тем, что это предприятие арендное, то эксплуатацию автомобиля будут осуществлять люди разных возрастных категорий и различных профессий. Поэтому особый уклон должен быть на диагностику миниэлектромобиля. В первую очередь необходимо обеспечить безопасность его эксплуатации, которая в значительной степени будет зависеть от состояния рамы, что требует проверки ее после каждой приемки автомобиля на предприятии.

Контроль рамы на пригодность будет проверяться по уровню прогиба продольной балки, допускаемое значение которого принято на основании аналитических исследований. В ходе исследования было составлено несколько расчетных схем, одни из которых представлены на рисунке 1.

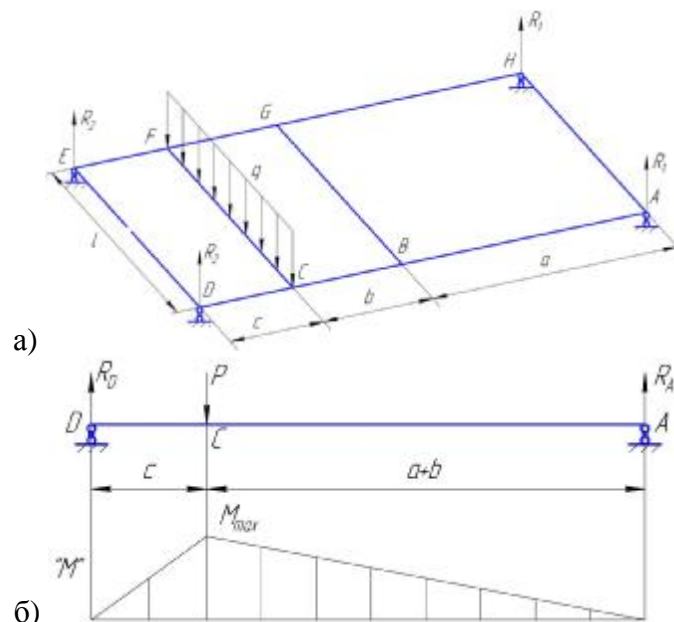


Рисунок 1 – Расчетные схемы: а) рамы; б) продольной балки AD.

Уровень прогиба определяют по формуле:

$$V(x) = q_0 \cdot x + \frac{R_D \cdot x^3}{E \cdot I_x \cdot 3!} - \frac{P \cdot (x - c)^3}{E \cdot I_x \cdot 3!}, \quad (1)$$

где  $\theta_0$  – угол поворота балки;

$x$  – длина, на которой рассматриваем прогиб балки, м;

$R_D$  – реакция опоры в точке D, Н;

$E$  – модуль упругости, Н/м<sup>2</sup>;

$I_x$  – осевой момент инерции, м<sup>4</sup>;

$P$  – сила, прикладываемая к балке, Н;

$c$  – расстояние от опоры в точке D до прикладываемой силы, м.

Из уравнения (1) было получено значение максимально допустимого прогиба, который составляет 5 мм.

Для практического определения уровня прогиба балки было разработано устройство для диагностики, которое представлено на рисунке 2.

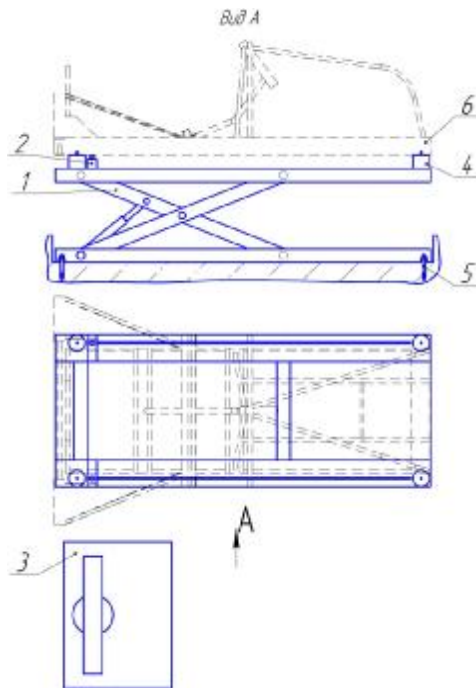


Рисунок 1 – Общий вид устройства: 1 – подъемный механизм; 2 – каретка; 3 – пульт управления; 4 – опорный штифт; 5 – анкерный болт; 6 – рама миниэлектромобиля

Устройство устанавливается в напольной нише и крепится четырьмя анкерными болтами 5.

Миниэлектромобиль подъезжает и становится над устройством так, чтобы технологические отверстия в раме совпадали с опорными штифтами 4 на подъемном механизме 1. Затем на пульте управления 3 включают команду подъема миниэлектромобиля. Когда подъемный механизм остановится, проверяют совпадение технологических отверстий рамы со штифтами. На основании этой проверки делают вывод о соответствии размеров диагоналей основания миниэлектромобиля нормативной документации. Если размеры диагоналей в норме, то приступают ко второму этапу проверки рамы. На пульте управления 3 включают команду диагностики, после чего приводятся в действие две каретки 2, в которых находятся тензометрические элементы. Эти каретки проходят вдоль продольных балок рамы миниэлектромобиля, измеряя величину прогиба. По результатам, которые выводятся на экран пульта управления 3, делают вывод о техническом состоянии рамы. Затем вызывают команду «опустить автомобиль» на пульте управления 3, миниэлектромобиль опускается и его отправляют согласно сделанному выводу на стоянку или в зону ремонта.

Клочков В. Г., проф., Пугач С. І., асист., Зацарний П. М. студент гр. ГІ-06-6  
(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)

## ВПЛИВ УГЛА ПАДІННЯ ПЛАСТУ НА ПЕРЕМІШУВАННЯ МЕТАНУ З ПОВІТРЯМ У ВИРОБЛЕНОМУ ПРОСТОРИ.

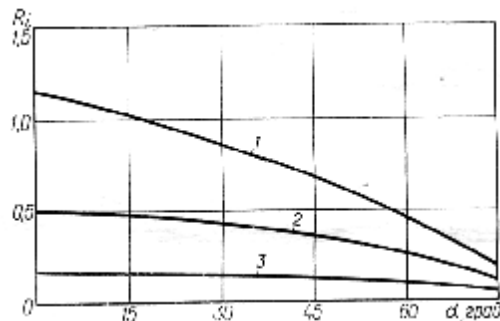
З метою безпеки робіт в газових шахтах з управлінням покрівлі повним обваленням порід необхідно знати, як впливають зміни концентрації метану під час посадки покрівлі та виникнення куполів у виробленому просторі.

За рахунок ущільнення порід при обваленні змінюється кількість повітря, яке проходить через вироблений простір, що призводить до так званих, перехідних процесів в газодинаміці виїмкових дільниць. Була поставлена мета, з'ясувати, як впливає зміна дебіту повітря на виїмковій ділянці на перемішування метану у виробленому просторі залежно від кута падіння пласта.

Дослідження даного питання в свій час проводилося у МГІ [1], та КГІ [2] і в ДГІ. В МГІ досліджувалися питання співвідношення сил плавучості і турбулентного перемішування метану з повітрям в гірських виробках по її висоті від ґрунту до покрівлі.

Исследование данного вопроса в своё время проводилось в МГИ [1], в Коммунарском горнометаллургическом институте [2] и в ДГИ. В МГИ исследовались вопросы соотношения сил плавучести и турбулентного перемешивания метана с воздухом в горных выработках по её высоте от почвы до кровли. С учётом числа  $Ri$ , яке характеризує ці процеси [3].

У ДГІ на великомасштабній моделі виїмкової дільниці шахти з довжиною лави 120 м і потужністю пласта 1,1 м та довжиною виробленого простору 120 м. Вся модель могла підніматися спеціальними пристроями від  $0$  до  $80^\circ$  падіння пласта і різного режиму подачі повітря від спеціальної вентиляційної установки, яка могла подавати різну кількість повітря на виїмкову ділянку [2]. мал.1.



Малюнок 1 - Залежність числа  $Ri$  від кута падіння пласта

Знаючи, як ведуть себе обвалені породи у виробленому просторі і за допомогою теорії статистичних даних проф. Савостьянова А. В. і Клочкова В. Г. [4] і за його теорії можна визначити обсяг куполів зі скупченням в них метану. За допомогою числа  $Ri$  можна буде визначити співвідношення сил плавучості і турбулентного перемішування метану з повітрям і знати концентрацію метану в цих куполах і його кількість, що надходить у вихідну струю виїмкової дільниці.

Якщо швидкість руху повітряного потоку зменшується (що має місце у вироблених просторах видобувних дільниць), залежність  $Ri$  від кута падіння пласта стає дедалі очевиднішим. Таким чином, із збільшенням кута падіння пласта умови накопичення метану в виробленому просторі погіршуються. Цим, очевидно і пояснюється незначне

збільшення вмісту метану на вентиляційних штреках при змінах вентиляційного режиму на виїмкових ділянках крутих пластів [5].

Короткочасність протікання перехідних газодинамічних процесів можна пояснити тим, що зі збільшенням кута падіння зменшується обсяг порожнеч у виробленому просторі (за рахунок забутовки нижній частині лави). Крім того, зона порожнеч зміщується до верхнього штреку, завдяки чому і скорочується тривалість протікання перехідного газодинамічного процесу.

Дослідження перехідних процесів на виїмкових ділянках крутих пластів із застосуванням автоматичної апаратури безперервної дії

Методи і засоби управління газовиділенням на виїмкових ділянках шахт в період нетрадиційних процесів

### Перелік посилань

1. Ушаков К. В., Бурчаков А. С., Медведєв І. І. Руднична аерологія. Вид. 2 М. Недра 1978. 440 с.
2. Ігнатенко І. П., Горбунов Н. І., Карпенко А. І., Клочков В. Г. Дослідження перехідних процесів на виїмкових ділянках крутих пластів із застосуванням автоматичної апаратури безперервної дії // Уголь України. – 1974. - №2. – С. 45-46.
3. Шлихтінг Г. Теорія пограничного шару. «Іноземна література», М., 1965.
4. Савостьянов А. В., Клочков В. Г. Управління станом масиву гірських порід. Київ, УМК ВО 1992.

Абрамов Ф. А. та ін. Методи і засоби управління газовиділенням на виїмкових ділянках шахт в період нетрадиційних процесів. Київ, «Наукова думка», 1973.

Колосов Д.Л., к.т.н.; Бабченко В.В., студент

(Державний ВНЗ “Національний гірничий університет”, м. Дніпропетровськ, Україна)

## МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ НАВАНТАЖЕННЯ ГУМОТРОСОВОГО СТУПІНЧАТОГО КАНАТА В БОБІННОМ ОРГАНІ НАМОТЦІ

Зростання глибин підйому вантажів супроводжується зростанням маси каната та відповідним зниженням реальної вантажопідйомності машини. Підвищення міцності канатів традиційними способами, такими як збільшення діаметрів канатів, їх кількості пов'язано зі збільшенням габаритів підйомної машини. Застосування гумотросового каната в якості головного замість традиційного круглого каната не вимагає значного зростання ширини барабана та дозволяє навіть зменшити його діаметр. Зменшення маси каната, збільшення кінцевого навантаження може бути досягнуто використанням канатів змінного поперечного перерізу [1], в якому кількість тросів за його довжиною ступінчасто змінюється – зменшується від барабана шахтної машини до кінця приєднання корисного вантажу. При цьому довжина кожної ступені обирається з умови рівної міцності усіх ділянок каната. Отже, зміною конструктивних елементів та поперечного перерізу досягається можливість забезпечення рівномірності тягового каната за довжиною при зменшенні маси каната та збільшенні кінцевого навантаження та глибини підйому.

Застосування нових канатів вимагає розв'язання багатьох актуальних науково-технічних задач. До таких задач відноситься і задача визначення впливу змінної ширини каната на його напружено-деформований стан в бобіні (рис. 1), утвореній багат шаровим намотуванням. Мета роботи полягає у визначенні основних закономірностей напружено-деформованого стану намотаного в декілька шарів плоского гумотросового каната та навантаженого тиском шару меншої ширини.



Рис. 1 – Гумотросовий ступінчастий канат у намотці в бобіні

Загальні закономірності деформування досліджувалися з використанням методів комп'ютерного скінченно-елементного моделювання в середовищі універсального пакета COSMOSWorks, інтегрованого в CAD-систему SolidWorks [2]. Розглянемо канат в бобіні як систему шарів. Конструкція каната характерна його симетричністю, що дозволяє розглядати половину каната по його ширині. Задача визначення напружено-деформованого стану канату вісесиметрична – достатньо розглянути напружений стан сектора, а не усього кільця. Приймемо, що тіло виготовлене з гуми з поперечним перерізом, що відповідає перерізу каната з чотирьох тросів товщиною 30 мм, утворює кільце. Внутрішній діаметр кільця – 1 м. Кільце навантажено по зовнішній поверхні не по усій ширині. Виріжмо з кільця сегмент, прикладемо до нього навантаження та обмежимо нормальні переміщення внутрішньої поверхні та двох бічних, що були утворені при вирізанні сегменту з кільця.

На границях ділянок зміни кількості тросів в канаті відбувається зміна схеми навантаження укладених шарів. Рівномірно розподілене навантаження замінюється навантаженням на смугі, ширина якої менша на два кроки укладання тросів в канаті. Відносне зменшення ширини смуги навантаження набуває максимального значення, коли починається процес намотування останньої (з найменшою кількістю тросів) сходинки каната змінного перерізу. Найменша кількість тросів становить два – розглянемо такий випадок. Приймемо, що на барабан намотано один шар каната з чотирьох тросів, а поверх нього – шар, що має два троси. З урахуванням симетричності, як це вказано вище,

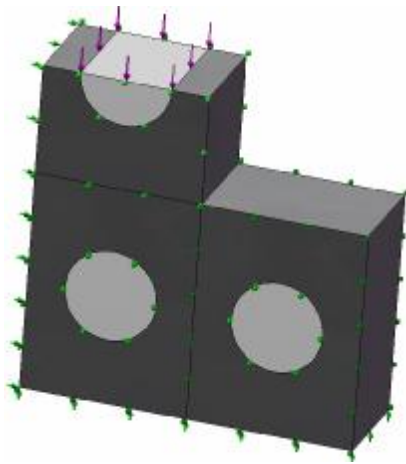


Рис. 2 – Схема обмежень деформування та прикладання навантаження зразка, утвореного багат шаровим укладанням каната

ні по смугі контакту шарів каната. Наявність троса в канаті обмежує поперечні деформації каната. Для встановлення впливу жорсткості тросів на стискання визначались деформації стискання нижнього шару каната для наступних випадків: троси мають жорсткість сталевих стрижнів; в оболонці тросів немає (оболонка каната суцільна, гумова); в оболонці тросів немає, але її товщина менша на величину, що дорівнює діаметру троса. Приймаючи деформації стискання нижнього шару в першому випадку за 100 %, деформації в другому та третьому випадку становили відповідно 139 % та 108 % при товщині каната 20 мм. Для випадку, коли товщина каната дорівнює 30 мм ці значення відповідно становили 145 % та 106 %.

**Висновки.** Встановлено, що перерізи ступінчастого каната в бобіні, утворений багат шаровим укладанням каната, деформуються неоднаково. При цьому величини нормальних напружень по поверхні взаємодії шарів істотно залежать від товщини каната. Наявність троса в канаті обмежує його поперечні деформації. Доведено, що при реальних товщинах каната деформації практично однаково залежать від умов їх визначення.

#### Перелік посилань

1. Бельмас І.В., Білоус О.І., Колосов Д.Л. Канат підйому робототехнічного комплексу зі значної глибини // *Металлургическая и горнорудная промышленность*. – 2008. – № 4. – С. 96-98.
2. Алямовский А.А. *SolidWorks/COSMOSWorks. Инженерный анализ методом конечных элементов*. – М.: ДМК Пресс, 2004. – 432 с.

розглянемо половину зразка. Для зручності прикладення навантаження, зумовленого тиском верхнього шару, умовно розріжемо верхній шар площиною, яка проходить через осі тросів та відкинемо половину каната. Прикладемо до зразка зовнішнє навантаження та задамо обмеження на деформування (рис. 2) і визначимо напружено-деформований стан розрахункової моделі (рис. 3).

Аналіз отриманих результатів показав, що не усі перерізи каната однаково деформуються. При цьому величини нормальних напружень по поверхні взаємодії шарів залежать від товщини каната. Так, при товщині каната меншій за 20 мм, ширина смуги дії нормальних напружень близька до величини діаметра тросів в канаті. В межах смуги дії нормальних напружень відсутні зони суттєвої нерівномірності. За межами цієї смуги напруження стають на порядок менші. У випадку, коли товщина каната перевищує 30 мм, нормальні напруження практично рівномірно розподілені

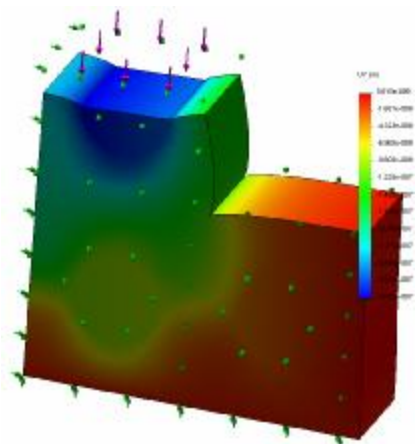


Рис. 3 – Приклад визначення напружено-деформованого стану зразка, утвореного багат шаровим укладанням каната



Лагошная Е.А., ассистент, Сидоркин И.А., студент гр. АМГ-06-2

(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)

## РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ СИНТЕЗА КИНЕМАТИЧЕСКИХ СХЕМ И ОПТИМИЗАЦИИ КОНСТРУКЦИИ ХОДОВОЙ ЧАСТИ АВТОМОБИЛЯ

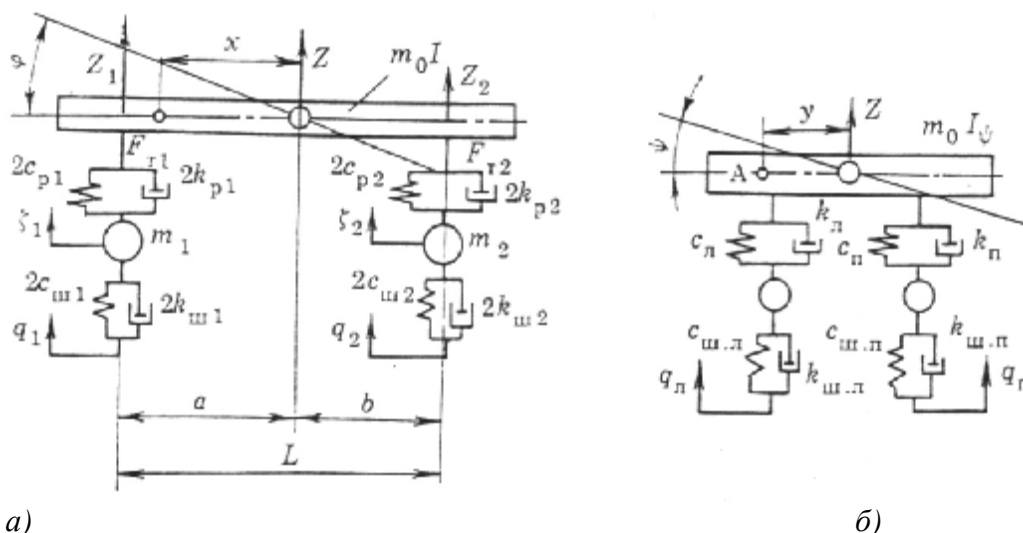
Для современного горного машиностроения Украины характерны тенденции к повышению производительности машин (увеличению быстроходности, сокращению времени переходных процессов), росту их рабочих нагрузок, точности, экономичности и надежности. Удовлетворить наилучшим образом столь противоречивым требованиям можно только при тщательном анализе движений в машинах с учетом всех основных силовых факторов, что и определяет современные задачи динамики горно-транспортных машин.

Выбор структуры и параметров машины, основанный на детальном анализе протекающих в ней динамических процессов, одновременно решает и проблему повышения надежности, причем наиболее экономичным способом – только за счет правильного выбора схем и параметров. Интенсивность колебаний масс автомобиля при его движении по дорогам с неровной поверхностью зависит от компоновочных характеристик автомобиля, параметров подвески и шин. Подвеска автосамосвала представляет собой систему амортизирующих элементов, встроенных между колесами и рамой автомобиля, и предназначена для минимизации динамических воздействий, передаваемых от дорожных неровностей водителю, пассажирам и грузам. Оценка плавности хода осуществляется по среднеквадратическим значениям вертикальных и горизонтальных ускорений, воздействующих на водителя.

Автомобиль представляет собой сложную динамическую систему, включающую большое количество масс, соединенных различного рода упругими связями. При движении все массы автомобиля совершают более или менее интенсивные линейные и угловые колебания в различных плоскостях. Возбуждение колебаний происходит в результате взаимодействия автомобиля с дорогой, а также из-за неравномерности работы двигателя и агрегатов трансмиссии. Исследованиями установлено, что ускорения элементов автомобиля при его движении имеют широкий спектр частот ускорений, условно разделяемый на два диапазона: высокочастотный и низкочастотный. При анализе плавности хода принимают конкретные расчетные схемы, которые эквивалентны с точки зрения колебаний реальному автомобилю. Вид расчетной схемы зависит от диапазона частот, в котором производится анализ колебаний. Основными упругими элементами в расчетных схемах являются рессоры подвесок и шины. При расчетах принимается, что все эти элементы расположены в плоскостях колес, а их упругие свойства оцениваются приведенными характеристиками. В силу симметрии автомобиля относительно продольной плоскости колебания в продольной и поперечной плоскостях являются независимыми друг от друга. Учитывая, что в наибольшей степени плавность хода определяется колебаниями в продольной плоскости, в ряде случаев при ее анализе для упрощения расчетов рассматривают только эти колебания. При этом пространственная модель автомобиля заменяется плоской, в которой совмещаются правые и левые подвески и колеса мостов, а высоты неровностей дороги  $q$  считают равными полусумме высот неровностей, находящихся в определенный момент времени под правым и левым колесами моста.

Расчетная схема двухосного автомобиля для исследования его колебаний в продольной плоскости приведена на рис.1,а. На схеме показаны: поддрессоренная масса  $m_0$  с моментом инерции  $I_y$  относительно поперечной оси; неподдрессоренные массы  $m_1$  и  $m_2$ ;

упругие элементы подвесок с жесткостями  $2c_{p1}$  и  $2c_{p2}$ ; амортизаторы с сопротивлениями  $2k_{p1}$  и  $2k_{p2}$ ; силы трения  $F_{T1}$  и  $F_{T2}$ ; упругие элементы с жесткостями  $2c_{ш1}$  и  $2c_{ш2}$  и условные амортизаторы с сопротивлениями  $2k_{ш1}$  и  $2k_{ш2}$ , моделирующие шины. На шины действуют неровности дороги высотой  $q_1$  и  $q_2$ .



а) б)  
 Рисунок 1 - Расчетные схемы применяемые при анализе плавности хода автомобиля

Считается, что автомобиль движется с постоянной скоростью. Поэтому массы автомобиля в продольном направлении не имеют ускорений. Расчетная схема для анализа поперечных колебаний автомобиля показана на рис.1,б. В этом случае упругие элементы, амортизаторы, неподдресоренные массы объединяются по бортам. За расчетную высоту неровности дороги принимают среднеарифметические значения высот неровностей вдоль каждого борта автомобиля.

В соответствии с расчетной схемой составляют уравнения движения системы, (обычно с помощью уравнения Лагранжа).

$$\begin{cases} m_0 \frac{b^2 + \rho^2}{L^2} \ddot{Z}_1 + 2k_{p1} \dot{Z}_1 + 2c_{p1} Z_1 + m_0 \frac{ab^2 - \rho^2}{L^2} \ddot{Z}_2 - 2k_{p1} \dot{\xi}_1 - 2c_{p1} \xi_1 = 0 \\ m_0 \frac{a^2 + \rho^2}{L^2} \ddot{Z}_2 + 2k_{p2} \dot{Z}_2 + 2c_{p2} Z_2 + m_0 \frac{ab^2 - \rho^2}{L^2} \ddot{Z}_1 - 2k_{p2} \dot{\xi}_2 - 2c_{p2} \xi_2 = 0 \\ m_1 \ddot{\xi}_1 + 2(k_{p1} + k_{ш1}) \dot{\xi}_1 + 2(c_{p1} + c_{ш1}) \xi_1 - 2k_{p1} \dot{Z}_1 - 2c_{p1} Z_1 = 2k_{п1} \dot{q}_1 + 2c_{ш1} q_1 \\ m_2 \ddot{\xi}_2 + 2(k_{p2} + k_{ш2}) \dot{\xi}_2 + 2(c_{p2} + c_{ш2}) \xi_2 - 2k_{p2} \dot{Z}_2 - 2c_{p2} Z_2 = 2k_{п2} \dot{q}_2 + 2c_{ш2} q_2 \end{cases}$$

Расчетные схемы многоосных автомобилей отличаются от рассмотренных только наличием большего количества мостов.

Постановка задачи в данном виде позволяет при конкретных параметрах исследуемых систем подвески решать задачи оптимизации компоновочных схем и упруго-диссипативных связей при проектировании автомобилей. На основе полученных характеристик судить о динамике износа элементов ходовой части и ее зависимости от параметров и свойств элементов системы подвешивания, прогнозировать долговечность работы всех звеньев ходовой части и управлять этим процессом.

**Олишевская В.Е., к.т.н., доцент, Савченко А.А., к.т.н., доцент, Гололобов Д.Б., студент гр. АМГ-06-1**

*(Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина)*

## **ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА СБОРОЧНЫХ РАБОТ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ АВТОМОБИЛЕЙ**

От качества выполнения технологического процесса сборки агрегатов зависит надежность и работоспособность изделия. Доля резьбовых соединений в конструкции автомобиля достигает 75 % всех соединений, при этом трудоемкость их сборки составляет около 40 % общей трудоемкости сборочных работ [1].

Надежность работы узла определяют достаточный момент и порядок затяжки резьбовых крепежных элементов. При затяжке резьбовых соединений с применением обычных способов замера момента затяжки регистрируются усилия, которые могут отличаться друг от друга в 2 раза, что является следствием различных коэффициентов трения между головками винтов или гайками и контактной поверхностью резьбы, различных моментов затяжки при затяжке ручной механической отверткой.

Рассматриваемый в работе метод позволяет определять точные значения моментов затяжки в случае, когда затяжка резьбовых соединений производится динамометрическим гаечным ключом.

Максимально возможные усилия, обеспечивающие прочность соединения, с очень небольшими отклонениями могут быть получены в случае, когда окончательная затяжка резьбовых деталей осуществляется по углу поворота и с прохождением предела текучести материала. Эти способы затяжки требуют предварительных расчетов и испытаний с применением специальных ключей с электронным регулированием.

Площадь напряженной зоны можно рассчитать по формуле

$$A = \frac{\pi}{4} \cdot \frac{(d_2 + d_3)^2}{2},$$

где  $d_2$  – средний диаметр резьбы, мм;  $d_3$  – внутренний диаметр резьбы, мм;  $A$  – площадь поперечного сечения болта по резьбе, мм<sup>2</sup>.

Нагруженная на растяжение часть резьбового элемента должна иметь длину резьбы не менее  $0,5d$  ( $d$  – наружный диаметр резьбы, мм); по возможности следует использовать крепежные элементы с длиной резьбы  $1,0d$ . Давление головки резьбовой детали и гайки не должно превышать условного предела текучести  $\sigma_{0,2}$  материала, из которого изготовлены соединяемые части.

Максимально допустимое усилие затяжки в резьбовой детали  $F$  ограничивается величиной действующего напряжения (растяжения и кручения), которая составляет 0,9 от минимального предела текучести материала

$$F = \frac{0,196(d_2 + d_3)^2 \cdot 0,9 \cdot \sigma_{0,2}}{\sqrt{1 + 4,86 \left( \frac{P + f_p \cdot 3,63 \cdot d_2}{d_2 + d_3} \right)^2}}$$

где  $d_2$  – средний диаметр резьбы, мм;  $d_3$  – внутренний диаметр резьбы, мм;  $\sigma_{0,2}$  – условный предел текучести материала, Н/мм<sup>2</sup>;  $P$  – шаг резьбы, мм;  $f_p$  – коэффициент трения в резьбовом соединении.

При условии, если

$$f_p = f_{оп} = f_{ср},$$

где  $f_{оп}$  – коэффициент трения на опорных поверхностях,  $f_{ср}$  – средний коэффициент трения в резьбе и на опорных поверхностях, можно получить упрощенную формулу для определения момента затяжки  $M$ , необходимого для нагружения резьбовой детали до величины  $F$

$$M = F \left[ 0,16 \cdot P + f_{ср} \left( 0,58 \cdot d_2 + \frac{D}{2} \right) \right],$$

где  $D$  – диаметр для определения момента трения на опорных поверхностях, мм.

В случае различия в коэффициентах трения на головке и в резьбе используется формула, предложенная Джиллем (США) [2]

$$M = K \cdot F \cdot d,$$

где  $d$  – наружный диаметр резьбы, мм; параметр  $K$  можно рассчитать по формуле

$$K = \frac{0,16 \cdot P + f_p \cdot 0,58 \cdot d_2 + f_{оп} \cdot D/2}{d}.$$

Минимальный момент затяжки характеризует качество процесса затяжки соединения и используемого оборудования. Если применяются гайковерты или затяжка осуществляется вручную с использованием динамометрического инструмента, номинальный момент может быть достигнут с точностью  $\pm 10\%$ . При этом наименьший установленный момент затяжки составит

$$M_{\min} = 0,8 \cdot M_{\max}.$$

Минимизация нагрузок, ведущих к усталостному разрушению материала резьбовой детали, достигается увеличением упругой податливости крепежных элементов (удлинением элемента и уменьшением внутреннего диаметра резьбы  $d_3$ ), характеризующихся оптимальными усилиями натяжения.

Таким образом, при использовании метода затяжки с прохождением предела текучести и затяжки по углу поворота может быть достигнуто повышение коэффициента использования резьбовых соединений и надежности автомобиля.

### Перечень ссылок

1. Петросов В.В. Ремонт автомобилей и двигателей / Петросов В.В. – М.: Академия, 2007. – 224 с.
2. Автомобильный справочник. Перевод с англ. – М.: За рулем, 1999. – 896 с.

**Олишевская В.Е., к.т.н., доцент, Соболев А.С., студент гр. АТмм-09-1**

*(Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина)*

## **АНАЛИЗ ТЕНДЕНЦИЙ АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИЯ**

Жизнь современного человека невозможно представить себе без автомобилей. Сегодня автомобильный транспорт осуществляет огромное количество городских, междугородних и международных перевозок пассажиров и грузов.

Автомобилестроение является не просто отраслью производства, но от его состояния во многом зависит развитие нефтеперерабатывающей, металлургической, химической и других отраслей промышленности.

Сегодня сложно точно назвать количество автомобилей, которые разъезжают по земле, но по приблизительным подсчетам специалистов на нашей планете ездить 522 миллиона легковых автомобилей. При этом наибольшее количество автомобилей – 8 миллионов штук – ежегодно выпускается в Японии. На втором месте находятся США – 6,5 миллионов машин. На третьем месте – Германия, в которой ежегодно с конвейеров автозаводов сходит 5 миллионов новых автомобилей. Среди фирм-производителей лидерами являются американский концерн «Дженерал моторс», американская компания «Форд» и немецкий концерн «Фольксваген». Всего в мире ежегодно выпускается около 40 миллионов автомобилей, что вызывает немало проблем, среди которых весьма актуальными являются аварии на дорогах, загрязнение окружающей среды, растущие с каждым годом заторы на дорогах, проблемы утилизации агрегатов и транспортных средств.

Перечисленные проблемы автотранспорта и острейшая конкуренция на рынках сбыта заставляют автопроизводителей решать ряд задач:

- выпускать все более совершенные модели автомобилей,
- применять новейшие научные и технические достижения для создания новых технологий производства,
- совершенствовать конструкции автомобиля,
- улучшать его потребительские качества (внешний вид, комфортность, экономичность, надежность, удобство обслуживания, экологическую безопасность),
- использовать новые виды топлив, смазочных и вспомогательных материалов, средств по уходу за автомобилем.

Воплощение в автомобиле находят инновационные конструкторские решения: смещение к борту кабины, размещение мотора сбоку от кокпита, установка на автомобиле подводных крыльев, использование информационных дисплеев EFIS (Electronic Flight Information Systems), применение принципиально новых двигателей: водородного двигателя V12; двигателя e.Volution, использующего вместо бензина воздух; водоструйного двигателя; «мусороуборочного» двигателя, который собирает и использует рассеянные в воздухе частицы вредных газов. Aptera Motors совместно с компанией Google занимается созданием двухместного автомобиля, который предполагается оснастить гибридным или полностью электрическим мотором. Автоэнтузиасты при поддержке местных инвесторов (Венгерская компания Antro Solo) работают над прототипом модульной машины с солнечными батареями на крыше, который может работать до 20 км в день на одной зарядке от солнечной энергии.

Не отстают от конструкторских разработок по смелости решений и применяемые новые технологии и материалы. Существенно облегчают ремонт автомобилей материалы с памятью. Эффектом памяти обладают сплавы – титан-никель, золото-кадмий, медь-алюминий. Наиболее уникальны по спектру свойств

сплавы из титана и никеля – сплавы ТН, известные за границей под названием нитинола. В случае, когда деталь, изготовленная из такого сплава, деформировалась, то можно в точности восстановить ее первоначальную форму путем нагрева детали до определенной температуры. Существенно упростить технологию соединения деталей позволяет применение заклепок из сплава ТН. Кроме того, сплавы с памятью позволяют изготавливать двигатели нового типа, использующие энергию солнца.

Широкое применение в современных автомобилях находят присадки в топлива и масла, действие которых основано на эффекте безызносности, который был открыт И.В. Крагельским и Д.Н. Гаркуновым. При этом в узлах трибосопряжений трение остается, а износ исчезает, за что отвечает процесс атомарного переноса.

С каждым годом увеличивается применение в автомобилестроении таких новых материалов, как пластмассовые, резиновые и композиционные материалы. Но мощный импульс инновационным решениям дало применение наноматериалов, т.е. материалов, имеющих частицы с протяженностью хотя бы в одном направлении не более 100 нм и проявляющие новые свойства. Одной из наиболее динамично развивающихся областей нанотехнологий в секторе автомобилестроения является разработка и производство высокоэффективных антифрикционных, противоизносных и охлаждающих составов. Нанопрепараты производят в виде добавок в масла (автомобильные, промышленные, компрессорные, гидравлические и др.), пластичные смазки и технические жидкости, которые применяют для обработки двигателей, механических коробок передач, мостов, раздаточных коробок, автоматических коробок перемены передач, шарниров равных угловых скоростей, топливных насосов высокого давления. Сегодня на разработку наноматериалов направлены основные усилия таких всемирно известных компаний как Mobil, Shell, Castrol, British Petroleum, Neste, Comma, Total. С 2003 г. компания Daimler-Crysler при окрашивании кузовов автомобилей марки Mercedes-Benz использует прозрачный лак, который содержит керамические частицы размером до 20 нм. Компания Du-Pont разрабатывает принципиально новое лакокрасочное покрытие, способное изменять свой цвет (в зависимости от подаваемого на него напряжения), а также при необходимости блокировать проникновение радиосигналов заданных частот в салон автомобиля. Компания Mercedes-Benz разрабатывает корпус под названием SilverFlow, который представляет собой магнитное соединение (металлические наночастицы удерживаются вместе магнитными полями), способное восстанавливать свою форму по одному клику на брелке сигнализации или внутри автомобиля. Магнитные поля помогут концепту мгновенно регенерировать после удара. Нанотехнологии позволяют изготавливать детали автомобиля из материалов на основе углеродных нанотрубок и нанокерамики, сверхтонкие пленки, самоочищающиеся пленки, ингибиторы коррозии, топливные элементы и устройства хранения энергии. Добавление наночастиц в автомобильные шины увеличивает их гибкость и уменьшает износ. Эти инновационные решения не только улучшают технико-экономические характеристики автомобилей и уменьшают вес автомобиля, но и позволяют создавать роботоавтомобили – трансформеры. Например, машина-трансформер GINA LightVisionaryModel – это двухместный родстер с динамичными пропорциями BMW, передняя и боковые части которого создают с дверями одну непрерывную поверхность. Дизайнеры BMW отказались от таких привычных деталей автомобиля как передний бампер, капот, крылья, двери, колесные арки, крыша и крышка багажника. Их просто нет, а на металлический каркас натянута специальная особо прочная эластичная ткань.

Ограниченное пространство городских улиц и вертикальная архитектура требуют создания автомобилей, которые смогут ездить в любом направлении и с любым наклоном. В качестве решения данной задачи инженеры предлагают вместо традиционных колес использовать колеса из нанолазеров.

Пацера С.Т., доцент, Сырков Е.С., студент гр. ТМск08

(Державний ВНЗ "Національний гірничий університет", м. Дніпропетровськ, Україна)

## К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ МЕТОДИЧЕСКИХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЕЙ ИЗМЕРЕНИЙ ОТКЛОНЕНИЙ ПОВЕРХНОСТИ ВАЛА

В настоящее время остаются актуальными проблемы технологического обеспечения качества выпускаемой продукции, а также ее контроль. Контроль представляет собой - метод измерений. Несовершенство метода измерения приводит к возникновению методических погрешностей.

Целью настоящего исследования является получение оценки методических неопределенностей, которые обусловлены отличием принятой физической модели объекта измерений от модели, адекватно отражающей его свойство, определяемое путем измерений и влиянием алгоритмов (формул) вычислений измерений (при косвенных измерениях), а также влияний других факторов.

Принципиальный подход к решению аналогичной задачи изложен в работе [1], а математическая модель – [2 стр. 172.]. Однако для их применения потребовалась дополнительная проработка ряда вопросов, в том числе разбиение процесса на ряд четко определенных стадий и проверка достоверности расчетов. В этой связи, авторами создана имитационная модель в среде КОМПАС-3D (рис.1) для исследования и получения оценки неопределенностей, возникающих при косвенном определении эксцентриситета, овальности, огранки.

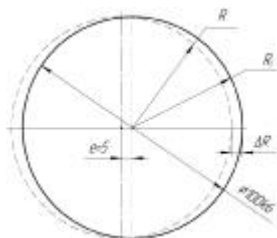


Рис. 1. Схема измерения отклонения текущего размера  $\Delta R$

Методические неопределенности, которые возникают при определении поверхностных отклонений вала, были систематизированы и поделены на подгруппы.

1. Неопределенности, возникающие при аппроксимации и упрощениях, используемых в методе измерения и измерительной процедуре. К таким неопределенностям относятся неопределенности косвенных измерений, обусловленные упрощением связи между измеряемой величиной и ее аргументами, измеряемыми с помощью прямых измерений[1].
2. Неопределенность алгоритма обработки результатов измерений. В рассматриваемом методе измерения предусмотрены вычисления значения элементарной функции путем разложения в ряд. Поэтому результаты измерений отягощены соответствующими погрешностями[1].
3. Неопределенности, обусловленные недостатком технологии изготовления или конструкции СИТ. К таким неопределенностям приводят неравенство плеч у весов, неудовлетворительная подгонка мер, люфт микрометрических винтов и т.д. В нашем случае эта неопределенность возникает из-за конструктивного несовпадения оси измеряемой детали с осью СИТ [1].

Для каждого вида неопределенностей авторами были разработаны и найдены аналитические формулы расчета погрешностей.

Опытным путем построены зависимости стандартной неопределенности от количества точек  $n$ , участвующих в определении поверхностных отклонений вала (рис.2), (рис.3) (рис.4).

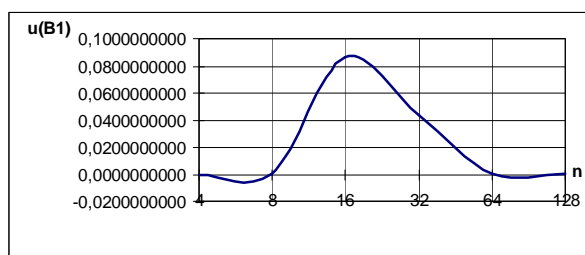


Рис. 2. Зависимость стандартной неопределенности величины эксцентриситета  $u(B_1)$  от количества значений  $n$

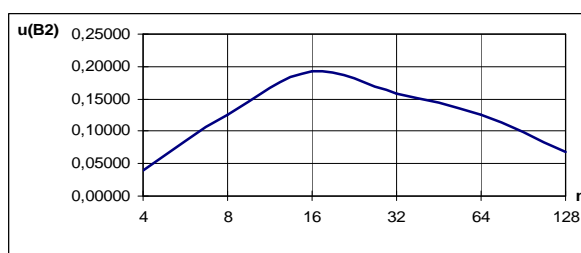


Рис. 3. Зависимость стандартной неопределенности величины овальности  $u(B_2)$  от количества значений  $n$

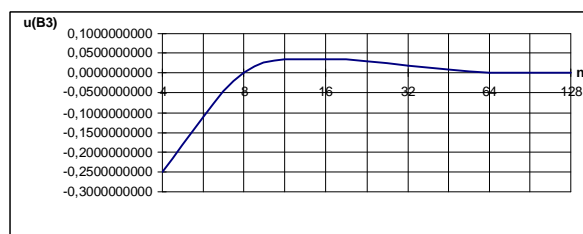


Рис. 4. Зависимость стандартной неопределенности величины огранки  $u(B_3)$  от количества значений  $n$

При определении отклонений от округлости выбранного профиля сечения вала, необходимо указывать, чем вызвана данная неопределенность, является ли она методической или инструментальной. А также учитывать методическую неопределенность непосредственно рассчитанного или измеренного результата.

### Перечень ссылок

1. Захаров И.П., Кукуш В.Д. Теория неопределенности в измерениях. Учеб. пособие: - Харьков, Консум, 2002-256с.
2. Учебник для втузов/А. И. Якушев, Л. Н. Воронцов, Н. М. Федотов. — 6-е изд., перераб. и дополн. — М.: Машиностроение, 1987. — 352 с.: ил..



Прокопович М.А., студент гр. АТмм09-1, Федоскин В.А., доц., к.т.н., Плахотник В.В., доц., к.т.н.

(Государственное ВУЗ "Национальный горный университет", г. Днепропетровск, Украина)

## АНАЛИЗ СООТНОШЕНИЯ МАСС КОРПУСА И НАВЕСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ АВТОМОБИЛЯ

В настоящее время существует значительное количество малогабаритных машин с навесным оборудованием для выполнения различных работ. Зачастую собственная масса и масса навесного оборудования этих машин соизмерима между собой, что негативно влияет на их устойчивую работу. В связи с этим исследование соотношения масс корпуса и навесного оборудования и влияния их на амплитуду колебаний элементов машины является актуальной задачей.

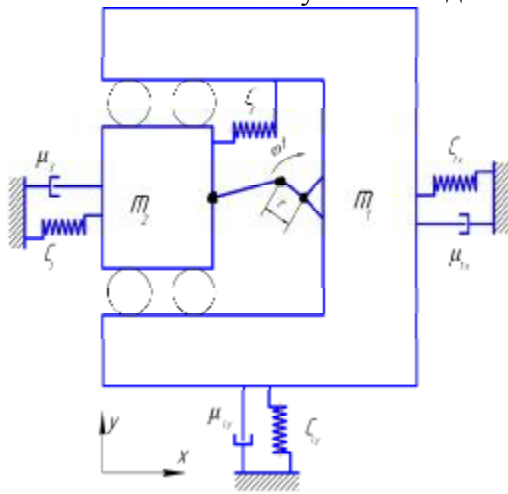


Рис. 1. Расчетная схема

Для решения данной задачи использовалась расчетная схема (рис. 1), которая включает машину, масса корпуса которой  $m_1$ , и исполнительный орган (навесное оборудование) с массой  $m_2$ . Машина находится на упругом основании, жесткость и вязкость которой соответственно равны:  $C_{1x}$ ,  $m_{1x}$  и  $C_{1y}$ ,  $m_{1y}$ . Исполнительный орган приводится в действие кинематическим приводом, который жестко связан с корпусом машины, и движется по направляющим вдоль оси  $X$ ;  $r$  – радиус кривошипа кинематического привода;  $C_2$  – жесткость упругого элемента, связанного с корпусом и исполнительным органом;  $C_3$  и  $m_3$  соответственно жесткость и вязкость среды, с

которой взаимодействует исполнительный орган.

Для определения амплитуды колебаний элементов машины используем дифференциальные уравнения Лагранжа, описывающие динамику диссипативных механических систем. За обобщенные координаты  $x_1$  и  $y_1$  принимаем перемещение корпуса машины относительно неподвижной системы координат. Тогда перемещения исполнительного органа  $x_2$  и  $y_2$  могут быть выражены как:

$$y_2 = y_1,$$

$$x_2 = x_1 + r \cdot \sin(w \cdot t),$$

где  $r$  – радиус кривошипа;  $w$  – частота вращения кривошипа.

Дифференциальные уравнения для данной механической системы примут вид:

$$\begin{cases} m_1 \ddot{x}_1 + C_{1x} \dot{x}_1 + C_2 [x_1 + r \sin(w \cdot t)] + C_{1x} m_{1x} \dot{x}_1 + \\ + C_2 m_3 [\dot{x}_1 + r \cdot w \cdot \cos(w \cdot t)] = 0 \\ m_1 \ddot{y}_1 + C_{1y} \dot{y}_1 + C_{1y} m_{1y} \dot{y}_1 = 0 \end{cases} \quad (1)$$

Решение для данной системы ищем в виде:

$$x_1 = A_1 \cdot \sin(w \cdot t) + B_1 \cdot \cos(w \cdot t)$$

$$y_1 = A_2 \cdot \sin(w \cdot t) + B_2 \cdot \cos(w \cdot t)'$$

где  $A_1, A_2, B_1, B_2$  – произвольные коэффициенты.

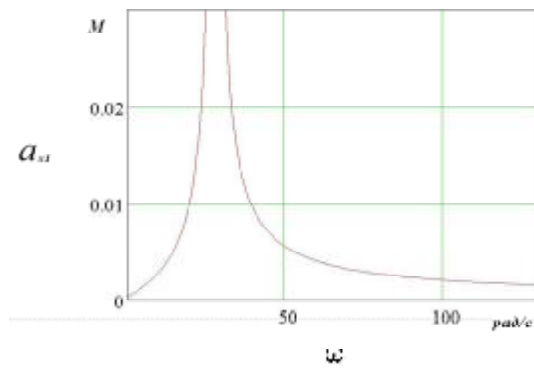


Рис. 2. Характерный вид АЧХ колебаний корпуса автомобиля

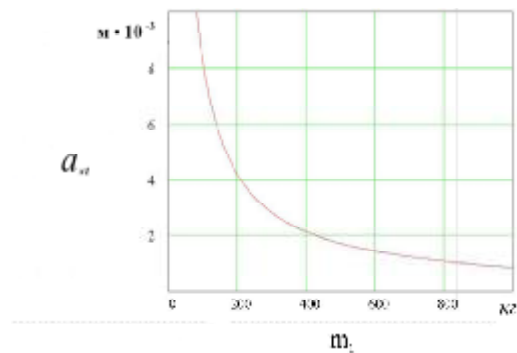


Рис. 3. Зависимость амплитуды колебаний корпуса от его массы

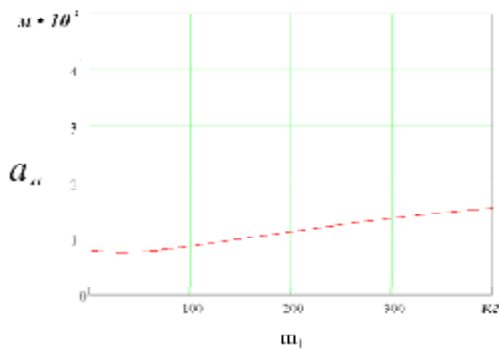


Рис. 4. Зависимость амплитуды колебаний корпуса от массы

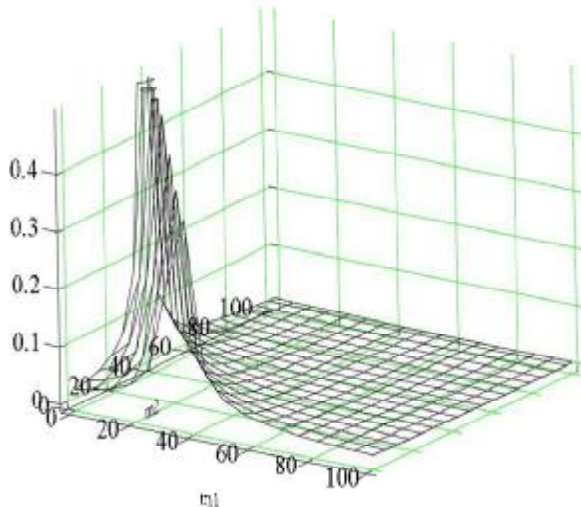


Рисунок 5 – Зависимость амплитуды колебаний корпуса от соотношения масс

Из решения системы (1) определяются динамические параметры машины.

На рис. 2 представлена амплитудно-частотная характеристика колебаний корпуса автомобиля, на основании которой, с учетом отстройки от резонанса, принимается рабочая частота вращения кривошипа.

Зависимость амплитуды колебаний корпуса от его массы (полученная при фиксированных значениях массы исполнительного органа и частоты вращения) представлена на рис. 3. Из графика следует, что с увеличением массы корпуса амплитуда его колебаний монотонно уменьшается. Полученная зависимость позволяет на стадии предварительного проектирования автомобиля определить минимальную массу корпуса, исходя из максимально допустимой амплитуды его колебаний.

Из графика зависимости амплитуды колебаний корпуса от массы исполнительного органа, представленного на рис. 4, видно, что при изменении массы исполнительного органа имеется интервал, на котором амплитуда колебаний корпуса принимает минимальное значение и практически не меняется.

Из анализа графика (рис. 5) следует, что имеется определенное соотношение масс, при котором на рабочей частоте наступает резонанс, что недопустимо для нормальной работы машины. Поэтому для автомобилей с навесным оборудованием, которые имеют небольшую собственную массу, необходимо проводить анализ с целью выбора рационального соотношения масс и рабочего режима.

Самойленко А.А., к.т.н., доцент; Лисенко В.В., Толмачов А.Г., Бучковский Я.И., студенты гр. АМГ-07

(Государственное ВУЗ "Национальный горный университет", г. Днепропетровск, Украина)

## ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ В СМЕШЕННОЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СХЕМЕ КОНЦЕПТКАРА

Смешанная система гибридной силовой установки интересна в согласовании режимов управления концепткар, которая обеспечивает движение электробензмобиля с заданной скоростью в оптимальном режиме.

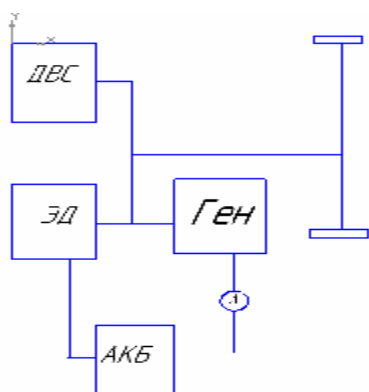


Рисунок 1 – Смешанная схема

$P_{1-x}$

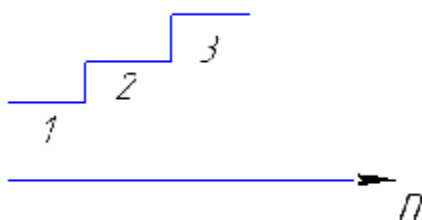


Рисунок 2 – Тахограмма работы гибридного автомобиля

- 1–движение на электродвигателе;
- 2–возможность включения электродвигателя совместно с ДВС;
- 3– движение на ДВС идет заряд аккумуляторных батарей и может отдаваться процент на электродвигатель.

Эвристический автомобиль должен быть укомплектован двигателем внутреннего сгорания (ДВС), генератором и электрическим двигателем (рис. 1). Все три агрегата должны обладать одинаковой мощностью. На гибридном автомобиле имеется как минимум два разных источника энергии (например: бак с бензином и дополнительный аккумулятор электрической энергии).

Бензиновый двигатель через ременную передачу может приводить в движение колеса и генератор.

Управление концепткар осуществляется с помощью двух педалей. Первая педаль отвечает за тормоза (тормоза гидравлические), вторая педаль отвечает за движение автомобиля.

Движение начинается на электродвигателе при увеличении скорости включается ДВС с помощью электромагнитной муфты сцепления (рис.2). Кроме этого, при торможении будет осуществляться рекуперация энергии торможения.

В случае непредвиденной разрядки батарей – будет включен аварийный режим, автомобиль будет двигаться на ДВС и при этом заряжать аккумуляторы. Также возможен запуск ДВС не только автоматически, но и вручную.

Таким образом в разрабатываемом эвристическом гибридном автомобиле планируется достичь снижение расхода топлива, а так же использования автомобиля в экологически чистых зонах.

### Список литературы

Соснин Д.А. Автотроника. Электрооборудование и системы бортовой автоматизации современных легковых автомобилей: Учебное пособие. М.: СОЛОН-Р, 2001, 272 с

Сокур А.К. студентка гр. ГТЯ-06

(Державний ВНЗ "Національний гірничий університет", м. Дніпропетровськ, Україна)

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ТЕХНОЛОГИ-ЧЕСКОЙ СХЕМЫ УПЦ-1 АВДЕЕВСКОГО КХЗ

Улавливание, обработка и обогащение шламовых продуктов на ОФ УПЦ-1 ведется через пирамидальные сгустители, зумпф фугата и зумпф сгущенного шлама. Водно-шламовая схема предполагает совместную обработку первичного (необогаченного) и вторичного (прошедшего частичное обогащение в отсадочных машинах) шлама. Подситный продукт обезшламливания вместе с подситной водой грохотов обезвоживания концентрата поступает в пирамидальные сгустители, слив которых направляется на флотацию. Сгущенный продукт пирамиды № 18 используется для смачивания рядовой шихты перед подготовительным грохочением и транспортирования машинных классов в отсадочные машины, сгущенный продукт других пирамид обрабатывается по отдельной цепочке, с транспортной водой (сгущенный пирамиды № 18) циркулирует до 150 т/ч шлама, значительная часть которого попадает в отсадочные машины. В надрешетном продукте ГН-5,5 (питание крупной ОМ) содержится по результатам опробования 6,3% зерен крупностью менее 2 мм, в надрешетном дешламации (питание мелких ОМ) – 31,8%. Попадающий в отсадочные машины шлам обогащается с меньшей эффективностью, чем более крупные зерна, и затрудняют при этом процесс разделения. Зольность класса 0-2 мм в крупном концентрате составила во время опробования 22,4% при общей зольности крупного концентрата 6,2%, зольность шлама крупностью менее 1мм, полученного при обезвоживании концентрата мелких ОМ была 25%. В итоге происходит озоление вторичного шлама, который выделяется с подрешетными водами обезвоживающего концентрат отсадки оборудования.

Высокозольные мелкие зерна поступают в ОМ и с дробленным промпродуктом, в котором содержится около 83% класса менее 2 мм с зольностью 68,3%. Так как промпродукт по технологии ОФ УПЦ-1 как конечный продукт не выделяется, то он циркулирует с технологической водой, накапливается до определенного содержания, а затем распределяется между концентратом и отходами.

Снижение зольности вторичного шлама возможно в результате изъятия из циркуляции подситного продукта дешламации рядовой шихты и дробленого промпродукта и обогащение их как отдельного машинного класса. Для определения степени раскрываемости промпродукта при дроблении нужны дополнительные исследования.

Сгущенный в пирамидальных сгустителях шлам при допустимой для присаживания к мелкому концентрату зольности самотеком поступает в зумпф сгущенного шлама, затем насосами Гр8-400/40 подается на дополнительное сгущение в гидроциклоны ГЦ-710, сгущенный продукт которых обезвоживается в шламовых центрифугах NAEL.

Если зольность шлама в зумпфе превышает допустимую для присаживания к мелкому концентрату, шлам из зумпфа сгущенного шлама насосами "Warman" подается на обезвоживание в гидроциклонах ГЦ-350, а затем на обогащение в гидросайзерах. Диапазон крупности зерен в питании гидросайзера находится в пределах от 0 до 3 мм, в том числе содержание класса 0,1-3 мм - около 90% . При таком широком диапазоне крупности с соотношением границ равным 30(3:0,1) трудно подобрать оптимальную для всех классов скорость восходящих струй воды в гидросайзере [1]. Происходит унос в слив высокозольных частиц, близких по размеру к нижнему пределу крупности. Об этом свидетельствует зольность шлама в сливе гидросайзера, которая во время опробования составляла 15-17%. Зольность концентрата гидросайзера снижалась в процессе

сброса воды и обезвоживания за счет вымывания более мелких и тонких частиц, которые продолжали циркулировать с технологической водой. С целью увеличения выхода и снижения зольности концентрата целесообразно было бы применить технологию обогащения шлама в гидросайзерах узкими машинными классами [2, 3], что позволит снизить влияние веса частиц и повысить роль плотности материала, как более объективного фактора при разделении частиц в гравитационной поле сил и распределении зольностей по продуктам.

Эффективность гидроклассификации в гидросайзере зависит от правильности расчета скорости восходящей струи  $W$ , т.к. в случае ее недостаточности даже наиболее тонкие легкие частицы, например, угля, не могут быть вынесены в концентрат, а при чрезмерно большой скорости  $W$  в слив уносятся даже наиболее крупные зерна тяжелого минерала (породы для условий углеобогащения). Оптимальной считается та скорость восходящей струи, при которой все куски угля, включая самые крупные классы, выносятся вверх, все частицы породы, включая самые тонкие, осаждаются вниз.

Обозначим через  $V_0$  - скорость свободного осаждения наиболее крупных кусков угля. Тогда результирующая скорость падения частицы в восходящем потоке

$$V = V_0 - W \quad (1)$$

Если  $V_0 = W$ , то частица находится во взвешенном состоянии. Согласно данным работы [4] для шлама крупностью от 0,1 до 3,0 мм необходимо выделение нескольких машинных классов, поскольку, например, в диапазоне крупности 0,1-1,5 мм скорость осаждения породной частицы крупностью 0,1 мм составляет 0,005 м/с, а скорость осаждения угольной частицы размером 1,5 мм равна 0,0048 м/с. При таких условиях породные частицы уходят в слив (в концентрат), а угольные частицы оседают в сгущенный продукт (в отходы).

По данным работы [4] для эффективной работы гидросайзеров требуемый диапазон крупности составит 0,1-0,5 мм; 0,5-1,0 мм и 1,0-3,0 мм. Обогащение шлама узкими машинными классами даст возможность снизить зольность концентрата с 15-17% до 10-12% и увеличить его выход на 0,5%.

#### Список источников

1. Кирнарский А.С., Полулях А.Д. Об эффективной работе гидросайзеров // Збагачення корисних копалин: Наук.-техн. зб. - 2001. - Вип.11(52). - С. 47-53.
2. Полулях А.Д. Об изменении диапазона машинных классов на углеобогатительных фабриках // Збагачення корисних копалин: Наук.-техн. зб. - 1999. - Вип.3(44). - С. 3-8.
3. Полулях А.Д. Обогащение рядового угля пятью машинными классами // Уголь Украины. - 1999. - № 5. - С. 49-50.
4. Фоменко Т.Г., Бутовецкий В.С., Погарцева Е.М. Исследование углей на обогатимость. - М.: Недра, 1978. - 262 с.

Сырко́в Е.С., студент гр.ТМск-08

(Державний ВНЗ “Національний гірничий університет”, м. Дніпропетровськ, Україна)

## АНАЛИЗ ПРОЧНОСТНЫХ И ЖЕСТКОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПУСТОТЕЛЫХ ДЕТАЛЕЙ (ТИПА ВАЛ)

Известно, что в тяжелом машиностроении затраты на материалы могут составлять до 50-70% от себестоимости изготовления продукции. Принимая во внимание ограниченность ресурсов и развитие цен мирового рынка на сырье, вопросы экономии материалов приобретают возрастающее народно-хозяйственное значение.

Масса имеет наибольшее значение в транспортном машиностроении, особенно в авиации, где каждый лишний килограмм уменьшает полезную грузоподъемность, скорость и дальность действия. В общем машиностроении уменьшение массы машин означает снижение расхода металла и стоимости изготовления.

Задачей настоящего исследования является сохранение прочностных характеристик деталей при уменьшении массы с параллельным снижением металлоемкости, приданием равнопрочности, а также определения рациональных сечений и форм, целесообразности использования используемых материалов, применения прочных материалов, рациональных конструктивных схем, устранения излишних запасов прочности, замене металлов неметаллическими материалами.

Для машиностроения наибольший интерес представляют круглые профили (валы, оси и другие цилиндрические детали). Основным способом уменьшения массы деталей – это удаление слабонагруженного металла из центра сечения, т. е. придание сечению кольцевой формы. Поэтому особый интерес составляет получение зависимостей прочностных характеристик от толщины стенки кольцеобразного сечения. Для лучшей наглядности вместо толщины стенки предлагаю использовать следующее отношение

$$a = \frac{d}{D},$$

где  $D$  – наружный диаметр вала;  $d$  – диаметр отверстия.

В этой связи для исследования были применены соотношения, связывающие параметр  $a$  с прочностными характеристиками.

Автором рассмотрены несколько случаев, характерных зависимостей массивных и полых профилей в условиях изгиба и кручения. Во избежание путаницы примем, что индекс 0 относится к массивному круглому сечению.

*Случай I.* Задан наружный диаметр детали ( $D = \text{const}$ ). Приняв значения  $W_0$ ,  $I_0$  и  $G_0 = t_0$  массивной детали за 1, получаем зависимость (рис. 1)

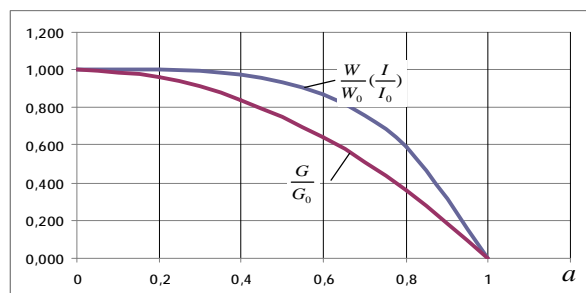


Рисунок 1 – Зависимость момента сопротивления  $W/W_0$ , момента инерции  $I/I_0$  и массы детали  $G/G_0$  от  $a$

Таким образом, в рассматриваемом случае можно уверенно вводить отверстия диаметром  $d = 0,6D$ , получая большой выигрыш в массе (30%).

Случай 2. Задана прочность ( $W = \text{const}$ ). Наружный диаметр детали изменяется. Для этого случая получена зависимость (рис. 2)

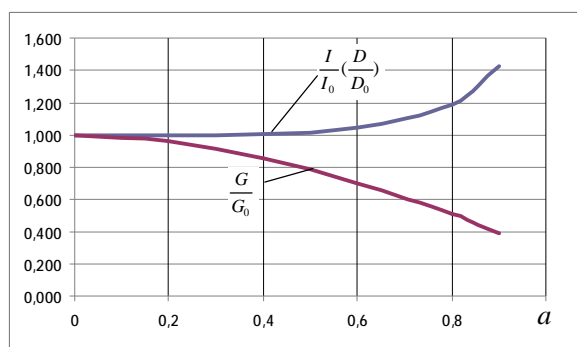


Рисунок 2 – Зависимость показателей жесткости  $I/I_0$  и массы детали  $G/G_0$  от  $a$

Согласно (рис. 2) с возрастанием  $a$  при одновременном увеличении  $D$  массовые и жесткостные характеристики детали непрерывно улучшаются.

Случай 3. Задана жесткость детали ( $I = \text{const}$ ). Для этого случая получена зависимость (рис. 3)

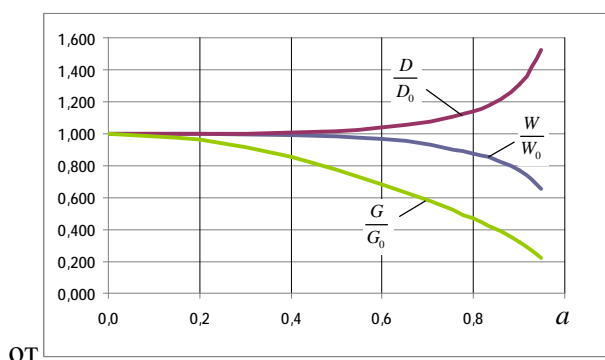


Рисунок 3 – Зависимость  $D/D_0$ , прочности  $W/W_0$ , массы детали  $G/G_0$  от  $a$

Увеличение  $a$  до 0,6 почти не влияет на диаметр и прочность детали, но сокращает массу примерно на 30%. При  $a = 0,75$  диаметр детали увеличивается на 10%, настолько уменьшается и прочность, а масса уменьшается вдвое.

Случай 4. Задана масса детали ( $m = \text{const}$ ). Для этого случая получена зависимость (рис. 4)

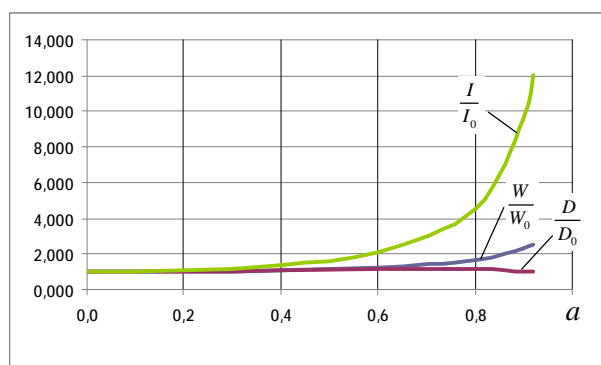


Рисунок 3 – Зависимость  $D/D_0$ , прочности  $W/W_0$ , жесткости  $I/I_0$  от  $a$

Анализ зависимостей свидетельствует о преимуществах пустотелых конструкций.

Федоскін В.О., к.т.н., доцент, Сидоркін І.О., студент гр. АМГ-06-2

(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)

## СТЕНД ДЛЯ ПЕРЕВІРКИ СТАНУ ГАЛЬМІВНОЇ СИСТЕМИ МІНІЕЛЕКТРОМОБІЛЯ

Стенд призначений для перевірки ефективності роботи тормозної системи мініелектромобіля, путем контролю рівномірності розподілення тормозних сил по колесах, залежності тормозної сили від кута нахилу тормозної педалі.

Стенд складається з механізмів впливу і блоку управління. Задні колеса приводяться в рух за допомогою двох механізмів впливу (блоки задніх колес). Блоки встановлені в напольній ніші і закріплені до її дна анкерними болтами 2. Кожен з блоків задніх колес складається з опори 23, привинченної до підлоги; шарніра 24, на якому встановлено корпус двигача і рейки 1; електродвигача 14; гвинт-гайки 15; рейки 16; датчика переміщення рейки 17; датчика тиску 19; вилки 18; пятаков 6 з швидкозатяжним болтом 7. Напольна ніша вкрита металевим листом 3, встановленим рівно з підлогою приміщення. Педаль тормоза приводиться в рух механізмом впливу на тормозну педаль (блок педалі). Він складається з опори 25; шарніра 22; корпусу двигача і рейки 4; електродвигача 9; гвинт-гайки 10; рейки 11; датчика переміщення рейки 12; датчика тиску 13; лапки 26; швидкозатяжних болтів 8. На опорі 25 є два штифти 27. Блок педалі встановлюється в

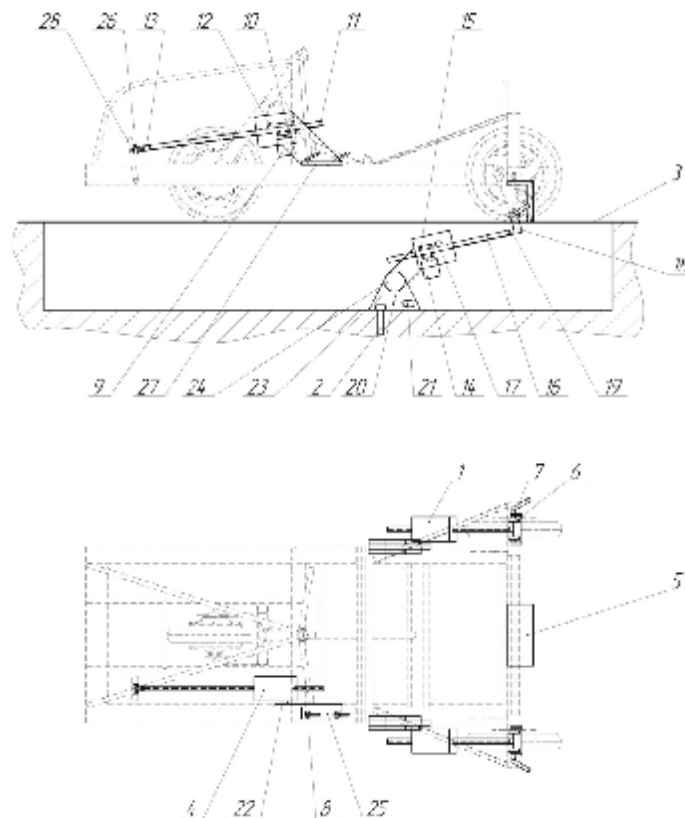


Рисунок 1.1 – Конструктивна схема стенда для перевірки ефективності роботи тормозної системи мініелектромобіля КАНГУ-111



посадочное место на раме при помощи штифтов 27 и фиксируется болтами 8. Центровка блока на педали осуществляется при помощи лапки 26, на которой установлен штифт 28, совмещаемый с отверстием на педали. В нерабочее время, блок педали находится в напольной нише на специальной подставке. На стальном листе 2 на стопорящемся шарнире установлен стопор 5. Блок управления устанавливается произвольно в удобном для работы месте. Блок управления состоит из шкафа с системным блоком и монитора. Установка автомобиля на стенд производится следующим образом. Автомобиль устанавливается на стенд так, чтоб вертикальные оси колеса и пятока б находились в одной плоскости. Пятаки при помощи болтов 7 прижимаются к крышке. Усилия прижима обеспечиваются конструкцией болтов 7. Перемещение автомобиля назад ограничивается стопором 5, который установлен на фиксируемом шарнире. Блок педали устанавливается в посадочные места на раме и педали тормоза, и при помощи болтов 8 фиксируется на ней.

После выполнения подготовительных работ включают стенд. Первым в движение приводится электродвигатель 9, через червячную передачу он вращает винт-гайку 10. В свою очередь винт-гайка перемещает рейку 11. Перемещение рейки считывается датчиком перемещения 12. Усилия на тормозной педали измеряется датчиком давления 13. На мониторе отображается график зависимости усилия на тормозной педали от ее перемещения. При достижении нормативного усилия блок управления отключает питание электродвигателя 9. Механик сравнивает полученный график с эталонным. Если при необходимом перемещении нормативное усилие на тормозной педали не достигнуто – делается вывод, что система работает неэффективно.

При достижении нормативного усилия на тормозной педали (в независимости от ее перемещения) блок управления подает питание на электродвигатели 14 блоков задних колес. Электродвигатели вращают винт-гайки 15, которые перемещают рейки 16. Датчики 17 считывают перемещение реек 16. Рейки 16 через вилки 18 и пятаки б, стремятся провернуть задние колеса. Усилия, с которыми рейки стремятся провернуть колеса, измеряется датчиками давления 19. На мониторе отображается два графика зависимости перемещения колеса от приложенного усилия. Их сравнивают с эталонным. Графики не должны отличаться от эталонного. Если графики различны, делается вывод о неравномерном распределении тормозных усилий по колесам, необходима регулировка. Если нормативное усилие на рейках 16 не достигнуто, а колесо продолжает проворачиваться – делается вывод, что усилия от педали не достаточно для торможения, необходима регулировка. Чтобы исключить дальнейшее вращение колес, а вместе с ними и вращения блоков задних колес вокруг шарнира 24, при неисправной тормозной системе автомобиля, на шарнире 24 установлен рычаг 20, который при определенном угле поворота нажимает на концевой выключатель 21 и блок управления прекращает подачу напряжения на двигатель 14.

**Федоскина Е.В., ассистент**

(Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», г.Днепропетровск, Украина)

## УГОЛ НАКЛОНА ПОДВИЖНОЙ ЩЕКИ ВИБРОЩЕКОВОЙ ДРОБИЛКИ

Подвижная щека виброщековой дробилки с наклонной камерой дробления является основным элементом, непосредственно воздействующим на перерабатываемый материал. Расположенная в корпусе дробилки на оси подвеса подвижная щека вместе с корпусом, выполняющим функцию нижней щеки, формирует камеру дробления. Угол наклона рабочей поверхности нижней щеки (корпуса) принимается из условия обеспечения требуемой скорости движения материала в процессе перемещения его к разгрузочной щели. Угол наклона рабочей поверхности верхней щеки принимается, исходя из требований создания камеры дробления с необходимым углом захвата, зависящим от свойств дробимого материала.

Несмотря на очевидную простоту, ни один из этих геометрических параметров не может быть принят в качестве параметра, определяющего угол наклона подвижной щеки, так как в конкретной конструкции дробилки рассмотренные углы наклона могут принимать различные значения за счет изменения формы футеровочных плит.

Центр тяжести щеки является точкой, координаты которой зависят от конструкции щеки и практически (в силу значительного различия масс) не претерпевают изменений вследствие установки футеровочных плит различного профиля и их размещением по длине камеры дробления. В силу этого угол, расположенный между вертикальной плоскостью, проходящей через ось подвеса и плоскостью, проходящей через центр тяжести щеки и ось подвеса, однозначно задающий положение щеки, может быть принят в качестве параметра, определяющего наклон подвижной щеки. В связи с тем, что в процессе проектирования щеки размещение ее центра тяжести может быть выполнено различным в пределах контура конструкции, целесообразно рассмотреть его влияние на амплитуду колебаний элементов дробилки. Расчетная схема дробилки приведена на рисунке 1.

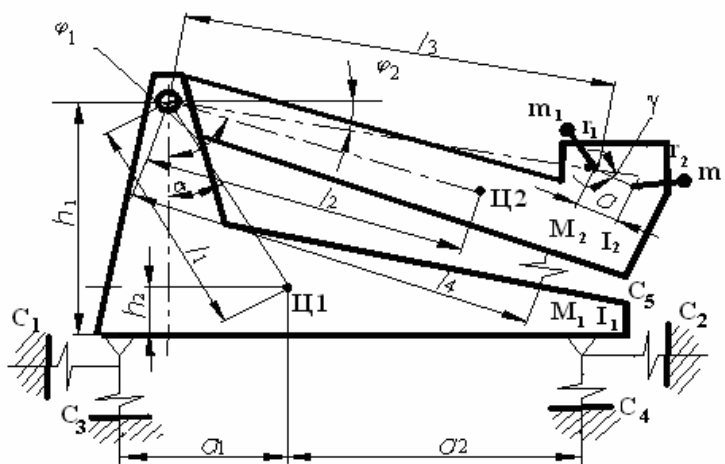


Рисунок 1 – Расчетная схема дробилки

Из графика, представленного на рисунке 2, видно возрастание амплитуды колебаний щеки  $a_{\psi 2}$  и корпуса  $a_{\psi 1}$ , приобретающее вид параболы. Полученная зависимость показывает, что при проектировании дробилки с наклонной камерой дробления вели-

чина угловой координаты положения центра масс щеки (угол установки щеки) должна приниматься максимально возможной, исходя из конструктивных ограничений.

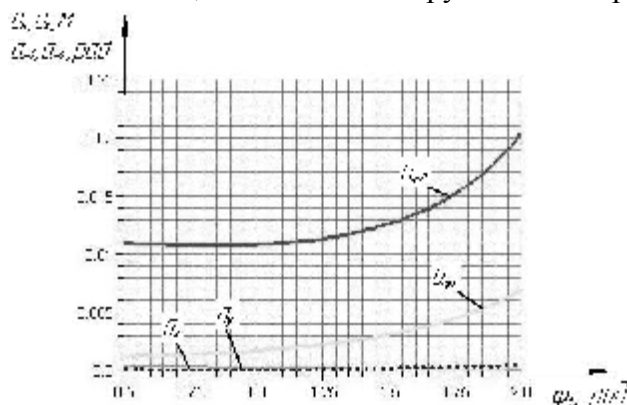


Рисунок 2 – Влияние угла установки щеки

Кривая, представленная на рисунке 3, показывает монотонное убывание амплитуды колебаний щеки  $a_{\varphi 2}$  с увеличением  $l_2$  и незначительное изменение амплитуды колебаний корпуса дробилки.

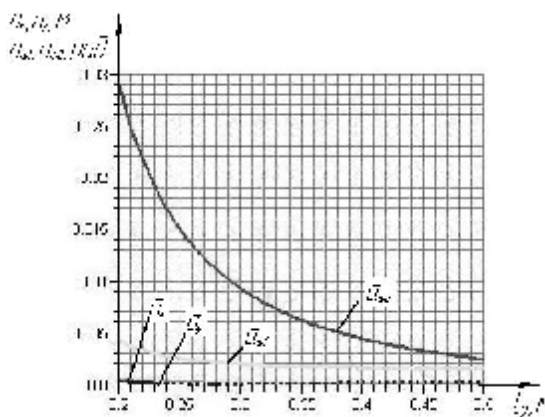


Рисунок 3 – Влияние расстояния от оси подвеса до центра масс щеки

С позиций энергетической оценки движения щеки целесообразно размещать ее центр масс ближе к оси подвеса. Однако при этом уменьшается момент инерции щеки относительно оси подвеса, что приводит к уменьшению кинетической энергии щеки. Кроме того, возникновение при дроблении материала резкого удара предопределяет выбор параметра  $l_2$  осуществлять с учетом силового взаимодействия щеки с дробимым материалом. На рисунке 4 представлено поле амплитудных значений перемещений элементов дробилки при изменении положения центра масс щеки.

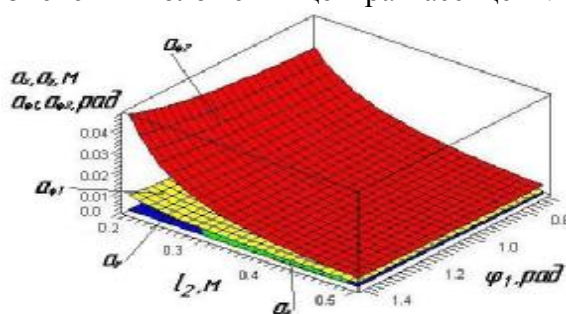


Рисунок 4 – Влияние изменения положения центра масс

Полученная качественная картина показывает наличие выбора либо корректировки имеющихся величин  $l_2$  и  $\varphi_1$  для получения требуемых величин амплитуд колебаний элементов дробилки.

**Ходос О.Г., ассистент, Варцаба П.Ю., студент АТмм-09**  
(Государственный ВУЗ НГУ, г. Днепрпетровск, Украина)

## **АНАЛИЗ ПАССИВНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОМОБИЛЕЙ**

Рост автомобильного парка приводит к увеличению плотности и интенсивности потоков транспортных средств, что в свою очередь приводит к увеличению дорожно-транспортных происшествий.

Безопасность транспортного средства - это комплекс конструктивных и эксплуатационных свойств, снижающих вероятность возникновения ДТП и тяжесть их последствий.

Пассивная безопасность – это свойство транспортного средства, снижающее тяжесть последствия ДТП. Пассивная безопасность проявляется в период, когда водитель, несмотря на принятые меры безопасности, не может изменить характер движения автомобиля и предотвратить ДТП.

Безопасность, снижающая травматизм водителя и пассажиров – это внутренняя пассивная безопасность.

К внутренней пассивной безопасности автомобиля предъявляют требования:

- деформации передней и задней частей кузова и рамы при столкновении должны обеспечивать допустимый уровень замедления и максимальное поглощение кинетической энергии;

- создание условий, при которых человек мог бы безопасно выдержать значительные перегрузки;

- жесткость салона должна быть такой, чтобы сохранить зону жизнеобеспечения, в пределах которого исключено сдавливание тела человека.

Анализ автомобиля Volvo показывает, что их конструкция обеспечивает несколько уровней защиты находящихся в нем людей при столкновении:

- кузов сминается определенным образом, поглощая силы ударного воздействия и распределяя их по крупным секциям конструкции, что снижает нагрузку на находящихся внутри автомобиля людей;

- люди защищены прочным каркасом безопасности, помогающим создать достаточное пространство выживания;

- внутренние системы безопасности взаимодействуют таким образом, чтобы погасить ускорение тел находящихся в автомобиле людей и нейтрализовать силы, воздействующие на них.

**Ходос О.Г., ассистент, Юдина М., студент АМГ-06-1**  
(Государственный ВУЗ НГУ, г. Днепрпетровск, Украина)

## **АНАЛИЗ АКТИВНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОМОБИЛЕЙ**

Повышение динамических свойств автомобилей, увеличение в потоке количества легковых автомобилей, управляемых водителями, не имеющими достаточных навыков управления, способствуют значительному увеличению аварийных ситуаций, приводящих к дорожно-транспортным происшествиям.

Безопасность транспортного средства включает в себя комплекс конструктивных и эксплуатационных свойств, снижающих вероятность возникновения ДТП.

Активная безопасность - свойство транспортного средства, снижающее вероятность ДТП.

Свойства активной безопасности:

- свойства, в значительной степени, зависящие от действий водителя по управлению транспортным средством;
- свойства, не зависящие или зависящие в незначительной степени от действий водителя по управлению транспортным средством;
- свойства, определяющие возможность эффективной деятельности водителя по управлению транспортным средством (рабочее место водителя и его обитаемость).

Анализ автомобилей показывает, что активная безопасность автомобиля обеспечивается следующими надежными элементами:

1) Тормозная система. Совокупность свойств тормозной системы, обеспечивающих необходимые параметры процесса торможения автомобиля, называется эффективностью действия тормозной системы, которая состоит из: эффективности торможения и устойчивости автомобиля при торможении.

2) Рулевое управление. В реальных дорожно-транспортных ситуациях, когда торможение не дает ожидаемый эффект, то применение маневрирования с помощью рулевого управления позволяет избежать ДТП. И от уровня технического состояния рулевого управления автомобиля зависит безопасность маневрирующего автомобиля и других участников движения.

3) Автомобильные шины. В процессе эксплуатации наибольшему изменению технического состояния подвержена шина, находящаяся в постоянном взаимодействии с дорогой. Истирание рисунка представляет опасность в ухудшении сцепных качеств шин, особенно на мокрых дорогах, что в значительной степени снижает тормозную эффективность и устойчивость автомобиля.

4) Осветительные приборы. Зрительный канал является основным средством для получения информации о дорожной обстановке. Средства, которые облегчают водителю зрительную работу: световые приборы, хорошая обзорность, наличие регулируемых зеркал заднего обзора, использование широкозахватных стеклоочистительных устройств, широкий диапазон регулирования положения водительского сиденья, регулирование микроклимата в салоне автомобиля. Комплект световых приборов – это набор сигналов для всевозможных дорожных ситуаций.

5) Запоры дверей. Запоры дверей предназначены для надёжного удержания дверей, капотов, багажников в закрытом положении. Неисправности замков или их привода способствуют возникновению ДТП.

6) Звуковые сигнальные приборы. Один из распространённых приёмов, водителя для предупреждения ДТП, является подача звукового сигнала.

**Яровой Б.С., студент группы ТМстн 08, Пацера С.Т. к.т.н., доцент;**  
(Государственный ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепрпетровск, Украина)

## **CAD CAM СИСТЕМЫ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ**

В настоящее время в машиностроении, как и в других сферах человеческой деятельности, существует программное обеспечение, позволяющее автоматизировать практически всю научно-техническую и инженерную деятельность предприятия на этапах проектирования и производства. Каждый класс этого программного обеспечения позволяет автоматизировать конкретный участок деятельности, а функциональность любой системы определяется набором данных, которые она использует.

В общем случае используемые на этапах проектирования и производства информационные технологии можно разделить на следующие классы [1,2] :

- CAD/CAM (Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing) – системы автоматизированного проектирование изделий и технологий их изготовления;
- CAE (Computer Aided Engineering) – системы автоматизированного инженерного анализа деталей и машин;
- PDM (Product Data Management) – системы автоматизированного управления базами данных об изделии;
- Project Management – автоматизированные системы управления процессом проектирования и системы планирования;
- MRP (Material Requirements Planning) – автоматизированные системы управления производством .

CAD/CAM-технологий, являющихся основной платформой для современного машиностроения. Данный класс информационных технологий позволяет снизить издержки производства при существенном повышении эффективности, сокращении цикла выпуска изделия и сроков его запуска, что особенно важно для работы в условиях динамично изменяющейся конъюнктуры современного рынка. Развитие CAD/CAM-технологий позволило совершенствовать этапы дизайнерской проработки изделия, создания прототипов и опытных образцов, в результате чего появились благоприятные предпосылки для оперативной смены изделия в соответствии с требованиями маркетинговой стратегии без отвлечения значительных ресурсов на корректировку конструкции и технологических процессов.

Из пяти классов компьютерных технологий, используемых на этапах проектирования и производства в машиностроении (CAD/CAM, CAE, PDM, Project Management, MRP) для технологов-машиностроителей наиболее важен класс CAD/CAM (Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing) – системы автоматизированного проектирование изделий и технологий их изготовления (САПР).

При ручном проектировании технолог сравнивает в уме ряд вариантов разрабатываемого технологического процесса (состав и содержание операций, варианты станков, инструментов и т.д.) и интуитивно выбирает лучшие на его взгляд решения. Подробного экономического обоснования не производится за неимением времени. Применение ЭВМ на базе соответствующих математических моделей позволяет находить оптимальные технологические решения.

Кроме этого с применением САПР практически исключаются «человеческие» ошибки. Если компьютер работает на основе качественного программного обеспече-

ния, технически исправен, то при вводе одинаковых входных данных любое количество раз выдаются правильные результаты.

Функции между человеком и ЭВМ должны быть рационально распределены. Человек должен решать задачи творческого характера, а ЭВМ – задачи, допускающие формализованное описание в виде алгоритма рутинного характера.

Преимуществом автоматизированного проектирования является возможность проводить на ЭВМ эксперименты на математических моделях. Это значительно сокращает дорогостоящее физическое моделирование. Математические модели при этом должны удовлетворять требованиям универсальности, точности, адекватности и экономичности.

### **Перечень ссылок**

1. Engelbert Westkdmper. Einführung in die Organisation der Production. Stuttgart. 2006.- 375S.

2. Ф.В. Медведев, И.В. Нагаев. Автоматизированное проектирование и производство деталей сложной геометрии на базе программного комплекса PowerSolution: Учеб. пособие / Под общ. ред. А.Г. Громашева. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2005 – 167 с.

## **Секція 3**

# **ГЕОМЕХАНІКА ТА ГЕОТЕХНОЛОГІЇ, МАРКШЕЙДЕРСЬКО-ГЕОДЕЗИЧНІ РОБОТИ**



**Ковров А.С., ассистент**

(Государственный ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина)

## ВЛИЯНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ И ОБВОДНЕННОСТИ МАССИВА ПОРОД НА УСТОЙЧИВОСТЬ ОТКОСОВ КАРЬЕРОВ

Критерием оценки устойчивости откосов и бортов карьеров является коэффициент запаса устойчивости (КЗУ), который выражается через отношение интегралов удерживающих и сдвигающих сил по предполагаемой линии (поверхности) скольжения. Уточнение КЗУ бортов карьера только на 5% , в конечном итоге, может позволить уменьшить объем извлекаемой горной массы и площадь карьера от 1,5 до 20% в зависимости от горно-геологических условий разработки [1].

Особую важность проблема устойчивости откосов и бортов карьеров приобретает при отработке массивов мягких вскрышных пород. Вольногорский горно-металлургический комбинат (ВГМК) разрабатывает комплексное россыпное рutil-циркон-ильменитовое Малышевское месторождение. Технологической особенностью данного месторождения является сложный и изменчивый характер горно-геологических условий разработки, а с учетом гидрогеологических условий возникает повышенная опасность образования сдвигов пород вскрыши. Вскрышные породы месторождения представлены пестрыми сарматскими зеленовато-серыми глинами и четвертичными красно-бурными глинами, красно-бурными и лессовидными суглинками.

Для оценки устойчивых параметров откосов на карьере №7 «Север» ВГМК в программе конечно-элементного анализа *Phase2* были заданы геометрические параметры борта и физико-механические характеристики массива пород.

Результаты моделирования устойчивости откосов неоднородного сложноструктурного массива представлены на рис. 1.

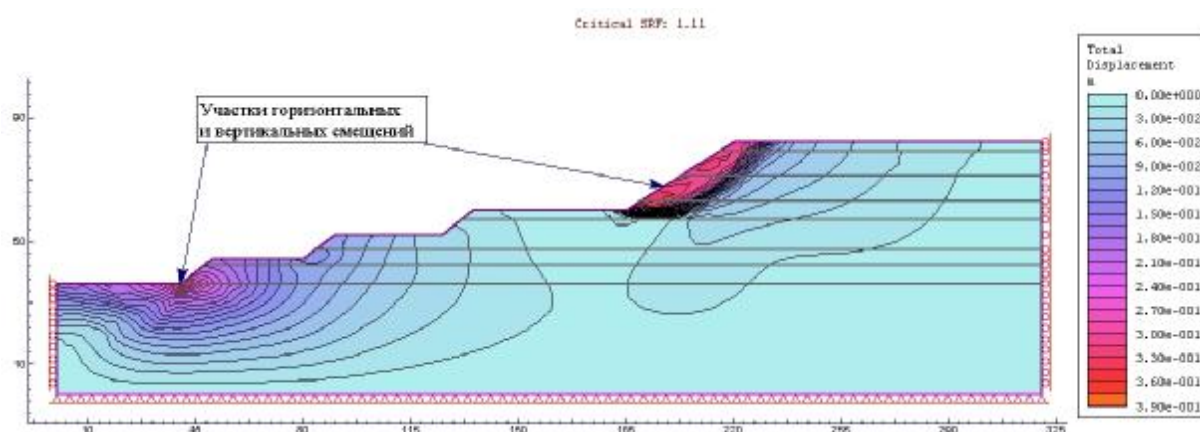


Рисунок 1 - Графическая картина смещений в массиве пород (КЗУ=1,11)

Откос верхнего вскрышного уступа находится в относительно устойчивом состоянии (КЗУ=1,11), однако полученного значения КЗУ может оказаться недостаточно, если учитывать влияние гидрогеологических факторов.

Поскольку гидрологические условия месторождения являются наиболее значимым фактором устойчивости откосов, задачей второго этапа моделирования является определение коэффициента запаса устойчивости бортов с учетом обводненности прибортового массива пород.

Для определения КЗУ откосов использованы зависимости прочностных свойств

суглинков от степени их влажности [2], представленные в уравнениях (1) и (2):

$$j = -0,06W_0^2 + 0,12W_0 + 39,86 \quad (1)$$

$$C = 0,07W_0^2 - 3,87W_0 + 58,78 \quad (2)$$

где  $\varphi$  - угол внутреннего трения, град.;  $W_0$  - влажность, %,  $C$  - сцепление, кПа.

Используя вышеприведенные зависимости физико-механических характеристик массива от влажности, определен КЗУ для обводненного массива (рис. 2) и получена зависимость КЗУ от влажности вмещающих пород (рис. 3).

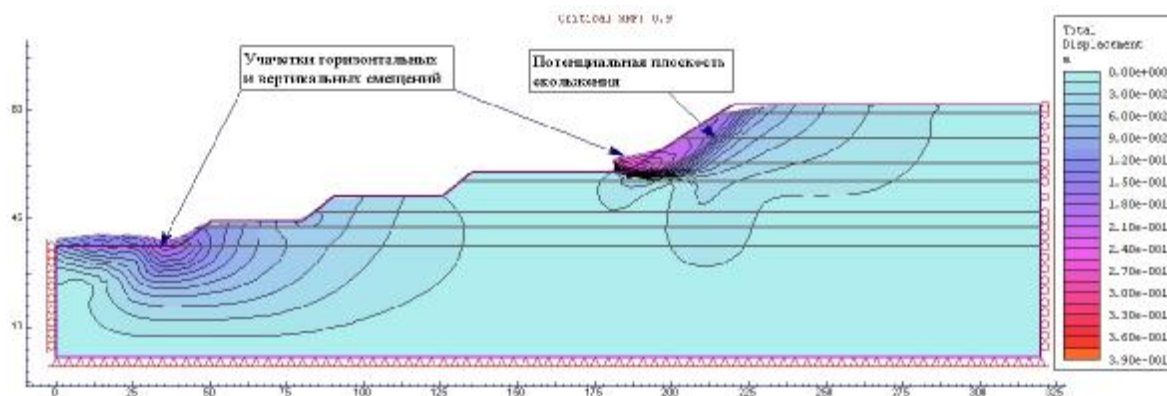


Рисунок 2 - Графическая картина смещений в обводненном массиве (КЗУ=0,9)

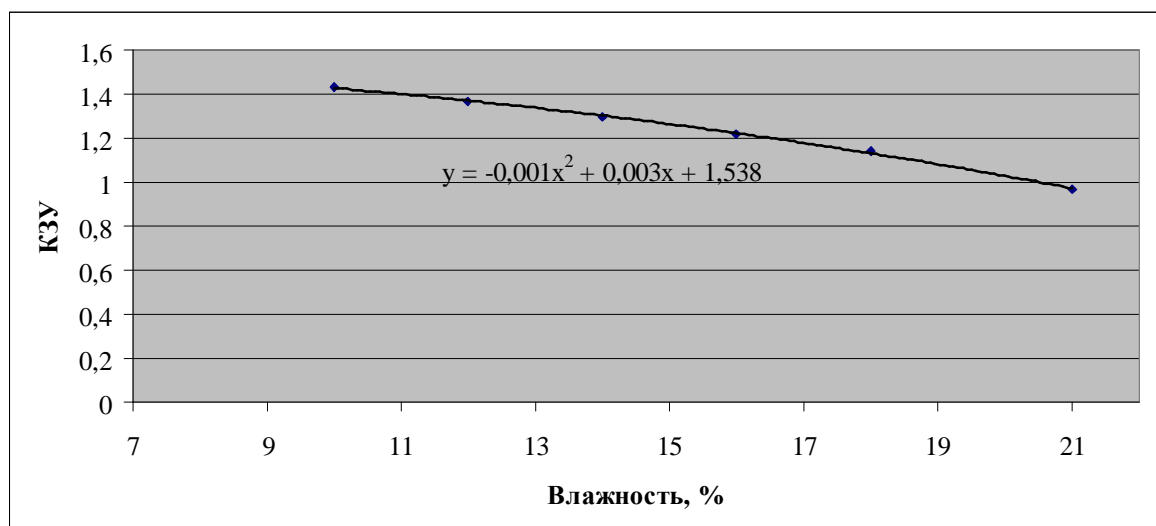


Рисунок 3 - Зависимость КЗУ от влажности вмещающих пород (суглинков)

**Вывод.** На основании полученных результатов можно сделать вывод, что для обеспечения устойчивости откосов верхних вскрышных уступов рассматриваемого карьера, сложенных суглинками, влажность пород не должна превышать 14...18%. При этом обеспечиваются рекомендуемые значения КЗУ= 1,1...1,3.

### Список литературы

1. Прогноз устойчивости и оптимизация параметров бортов глубоких карьеров. / Под общ. ред. д.т.н. С. З. Полищука. – Дн-ск: Изд-во "Полиграфист", 2001. – 370 с.
2. Деревягина Н. И. Исследование влияния физического состояния лессовых грунтов на их механические свойства в условиях объемно-напряженного состояния / Материалы VII Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «География, геоэкология, геология: опыт научных исследований» / Под ред. проф. Л.И. Зеленской. -Днепропетровск: ИМА-прес, 2010.- Вып. 7.- С.72-74.

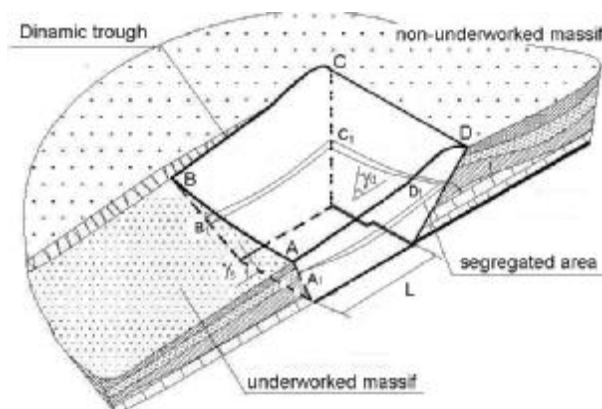
**Syenko M.A., engineer**

*(The Institute of geotechnical mechanics of National Academy of sciences of Ukraine, Dnepropetrovsk, Ukraine)*

## IMPROVEMENT OF ROCK PRESSURE CONTROL DURING THE UNDERGROUND COAL EXTRACTION

Dangerous gas-dynamic phenomena emerging during caving processes in mines of Ukraine indicate that the rock pressure in coal mining has not been studied enough yet. As for geomechanical processes during the coal extraction, there are two ways to do it. The first way is based on instrumental surveillance to study strata movement of underworked massif and of earth surface with application of empirical and analytical models. The second way includes the theoretical methods of rock pressure studying applying the main mechanical principles of integral material. Significant scientific results were achieved in both methods, but some of the aspects in theoretical methods of rock pressure studying do not comply with instrumental surveillances of strata movement of underworked massif and of the earth surface. In theoretical models of rock pressure analysis it is considered that the elastic medium or elastic-plastic medium the tension arises instantly and spreads along the full mass of underworked massif of rocks. But in fact and according to the instrumental analysis the strata displacement might last for months or years. Tensile deformations reach the earth surface not instantly, but in a certain period of time at a certain speed which depends on properties of rock. Rock massif displacement is always executed at dynamical angles at any depths under the mining face. It should be underlined that the interaction between parameters of strata movement, rock pressure and parameters of mining face is not sufficiently studied at the moment.

Neither in the undermined massif where the displacement process has been already executed, nor in the non-undermined massif where the coal has never been extracted, there is no dangerous gas-dynamical phenomenon or deformation processes detected. The deformation processes take place in dynamic movement of trough (deformation wave), which is being formed over the mining face (figure 1).



ABCD – the area of earth surface, delimited by dynamic trough;  $A_1B_1C_1D_1$  – segregated area;  
 $\gamma_s, \gamma_d$  – stratum dip angle and dynamic angle; L - wall length in meters;

Figure 1 – Dynamic trough (deformation wave)

Deformation wave is the wave that deforms the underworked mining massif and is moved with mining face [1, 2]. This massif of destroyed rocks is delimited from undestroyed rocks by areas of failing and rising coal seams and also by areas before and behind the mining face. These areas are inclined according to the angles of strata movement. The volume of deformation wave is not constant: it depends on speed of the rock subsidence and movement

of the mining face. Basing on the figure 1, the volume of destroyed rocks as a rock pressure can be determined by the formula:

$$V = \left( \frac{1}{3} \left[ \frac{L_b * L}{(ctg a + ctg g) \sin a} + \left[ L_b * L + (L_b + L) \frac{2 * H_s * \cos g}{\sin^2 g} + \frac{4 * H_s^2 * \cos^2 g}{\sin^4 g} \right] + \right. \right. \\ \left. \left. + \sqrt{\frac{L_b * L}{(ctg a + ctg g) * \sin a} \left[ L_b * L + (L_b + L) * \frac{2 * H_s * \cos g}{\sin^2 g} + \frac{4 * H_s^2 * \cos^2 g}{\sin^4 g} \right]} \right] * H_s \right) - \frac{0.5 * L_b * L}{ctg a + ctg g}$$

L – wall length in meters; L<sub>b</sub> – step of main roof failure; α – stratum dip angle, degrees; γ – angle of strata movement, degrees; H<sub>s</sub> – height of segregated area, meters.

During the coal extraction there are two processes: mining face is being moved and deformation zone moves upwards from it towards massif at dynamic angle. In case of the following movement of mining face and gob caving there is a new tensile deformation zone created. Therefore, at a certain height from face the previous tensile deformation zone would be changed by compressive deformation. At this height level the stratification zone is created. Stratification zone divides deformation wave in two parts. The bottom zone corresponds to massif of loose rocks which lost the integrity. The upper zone corresponds to massif of solid rocks which gradually settle down. The height of segregated area is determined by face speed and movement of tensile deformation zone. The tensile deformation zone depends on rock properties and for the first time it was determined in the Institute of geotechnical mechanics of National Academy of sciences of Ukraine by the method of instrumental surveillance. The volume of destroyed rocks is detected as a rock pressure. It is confirmed by the fact that in case the volume of destroyed rocks increases the destruction of underground opening, for example of shafts, increases as well. If the speed of face movement in deformation wave is fast, the volume of destroyed rocks decreases and the rock pressure decreases as well [3]. Therefore, the rock pressure decreasing may be done by increasing of the speed of face movement that will lead to reduction of volume of deformation wave.

Considering, that destroyed rocks are to be show themselves as a rock pressure, the intercrystallite bonds become of a great importance and require a further research.

During the recurrent undermining of massif the land settling is higher due to the fact that the stratification zone and the volume of destroyed rock are larger. This is the reason why the rock pressure at secondary undermining might be higher.

### References:

1. Четверик М.С., Андрощук Е.В. Теория сдвижения массива горных пород и управления деформационными процессами при подземной выемке угля. Институт геотехнической механики им. Н.С. Полякова НАНУ. Днепропетровск, 2004, 150с.
2. Четверик М.С., Синенко М.А. Сдвижение массива горных пород как главный фактор горного давления при подземной выемке угля // Геотехнічна механіка: Міжвід. зб. наук. праць / Ін-т геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України. - Дніпропетровськ, 2009. – Вип. 81. - С. 208-216
3. Четверик М.С., Синенко М.А., Четверик И.В. Горное давление и сдвижение массива горных пород при выемке угля // Матеріали міжнар. конф. «Форум гірників – 2010». – Дніпропетровськ: РВК НГУ, 2010. – С. 239 – 248.

**Секція 4**

**ГЕОЛОГІЯ**

**Котенко Н. Ю.** студент гр. РФ-06

(Державний ВНЗ “Національний гірничий університет”, м. Дніпропетровськ, Україна)

## **ПОБУДОВА ПРОГНОЗНОЇ КАРТИ ПЕРСПЕКТИВНИХ ДІЛЯНОК НА ПРОЯВИ БЛАГОРОДНИХ МЕТАЛІВ ТА ПОЛІМЕТАЛІЧНИХ РУД РОДІОНІВСЬКОЇ ПЛОЩІ**

Родіонівська ділянка розташована у межах Середнього Придніпров'я Українського щита. На цій ділянці проведені комплексні геофізичні дослідження у масштабі 1:10 000 з метою детального геологічного картування та пошуків корисних копалин. Деякі з пробурених на ділянці свердловин виявили рудо прояви благородних металів та поліметалічних руд. У роботі проведена комплексна кількісна інтерпретація матеріалів зазначених зйомок.

При геологічній інтерпретації результатів мікродетальних геофізичних зйомок на перший план виходять якісні методи або логічний аналіз. Логічний аналіз ускладнень картини поля вимагає вміння оперувати більшою кількістю якісних ознак, що найчастіше виявляється не під силу можливостям людини. Для такого аналізу в геології широко використовується метод аналогій або натурних моделей, у якому досліджуваний об'єкт зіставляється з уже вивченим, виступаючим як натуральна модель.

На кафедрі запропонований автоматизований метод складання прогнозних карт що по суті є методом натуральних моделей і відповідно програмне забезпечення [1,2]. Клас подоби задається за геологічними ознаками об'єктів, а міра подоби встановлюється за системою геофізичних характеристик. Як об'єкт дослідження обрана обмежена ділянка поверхні землі квадратної форми. Розмір найменшого квадрата визначається відстанню між профілями геофізичних спостережень, дорівнює  $\Delta u$ . Розмір сторони наступного квадрата дорівнює  $3 \Delta u$ , і останній квадрат має сторону довжиною  $5 \Delta u$ . При такому виборі розмірів квадратів їхні центри збігаються, що створює зручності при обчисленні характеристик.

Зсувом центра квадратів на величину  $\Delta u$  вся досліджувана територія розбивається на три безлічі квадратів, кожне з яких може служити як безліч об'єктів дослідження. При використанні системи малих квадратів можна досягти більшого ступеня локалізації геологічних особливостей на прогнозній карті. При використанні системи більших квадратів підвищується вірогідність прогнозу, але зменшується ступінь локалізації.

Якщо на досліджуваній території виконано  $K$  видів геофізичних вимірів і на квадраті розташовано  $N$  пунктів спостережень, то на кожному об'єкті буде отриманий набір  $K \times N$  чисел, який можна назвати системою первинних ознак об'єкта. Не всі помітні комбінації первинних ознак однаково важливі для рішення поставленої задачі. Тому від системи первинних ознак перейдемо до системи характеристик, що є функціями первинних ознак і фрагменти, що описує, картини поля.

Для великого квадрата програма дозволяє обчислювати 18 характеристик для одного виду геофізичних вимірів і спільно обробляти 5 видів геофізичних вимірів. Для середнього квадрата число характеристик дорівнює 2 і для малого - 4.

Зазначені вище характеристики інваріантні щодо повороту системи координат і мають властивість фільтрації геофізичних ефектів по степені корельованості. Для включення розмірності характеристик вони нормуються. Як дільник, який нормує, для кожної характеристики прийнята величина розмаху характеристики на всій безлічі досліджуваних квадратів. Після цього забезпечений перехід до системи безрозмірних характеристик.

Наступним найбільш важливим етапом досліджень був вибір міри подоби об'єктів у заданому відношенні.

Проблему подоби зручно обговорити геометричною мовою багатомірного простору характеристик. Перехід до багатомірного простору зображень досліджуваних об'єктів потребує ввести в просторі зображень кількісну міру подоби об'єктів.

Часто в одному і тому самому просторі ознак доводиться вирішувати питання про подобу того самого об'єкта в різних відносинах. Щораз міняти метрику простору зображень при неповних даних про властивості класу подоби може виявитися нездійсненним завданням. Можна вчинити більш просто: використовувати евклідову метрику, але функцію подоби вибирати з потрібними властивостями при рішенні конкретних завдань на подобу або розпізнавання образів. Як функція подоби точки  $X$  і сукупності точок  $\{P_i\}$ , що представляють клас, можна використати середню геометричну відстань між точкою  $X$  і  $M$  членами сукупності  $\{P_i\}$  формула 1:

$$\Phi = \left[ \prod_{i=1}^M |X - P_i| \right]^{\frac{1}{M}}, \quad (1)$$

де  $|X - P_i|$  - евклідова відстань між точкою  $X$  й  $i$ -м представником класу.

Функція  $\Phi$  має багато корисних для проблеми подібності властивостей: надає меншу вагу тим ознакам, які сильно змінюються на безлічі зображень даного класу, довіряє кожному зображенню, що представляє клас, і враховує конфігурацію безлічі зображень класу.

За обчисленими значеннями функції подібності  $\Phi$  була побудована карта функції схожості Родіонівської ділянки за геофізичними ознаками відомого рудо прояву. Для обчислення функції схожості були використані еталонні точки, у яких за даними буріння були зустріті метасоматично змінені породи з рудо проявами.

Карта функції подібності Родіонівської ділянки дозволяє виділити ту її частину, яка найбільш перспективна на зазначені вище рудо прояви. На цій території проектується наступні більш детальні комплексні геофізичні дослідження з метою попередньої розвідки корисних копалин.

### Перелік посилань

1. Ступак Н. К. Методика составления прогнозных карт по данным комплексных геофизических съёмок при поисках рудных месторождений // Вопросы методики глубоких поисков рудных месторождений в Казахстане. – Алма-Ата, 1973. – Вып. 1. – с. 47-51
2. Разработка алгоритмов и программного обеспечения автоматизированной системы сбора, обработки и интерпретации морских гравимагнитных измерений: Отчёт о НИР / Государственная горная академия Украины / ГГАУ /; Руководитель И. А. Журавлёв - № ГР ИА01000738Р – Днепропетровск, 1996 – с. 146

**Мирошник М.К. ст.гр.РФ-06**

( *Государственное ВУЗ «Национальный горный университет»,  
г. Днепрпетровск, Украина* )

## **МЕТОДИКА ПЕРЕИНТЕРПРЕТАЦИЯ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЗОНДИРОВАНИЙ ПО 2-D ТЕХНОЛОГИИ**

Вертикальные электрические зондирования (ВЭЗ) – способ получения информации об изменениях электрической проводимости земных слоев по вертикали и последовательности их залегания по наблюдаемым на поверхности земли кривым зависимости кажущегося удельного сопротивления от разноса установки.

Электротомография – высокоразрешающая электроразведка на постоянном токе, ее особенностью является многократное использование в качестве питающих и измерительных одни и те же фиксированные на профиле наблюдений положения электродов.

Интегральный характер наблюдаемого поля, позволяет использовать метод ВЭЗ в условиях, когда изучаемый разрез имеет сложное строение, что типично для городских и промышленных условий. С другой стороны, эта устойчивость метода приводит к потере количества деталей геоэлектрического разреза, в сравнении с сейсмическими методами. Методика электротомографии благодаря использованию высокой плотности наблюдений, позволяет существенно повысить разрешение, особенно в горизонтальном направлении.

Электротомография - это целый комплекс, включающий в себя как методику полевых наблюдений, так и технологию обработки и интерпретации полевых данных. А также позволяет делать переинтерпретацию методов сопротивления (ВЭЗ и ВЭЗ-ВП) по 2D технологии, и применять при этом эффективные алгоритмы моделирования и инверсии. Интерпретацию данных электротомографии проводят в рамках двумерных и трехмерных моделей. Это принципиально расширяет круг решаемых электроразведкой задач, за счет исследования сред, значительно отличающихся от «классических» горизонтально-слоистых.

Рассмотрим пример: электроразведочные исследования методом ВЭЗ проводились в пределах промплощадки Кременчугского нефтеперерабатывающего завода и прилегающей территории с целью выявления, оконтуривания и оценки мощности загрязненного слоя жидких нефтепродуктов на уровне залегания первого от поверхности водоносного горизонта.

Выполним интерпретацию кривой ВЭЗ в рамках одномерной модели (рис.1), а затем переинтерпретируем её по 2D технологии и сравним результаты.

Переинтерпретация происходит в несколько этапов:

1) Сетка разносов в классическом методе ВЭЗ увеличивает в геометрической прогрессии, поэтому чтобы приспособить наблюдаемые кривые ВЭЗ к интерпретации по 2D технологии, которая требует равномерную сетку разносов, проводим кубический сплайн по кривой ВЭЗ и вычисляем значения на новой сетке разносов с равномерным шагом.

2) С помощью пакета Surfer сгущаем сеть пикетов вдоль профиля с шагом равным шагу сетки разносов.

3) Выполняем 2D инверсию с помощью программы Res2Dinv (рис. 2).



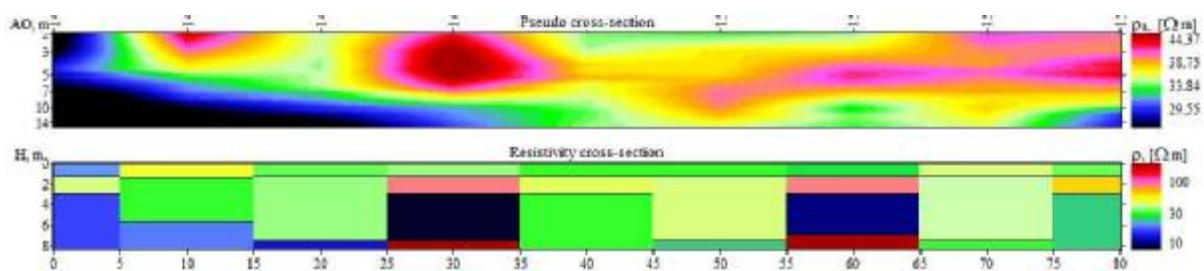


Рисунок 1 - Псевдо-разрезы кажущегося сопротивления (верху) и геоэлектрический (снизу) в рамках горизонтально-слоистой среды

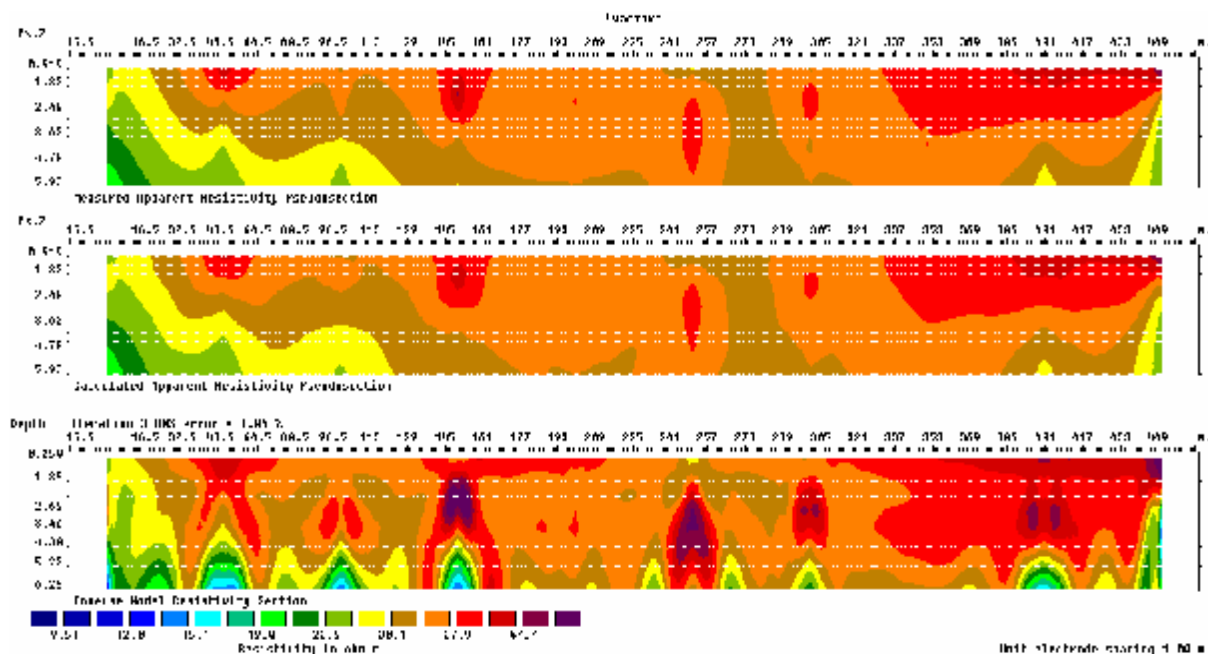


Рисунок 2 - Результат автоматической 2D инверсии. Разрезы: наблюдаемый (верхний), рассчитанный псевдо-разрез кажущегося сопротивления (средний), модель инверсии (нижний)

Если сравнить модели, представленные на рисунках 1 и 2, то видим, что модель инверсии уточняет и детализирует аномалии, нежели модель разрезов при интерпретации ВЭЗ.

В заключения можно сказать, что для изучения двумерных разрезов разработана методика переинтерпретации метода ВЭЗ по 2D технологии. Эта технология значительно расширяет область применения метода сопротивлений, повышает точность, разрешающую способность и геологическую эффективность метода. Позволяет проводить надежную интерпретацию для сложно построенных сред. Такое качество интерпретации во многих случаях недостижимо при использовании «классических» методов электроразведки (ВЭЗ и др.).

Назаренко В.А., д.т.н., профессор, Балафин И.Е., инженер,  
Самоделок А.Е., студентка гр. ГГ-07-1

(Государственный ВУЗ "Национальный горный университет", г. Днепропетровск, Украина)

## МОДЕЛИРОВАНИЕ НАКЛОНОВ ПОВЕРХНОСТИ НА СТАДИИ ФОРМИРОВАНИЯ МУЛЬДЫ СДВИЖЕНИЯ

Одной из основных задач маркшейдерской службы горного предприятия является обеспечение безопасной подработки сооружений и природных объектов. Действующая нормативная методика позволяет рассчитывать сдвигения и деформации земной поверхности только при закончившемся процессе сдвижения. Стадия развития этого процесса практически не изучена.

Основываясь на результатах натуральных маркшейдерских наблюдений на шахтах Западного Донбасса, нами разработана методика пространственно-временного моделирования сдвижений земной поверхности. Эта методика позволяет создать графическую модель развития сдвижений и деформаций над движущимся забоем до момента, пока подработка поверхности станет полной.

При построении модели используются результаты периодических инструментальных наблюдений, пример которых приведен на рис. 1. Каждый из показанных на рисунке графиков отражает наклон земной поверхности, соответствующий размеру выработанного пространства  $D_i$  на дату наблюдения.

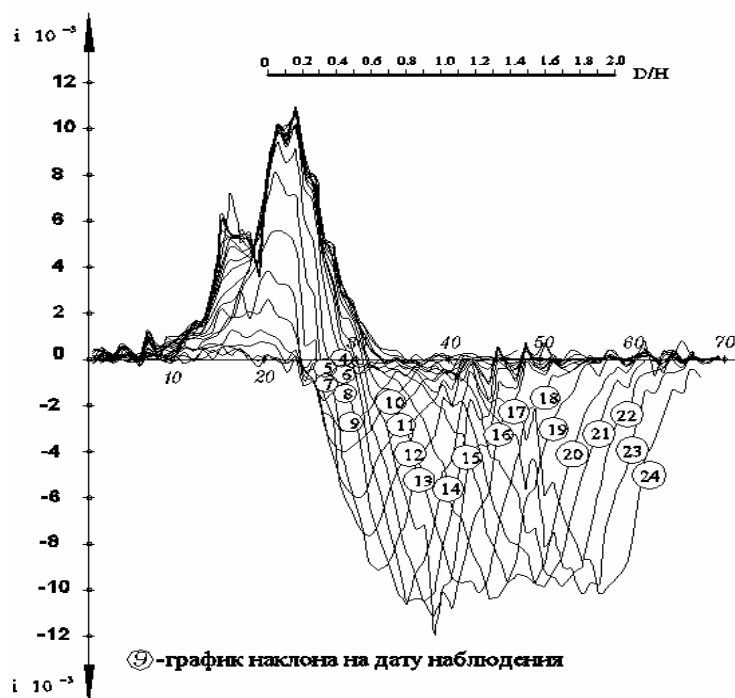


Рис. 1. Графики наклонов земной поверхности над 713 и 715 лавами

Графики наклона поверхности размещаются в специально созданной системе координат (рис. 2), отражающей земную поверхность (ось  $L/H$ ) и перемещение очистного забоя (ось  $D/H$ ). Параметр  $D/H$  является косвенным показателем времени, поскольку текущий размер выработки  $D$  зависит от времени с момента начала отработки лавы.

Каждый график наклона имеет свою локальную систему координат, у которой ось абсцисс соответствует оси  $L/H$  основной системы, а по оси ординат откладываются величины наклонов, отнесенные к максимальному оседанию земной поверхности в мульде.

Привязка локальных графиков по горизонтали осуществляется относительно точки «0» (проекция разрезной печи) оси абсцисс исходной системы координат.

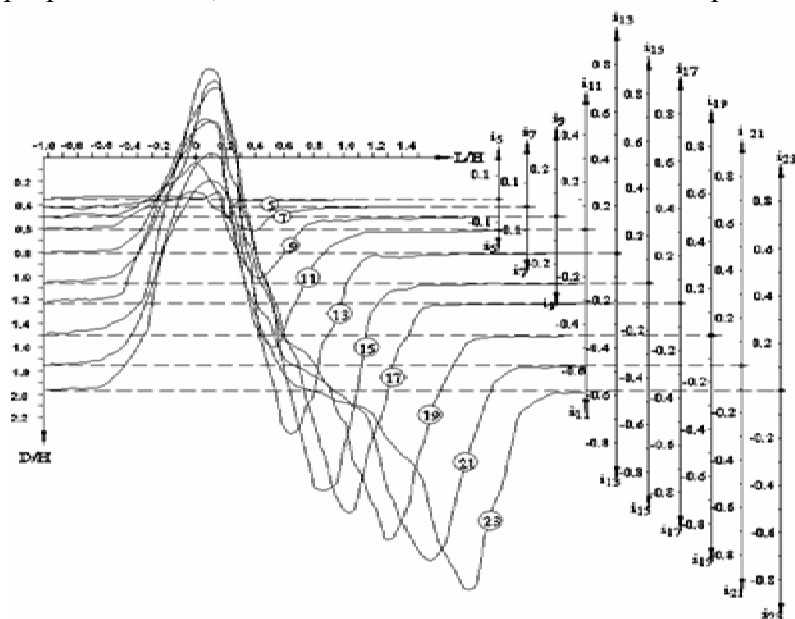


Рис.2. Локальные графики наклонов земной поверхности

На графиках, разнесенных по оси  $D/H$ , определяются точки с одинаковыми значениями наклона и соединяются плавными линиями в соответствии с правилами построения топографических поверхностей. В результате получается изолинейная модель наклонов земной поверхности (рис. 3), позволяющая определить наклоны земной поверхности на любой произвольный момент времени  $t$ .

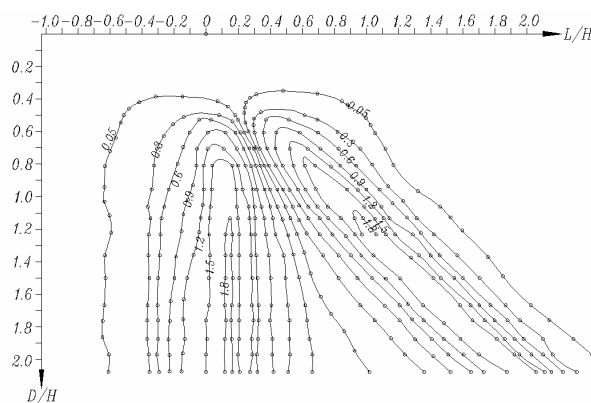


Рис. 3. Модель развития наклонов при формировании мульды

Результаты выполненных исследований могут быть использованы для разработки модели наклонов на угольных месторождениях с горизонтальным и пологим залеганием угольных пластов. Модель процесса сдвижения предназначена для прогнозирования сдвижений земной поверхности над горными разработками угольных шахт без выполнения сложных вычислений.

Назаренко В.А., д.т.н., профессор, Кучин А.С., к.т.н., докторант,  
 Балафин И.Е., инженер-маркшейдер  
 Государственный ВУЗ "Национальный горный университет",  
 г. Днепропетровск, Украина

## О ЗНАЧЕНИЯХ ГРАНИЧНЫХ УГЛОВ В ЗАПАДНОМ ДОНБАССЕ

При разработке угольных пластов подземным способом происходят необратимые изменения в массиве горных пород и на земной поверхности. Вследствие этого на каждом горном предприятии возникают задачи охраны различных объектов от вредного влияния подземных очистных работ.

Успешное решение этих вопросов в значительной мере зависит от надежности исходных угловых параметров, применяемых при инженерных расчетах. Нормативные значения граничных углов составляют:  $\varphi_0 = 45^\circ$ ,  $\delta_0 = 65^\circ$  [1].

По данным маркшейдерских наблюдений, выполненных кафедрой маркшейдерии НГУ на шахтах Западного Донбасса, определены границы зоны влияния очистной выработки на поверхности (положение точки с растяжением  $\varepsilon = 0,5 \cdot 10^{-3}$ ). Этим границам соответствуют фактические общие граничные углы  $\omega_0^\Phi$ . Схема определения углов  $\omega_0^\Phi$  показана на рис. 1.

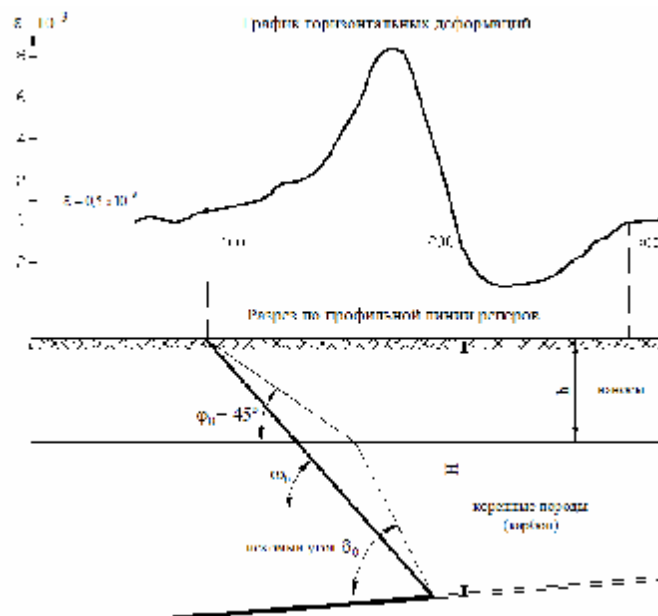


Рис. 1. Схема определения на разрезе значения граничного угла  $\omega_0^\Phi$

В настоящее время известны три методики определения граничных углов: методика А.В. Онищенко [2], методика В.А. Назаренко [2], нормативная методика "Правил подработки..." [1].

Методика [2] основана на решении уравнений с двумя неизвестными. Уравнения составляются попарно по результатам наблюдений на профильных линиях реперов. Полученные по этой методике углы равны:  $\varphi_0 = 50,5^\circ$ ,  $\delta_0 = 60^\circ$ .

В основу методики [2] положен регрессионный анализ зависимости общих угловых параметров от мощностей наносов и карбона. Полученные автором угловые параметры для условий шахт Западного Донбасса составили:  $\varphi_0 = 57^\circ$ ,  $\delta_0 = 70^\circ$ .

По значениям перечисленных выше граничных углов по формуле (1) рассчитаны

значения общих для всей подрабатываемой толщи граничных углов и построены графики, характеризующие их зависимость от отношения мощности наносов к глубине горных работ  $h/H$  (рис. 2).

$$H_i \text{ctg} w_0^\phi = h_i \text{ctg} j_0 + (H_i - h_i) \text{ctg} d_0, \quad (1)$$

где  $H_i$  – глубина разработки пласта для условий  $i$ -й профильной линии, м;  $h_i$  – мощность наносов в районе  $i$ -й линии реперов, м;  $\phi_0, \delta_0$  – граничные углы в наносах и карбоне.

Из анализа полученных зависимостей следует, что угловые параметры, определенные по данным натуральных наблюдений с применением постоянного критерия  $\varepsilon = 0,5 \cdot 10^{-3}$ , существенно отличаются друг от друга, значения граничных углов, регламентируемые "Правилами" [3], значительно отличаются от фактических углов. Такой же вывод следует и из анализа угловых параметров, определяемых по методикам [1, 2].

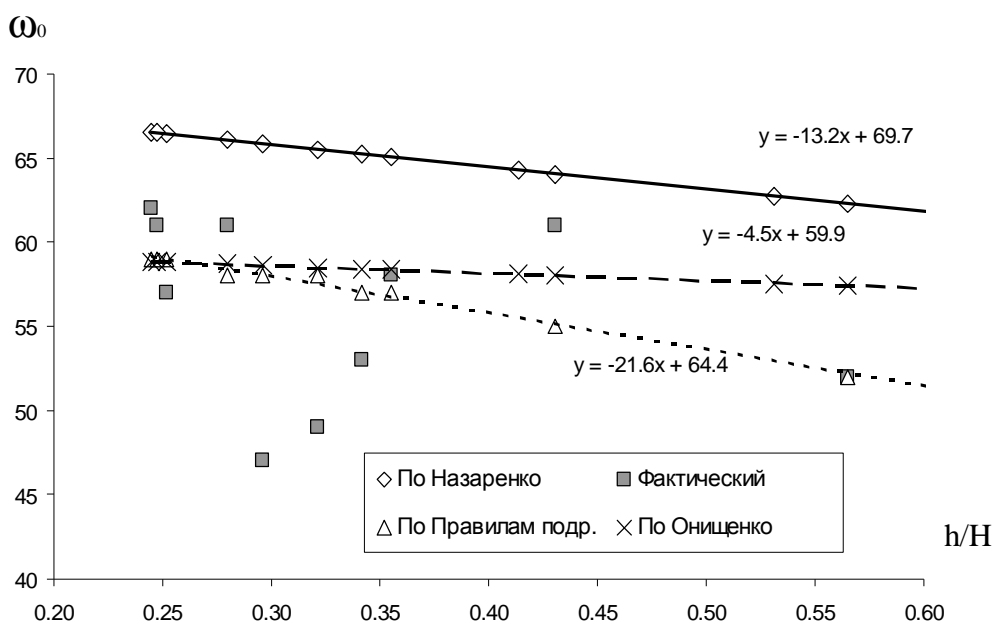


Рис. 1. Графики зависимости граничных углов от  $h/H$

Приведенные факты указывают на необходимость дальнейших исследований процесса сдвижения земной поверхности в Западном Донбассе с целью уточнения значений угловых параметров, что обеспечит более эффективные меры охраны подрабатываемых объектов.

### Перечень ссылок

1. Правила подработки зданий, сооружений и природных объектов при добыче угля подземным способом/ Отраслевой стандарт. – К.: Мінпаливенерго, 2004.– 127 с.
2. Онищенко А.В. Расчет углов сдвижения в разных слоях горных пород по результатам наблюдений за сдвижением земной поверхности // Изв. вузов. Горный журнал. – 1968. – № 1. – С. 35-38.
3. Назаренко В.А., Мякенький В.И. Графо-аналитический метод определения угловых параметров мульды сдвижения // Разработка месторождений полезных ископаемых / Сб. тр. – Киев: Техника, 1994. – вып. 91. – С. 23-26.

**Перков Е.С., аспирант, Поповченко С.Е., к.г.-м.н., с.н.с**

(Государственное ВУЗ "Национальный горный университет", г. Днепропетровск, Украина)

## ВЛИЯНИЕ ПАЛЕОРЕЛЬЕФА НА ФОРМИРОВАНИЕ ХРОМИТОВОЙ МИНЕРАЛИЗАЦИИ В КОРАХ ВЫВЕТРИВАНИЯ СРЕДНЕГО ПОБУЖЬЯ

Дефицит хромовых концентратов на украинском рынке вызвал потенциальный интерес к собственным экзогенным рудам, сосредоточенным в Побужском регионе, где мелкие залежи хромитовых руд часто совместно встречаются при отработке силикатного никеля. Руды являются пригодными для производства огнеупоров и феррохромовых сплавов [1].

Слабая геологическая изученность экзогенной хромитовой минерализации обусловлена преобладанием относительно убогих руд, небольшим масштабом распространения и отсутствием крупных промышленно значимых месторождений.

Объектом исследования является процесс формирования механических ореолов рассеяния в зависимости от форм палеорельефа коры выветривания.

На трех разрабатываемых месторождениях силикатного никеля в корах выветривания установлено широкое распространения хромитовых руд характеризующиеся различной распространенностью, морфоструктурными и минералого-технологическими параметрами, концентрацией  $Cr_2O_3$  (табл. 1).

Таблица 1 – Типизация хромитовых руд из нонтронитовых кор выветривания

| По минералогическим разновидностям  | По структуре, фракционному составу мм, (распространение в %)   | По текстуре (распространенности в %)  | По содержанию $Cr_2O_3$ % в концентрате (промышленный тип)                 |
|---|--|---|--|
| 1. Карбонат-кварц-нонтронитовые (серпентинитовые)<br>2. Кварц-карбонат-гидрослюдистые<br>3. Кварц-гётит-гидрослюдистые<br>4. Гидрослюдисто-кварц-гётитовые<br>5. Гидрослюдисто-глинистые с тонкозернистым хромитом<br>6. Кварцево-глинистые тонких и мелких фракций | 1. Мелкозернистые 0,1-0,315 (50%)<br>2. Тонкозернистые 0,1-0,04 (30%)<br>3. Среднезернистые 0,5-0,25 (10%)<br>4. Пылеватые <0,04 (10%) | 1. Редковкрапленные (убоговкрапленные <70)<br>2. Густовкрапленные (20%)<br>3. Сплошные (массивные >10%)<br>4. Шлировые (10) | 1. 20-42 вкрапленные (Огнеупорные)<br>2. 43-52 сплошные (Металлургические) |
| Примечание: Среднее содержание руды в породе по 3-м массивам 18-24%   |  |   |  |

Процесс образования экзогенной хромитовой минерализации разделяется на две стадии. На первой стадии формируются структурные коры выветривания с повышенной пористостью и проницаемостью; на второй – преобразование коры экзогенными процессами, где в зависимости от формы рельефа преобладают склоново-эрозионные или денудационно-аккумулятивные процессы, ведущие к формированию различных морфогенетических типов хромитового орудинения [2].

Для хромитоносных массивов с углом наклона поверхности коры до 3° характерно формирование двух подтипов плащеобразных залежей руд. Первый подтип предста-

влен рудами, залегающими на границе коры и четвертичных отложений и образованными вследствие аккумуляции тяжелой фракции на месте коренного источника. Второй подтип – погребенные руды, образованные в результате гравитационной просадки сквозь высокопористую глинисто-охристую кору на некотором удалении от коренного источника.

Участкам поверхности коры с углом наклона более 5° характерно развитие двух подтипов линзовидно-линейных тел хромитовых руд. Первый подтип руд формируется в мелких палеодепрессийных участках повторяя направление и форму депрессий. Второй подтип руд приурочен к контактными и разломным зонам, сформирован в результате плоскостного смыва и частичной просадки тяжелых фракций.

Размыв поверхности коры временными водными потоками на склонах приводит к формированию россыпных или переотложенных руд двух подтипов: залегающих над хромитоносным массивом, и за его пределами с титановой минерализацией.

Анализ геохимических данных керновых проб по хромитоносной коре выветривания Восточно-Липовеньковского и Западно-Липовеньковского массивов показал, что формы и направленность кривых содержания  $Cr_2O_3$  вызваны существованием нескольких направлений сноса обломочного материала (рис. 1).

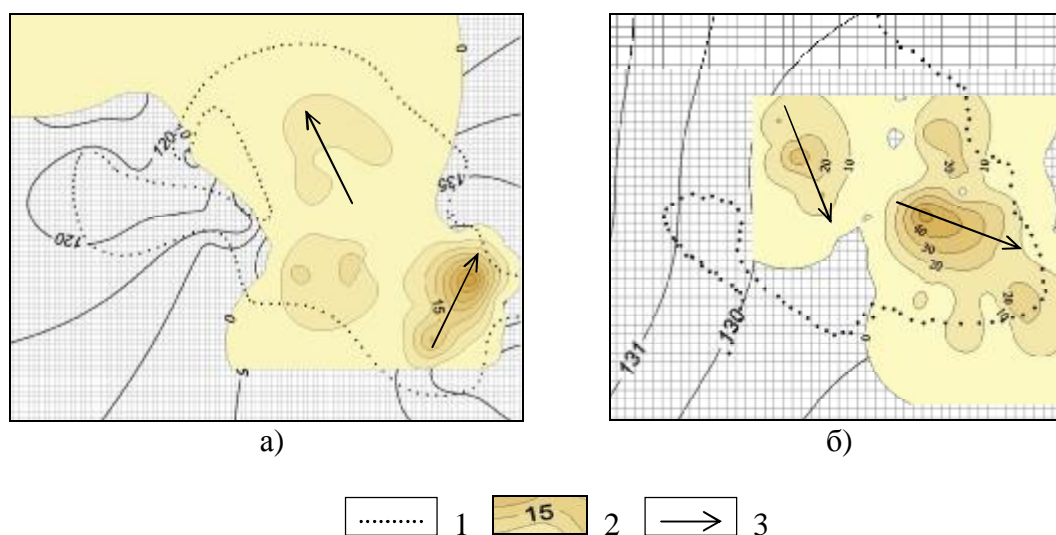


Рисунок 1 – Трехмерное изображение топоповерхности и средневзвешенных содержаний  $Cr_2O_3$  по кровле коры выветривания: а) Восточно-Липовеньковский массив; б) Западно-Липовеньковский массив; 1 – направление сноса обломочного материала; 2 – изолинии содержания  $Cr_2O_3$ ; 3 – контур ультрабазитового массива

Распространение рудных ореолов контролируется общим направлением ската древней поверхности и зависит от угла наклона. Локализация хромитовых руд в депрессионных участках, зачастую перпендикулярно направлению размыва, подчеркивается постинтрузивными тектоническими движениями отдельных блоков, где тектоника является определяющим фактором при формировании древнего и современного рельефов.

#### Список литературы

1. Гріншпуд В.О., Металургійні властивості хромітових руд Побужжя і розробка раціональних режимів отримання високовуглецевого ферохрому: Автореф. дис...канд.техн.наук: 05.16.02. – Д., 2006. – 23 с.
2. Перков Е.С., Поповченко С.Е. Морфологические особенности хромитовой минерализации в корах выветривания ультрабазитов Среднего Побужья //Науковий вісник НГУ. – 2010. – № 9-10. – С. 9-14.

**Перкова Т. И., аспирант, Рудаков Д. В., д.т.н., проф.**

*(Государственное ВУЗ "Национальный горный университет", г. Днепрпетровск, Украина)*

## **ОЦЕНКА ФИЛЬТРАЦИОННЫХ ДЕФОРМАЦИЙ ВМЕЩАЮЩИХ ПОРОД ВСЛЕДСТВИЕ МИГРАЦИИ РУДНИЧНЫХ ВОД**

Негативные экзогенные геологические явления на территории Центральной Украины во многом связаны с активизацией процессов растворения и выщелачивания пород минерализованными рудничными водами, что приводит к нарушению дневной поверхности вследствие суффозии, оползней, карста и т. д. [1, 2].

Изменение природного режима фильтрации и поступление минерализованных вод в массив карбонатных пород способствует увеличению скорости растворения солей. Динамика загрязнения водоносных горизонтов и снижения геомеханической устойчивости массивов горных пород в зоне влияния водоотстойников зависит от фильтрационных и сорбционных свойств грунтов, объемов и химического состава сбросной воды и вмещающих пород [1].

Объектом исследования является процесс миграции рассолов в зоне влияния пруда-накопителя рудничных вод, который сооружен к 1975 г. в центральной части балки Свистуново (Кривбасс). Полный объем накопителя при уровне воды 88,5 м достигает 12 млн. м<sup>3</sup>, минерализация воды в пруде в месте сброса рудничных вод составляет 15 - 35,5 г/л. Под экраном залегают суглинки, понтические пески и сарматские известняки. Неоднородность пород обусловлена наличием двух гидравлически связанных водоносных горизонтов, которые рассматривались как единый водоносный комплекс, в котором происходит миграция растворенных солей. За период времени с 1977 по 2005 г минерализация ранее пресных подземных вод неогенового водоносного горизонта увеличилась на порядок и в ближайшем населенном пункте на расстоянии 3 км от пруда составляла 7 г/л. Об активизации процессов карстообразования свидетельствует развитие суффозионно-карстовых воронок и впадин на территории этого населенного пункта [2]. Целью исследований является разработка профильной модели фильтрации растворов из пруда-накопителя ЮГОКа для прогноза миграции рудничных вод и оценки на этой основе пористости и проницаемости водовмещающих пород.

Моделирование фильтрации минерализованных вод выполнено с помощью программы Visual ModFlow 2009.1, которая реализует конечно-разностный метод решения системы уравнений движения подземных вод и миграции в них растворенных солей [3].

Расчет выполнен для профиля, соединяющего балку Свистуново с р. Ингулец. При задании параметров модели активная пористость слоев изменялась от 0,15 до 0,4, коэффициенты фильтрации вмещающих пород приняты равными от 3 до 30 м/сут, параметр дисперсии – от 0,02 до 0,3 м, коэффициент гидродисперсии составил 0,002 - 0,3 м<sup>2</sup>/сут. Принятые граничные условия отражают механизм поступления веществ с рассолами из накопителя и их вынос в ближайший водоток.

Вследствие вертикального градиента плотности растворов до 0,05 и хорошей проницаемости пород наблюдается постепенное вытеснение пресных вод рассолами (рис. 1). Согласно результатам моделирования, по истечению 25 лет концентрация солей на удалении 500 м от пруда-накопителя достигла максимального значения – 8 г/л (при минерализации 10 г/л) и 42 г/л (при минерализации 50 г/л). С удалением от источника содержание солей в подземных водах уменьшается вследствие гидродисперсии в продольном и поперечном направлениях, при чем минерализация вблизи населенного пункта достигает 2 и 10 г/л, что согласуется с данными мониторинга и подтверждает корректность решения обратной задачи.



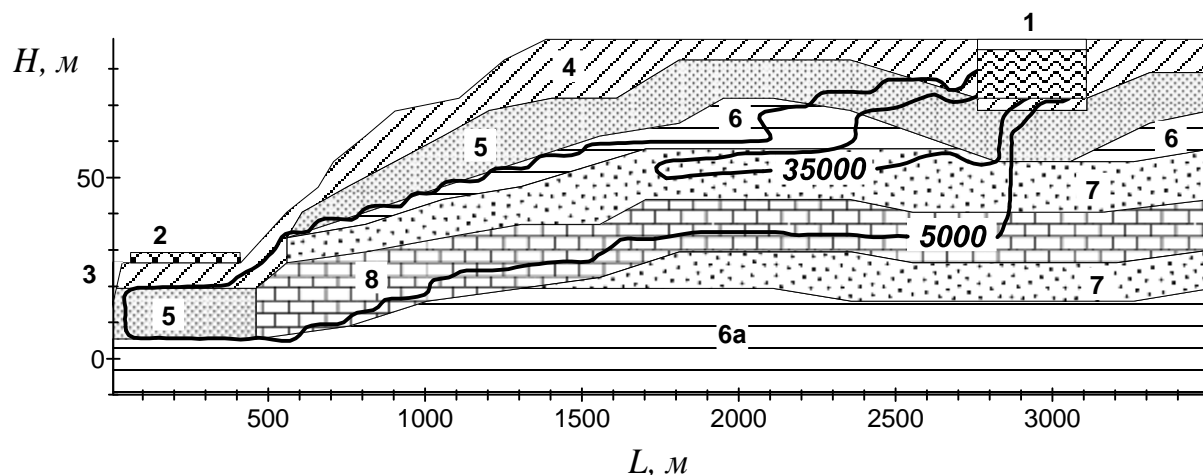


Рис. 1. Изменение концентрации солей в подземных водах по истечению 25 лет при минерализации вод в пруде-накопителе 50 г/л: 1 – пруд-накопитель; 2 – с. Новоселовка; 3 – р. Ингулец; 4 – суглинки тяжелые, с прослоями лессовидных; 5 – песок мелкозернистый; 6 – глины; 6а – глины плотные; 7 – песок разномерный; 8 – известняк выветрелый, глинистый.

С целью количественной оценки емкостных изменений водовмещающих пород рассчитано увеличение доли пустот с течением времени, в зависимости от объема пород, через которые профильтровались рудничные воды  $V_{\text{полн}}$ , объема пустот  $V_{\text{тв}}$  и объема растворенной твердой фазы за период эксплуатации прудов-накопителей  $\Delta V(t)$ :

$$\Delta n = (\Delta V(t) + V_{\text{тв}})/V_{\text{полн}}$$

Согласно проведенным расчетам, пористость карбонатных пород неогенового водоносного горизонта за прогнозный период может увеличиться от 1% до 6% в зависимости от степени минерализации вод, длительности массообмена и фильтрационных свойств грунтов. Оцененный параметр увеличения проницаемости водовмещающих пород согласуется с натурными данными о распространенности просадок поверхности земли.

Численная модель является основой для выполнения прогнозов миграции минерализованных рудничных вод в водоносных горизонтах и комплексной оценки экологической ситуации в зоне влияния прудов-накопителей.

### Использованная литература

1. Евграшкина Г.П. Влияние горнодобывающей промышленности на гидрогеологические и почвенно-мелиоративные условия территорий. – Д.: Монолит, 2003. – 708 с.
2. Отчет об инженерно-геологических изысканиях для выяснения причин образования оползневых процессов в с. Новоселовка Широковского района Днепропетровской области. – ГП «ДнепроГИИИТИЗ». – 2000. – 43 с.
3. Мироненко В. А., Румынин В. Г. Проблемы гидрогеоэкологии. В 3 - х т. Т. 2. Опыт-но-миграционные исследования. – 2 - е изд., стер. – М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2002. – 394 с.

**Петренко О.М., студент гр. РФ-06-1, Солдатенко В.П., к.г.-м.н, доцент**  
(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)

## **КОМПЛЕКСНА ІНТЕРПРЕТАЦІЯ ГЕОФІЗИЧНИХ ДАНИХ В УМОВАХ ПІВДЕННО-СХІДНОЇ ЧАСТИНИ ДНІПРОВСЬКО- ДОНЕЦЬКОЇ ЗАПАДИНИ (ДДЗ) З МЕТОЮ ПРОГНОЗУ НАФТОГАЗОПЕРСПЕКТИВНОСТІ**

Малинівська ділянка, в межах якої проведені сейсморозвідувальні роботи, розташована на північному борту південно-східної частини ДДЗ. Ця територія останнім часом вважається однією з найперспективніших нафтогазоносних провінцій України. В адміністративному відношенні ділянка робіт знаходиться на території Чугуївського району Харківської області.

Геотектонічне положення площі зумовлює високу ймовірність розвитку в її межах широкого спектру пасткоформуєчих структурно-тектонічних, літологічних об'єктів, характерних для бортових, прибортових зон. Геологічну будову площі в літологічному плані визначають породи від докембрійського до кайнозойського віків. Основні запаси родовищ вуглеводнів (ВВ) території пов'язані з продуктивними кам'яновугільними комплексами. Колектори представлені горизонтами пісковиків та вапняків. Широке розповсюдження покладів ВВ обумовлено в першу чергу наявністю ідеальних екранів – глинистих товщ і прошарків.

Вихідні дані, що використовувались при прогнозуванні нафтогазоперспективності ділянки, отримано за результатами сейсморозвідувальних досліджень методом загальної глибинної точки (МЗГТ) по системі 24-х кратного поздовжнього профілювання. Обробку матеріалів вздовж інтерпретаційного профілю виконано за стандартним графом. Основною задачею обробки сейсмічних матеріалів МЗГТ є одержання якісних часових і мігрованих розрізів з максимальним врахуванням всіх техногенних і сейсмогеологічних факторів, а також стратиграфічної прив'язки цільових і опорних горизонтів та ув'язки профілів в точках взаємного перетинання.

На рисунку 1 наведено найбільш перспективну ділянку інтерпретаційного профілю, де прогнозується залягання ВВ в межах Клугинської структури. Одним з критеріїв перспективності ділянки є інтенсивно розвинута система розривних порушень, на контактах яких прогнозується скупчення ВВ.

В межах площі розташована глибина пошуково-розвідувальна свердловина Коробчкінська. На підставі даних за цією свердловиною та ретельного аналізу хвильового поля було виконано сейсмостратиграфічну прив'язку та кореляцію відбивальних горизонтів.

В кам'яновугільних відкладах, з якими пов'язуються основні перспективи площі в нафтогазоносному відношенні виділені і простежені наступні відбивальні горизонти (див. рис. 1):

$V_{b1}^1$  - горизонт в московському ярусі (підшва світи  $C_2^7$ );

$V_{b2}$  - горизонт в башкирському ярусі (підшва світи  $C_2^4$ );

$V_{v1}$  - горизонт в кровлі серпуховського ярусу (поблизу підшви світи  $C_1^5$ );

$V_{v2}$  - горизонт в підшві верхньовізейських відкладів (під'ярус  $C_1V_2$ ).

На рисунку наведено два варіанти інтерпретації, що відповідають різним швидкісним законам перерахунку часового розрізу у глибинний.

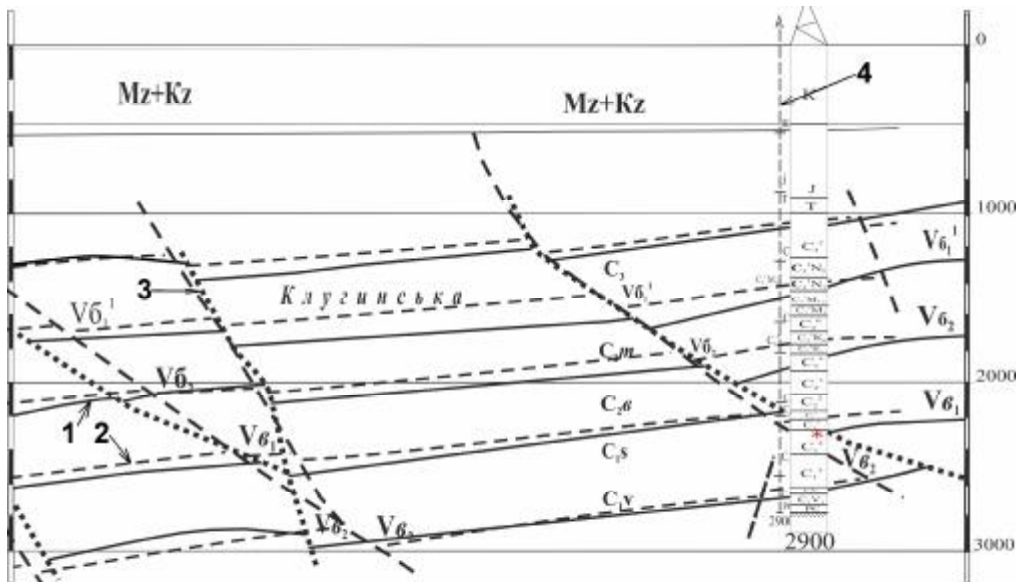


Рисунок 1 – Сейсмогеологічний розріз: 1,2 – відбиваючі границі, які отримано за різними швидкісними законами; 3 – тектонічні порушення; 4 - свердловина

Надійність побудов підтверджується впевненою стратиграфічною ув'язкою сейсмічних матеріалів за різними профілями, а також за даними інтерпретації досліджень в свердловині.

З метою аналізу впливу наявності пластів з ВВ виконано розрахунок синтетичного часового розрізу, що відповідає сейсмогеологічній моделі, яку отримано.

Всі зміни складу та стану порід уздовж модельованого профілю (пористість, тріщинуватість, тип флюїдів) враховувалися завданням відповідних значень швидкості і щільності. Двовимірна модель була виконана і розрахована в двох варіантах: без нафтогазоносних пластів і з нафтогазоносними пластами. Наявність флюїдів зменшує ефективну швидкість в пластах від 10% до 20%. На отриманому синтетичному часовому розрізі з нафтогазоносним горизонтом (рис. 2) чітко видно, що в умовах літологічної пастки, перспективні пласти характеризуються тьмяною плямою.

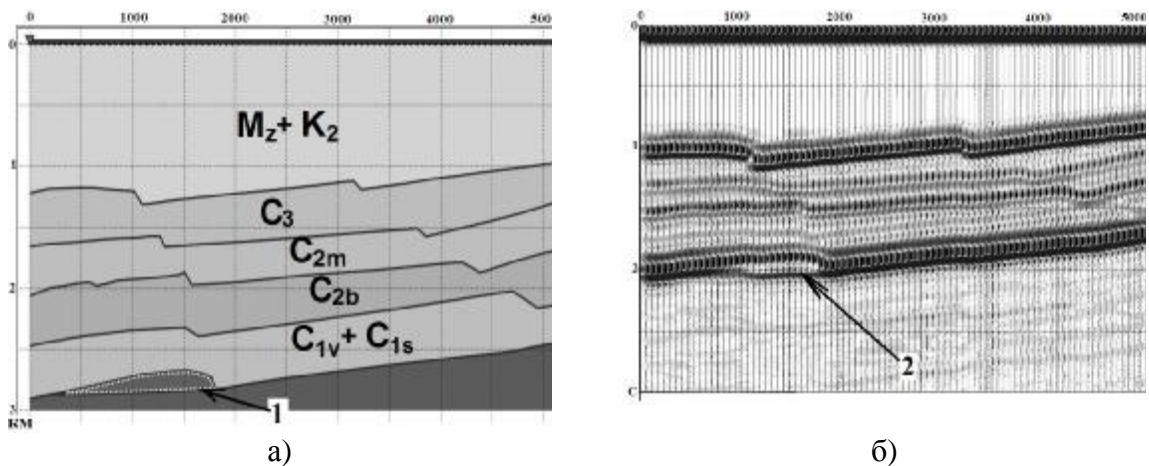


Рисунок 2 – Сейсмогеологічна модель (а) та відповідний синтетичний часовий розріз (б): 1 – нафтонасичений прошарок, 2 – тьмяна пляма

Таким чином, ретельний аналіз сейсмічних даних, їх обробка, що спирається на урахування особливостей геологічної будови території, та комплексна з геофізичними дослідженнями в свердловинах інтерпретація дозволяють отримувати нову додаткову інформацію про геологічну будову нафтогазоперспективних ділянок півночі ДДЗ. Моделювання часового розрізу дає змогу підвищити надійність висновків про наявність чи відсутність покладів ВВ.

**Савчук В.С. к.т.н. проф., Кравченко С. А., студентка гр. РМ-06-1м**  
(Государственный ВУЗ «Национальный горный университет», г.Днепропетровск, Украина)

## **ОСОБЕННОСТИ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЗОЛЫ УГЛЕЙ НОВОМОСКОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

Основные запасы углей Донбасса, и в Украине в целом, представлены малометаморфизованными углями. Использование низкометаморфизованных углей в промышленности затруднено, поскольку относятся, как правило, к низкосортным, с повышенной зольностью, влажностью и сернистостью. Часто с повышенным содержанием солей Na и K. К ним относятся и угли Новомосковского месторождения.

Промышленная угленосность Новомосковского месторождения приурочена к свитам  $C_1^3$  нижнего карбона и  $C_2^1 - C_2^4$  среднего. Наибольший интерес представляет угленосная самарская свита  $C_1^3$ .

Установлено, что основными компонентами химического состава золы углей месторождения служат оксиды кремния, железа, алюминия и кальция. Главным отличием химического состава золы Новомосковского месторождения является повышенное содержание щелочей, в основном натрия. Уголь с содержанием оксида натрия более 2% называют соленым. Главной особенностью углей нижнего карбона является пониженное содержание  $SiO_2$  и  $Fe_2O_3$  и повышенное  $Na_2O$  и  $SO_3$ . Химический состав золы углей нижнего и среднего карбона практически одинаковый. Различие заключается в повышенном содержании в углях среднего карбона  $Fe_2O_3$  и пониженном  $Na_2O$ ,  $CaO$  и  $SO_3$ . Сравнение химического состава углей нижнего и среднего карбона Новомосковского месторождения с углями Донбасса в целом позволяет сделать вывод, что особенностью химического состава углей рассматриваемого месторождения является повышенное содержание  $SO_3$ ,  $Na_2O$ ,  $MgO$ ,  $CaO$  и пониженное содержание  $SiO_2$  и  $Al_2O_3$ .

### **Список использованной литературы:**

1. Соленые угли, их генезис и методы изучения/ Пожидаев С. Д., Грицай Р. А., Ткаченко Н. П. и др. – М.: ВИЭМС, 1988. – 24с.
2. Иванова А. В., Кривега Т. А. Соленые угли Западного Донбасса. – К.: Наук. думка, 1985. – 109с.

**Савчук В.С. к.т.н. проф., Татарко Л.В., студентка гр. РМ-06-1**

*(Государственный ВНЗ «Национальный горный университет», г.Днепропетровск, Украина)*

## **ОСОБЕННОСТИ ПЕТРОГРАФИЧЕСКОГО СОСТАВА УГЛЕЙ ЛЬВОВСКО-ВОЛЫНСКОГО БАССЕЙНА**

Обобщение материалов по составу и качеству углей Львовско-Волинского бассейна [1, 2] подтолкнуло нас к дальнейшим исследованиям их особенностей. Угли Львовско-Волинского бассейна характеризуются весьма разнообразным петрографическим составом, а также большой его изменчивостью по площади распространения промышленных угольных пластов. Поэтому выявление петрографических особенностей углей является основой для дальнейшего определения их использования.

Изучение углей, как в проходящем, так и отраженном свете, позволило нам определить их петрографические особенности. Особенностью группы витринита является преобладание в его составе коллинита над телинитом, неоднородность мацералов группы витринита по цвету и структуре, наличие разных переходных форм между мацералами группы витринита и инертинита. Особенностью группы инертинита является присутствие в значительном количестве микринита, который неравномерно инкрустирует другие мацералы и который только условно относится к этой группе. Еще одной особенностью группы инертинита является присутствие двух, разных по генезису, фюзинитов: пирофюзинита, который довольно часто залегает под углом к наслоению и деградифюзинита, который залегает преимущественно по наслоению. К особенностям группы липтинита следует отнести наличие остатков альгинита, которые по площади распространения пластов распространены неравномерно. Следует отметить плохую их сохранность, частое их залегание под углом к наслоению, изменение цвета спор и альгинита в широком диапазоне, даже по площади одного шлифа. Таким образом, изучение особенностей углей Львовско-Волинского бассейна показало его чрезвычайно сложный петрографический состав (присутствие всех 17 мацералов, которые предусмотрены стандартом), а также наличие альгинита, что немаловажно для дальнейшего изучения использования этих углей.

### **Список литературы**

1. Каменные угли Львовско-Волинского бассейна / Г.П. Вырвич, Э.П. Гиташвили, З.Г. Дубик и др. – Л.: Вища шк. 1978. – 175с.
2. Савчук С.В. Нижнекарбоновые угли Львовско-Волинского бассейна.//Труды ДГИ. – Т. 35, вып.3 – С. 80-102.

## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕОМЕХАНИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ НЕФТЕГАЗОВОЙ ГЕОЛОГИИ В РАЗЛИЧНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Геологическая среда подвержена воздействию механических силовых полей различной природы и, как следствие, находится в некотором напряженно-деформированном состоянии

В условиях осадочной толщи одна из основных причин возникновения механических напряжений – процессы деформирования слоев осадочных пород в ходе их тектонической эволюции.

Напряженно-деформированное состояние является важнейшей характеристикой геологической среды, определяющей протекание большинства геологических процессов.

На сегодняшний день сейсморазведка является единственным геофизическим методом, позволяющим с одной стороны выполнить детальные структурные построения исследуемой толщи, а с другой – на основе анализа скоростей распространения упругих волн и плотности дать точную информацию об упругих свойствах среды. Подобная информация позволяет построить геомеханическую модель, представляющую собой структурную модель с заданными упругими свойствами. Как следствие, появляется информация, необходимая для оценки напряженно-деформированного состояния среды [1].

При исследованиях использовался подход расчета напряжений, разработанный на кафедре геофизических методов разведки Национального горного университета. Основные этапы оценки напряженно-деформированного состояния геологической среды [2]:

1. Создание 3D геомеханической модели среды.
2. Восстановление вероятных перемещений точек геологической среды на границах осадочной толщи, являющихся отражающими горизонтами (граничные условия при расчете тектонических напряжений).
3. Создание конечно-элементной модели, расчет перемещений, тензора деформаций и тензора тектонических напряжений.

На основе полученных тензоров напряжений вычисляются две характеристики: сумма нормальных напряжений и интенсивность касательных напряжений. Первая характеризует изменение объема без изменения формы (позволяет выделять зоны сжатия и растяжения); вторая – изменение формы без изменения объема (позволяет выделять области действия скальвающих напряжений). Комплексный анализ этих двух величин позволяет дать ответ на вопрос об основных особенностях напряженно-деформированного состояния среды.

Многочисленные исследования в механике, тектонофизике, структурной геологии и других областях науки позволяют выяснить основные механизмы нарушения сплошности и проницаемости среды под действием механических напряжений. И хотя различные типы коллекторов (поровый, трещинный, сложный) по-разному реагируют на напряженно-деформированное состояние, не вызывает сомнения, что под действием растягивающих и/или касательных напряжений происходит увеличение емкостных свойств и проницаемости коллектора независимо от его типа. Очевидно, что прогнозирование таких областей возможно на основе анализа зон действия растягивающих и интенсивных касательных напряжений.

Данные о напряженно-деформированном состоянии геологической среды позволяют также выполнять прогноз динамики флюида в коллекторе.

В работе рассмотрены возможности применения данного подхода в условиях севера Западной Сибири и Днепровско-донецкой впадины.

На примере 3D сейсмических данных, полученных ЗАО «Полярэкс» на одной из площадей в Ямало-Ненецком автономном округе, показана возможность использования результатов геомеханического моделирования при прогнозе нефтегазоперспективности юрских отложений. В настоящее время с коллекторами верхней части среднеюрского комплекса связан ряд залежей, имеющих промышленное значение. Осадочная толща среднеюрского возраста имеет как сложное строение по глубине, так и невыдержанность слоев по простиранию. В этих условиях важной задачей является прогноз и картирование аккумулятивных форм, обладающих повышенными фильтрационно-емкостными свойствами.

Наличие областей аккумуляции углеводородов в осадочной толще генетически связано как с условиями седиментации, так и с вторичными изменениями свойств геологической среды, обусловленными наряду с иными и геодинамическими процессами. Одной из важнейших характеристик, определяющих формирование аккумулятивных форм в данных условиях, является напряженно-деформированное состояние геологической среды тектонической природы.

На основе структурной модели среды по данным 3D сейсморазведки и скоростных законов  $V_p(h)$  и  $V_s(h)$  по ВСП была построена толстослоистая 3D геомеханическая модель и выполнен расчет напряжений.

Информация о напряженном состоянии среды послужила основой для построения схемы районирования коллекторов средней юры по увеличению емкостных свойств и проницаемости и аномальной палеофлюидодинамики, обусловленных тектоническими напряжениями. Заключительным этапом явилось построение схемы комплексной интерпретации прогнозирования нефтегазоперспективности юрских отложений.

По аналогичной схеме выполнялась оценка механических напряжений и их геологическое истолкование на одной из площадей, которая находится на юго-восточной части ДДВ. Отличительной чертой данного района является более сложное тектоническое строение.

Для данной площади в ходе производственных работ (2D сейсморазведки), проведенных Приднепровской геофизической разведочной экспедицией, было выполнено построение структурных карт по четырем отражающим горизонтам среднего и нижнего карбона. Именно с этим интервалом глубин связана основная газоперспективность площади. Данные ВСП-ЗС послужили оценкой зависимости изменения скоростей продольных и поперечных волн с глубиной. Получаемая в ходе расчетов тонкослоистая 3D геомеханическая модель распределения литостатических и тектонических напряжений позволяет выполнять их последующую геологическую интерпретацию. Что дало основу для построения схем районирования по увеличению фильтрационно-емкостных свойств и аномальной флюидодинамики пластов-коллекторов среднего и нижнего карбона.

Результаты, полученные в условиях различных регионов, в частности в Днепровско-Донецкой впадине и Западной Сибири, и их геологическая интерпретация дают основания утверждать, что использование информации о напряженно-деформированном состоянии как дополнительного критерия позволит повысить достоверность и геологическую содержательность широкого круга задач нефтегазовой геологии. По мнению авторов геомеханическое моделирование на основе структурно-скоростных моделей и оценка напряженно-деформированного состояния геологической среды является обязательным для максимально полной характеристики исследуемых нефтегазоносных объектов. Наряду с решением традиционных задач нефтегазовой геологии, предлагаемый подход, по мнению авторов, может оказать существенную помощь при разведке сланцевого газа и метана угольных месторождений, изучении естественных хранилищ  $CO_2$  и т.п.

#### Литература

1. Козлов Е.А. Модели среды в разведочной сейсмологии. – Тверь: ГЕРС, 2006. – 480 с.
2. Довбнич М.М., Солдатенко В.П., Бобылев А.А. Оценка напряженно-деформированного состояния на основе структурно-скоростных моделей – новые возможности в решении задач нефтегазовой геологии // Технологии сейсморазведки. – 2009. – № 2. – С. 12–18.

**Юрченко В. М., студент гр. РФ-06**

*(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)*

## **СЕЙСМОРОЗВІДКА МЕТОДОМ СПІЛЬНОЇ ГЛИБИННОЇ ТОЧКИ ПРИ ПОШУКУ ГАЗОВИХ РОДОВИЩ**

Збільшення ціни імпортованого газу змушує вкласти гроші для пошуку українського газу. Наявність достатніх об'ємів газу дозволить Україні бути незалежною від закордонних постачальників, що позитивно вплине на зріст економіки.

Тому на ДДЗ проводяться детальні пошуки нафтогазоносних пасток. Метою пошуків являється вивчення геологічної будови відкладів середнього карбону та оцінки перспектив пасткових умов. Методами пошуків стали інтегральний метод свердловинної сейсморозвідки вертикальне сейсмічне профілювання ВСП та поверхнева сейсморозвідка методом спільної глибинної точки МСГТ.

Багатоканальні записи ВСП використані для фазової кореляції хвиль. При цьому була здійснена кореляція прямої хвилі, що розповсюджується вниз, і відбиті хвилі, що розповсюджується вгору по розрізу. Осі синфазності відбитих хвиль примикають до осі синфазності прямої хвилі в точці перетину відповідної свердловинної відбиваючої границі. Цим самим було зроблено стратиграфічну прив'язку відбиттів. Використане ВСП дозволяє виявити, окрім швидкостей, коефіцієнти відбиття, положення в розрізі кратнотворюючих границь і границь обміну, а також відносної інтенсивності хвиль, коефіцієнтів відбиття, заломлення і поглинання.

МСГТ, як найперспективніший метод 2D сейсморозвідки, використовується для боротьби з високошвидкісними хвилями-завадами, яким являються багатократні відбиття.

Основним результатом запису по МСГТ являється динамічний часовий розріз по сейсмічному профілю. Він отримується як послідовність трас, кожна із яких є результатом криволінійного складання сейсмограм СГТ, відносних до відповідного пікету профілю. Завдяки дії потужної інтерференційної системи, на часовому розрізі СГТ в значній мірі зменшені регулярні і випадкові хвилі-завади, що полегшує прояв на ньому відбиваючих горизонтів.

Відбивальні горизонти утворюються на границі пластів різних швидкостей. Метод спільної глибинної точки ці відбиття сумує і в результаті утворюється чітко відображена границя, яка потім легко піддається кореляції.

В даному розрізі цікавими являються відбивальні горизонти  $V_{b1}^1$ ,  $V_{b1}^{2-2}$ ,  $V_{b2}$ , що складені відкладами середнього карбону та пов'язані з вапняками  $M_5$ ,  $M_6$  і  $K_6$  відповідно. Тому для побудови сейсмогеологічного розрізу я використав ці відбивальні горизонти, бо вони відповідають мало зцементованим, тріщинуватим та пористими породами, що є ідеальними умовами для скупчення газу.

Для вивчення геологічної будови відкладів середнього карбону та оцінки перспектив пасткових умов необхідно побудувати сейсмогеологічний розріз по даним ВСП та МСГТ та побудувати двомірну сейсмогеологічну модель з газоносним пластом і без нього.

Для побудови сейсмогеологічного розрізу проводився перерахунок часу ( $T$ , мс) в глибину ( $H$ , м). Для цього було використано закон залежності середньої швидкості від глибини по даним ВСП. Для цього на кожному пікеті профілю для  $i$ -ої границі вимірюємо час та знаючи швидкість в даному шарі знаходимо глибину його залягання по формулі:  $H=V*T$ .

Такий перерахунок було виконано для кожного відбивального горизонту, які простежуються, з метою побудови сейсмогеологічного розрізу. За допомогою програм-

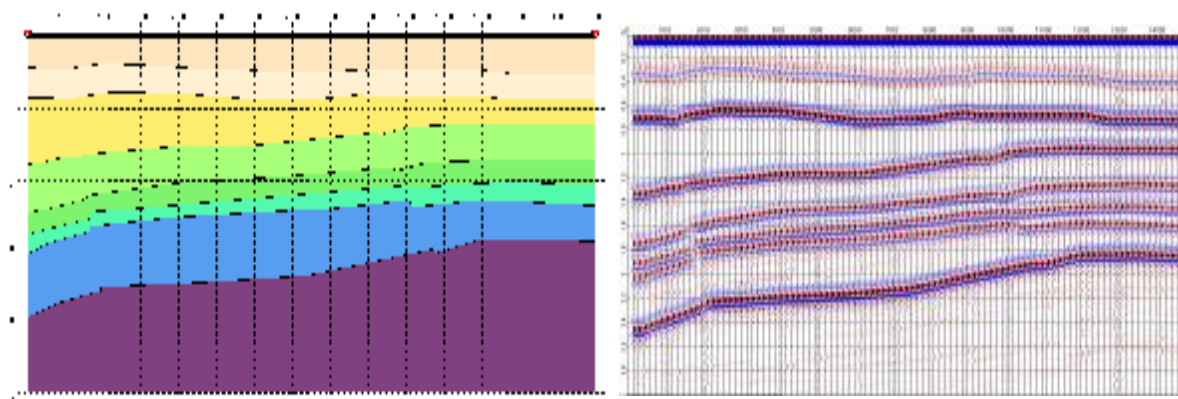


ного комплексу CorelDraw X5 був побудований сейсмогеологічний розріз, на якому також показано прив'язку горизонтів. Сейсмогеологічний розріз дозволяє нам перейти з часу часового розрізу в глибину, що дозволяє з більшою точністю простежити глибину скупчення вуглеводнів.

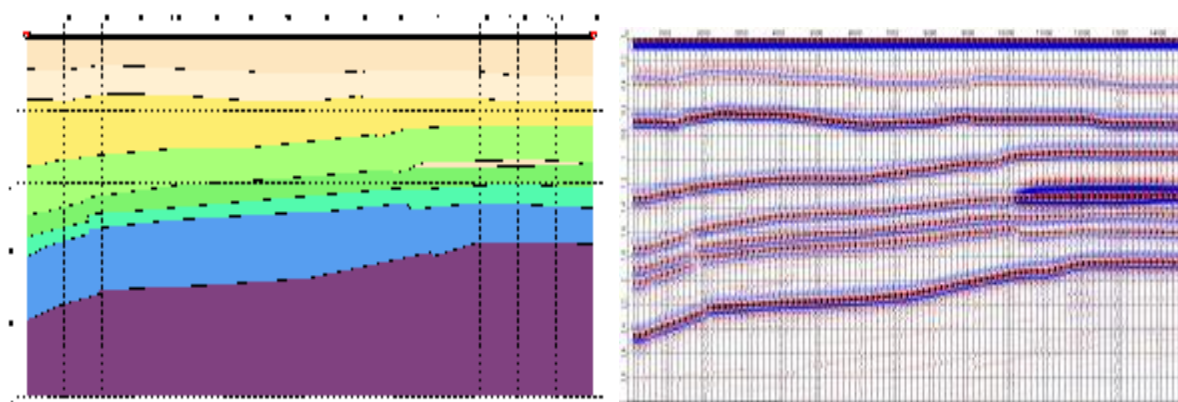
Сейсмогеологічний розріз був використаний для побудови двомірної сейсмогеологічної моделі, яка була виконана у двох варіантах: з газонасиченим пластом та без газонасиченого пласта (рисунок 1). Сейсмогеологічний розріз був використаний як підложка для оконтурювання пластів. Кожен пласт має свою потужність, глибину залягання та певну пластову швидкість, що задавались відповідно даним ВСП.

Двомірні сейсмогеологічні моделі були використані для побудови синтетичних часових розрізів. Наявність флюїдів зменшує пластову швидкість в пластах від 10% до 20%, тому на синтетичних часових розрізах перспективні пласти характеризуються світлою плямою. Тепер при подальшій інтерпретації результатів досліджень з даної ділянки робіт при отриманні часових розрізів можна буде допустити, що виявлені у відбивальних горизонтах середнього карбону світлі плями будуть відповідати перспективним газонасиченим пластам.

В результаті інтерпретації було виконано: 1) кореляція відбивальних горизонтів реального часового розрізу, 2) побудова сейсмогеологічного розрізу, 3) побудова двомірних моделей на основі яких були розраховані синтетичні часові розрізи.



без газонасиченого пласта



з газонасиченим пластом

Рисунок 1. Двомірні моделі та синтетичні розрізи.

**Яцына Д.В., аспирант**

(Государственное высшее учебное заведение «Национальный горный университет», г. Днепрпетровск, Украина)

## **СТАДИИ ФОРМИРОВАНИЯ И ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЮЖНО-БЕЛОЗЕРСКОГО МАССИВА СЕРПЕНТИНИТОВ**

Южно-Белозерский массив (далее ЮБМС) расположен в пределах Среднеприднепровского мегаблока Украинского щита и локализован в центральной части южного блока Белозерской зеленокаменной структуры. В ходе предыдущих работ исследователями Н.Ф. Дудник, М.М. Ильвицким и др. [2] рассматривались основные вопросы петрологии и генезиса первично-магматических пород массива (магматическая стадия). В рамках настоящих исследований более детально были рассмотрены особенности постмагматического преобразования пород в сравнении с другими мафит-ультрамафитовыми массивами, а именно регионально-метаморфическая и гидротермально-метасоматическая стадии.

С **магматической стадией** связано формирование первичных пород массива, которые представлены дунитами, гарцбургитами, лерцолитами и пикроксенитами. Первичный состав пород был определен при реконструкции разреза ЮБМС [2]. Вопрос генезиса первично-магматических пород остается открытым, существует несколько точек зрения на генетическую природу массива, однако все разногласия сводятся к признанию эффузивного или интрузивного происхождения. На эффузивное происхождение указывает согласное залегание метаморфизованных пород массива среди метаосадочных толщ, наличие сланцевых «прослоев» среди преобразованных мафит-ультрамафитовых пород. Для разрешения вопроса о взаимоотношении метаосадочных и магматических пород необходимо провести более детальные петрографические изучения геологических контактов, а также геохронологические исследования. Опираясь на полученные данные в ходе реконструкции первичного состава ЮБМС, а также на новые данные настоящих исследований можно говорить об интрузивной природе исследуемого массива. На это указывает повсеместное распространение кумулятивных структур, которые говорят о последовательной кристаллизации и дифференциации магматического расплава. В кумулятивной фазе выделялся оливин, орто- и клинопироксен первых генераций, в интеркумулятивной зачастую выделялись ортопироксен, клинопироксен более поздних генераций. Проведенный ранее автором сравнительный анализ с комплексом Стиллуотер по ряду признаков позволяет отнести ЮБМС к типу расслоенных интрузий [3]. Нахождение метаосадочных пород в пределах интервалов опробования 167 – 197 может быть объяснено захватом части метаосадочной толщи при продвижении магматического вещества. К сожалению, изучить более подробно контакты метаосадочных и постмагматических пород в указанных интервалах невозможно на данный момент. Переходы характеризуются обильным оталькованием и карбонатизацией пород вплоть до полного замещения тальк-карбонатным агрегатом. Непосредственно в метаосадочных породах не встречены зоны закалки или переходные зоны.

**Регионально-метаморфическая стадия** может быть разделена на несколько подстадий по примеру выделяемых в работе Г.А. Кельмана [4] этапов и стадий метаморфического преобразования первично-магматических гипербазитов в адаптации к ЮБМС: *первая регрессионная подстадия, прогрессивная подстадия и вторая регрессионная подстадия.*

*Первая регрессионная подстадия* характеризуется постмагматическим преобразованием пород, а именно региональной серпентинизацией, которая происходила в не-

сколько этапов. Данные этапы серпентинизации соответствуют ранее выделенным автором для серпентинитов Олыся-Мусюрского массива (Приполярный Урал) [1]. Первые преобразования характеризовались формированием лизардита и хризотила первых генераций в виде тонких каемок (просечек) по оливинам. При дополнительном поступлении углекислоты и воды происходило образование лизардита и хризотила вторых генераций внутри ранее образованных просечек. Иногда эти новообразования не имеют ясной структуры и вероятно представлены серпофитом. Зерна ортопироксенов и клинопироксенов в основном замещались баститом, продольно-волокнистые агрегаты которого полностью выполняли мафические минералы, повторяя их форму. Последние этапы серпентинизации связаны с обильной антигоритизацией пород, которая проходила в условиях поступления нового количества углекислоты и воды в систему при более высоких температурах. Заключительный этап серпентинизации характеризуется повсеместным развитием жил, прожилков серпофита и хризотил-асбеста, который образовывался из серпофитового материала.

*Прогрессивная стадия* является новым этапом преобразованием пород и характеризуется антофилитизацией и тремолитизацией пород. В пределах изучаемого массива имела избирательный характер. Полностью замещенные тремолитом и антофиллитом породы не встречены, степень преобразования составляет 10-45%.

*Вторая регрессионная подстадия* характеризуется образованием хлорита, талька и карбоната и соответствует, вероятно, началу **гидротермально-метасоматической стадии**. В ходе *гидротермально-метасоматической стадии* происходило интенсивное оталькование и карбонатизация серпентинитов. Тальк и карбонат развиваются по хризотилу и баститу, почти полностью замещая их, по антигориту – в виде небольших равномерно распределенных скоплений агрегатов. Обильное отложение тальк-карбонатного вещества тяготеет как к нарушенным зонам и контактам пород, так и к хризотиловым серпентинитам.

Проведенные исследования являются частью работ по сравнительному изучению петрологии и минерагии ЮБМС и Олыся-Мусюрского массива. Определение стадийности преобразования мафит-ультрамафитовых массивов необходимо при обосновании генетической и формационной принадлежности пород для оценки перспектив рудоносности. Такие исследования массива в пределах выработок Запорожского железорудного комбината могут позволить перевести месторождение из типа железорудного в комплексное.

## Литература

1. Рузина М.В., Яцына Д.В. Особенности петрологии и генезиса ультрамафитов Южно-Белозерского и Олыся-Мусюрского массивов. Матеріали міжнародної конференції «Форум гірників – 2010». – Д.: Національний гірничий університет, 2010. – 266 с.
2. Ільвицький М.М., Дуднік Н.Ф., Поповченко С.Є. та інші. Вихідний мінеральний склад ультрамафітів Південно-Білозерського масиву ультрамафітів і розподіл дорогоцінних металів/ Вісник Київського Національного університету імені Тараса Шевченка. – №31-32. – 2004.
3. Яцына Д.В. Петрология, генезис и оценка перспектив рудоносности ультрабазитов Южно-Белозерского массива серпентинитов. // Геолого-мінералогічний вісник // Кривий Ріг: Криворізький технічний університет. – 2010. № 2 (24).
4. Кельман Г.А., Пусков В.Н. Метаморфизм и геодинамика. // Геотектоника, 1987, № 6. – С. 20-28.

## **Секція 5**

# **Б Е З П Е К А П Р А Ц І**

**Бессчастный А.В., к.т.н., доцент, Бредихин А.В. студент гр. ГИ-06-6**

*(Державний ВНЗ “Національний гірничий університет”, м. Дніпропетровськ, Україна)*

## **ГАРМОНИЗАЦІЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ТРУДА УГОЛЬНОЇ ШАХТИ В СООТВЕТСТВИИ С МЕЖДУНАРОЖНИМ СТАНДАРТОМ OHSAS 18001: 2007**

Система управления охраной труда (СУОТ) в угольной промышленности разработана на основании действующих в Украине законов, нормативных актов по охране труда, с учетом опыта работ по охране труда в угольной промышленности, и введена в действие с 2000 года [1]. СУОТ должна создаваться на предприятии с целью обеспечения безопасных и здоровых условий труда, предупреждения аварий. Эффективность действующей СУОТ подтверждена десятилетним опытом ее функционирования на угольных шахтах.

Однако, в связи со стремлением Украины в европейское сообщество возникает необходимость приведения украинских стандартов в соответствие с международными. В европейских странах аналогом СУОТ является система менеджмента гигиены и безопасности труда OHSAS 18001: 2007 (Система менеджмента профессиональной безопасности и здоровья) [2]. На основании данного стандарта могут быть оценены и сертифицированы системы менеджмента потребителей. В таблице 1 приведены сравнительные характеристики и состав СУОТ и OHSAS 18001.

Таблица 1- Сравнительная характеристика OHSAS 18001 и СУОТ

| <b>Пункт</b> | <b>OHSAS 18001</b>  | <b>Пункт</b> | <b>СУОТ</b>   |
|--------------|---|--------------|---|
| 1            | Область применения  | 1            | Область применения  |
| 2            | Справочные издания  | 2            | Нормативные ссылки  |
| 3            | Термины и определения   |              | ДСТУ 2293-99 “Охорона праці. Терміни та визначення основних понять” |
| 4            | Элементы системы управления OHSAS                                       | 5            | Функции и структура системы управления охраной труда                |
| 4.1          | Общие требования  | 3            | Общие положения   |
| 4.2          | Политика OHSAS  | 5.1          | Обеспечение управления охраной труда                                |
| 4.3          | Планирование  | 5.2          | Плановый анализ состояния условий и охраны труда                    |
| 4.3.1        | Планирование для определения опасности, оценки риска, управления риском | 5.5          | Прогнозирование условий труда                                       |
|              |   | 5.6          | Перспективное планирование  |
| 4.3.2        | Законодательные и другие требования                                     | 3.5          | Нормативно правовая основа СУОТ                                     |
| 4.3.3        | Целевые показатели  | 5.22         | Критерии эффективности функционирования СУОТ                        |
| 4.3.4        | Программа управления ОН&S   | 4            | Задачи управления охраной труда                                     |
| 4.4          | Внедрение и управление  | 9            | Функции предприятия по управлению охраны труда                      |
| 4.4.1        | Структура и обязанности   | 9            | Функции предприятия по управлению охраны труда                      |

| Пункт | OHSAS 18001  | Пункт | СУОТ  |
|-------|--|-------|---|
| 4.4.2 | Обучение, осведомленность и компетентность   | 5.18  | Обучение и проведение инструктажей по охране труда                    |
| 4.4.3 | Консультация и связь   | 11.3  | Обязанности и функции заместителя директора шахты по охране труда     |
| 4.4.4 | Документация   |       | ДСТУ 1.2: 2003; ДСТУ 1.5-2003; ДСТУ 2732-2004; ДСТУ 4163-2003.        |
| 4.4.5 | Управление данными и документацией   | 9     | Функции предприятия по управлению охраной труда (п. 9.10; 9.11; 9.12) |
| 4.4.6 | Управление операциями  | 9     | Функции предприятия по управлению охраной труда                       |
| 4.4.7 | Аварийная ситуация: готовность и реагирование  | 4.2   | Противоаварийная защита   |
| 4.5   | Работа по проверке и корректировке   | 4.11  | Контроль за безопасностью работ и охраной труда                       |
| 4.5.1 | Проведение и измерения и мониторинг  | 9     | Функции предприятия по управлению охраной труда (п.9.5 - 9.8; 9.14)   |
| 4.5.2 | Инциденты, несчастные случаи, несоответствия и корректирующие и предупреждающие действия | 9     | Функции предприятия по управлению охраной труда (п. 9.15 - 9.17)      |
| 4.5.3 | Регистрация документов и руководство регистрацией  |       | ДСТУ 1.2: 2003, ДСТУ 1.5-2003   |
| 4.5.4 | Аудит  | 5.19  | Контроль за состоянием охраны труда                                   |
| 4.6   | Анализ со стороны руководства  | 5.2   | Плановый анализ состояния условий и охраны труда                      |

Как следует из сравнительной характеристики содержание и структура СУОТ почти полностью совпадает с OHSAS 18001 . Исключение составляют пункты 3, 4, 4.4.4, 4.5.3 OHSAS 18001, которые отсутствуют в СУОТ, но предусмотрены отдельными ГОСТами. Кроме того некоторые пункты OHSAS 18001, совпадая по сути с СУОТ, не совпадают по названиям или представлены не отдельными пунктами в СУОТ , а являются составной частью других пунктов (пункты 4.4;4.4.1;4.4.5;4.4.6;4.5.1;4.5.2 объединены в СУОТ пунктом 9).

Таким образом, для гармонизации СУОТ угольной шахты с требованием OHSAS 18001 необходимо привести терминологию и структуру СУОТ в соответствии с OHSAS 18001 и добавить пункты 3, 4.5.3, 4.5.2, 4.5.4. для которых следует разработать отдельные положения.

#### Перечень ссылок

1. Система управління охороною праці у вугільній промисловості України (Типове положення).- К.: Основа, 2002. – 280 с.
2. Международный стандарт OHSAS 18001:2007

**Борисовская Е.А., к.т.н., доцент, Ильченко Л.А. студентка гр. ГЕТ-06-1.**  
(Государственный ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепрпетровск, Украина)

## ОЦЕНКА МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАЧЕСТВА ВОДЫ

В природном состоянии вода всегда содержит примеси, среди которых: растворимые газы и соли, взвешенные твердые частицы, органические вещества, микроорганизмы, в том числе болезнетворные, и др.

Общие водные ресурсы Украины составляют 209 км<sup>3</sup>. Но на значительную часть вод оказывает негативное воздействие антропогенная деятельность [1].

Оценка качества воды водоемов и водотоков может быть проведена с использованием физико-химических, бактериологических и биологических методов. Характеристика способов определения качества представлена в таблице №1.

Таблица №1. Характеристика способов определения качества

| Методы определения качества воды | Преимущества  | Недостатки   |
|----------------------------------|---|--|
| <i>Физико-химические</i>         | Определение физических и химических характеристик в определенный момент времени и их взаимодействие между собой. Высокая точность данных, маленькая погрешность.  | Определение только абиотических факторов, что недостаточно для представления полной картины о состоянии воды и ее воздействия на живые организмы.  |
| <i>Бактериологические</i>        | Позволяют определить качество воды по наличию патогенных микроорганизмов и их взаимодействию. Получение точных данных. Широко применимы.  | Исследование проводится только в стерильных лабораторных условиях. Допускается хранение пробы при строго установленных условиях. Необходима высокая квалификация врача-бактериолога и лаборанта  |
| <i>Биологические</i>             | Позволяют определить показатели, которые при физико-химических методах определить невозможно.<br>Позволяют быстро установить санитарное состояние воды, определить степень и характер загрязнения и пути его распространения в водоеме, а также дать количественную характеристику протекания процессов естественного самоочищения. | Необходимость анализа очень большого массива проб.<br>Необходимы значительные затраты времени.<br>Необходима высокая квалификация специалистов-гидробиологов.<br>Применение метода ограничено по времени года.<br>Быстрые колебания степени загрязнения воды плохо уловимы и для их наблюдения лучше подходят физико-химические и бактериологические методы. |

**Биологические методы оценки** позволяют охарактеризовать состояние водной экосистемы по растительному и животному населению водоема.

Любая водная экосистема, находясь в равновесии с факторами внешней среды, имеет сложную систему подвижных биологических связей, которые нарушаются под воздействием антропогенных факторов. Прежде всего, влияние антропогенных факторов отражается на видовом составе водных сообществ и соотношении численности слагающих их видов.

Биоиндикация предусматривает выявление уже состоявшегося или происходящего загрязнения окружающей среды по функциональным характеристикам особей и экологическим характеристикам сообществ организмов. Постепенные же изменения видового состава формируются в результате длительного отравления водоема, и явными они становятся в случае в случае далеко идущих изменений [2].

**Физико-химические методы определения качества воды** позволяют определить физико-химический состав: прозрачность воды, ионный состав, общую минерализацию, концентрацию взвешенных частиц, наличие органических и биогенных веществ, концентрацию растворенных газов, активную реакцию воды (рН) и другие при помощи специальных исследований [2].

**Бактериологические способы определения качества воды** позволяют идентифицировать микроорганизмы и исследовать воду на общую бактериальную загрязнённость, а также на заражённость условно патогенной и патогенной микрофлорой [3].

Альтернативным способом определения качества воды является **Кирлиан-графия**. Данный метод заключается в возможности регистрации свечения вокруг объектов живой и неживой природы при воздействии на них импульсного тока высокой частоты.

Исследование воды методом Кирлиан-графии проходит при воздействии на образцы внешнего импульсного электрического поля. Так как тонкая структура воды реагирует на малейшее воздействие, воздействие производится одним импульсом. После экспозиции фотоматериал (рентгеновская пленка) подвергается стандартной химической обработке с получением изображения короны газового разряда.

Не смотря на то, что Кирлиан-графия не позволяет определить физико-химические и микробиологические свойства воды, она позволяет выявить изменения тонкой структуры воды под воздействием загрязнения различного вида (химического, физического, микробиологического), а также качество воды на энергоинформационном уровне [4].

Современные цифровые технологии позволяют получить изображение излучения воды на фотоматериале, через видеокамеру на экране компьютера, что делает метод Кирлиан-графии доступным, удобным и упрощает процесс исследования.

### **Вывод**

Исходя из выше сказанного, для полной оценки всех характеристик воды следует использовать все способы определения ее качества: физико-химические, бактериологические, биологические, а также энергоинформационные.

### **Список ссылок:**

1. Основы экологии: Уч. пособие.– Донецк : ДонНТУ, 2005. – 56 с.
2. Официальный сайт организации „Зелёный Парус”. Изучаем и сохраняем водоёмы: <http://edu.greensail.ru/monitoring/methods/bioindicat.shtml>.
3. Википедия. Свободная энциклопедия. Бактериологическая лаборатория: [http://ru.wikipedia.org/wiki/Бактериологическая\\_лаборатория](http://ru.wikipedia.org/wiki/Бактериологическая_лаборатория).
4. Применение метода Кирлиан-графии для оценки качества воды / Л.А. Песоцкая, Н.М. Евдокименко, В.Н. Лапицкий, Е.И. Боцман. – Вода: проблемы и решения: материалы VIII научно-практ. конф., г. Днепрпетровск, 2007. – С.18-20.



**Голинько В.И., д.т.н., профессор, Федорова И.Н. студентка гр. ГРГС-10-3**  
(Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина)

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ О ДИНАМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРАХ ВОЗДУШНОГО ПОТОКА В СИСТЕМАХ ВЗРЫВОЗАЩИТЫ**

Одной из наиболее актуальных проблем для угольной промышленности является борьба со взрывами метана и угольной пыли. Среди мероприятий, направленных на профилактику взрывов, важная роль отводится контролю взрывоопасности горных выработок угольных шахт. Особенно важно своевременно обнаружить и принять меры по предупреждению взрывов на шахтах, опасных по газодинамическим явлениям, в том числе таким, как внезапные выбросы. При внезапных выбросах содержание метана в месте выброса за короткий промежуток времени может достигать 100%. Скорость нарастания содержания метана в выработке при этом достигает 5 %/с [1].

В существующих системах взрывозащиты в основном используются стационарные анализаторы метана, основанные на термокаталитическом методе измерения. В условиях шахт, разрабатывающих пласты опасные по внезапным газодинамическим явлениям, анализаторы метана, предназначенные для использования в качестве средств газового контроля и отключения электроэнергии согласно [2] должны обеспечивать время срабатывания защиты по объемной доле метана не более 0,8 секунд. С учетом этих требований на основе термокаталитического метода была разработана аппаратура для быстродействующей защиты АТБ. Однако, из-за низкой помехоустойчивости и частых ложных срабатываний при отсутствии газодинамических явлений, применение такой аппаратуры приводит к необоснованным простоям и существенным экономическим потерям, что ограничило возможность ее применения. В настоящее время вопрос обеспечения требуемого быстродействия средств защиты в полной мере не решен. Кроме того, внезапные выбросы сопровождаются выносом значительного количества угля и газа в выработку. Скорость газа и летящего угля при выбросах может превышать 20 м/с, что может привести к повреждению электрооборудования, кабельной сети и датчика установленного вблизи забоя. Высокая скорость нарастания концентрации метана в месте установки этого датчика, а также указанные повреждения могут привести к отказу или несвоевременному срабатыванию средств взрывозащиты.

В то же время существует ряд других информационных признаков, которые позволяют выявить опасность загазирования горных выработок вследствие газодинамических явлений и нарушений проветривания горных выработок. К таким признакам можно отнести изменения скорости и направления воздушных потоков, изменения давления, изменения уровня звукового давления, спектральных характеристик шума и др. Из указанных признаков в первую очередь рассмотрим возможность использования группы признаков, характеризующих изменения параметров воздушных потоков. Учитывая то, что при газодинамических явлениях процесс загазирования может протекать весьма быстро, при использовании группы признаков, характеризующих изменения параметров воздушных потоков, следует ориентироваться на применение малоинерционных датчиков скорости, основанных на ультразвуковом методе измерения.

При исследованиях газодинамических явлений, связанных с внезапным выделением метана, принято выделять следующие их типы:

- внезапные выбросы угля, породы и газа;
- выбросы угля, породы и газа при дистанционном управлении горными машинами;
- выбросы, вызванные взрывными работами в режиме сотрясательного взрывания.

Внезапные выбросы возникают относительно редко, однако объемы выброшенного газа в этом случае существенно больше и находятся в пределах от 2 тыс. м<sup>3</sup> до 1,5 млн. м<sup>3</sup>. Выбросы при дистанционном управлении горными машинами и при сотрясательном взрывании составляют более 90% от всех выбросов и, как правило, являются прогнозируемыми

явлениями. Объемы выброшенного газа в этом случае составляют от нескольких десятков до нескольких тысяч кубических метров. При газовыделении, составляющем десятки и сотни кубических метров, выбросы обычно не приводят к взрывам и травмированию рабочих. Однако, при значительном непрогнозируемом газовыделении они часто приводят к катастрофическим последствиям, о чем свидетельствует статистика смертельного травматизма, вызванного этими выбросами. С другой стороны, именно при значительных объемах газовыделения наблюдаются случаи несрабатывания средств защиты и взрывы метана.

Материалы расследования аварий, связанных с внезапными выбросами, показывают, что одним из поражающих факторов, который приводит к травмированию рабочих на значительном удалении от места выброса, является воздушная волна. Причем, при больших выбросах динамическое воздействие воздушной волны несколько значительное, что способно разрушать выработки и находящееся в них оборудование, а воздушная волна, проявляющаяся в виде внезапного кратковременного изменения скорости воздушного потока, наблюдается не только в выработках, расположенных вблизи места выброса, но и в магистральных выработках, стволе вплоть до поверхности. При всасывающем способе проветривания в данном случае в выработках с исходящей струей выброс приводит к внезапному кратковременному увеличению скорости. В выработках со свежей струей скорость воздушного потока кратковременно снижается, а часто выделившийся метан приводит к опрокидыванию свежих струй вплоть до поверхности.

Учитывая вышеизложенное, информационными признаками выброса может служить резкое увеличение скорости воздушных потоков в выработке с исходящей вентиляционной струей, а также резкое снижение скорости или реверсирование потока воздуха в выработках со свежей струей.

Место установки датчика скорости в тупиковых выработках следует выбирать так, чтобы с одной стороны исключить его повреждение продуктами выброса, а с другой – обеспечивать как можно ранее срабатывание защиты при возникновении выброса. Следует учитывать также то, что кроме использования в системе взрывозащиты данный датчик должен обеспечить выполнение основной своей функции – контроль скорости вентиляционного потока в подготовительной выработке. С позиции обеспечения быстродействия защиты датчик скорости необходимо максимально приближать к груди забоя. Однако в данном случае возможно его повреждение продуктами выброса, а кроме того при таком расположении датчика, ввиду наличия оборудования, загромождающего сечение выработки, несформированности и нестационарности потока, невозможно получение достоверной информации о параметрах проветривания подготовительной выработки.

С учетом изложенного, расстояние от груди забоя до места установки датчика в тупиковых выработках следует выбирать не менее 40-50 м. При таком расстоянии исключается его повреждение в начальной стадии выброса кусками угля и породы, а время срабатывания защиты при скорости воздушной волны в призабойном пространстве, достигающей 300 м/с, с учетом возможной инерционности измерителя скорости, не превысит 0,5 с.

На выемочном участке место установки следует выбирать так, чтобы исключить его повреждение продуктами выброса, обеспечить высокое быстродействие защиты и получение достоверной информации о скорости вентиляционных потоков. Учитывая относительно большую протяженность очистных выработок для обеспечения высокого быстродействия, целесообразно устанавливать два датчика скорости: первый – в вентиляционном штреке на расстоянии до 30-40 м от места сопряжения с лавой, а второй – в конвейерном штреке на расстоянии до 10 м от места сопряжения штрека с лавой.

Учитывая требования к быстродействию средств защитного отключения, а также то, чтобы не происходило ложное срабатывание защиты вследствие возмущения воздушных потоков работающими машинами и оборудованием, возмущений, вызванных изменением положения вентиляционных сооружений, и вследствие турбулентных пульсаций в потоке, в качестве порога срабатывания защиты принято значение приращения скорости  $\Delta u = 5$  м/с.

### Перечень ссылок

1. Брюханов А.М. Закономерности формирования взрывоопасной среды при внезапных выбросах породы, угля и газа в тупиковых выработках шахт // Пожежна безпека: Зб. наук. пр. ЛДУБЖД. – Львів, 2007. – № 10. – С. 121-125.
2. ГОСТ-24032-80. Приборы шахтные газоаналитические. Общие технические требования, методы испытания. – М.: Госстандарт, 1980. – 34 с.

**Ковбаса В. В.** студент гр. ГИ-08-6, **Яворська О. О.**, к.т.н., доцент  
(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна).

## **ПУТИ СОЗДАНИЯ БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА НА ШАХТАХ ЗАПАДНОГО ДОНБАССА**

Проблема создания безопасных и безвредных условий труда в Украине существовала всегда, о чем свидетельствует статистика несчастных случаев. Причиной такого положения стали:

- значительное отставание отечественной науки от мировых достижений на 15-20 лет.
- рост травматизма в 5-8 раз выше, чем в других промышленно - развитых странах.
- превышение больше чем в 2 раза в расчете на одного работающего выплат, льгот и компенсаций за работу во вредных условиях, над расходами на профилактику несчастных случаев и профессиональных заболеваний.

В 1992 г. Украина приняла Закон “Об охране труда”. Данная норма определила приоритетные направления реализации конституционного права граждан на охрану их жизни и здоровья в процессе трудовой деятельности, провозгласил основные принципы государственной политики в отрасли охраны труда. С момента вступления в силу Закона:

– создана Национальная дума по вопросам безопасности жизнедеятельности населения при Кабинете Министров Украины. Она разрабатывает и осуществляет мероприятия по ведению контроля за охраной труда на производстве, , координирует центральные и местные органы исполнительной власти по этой проблематике;

Неудовлетворительное положение охраны труда, тяжелым грузом ложится на экономику предприятий, организаций, государства. Ежегодно около 17 000 лиц становятся инвалидами в результате травм и профзаболеваний. Количество людей , получивших травму на предприятии, угрожающе растет, вследствие чего, расходы на финансирование льготных пенсий регулярно увеличиваются и составляют около 10-15 процентов фонда оплаты труда в промышленности, а в отдельных отраслях и регионах — около 15-30 %. Вызывает обеспокоенность положение охраны труда и обеспечения социальных гарантий на предприятиях не государственного сектора экономики, где нарушения правил безопасности носят массовый характер, допускается скрывание несчастных случаев, уклонения от выплат и компенсаций.

Рассматривая политику в сфере охраны труда ОАО «Павлоградуголь», можно отметить, что вопросы промышленной безопасности и охраны труда всегда были и относятся к числу приоритетных и актуальных задач ООО «Донбасской топливно-энергетической компании» и руководства открытого акционерного общества.

С начала года в ОАО «Павлоградуголь» проведено 4 заседания Комитета по безопасности труда и 4 заседания постоянно-действующей комиссии по охране труда. Основной задачей первой половины 2009 года являлось проведение в ОАО «Павлоградуголь» независимыми аудиторами сертификационного аудита системы управления охраной труда на соответствие требованиям международного стандарта OHSAS 18001:2007. В марте 2009 года аудит был успешно завершен. ОАО «Павлоградуголь» получило сертификат на соответствие системе, как подтверждение высокого уровня охраны труда на предприятии, соответствующего самым высоким мировым стандартам.

На протяжении года в производственных структурных подразделениях и филиалах ОАО «Павлоградуголь», в соответствии с требованиями пункта 8.1. «Системы управления охраной труда в угольной промышленности Украины» (СУОТ)

планово реализовывалась «Комплексная программа улучшения условий труда на 2009 год».

Службой охраны труда продолжают реализовываться «Программа по повышению уровня охраны труда, промышленной безопасности и снижению уровня производственного травматизма на предприятиях ОАО «Павлоградуголь», а также «Программа первоочередных мер по повышению уровня безопасности труда на предприятиях ОАО «Павлоградуголь», начатые еще в 2007 году.

Благодаря реализации положений вышеупомянутых программ на предприятиях открытого акционерного общества выполнено следующее:

- все шахты и забои обеспечены расчетным количеством воздуха, необходимой аппаратурой и приборами контроля за состоянием рудничной атмосферы.

- продолжают стабильно снижаться объемы потенциально-опасных буровзрывных работ в шахтах.

- в полном объеме приобретаются средства индивидуальной и коллективной защиты.

В целях повышения безопасности труда при ведении очистных работ, на шахтах ОАО «Павлоградуголь» внедрено 4 современных механизированных комплекса типа «Ostroj» (Чехия), а также струговая установка типа DBT (Германия). Для повышения уровня пожаробезопасности в горных выработках, заменено 29 маслonaполненных высоковольтных ячеек РВД-6 на КРУВ-6.

Анализ производственного травматизма в целом по ОАО «Павлоградуголь» за 12 месяцев 2009 года по сравнению с соответствующим периодом прошлого года показал:

- общий травматизм снижен на 0,8%;

- травматизм с тяжелыми последствиями снижен на 75,0%;

- травматизм со смертельным исходом снижен на 20,0%.

#### **Основные причины несчастных случаев:**

от обвалов и обрушений: нарушение технологии выполнения работ, применение неправильных приемов выполнения работ, нахождение в опасной зоне;

на машинах и механизмах: нарушение технологии выполнения работ;

на подземном транспорте: нарушение технологии транспортировки, нарушение инструкций по эксплуатации транспортных средств.

#### **Состояние травматизма, непосредственно по шахтам объединения:**

| № | Название шахты    | Уровень травматизма на 2008 год/кол-во случаев | Уровень травматизма на 2009 год/кол-во случаев | Уменьшение кол-ва н.с. после проведения необходимых мероприятий, в % |
|---|-------------------|--|--|--|
| 1 | «Терновская»      | 27   | 25   | 8  |
| 2 | «Степная»         | 38   | 28   | 35,7   |
| 3 | «Юбилейная»       | 18   | 14   | 28,6   |
| 4 | «Павлоградская»   | 24   | 13   | 48,6   |
| 5 | Им. Н.И. Сташкова | 26   | 22   | 18,2   |

По статистическим данным полученным в ОАО «Павлоградуголь», можно отследить простую закономерность, чем больше уделяется внимания вопросам охраны труда, выделяется достаточное количество средств, тем меньше происходит несчастных случаев на производстве, что является первоочередной задачей любого предприятия. Основными задачами ОАО «Павлоградуголь» были и по-прежнему остаются:

1. Недопущение гибели людей на производстве!

2. Систематическая и предметная работа с людьми, с конкретными исполнителями работ, с низшим и средним звеном управления, методами учебы, инструктажей, контроля, спроса, воздействия наглядной агитации, писем в семьи нарушителей, поощрений, взысканий, вплоть до увольнений и любыми другими приемлемыми формами воздействия.

3. Обеспечение на каждом рабочем месте условий труда, соответствующих требованиям нормативных документов.

4. Обеспечение трудящихся всеми необходимыми СИЗ и СКЗ.

5. Поддержание системы управления охраной труда в соответствии международным требованиям стандарта OHSAS 18001:2007.

Учитывая вышеизложенное можно утверждать, что мероприятия по охране труда, предусмотренные Комплексной программой улучшения условий труда на 2009 год, «Программой по повышению уровня охраны труда, промышленной безопасности и снижению уровня производственного травматизма на предприятиях ОАО «Павлоградуголь», а также «Программой первоочередных мер по повышению уровня безопасности труда на предприятиях ОАО «Павлоградуголь» выполняются в соответствии с запланированными параметрами.

#### **Список литературы:**

1. Охрана труда на производстве. БПА, 11. Профиздат, 2001.
2. Проблемы охраны труда в угольной промышленности. И.П. Савченко, Е.В. Мокрый, инженеры (ЦК профсоюза работников угольной промышленности Украины) И. И. САВЧЕНКО, студент ДонГТУ.

## РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ УПРАВЛЕНИЯ ПРОВЕТРИВАНИЕМ

Рассмотрим вентиляционную систему шахты, которая включает в себя два центробежных вентилятора, работающих по фланговой схеме.

Допустим, режим работы одного из вентиляторов может регулироваться путем изменения угла установки лопаток направляющего аппарата ( $O_1$ ) и количества оборотов рабочего колеса ( $n_1$ ) (оборудован регулируемым приводом), а другого вентилятора только изменением угла наклона лопаток направляющего аппарата ( $O_2$ ).

В вентиляционной сети нет регуляторов расхода воздуха, которые бы в процессе нормальной работы меняли аэродинамическое сопротивление вентиляционных направлений и таким образом влияли на режим работы вентиляторов главного проветривания.

Таким образом, на данный момент времени для конкретной сети режим работы вентиляторов главного проветривания, а, следовательно и воздухораспределения в сети, зависит от значений регулируемых параметров вентиляторов главного проветривания, величины и направления тепловой естественной тяги.

В дальнейшем регулируемые параметры вентиляторов главного проветривания ( $O_1, n_1, O_2$ ), депрессия естественной тяги ( $h_e$ ), будем называть входными параметрами вентиляционной системы, а депрессию ( $H_i$ ), производительность ( $Q_i$ ), статический КПД ( $\eta_{st}$ ) вентиляторов главного проветривания, расходы воздуха в ветвях сети ( $q_i$ )- выходными параметрами системы.

Отметим, что все входные и выходные параметры системы легко измеримы прямым или косвенным путем, входные параметры управляемы (кроме  $h_e$ ) и не коррелированы.

Исходя из этого вентиляционную систему шахты можно представить в виде кибернетической системы ( черного ящика) с входными регулируемыми параметрами  $O_i, n_i$  и не регулируемые-  $h_e$ ; и выходными параметрами- депрессии вентиляторов  $H_i$ ; дебит вентиляторов  $Q_i$ , потребляемая мощность приводами вентиляторов  $N_i$  и расходами воздуха в контрольных ветвях сети  $q_i$ .

К таким системам могут быть применены методы теории планирования экспериментов, которые позволяют экспериментальным путем при неполном значении внутренних связей объекта получить аналитические выражения, которые описывают зависимость каждого из выходных параметров от входных.

В настоящее время, как отмечалось выше, сформулировался детерминистический подход к решению задач управления проветриванием шахт, который предусматривает всестороннее изучение процесса движения воздуха по горным выработкам, через обрушения пространства, характеристик регулирующих устройств и вентиляторов, влияния естественной тяги и т.д.

На основании полученных результатов вентиляционная система задается детерминистической моделью с многими переменными и константами. Для решения задач оптимизации используется хорошо развитый математический аппарат современной теории управления.

Однако, в виду неполного знания о физике некоторых процессов, в следствии чего некоторые исходные данные имеют приближенный характер, конечный результат расчетов для сложных вентиляционных систем зачастую получают с большой погрешностью.

Применение экспериментов при решении задач управления проветриванием методов теории планирования экспериментов не требует выполнения исследований по

изучению физики процессов движения воздуха, утечек характеристик воздухоподающих и регулирующих устройств.

Математическая теория эксперимента в теоретическом отношении базируется на методах теории вероятности и мат. Статистики и открывает новый подход к инженерным исследованиям имеющим экспериментальный характер. Она позволяет даже при неполном знании механизма изучаемого явления путем направленного эксперимента получить его мат. Модель, включающую наиболее влияющие факторы ( входные параметры) независимо от их физической природы.

Весьма важно знать, близки ли ошибки в разных областях факторного пространства или другими словами, однородны ли депрессии выходных параметров. Ошибка опыта служит основой для всех суждений р качестве мат. Модели исследуемого объекта, которая будет получена после обработки результатов экспериментов.

Проверку однородности дисперсии осуществляют с помощью критерия Кохнера, который применяется, если во всех точках одинаковое число параллельных опытов.

Вычисление производят следующим образом: Для каждого опыта находят дисперсию опыта по формуле:

$$S_i^2 = \frac{\sum_{j=1}^m (Q_{ji} - Q_i)^2}{m-1}$$

$S_i^2$  -дисперсия опыта.

m-число параллельных опытов

i=1,2,..n- количество опытов в эксперименте.

J=1,2,..m.-количество параллельных опытов

$Q_{ji}$ -производительность вентилятора

$Q_i$ - математическое ожидание выходного параметра в i-м опыте.

Далее среди всех  $S_i^2$  находим наибольшую, которую делим на сумму всех дисперсий.

$$G = \frac{S_i^2 \text{ макс}}{\sum_{i=1}^N S_i^2}$$

Если значение полученного критерия меньше табличного для степеней свободы, то гипотезу об однородности дисперсий можно принять.

Полный факторный эксперимент позволяет получить уравнение системы:

$$Q_i = b_o + \sum_{i=1}^k b_i O_i + \sum_{i,j}^{C_k^2} b_{ij} O_i O_j + \sum_{i,j,v}^{C_k^3} b_{ijv} n_i O_j O_v$$

$b_o$ -свободный член уравнения i,j,v=1,2,3;  $b_i$ -коэффициент при линейном члене;  $b_{ij}, b_{ijv}$ -коэффициент при эффектах взаимодействия; k- количество входных параметров.

Марченко В.В., асистент каф. АОП, Марченко В.Г., асистент каф. АОП  
(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)

## ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ВІНОСУ ШКІДЛИВИХ ДОМІШОК З ПІДІРВАНОЇ ГІРСЬКОЇ МАСИ В АТМОСФЕРУ РОБОЧИХ ПЛОЩАДОК КАР'ЄРУ

Для з'ясування причин суттєвого підвищення концентрації токсичних домішок в атмосфері робочих площадок кар'єру після регламентованого за часом провітрювання робочих місць, що виникають у процесі екскавації гірської маси, були проведені дослідження. У результаті досліджень було встановлено, що виділення оксиду вуглецю з підірваної гірської маси відбувається згідно з першим законом Фіка, який для одномірного стаціонарного випадку є основним законом концентраційної дифузії [1]

$$j = -D[\text{grad } c] = -D \frac{dc}{dl}$$

де  $j$  - щільність дифузійного потоку,  $1/(с \cdot м^2)$ ;  $D$  - коефіцієнт дифузії,  $м^2/с$ ;  $dl$  - відстань між обсягами, які дифундують  $м$ .

Різниця в кількості газу у вільному просторі між кусками підірваної гірської маси  $c$  і в мікропорах (тріщинах)  $c_1$  складає  $\Delta c = c - c_1$ .

Витікання газу з підірваної гірської маси відбувається доти, поки тиск у макро- і мікропорах не стане дорівнювати атмосферному тиску. В зв'язку з вищевказаним початкові й граничні умови процесу витікання токсичного газу з мікропор гірської маси в її вільний простір представляються наступною математичною моделлю:

$$\begin{aligned} \text{div } D \text{ grad } c - c_1 &= F(c, a), \quad p \neq 0, \quad t \neq 0, \\ \frac{\partial a}{\partial t} &= F(c, a), \quad p \neq 0, \quad t \neq 0, \\ c &= 0, \quad a = 0, \quad p \neq 0, \\ D \frac{\partial c}{\partial x} &= b(c_0 - c), \quad p \neq 0, \quad t \neq 0, \end{aligned} \quad (1)$$

де  $\partial a / \partial t = F(c, a)$  – рівняння кінетики десорбції з урахуванням прийнятого допущення в тім, що з мікропор десорбується один компонент;  $\tau$  – час виділення відносної кількості газу з частки підірваної гірської маси, хв.;  $p$  – тиск газу, Па;  $b$  – коефіцієнт зовнішнього масообміну, віднесений до одиниці обсягу сорбенту (підірваної гірської маси);  $a$  – концентрація токсичного газу в складі сорбенту,  $г/см^3$ ;  $a_0$  – початкова концентрація токсичного газу в складі сорбенту,  $г/см^3$ ;  $c$  – концентрація токсичного газу в складі рухливої суміші,  $г/см^3$ ;  $c_0$  – початкова концентрація токсичного газу в складі рухливої суміші,  $г/см^3$ .

На підставі математичної моделі (1) отримана формула для визначення інтенсивності потоку токсичного газу з одиниці площі поверхні частки підірваної гірської маси

$$J(t) = \frac{b^3 d^2 u a_0 \left[ \exp(-ut) - \exp\left(-\frac{4D^2 t}{b^2 d^2}\right) \right]}{4D^2 - b^2 d^2 u}, \quad t \geq 0,$$

де  $u$  – інтенсивність переходу газу зі зв'язаного у вільний стан,  $г/хв$ ;  $d$  – діаметр частки,  $см$ .



Загальна кількість токсичного газу, що виділився до моменту часу  $t$  визначається по виразу

$$q(t) = Sa_0 - \frac{Sa_0 (bd)^2 \left[ 4 \left( \frac{D}{bd} \right)^2 \exp(-ut) - \exp\left(-\frac{4D^2}{b^2 d^2} t\right) \right]}{4D^2 - b^2 d^2 u},$$

де  $S$  – площа поверхні частки будь-якої форми,  $\text{см}^2$ .

Винос токсичних газів, десорбованих у вільний простір між кусками підірваної гірської маси, в атмосферу площадок кар'єру здійснюється за законом Вікке [2], відповідно до якого, у випадку наявності збурювань, що порушують сталість концентрацій на границях зони, передній і задній фронти в залежності від виду ізотерми деформуються (рис. 1). Тому на передньому фронті імпульсу спостерігається уповільнення наростання концентрації, а на задньому – уповільнення її падіння. При цьому на границях газової пробки спостерігається експонентний характер зміни концентрації (рис. – 1, графік 2).

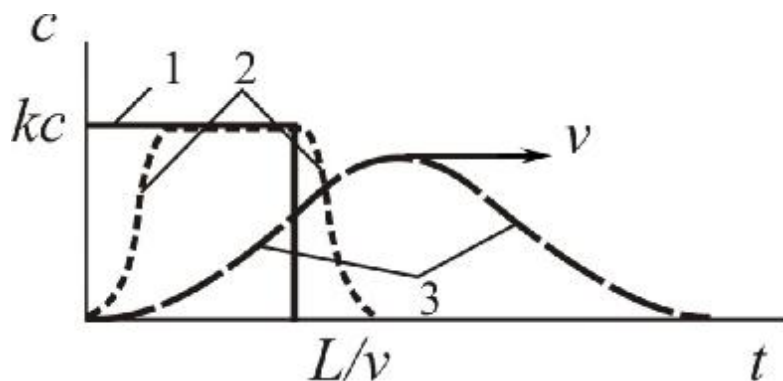


Рисунок 1 – Зміна концентрації газу в потоці носія на виході з пористого середовища: 1 – ідеалізований імпульс концентрації при відсутності перемішування; 2 – при обліку взаємодії (змішування) газу і фільтраційного повітря на їхніх границях; 3 – при додатковому врахуванні процесів сорбції-десорбції газу в середовищі підірваної гірської маси.

Процеси сорбції-десорбції газу на поверхні пористого середовища викликають додатково запізнювання виносу газу щодо моменту початку фільтрації, що приводить до зсуву вихідного імпульсу концентрації (рис. 1, графік 3). Причому час запізнювання, а значить і час настання максимального значення концентрації газу, можуть істотно зміститися в часі в залежності від розмірів мікротріщин і сорбційних властивостей пористого середовища стосовно газу, що, у свою чергу, залежать від температури, тиску і вологості. У результаті зазначеного явища, винос токсичних газів, десорбованих у вільний простір між кусками підірваної гірської маси і, далі, в атмосферу робочих площадок кар'єру має імпульсний характер.

Адекватність вищезазначених процесів, процесам в умовах кар'єру підтверджується натурними вимірами, які виконувались після регламентованого за часом провітрювання співробітниками Криворізького ВГРЗ.

#### Перелік посилань

1. Сахновский В.Л., Умнов А.Е., Куроченко В.М. Интенсификация проветривания глубоких подземных рудников. – М.: Недра, 1992. – 143 с.
2. Рачинский В.В. Введение в общую теорию динамики сорбции и хроматографии. – М.: Наука, 1964. – 136 с.

Марченко В.В., асистент каф. АОП, Марченко В.Г., асистент каф. АОП  
(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)

## ОБґРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ І МЕТОДІВ ПОЛПШЕННЯ УМОВ ПРАЦІ В КАБІНАХ ВОДІІВ ВЕЛИКОВАНТАЖНИХ КАР'ЄРНИХ АВТОСАМОСКИДІВ

В кабінах автосамоскидів, що працюють у кар'єрах в умовах підвищеної забрудненості повітря пилом, його концентрація в зоні кабіни автосамоскида, при його завантаженні, перевищує ГДК в кілька разів (табл. 1) [1].

Таблиця 1 – Вміст пилу в кабінах великовантажних кар'єрних автосамоскидів

| Марка автосамоскида | Концентрація породного пилу в кабіні при ГДК 2 мг/м <sup>3</sup> | Перевищення ГДК, % |
|---------------------|--|--------------------|
| БелАЗ-75145         | 4,7  | 235                |
| БелАЗ-75405         | 4,1  | 200                |
| БелАЗ-75213         | 3,8  | 90                 |
| БелАЗ-75215         | 3,8  | 90                 |
| БелАЗ-75214         | 3,9  | 95                 |
| БелАЗ-75199         | 3,6  | 80                 |
| НД-1200             | 3,8  | 90                 |
| Холпак-830Е         | 3,7  | 85                 |

З метою забезпечення нормальних умов праці водіїв автосамоскидів при виконанні транспортних операцій запропонована система знепилювання (рис. 1) для кабін кар'єрних автосамоскидів, що забезпечує значне зниження пилу, як при закритій, так і при відкритій кабіні (наприклад, при виконанні маневрів).

Повітря, що надходить у кабіну при роботі системи, очищується від пилу на фільтрі попереднього очищення.

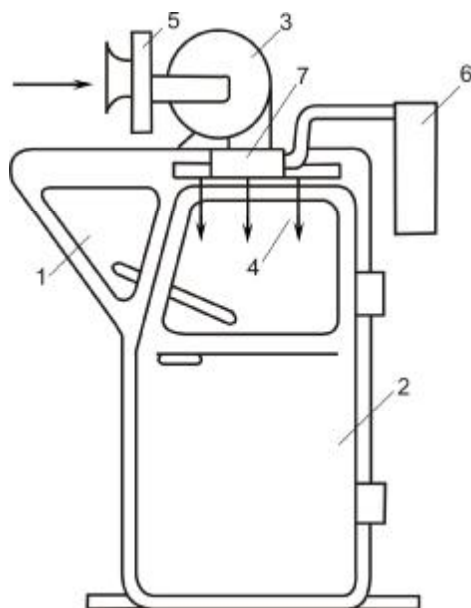


Рисунок – 1. Схема знепилення в кабіні водія автосамоскида: 1 - кабіна; 2 - двері; 3 –вентилятор; 4 - повітряна завіса; 5 - фільтр; 6 - кондиціонер; 7 - теплообмінник.

У залежності від величини теплового навантаження (зима, літо), знепилення в кабіні може здійснюватися разом з роботою кондиціонера. При цьому, повітря проходить через теплообмінний апарат змінюючи свої теплові та вологі характеристики.

Для обґрунтування параметрів роботи повітряної завіси отримана формула яка дозволяє розрахувати величину тиску, створювану завісою, з урахуванням діапазонів тиску, створюваних вентилятором, а потім підібрати режим роботи вентилятора, який забезпечує аеродинамічні параметри повітряної завіси.

$$p_z = \frac{f \cdot (p_n - p_e + 0,88 + \Delta p)}{F_z \cdot \sin a}, \text{ Н/м},$$

де  $F_z$  - площа щілин завіси, м;  $p_n$  - швидкісний напір вітру, Н/м<sup>2</sup>;  $\Delta p$  - різниця тисків у кабіні і зовні, Н/м<sup>2</sup>;  $p_e$  - надлишковий тиск, створюваний у кабіні вентилятором, Н/м<sup>2</sup>;  $a$  - кут установки завіси, град.

### Перелік посилань

1. Бересневич П.В., Сашенко В.Г. Прогноз состава атмосферы железорудных карьеров, способов и средств ее нормализации // Збірник наукових праць НГУ. – Дніпропетровськ: – 2004. – № 19. – С. 92–99.

**Наумов М.М.** аспірант кафедри аерології охорони праці

(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ Україна)

## **ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРИ ВИЗНАЧЕННІ ЗАХИСНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОТИПИЛОВИХ РЕСПІРАТОРІВ**

Намагання України інтегруватись до європейських структур актуалізують необхідність гармонізації сучасної системи оцінювання якості засобів індивідуального захисту органів дихання (ЗІЗОД) на відповідність вимогам діючих міжнародних стандартів. Одночасна присутність на ринку інтересів різних виробників, в тому числі і закордонних, висуває проблему забезпечення необхідної точності та вірогідності результатів випробувань, створення умов для забезпечення їх порівнянності та взаємного визнання незалежно від часу і місця проведення випробувань. З цього приводу в країні введено міжнародні вимоги до компетентності випробувальних лабораторій відповідно до ДСТУ ISO/IEC 17025:2006 «Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій», та ДСТУ ISO/IEC 5725:2005 «Точність (правильність і прецизійність) методів та результатів вимірювання». Виконання їх вимог і є доказом здатності лабораторії отримувати технічно обґрунтовані дані та результати випробувань, що полегшить співпрацю між лабораторіями та іншими організаціями й сприятиме обміну інформацією, досвідом, а також гармонізацією стандартів і процедур [1].

Аналіз невідповідностей, які виникають при проведенні досліджень протипилових респіраторів вказує, що найбільший вплив на випробування проявляється через людський фактор. Тому, сьогодні є актуальним автоматизація процедур визначення захисних і ергономічних показників ЗІЗОД та використання мікропроцесорної техніки і програмного забезпечення для запису результату вимірювання, розрахунку його невизначеності та формування протоколу. Метою даної публікації є впровадження розробка програмного забезпечення з визначення захисної ефективності протипилових ЗІЗОД за тест-аерозолем хлорид натрію.

Випробувальну установку для визначення захисної ефективності протипилових респіраторів за тест-аерозолем хлорид натрію доукомплектували датчиками з контролю витрати повітря, тиску і температури з цифровим виходом. Збір інформації і передача їх в комп'ютер для подальшої обробки здійснюється за допомогою мікроконтролера *Intel MCS-51* (рис. 1).

Підготовка до випробувань протипилових респіраторів складається із:

- спорядження спектрофотометру (включення аспілятора, запалювання горілки, калібрування ФЕУ);
- запускання генератора хлориду натрію (перевірка необхідної кількості соляної суміші, подавання стислого повітря і його підігрівання);
- перевірки випробувальної камери (робота витяжки і вентиляторів для рівномірного розподілу тест-аерозолу за об'ємом камери);
- налаштування роботи комп'ютерної програми (формуємо таблицю даних, перевіряємо наявність результатів опитування датчиків).

Перед початком випробувань досягаємо стабілізацію показників, що відображається на моніторі, встановлюємо початкову концентрацію в випробувальній камері, яку визначаємо спектрофотометром. Потім перевіряємо її показники в таблиці даних на моніторі (рис. 2) (при відхиленні сигналів індикаторів виконуємо процедуру оптимізації).

В процесі випробування з під маскового простору респілятора при вдиханні надходить до спектрофотометру газова суміш, концентрація якої порівнюється з початко-

вою і тим самим встановлюється коефіцієнт проникнення, який відображається на моніторі та реєструється у таблиці. За час проведення випробування випробувачем виконуються серія визначених стандартом рухів, тому накопичується декілька значень коефіцієнта проникнення. Кінцевий результат осереднюється. Дані з датчиків використовуються для розрахунку невизначеності вимірювання. Результати випробувань оформлюються відповідним протоколом.

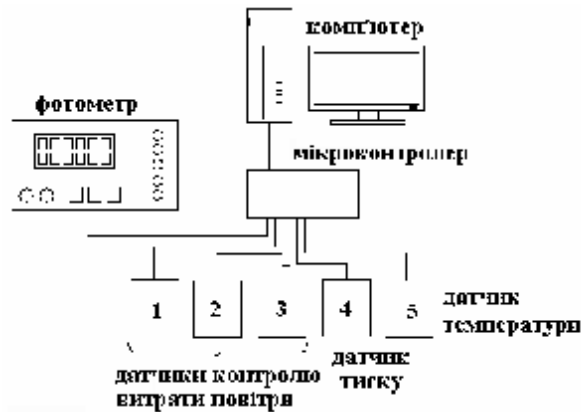


Рис. 1. – Схема підключення датчиків і фотометра до комп'ютера

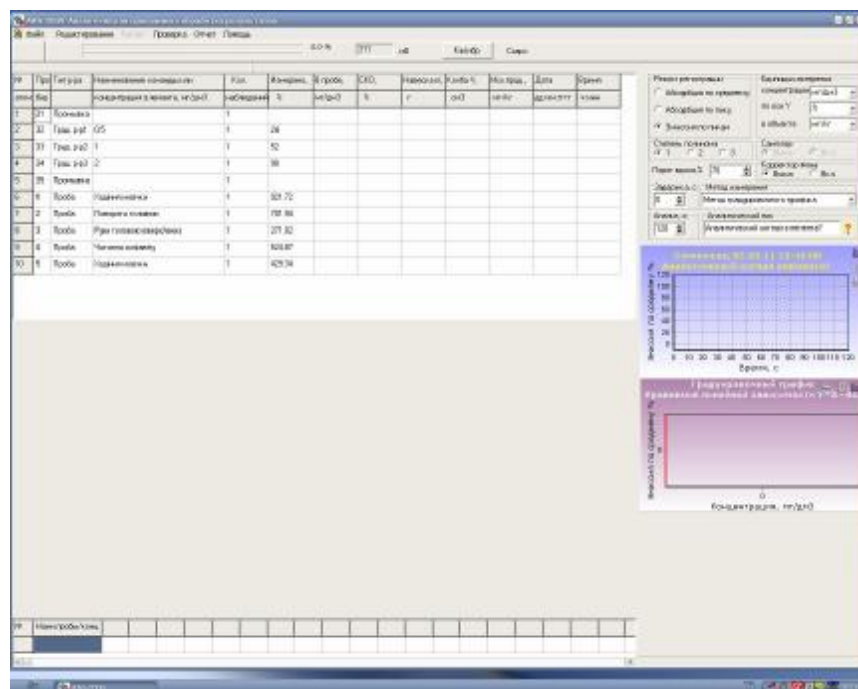


Рис. 2. – Вікно програми з визначення захисної ефективності респіраторів

Впровадження такої установки для визначення захисної ефективності протипилових респіраторів зменшує вплив людського чинника на розрахунок кінцевого результату, визначення невизначеності вимірювання, запису проміжних даних, контролю стабільності показників. Це забезпечує точність отриманих результатів і відповідає вимогам ДСТУ ISO/IEC 17025:2005.

### Перелік посилань

1. Кошева Л.О. Алгоритм оцінки відповідності стандартизованої методики виконання вимірювань / Л.О. Кошева // Системи управління, навігації та зв'язку. – 2009. – №4 (12). – С.94-97.

Новикова Е.А., аспирантка, Лебедев Я.Я., к.т.н., доцент  
(Державний ВНЗ “Національний гірничий університет”, м. Дніпропетровськ, Україна)

## ИНТЕНСИВНОСТЬ НАКОПЛЕНИЯ ЧАСТИЦ УГЛЯ В ПОДКОНВЕЙЕРНОМ ПРОСТРАНСТВЕ И ВЛИЯНИЕ ИХ НА ЗАПЫЛЕННОСТЬ ВОЗДУХА

Конвейерная транспортная система оказывает значительное влияние на окружающую среду в горных выработках, т.к. является источником вредных и опасных производственных факторов. Применение сплошной конвейеризации для доставки горной массы, увеличение скорости воздушной струи по выработкам способствует распространению пыли, практически по всей шахте.

При транспортировании угля конвейерами, в подконвейерном пространстве (под рабочей и холостой ветвями конвейерной ленты) образуются просыпи угольной мелочи диаметром от 1 до 15 мм, содержание пыли в которой составляет более 40% [1]. Нерегулярная уборка этих просыпей приводит к постепенному заполнению ими подконвейерного пространства, что приводит к интенсивному пылеобразованию за счет увеличения трущихся поверхностей на конвейере и вымывания пылевых частиц вентиляционной струей. При образовании просыпей, последние скапливаются сначала вблизи поддерживающих роликов, а затем постепенно распространяются на всю площадь под холостой и рабочими ветвями конвейера. Пылеобразование в конвейерной выработке увеличивается после того, как просыпи начинают соприкасаться с вращающимися роликами и движущейся конвейерной лентой. Чем больше площадь такого контакта, тем больше пылеобразование. При контакте мелкие частицы угля (просыпи) и заключенные между ними пылевые микроструктуры разрушаются, и частицы переходят во взвешенное состояние.

Таким образом, для снижения пылеобразования в конвейерных выработках, необходимо регулярно осуществлять уборку просыпей в подконвейерном пространстве. Ручная уборка конвейерной просыпи очень трудоемка и непроизводительна. Это связано со стесненными габаритами ленточного конвейера по высоте. Кроме того при ручной уборке увеличивается пылеобразование по выработке. Поэтому необходимы более эффективные способы и средства уборки просыпей в подконвейерном пространстве. Для разработки таких способов и средств уборки просыпей необходимо определить интенсивность их отложения.

Результаты замеров суточных отложений просыпей на конвейерном штреке выемочного участка с производительностью 500 т/сутки приведены на рисунках 1 и 2 (положительные направление абсцисс от приводной станции).

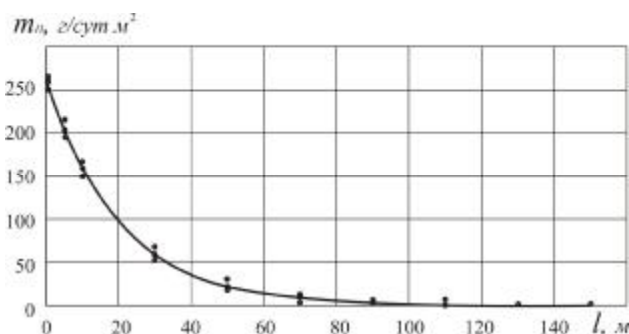


Рис. 1 – Интенсивность отложения частиц угля под порожней ветвью конвейера

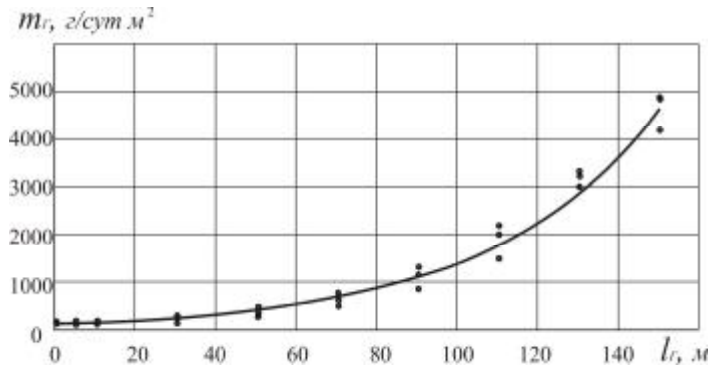


Рис. 2 – Интенсивность отложения частиц угля под грузенной ветвью конвейера

В результате математической обработки данных наблюдений получены зависимости суточной интенсивности отложения частиц угля в подконвейерном пространстве от длины конвейерной ленты для ее порожней (1) и грузенной (2) ветвей

$$m_{\Pi} = 262,3 \cdot \exp(-0,05 \cdot l_k) \quad (1)$$

$$m_{Г} = 128 \cdot \exp(0,024 \cdot l_k) \quad (2)$$

где  $m_{\Pi}$  и  $m_{Г}$  – соответственно, количество отложений частиц угля под порожней и грузенной ветвях конвейерной ленты,  $г/м^2$ ;  $l_k$  – длина конвейерной ленты от приводного барабана конвейера, м.

Таким образом, суммарную суточную величину просыпей в подконвейерном пространстве на участке конвейера длиной  $l$  можно определить по полученным зависимостям (1) и (2).

### Перечень ссылок

1. Нецепляев В.И., Петрухин П.М. Борьба с пилом у виробках з конвейерною доставкою вугілля. – К.: Техніка, 1972. – 128 с.

**Радчук Д.И., ассистент, Некоз А.С. студент гр. ГРГС-10-3**

(Государственный ВУЗ «Національний гірничий університет», г. Днепропетровск, Украина)

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ РЕСПИРАТОРА ШБ-1 «ЛЕПЕСТОК» ПО ЕВРОПЕЙСКИМ СТАНДАРТАМ**

Несмотря на то, что последнее время на Украине появилось большое количество новых конструкций СИЗОД, которые можно было применять в условиях горно-обогатительных комбинатов, респиратор ШБ-1 «Лепесток» не утратил своей популярности, что говорит о высоком доверии к нему рабочих. По предварительным подсчетам сегодня в нашей стране потребность в «Лепестке» составляет около 25 – 27 млн. в год. Однако, в связи с переходом Украины на европейские стандарты в частности с введением ДСТУ EN 149:2003 «ССБТ СИЗОД. Полумаски фильтрующие для защиты от аэрозолей. Общие технические условия», этот респиратор будет вытеснен с рынка из-за несоответствия его технических показателей требованиям новой нормативной документации.

Это вызвано тем, что в отличие от действующего сегодня отечественного стандарта ГОСТ 12.4.041-89, в ДСТУ EN 149:2003 введена подготовка изделий к испытаниям, которая заключается в температурном и механическом воздействии на испытуемые образцы, а также испытание на воспламеняемость изделий. Кроме того, в гармонизированном стандарте предусмотрено испытания изделий не только при 30 л/мин, но и при 95 л/мин [1].

В результате проведенных испытаний по требованиям ДСТУ EN 149:2003 в Испытательной лаборатории технической экспертизы средств коллективной и индивидуальной защиты трудящихся ПМТС «Спецснаб» (г. Днепропетровск, Украина) установлено, что они не соответствуют по следующим показателям (табл. 1): коэффициент проникания через фильтр респиратора после температурного и механического воздействий (для изделий класса FFP2 – средняя эффективность); воспламеняемость изделия.

Причины такого несоответствия, прежде всего, заключаются в том, что материал ФПП не может сопротивляться механическим деформациям и при этом не разрушаться, так как он состоит из сухих волокон, связанных в местах соприкосновения только адгезионными силами, и прижатых друг к другу электрическими [2].

Таблица 1. – Основные показатели респираторов Лепесток по ДСТУ EN 149:2003

| Определяемые показатели  | Значение показателей |                   |
|--|----------------------|-------------------|
|  | фактические          | по EN 149         |
| Коэффициент проникания по тест-аэрозолю парафиновое масло при расходе 30 л/мин, К, %<br>- после поставки;<br>- после температурного воздействия<br>- после механического воздействия | 0,5                  | не более 6        |
|  | 0,6                  |                   |
|  |                      |                   |
| Сопротивление постоянному воздушному потоку при расходе 30 л/мин, Р, Па,<br>- после поставки;<br>- после температурного воздействия<br>- после механического воздействия             | 30                   | не более 70       |
|  | 38                   |                   |
|  | 31                   |                   |
| Тест на воспламеняемость при $t = + 800^{\circ}\text{C}$   | воспламеняется       | не воспламеняется |



Таким образом, к моменту перехода Украины на европейские стандарты необходимо разработать новый тип СИЗОД, технические характеристики которого удовлетворяли гармонизованному стандарту, иначе создадутся предпосылки для экспансии импортной продукции. Проблема также усугубляется тем, что рабочие, которые за последние десятилетия привыкли к респиратору «Лепесток», с недоверием относятся к новым видам изделий, отказываясь признавать их качество.

Для решения возникшей задачи на предприятии НПП «Стандарт» (г. Днепропетровск, Украина), пошли по пути модернизации существующего респиратора ШБ-1 «Лепесток», которая состоит в замене фильтрующего материала ФПП на аналогичный изготовленный по специальной технологии из расплава полипропилена.

Опытная партия из 100 шт. противопылевых респираторов РПП-1 была изготовлена на НПП «Стандарт» испытание которых показало высокие защитные свойства РПП-1 (табл. 2).

Таблица 2. – Основные показатели респираторов из полипропиленовых волокон по ДСТУ EN 149:2003

| Определяемые показатели  | Значение показателей опытных образцов респираторов |
|--|--|
| Коэффициент проникания по тест-аэрозолю парафиновое масло при расходе 30 л/мин, К, %<br>- после поставки;<br>- после температурного воздействия<br>- после механического воздействия | 1,4±0,5<br>4,3±1,0<br>2,1±0,3                      |
| Сопротивление постоянному воздушному потоку при расходе 30 л/мин, Р, Па,<br>- после поставки;<br>- после температурного воздействия<br>- после механического воздействия             | 15±1,1<br>14±1,1<br>15±1,1                         |
| Тест на воспламеняемость при t = + 800 °С  | не воспламеняется                                  |

**Выводы.** Установлено, что респиратор ШБ-1 Лепесток из материала ФПП не соответствует показателям ДСТУ EN 149:2003 по коэффициенту проникания через фильтр респиратора после температурного и механического воздействий (для изделий класса FFP2 – средняя эффективность); воспламеняемость изделия.

Использование полипропиленовых фильтрующих материалов, позволяет заменить материалы ФПП и изготавливать респираторы, показатели которых не только соответствуют европейским стандартам, но и не противоречат традиционным взглядам потенциальных потребителей.

#### Перечень ссылок

1. Передерій Г.С. Професійні ризики впливу виробничого пилу на гірників очисних вибоїв вугільних шахт. / Г.С. Передерій, А.М. Пономаренко, Г.М. Шемякін, С.Ф. Ветров // Український журнал з проблем медицини праці. – 2009. – 2(18). – С. 21-30.
2. Филатов Ю.Н. Электроформирование волокнистых материалов (ЭФВ-процесс) / Под ред. В.Н. Кириченко. – М.: ГНЦ РФНИФХИ им. Л.Я. Карпова, 1997. – 297 с.

**Столбченко О.В., асистент**

*(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)*

## **СТАН ПРОФЕСІЙНОЇ ЗАХВОРЮВАННОСТІ У ВУГІЛЬНІЙ ГАЛУЗІ ДОНБАСУ**

Проблема стану професійної захворюваності в Україні є актуальною та потребує наукової дискусії і пошуку нових механізмів впливу на фактори та умови виникнення професійних захворювань.

Згідно з офіційними статистичними даними кількість хворих на профзахворювання у вугільній галузі Донецької області зростає з кількох сотень до кількох тисяч осіб. Причина – вплив на організм гірників комплексу шкідливих і небезпечних факторів виробничого середовища.

В умовах вугільної шахти – це вугільно-породний пил, шум, вібрація, назріваючий або охолоджуючий мікроклімат, важка та напружена фізична праця, вимушена робота поза в умовах обмеженого простору, високий ступінь ризику для життя.

Із загальної чисельності працюючих на підприємствах вугільної промисловості області (майже 214 тис. осіб) понад 120 тис. працюють на шахтах. Понад 60% зайнятих у галузі працює в умовах, що не відповідають нормативам гігієни та охорони праці. У підземних умовах зайнято 79 тис. осіб. [1]

Відробка вугільних пластів з другої половини ХХ століття ведеться на глибинах, що наближаються до кілометрової позначки, коли суттєво погіршуються температурні умови в вибоях. На багатьох шахтах температура рудникового повітря досягає 33°C і більше – за допустимої за санітарними нормативами та правилами безпеки не більше як 26°C. Усього на шахтах області ведеться відробка близько 140 підземних дільниць з нагріваючим мікрокліматом – це майже 30% від загального числа діючих дільниць, на яких працюють понад 9 тис. осіб.

Рівні запиленості повітря робочої зони у підземних виробках становлять 35-600 мг/м<sup>3</sup> у 90 % відібраних проб. У ряді випадків реєструється і вищі концентрації за ГДК не більш як 10 мг/м<sup>3</sup>.

Саме професійні захворювання на пилову етіологію становлять більше половини у загальній структурі профзахворюваності. Тим часом рівень механізації в очисних підготовчих вибоях не перевищує 30-70%. Найнижчі рівні механізації гірничих робіт на шахтах міст Горлівка, Єнакієве, Дзержинськ, Селидове, Сніжне, Харцизьк, Шахтарськ. [1]

Так, на шахтах ДП «Артемвугілля» у Горловці в 2010 році механізована виїмка ведеться в семи із 21 очисного вибою. Використання в інших вибоях пневматичних відбійних молотків під час видобування вугілля викликає у гірників порушення здоров'я, зумовлені дією загальної та локальної вібрації.

Найбільша кількість випадків (приблизно 50% від загального числа захворілих) реєструється серед гірників очисних вибоїв і прохідників гірничих виробок. Потім ідуть машиністи виїмкових машин (9-10%), гірники підземні (6-7%), електрослюсарі підземні та майстри гірничі (приблизно по 7-8%).

Об'єктивним критерієм показників якості умов праці як основного фактора виникнення та розвитку професійного захворювання є середній стаж роботи в умовах впливу профшкідливостей.

Сьогодні приблизно у 25-27% працівників вугільних шахт розвиток професійних захворювань стався за період роботи від менш як 4 до 10 років, при середньому стажі роботи к промисловості понад 15 років

Стан виробництва позначається на стані працюючих.

У таблиці 1 та на малюнку 1 показано динаміку професійної захворюваності у виробничій сфері Донецької області, виявленої за період 2002-2009 р., у т.ч. у вугільній промисловості.[2]

Таблиця 1

Динаміка професійної захворюваності у Донецькій області за 2002-2009 рр.

| Роки                       | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Кількість профзахворювань: |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Усього по області          | 3519 | 3054 | 2910 | 2319 | 2559 | 2219 | 2432 | 1816 |
| На 10 тис. працюючих       | 32,5 | 31,5 | 30,3 | 24,2 | 27,1 | 24   | 27,6 | 23,3 |
| Вугільна галузь            | 3443 | 2977 | 2818 | 2233 | 2447 | 2134 | 2365 | 1739 |

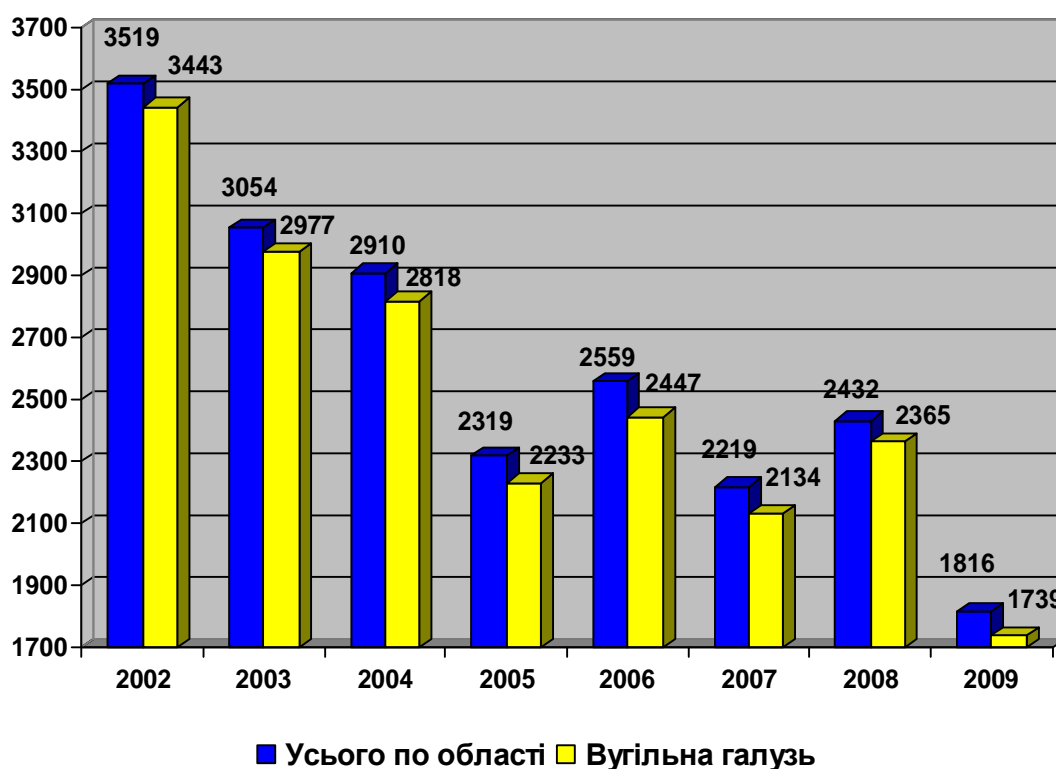


Рис. 1. Динаміка професійної захворюваності у Донецькій області за 2002-2009 рр.

Практично на всіх шахтах, у тому числі державної форми власності, продовжують різко скорочуватися обсяги робіт і фінансування заходів щодо покращення умов праці, виробничого побуту, забезпечення ЗІЗ тощо.

Таким чином, можна затверджувати, що збереження загального та професійного здоров'я шахтарів за рахунок впровадження сучасних, безпечних у гігієнічному відношенні технологій та устаткування, ефективних засобів захисту у поєднанні з повноцінним медичним обслуговуванням повинно, стати й залишатися найважливішою соціально-економічною функцією держави.

### Список літератури

1. Денисенко В. Соціальні та гігієнічна аспекти здоров'я шахтарів Донбасу//Охорона праці. – 2010.–№8. – С.52-53.

**Фрундін В.Ю. к.т.н., доцент, Чеберячко Ю.І., к.т.н., доцент,  
Муха В.В. студентка гр. ЕП - 07**

*(Державний ВНЗ "Національний гірничий університет", м. Дніпропетровськ, Україна)*

## **ЗАЩИТНЫЕ МЕРЫ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ В БЫТУ**

Вопросы электротравматизма и электробезопасности привлекают внимание многих исследователей уже более двух веков. В настоящее время электротравматизм уносит ежегодно порядка 50 тысяч человек, при этом на каждую смертельную электротравму приходится 50-70 тысяч не смертельных [1]. В Украине показатель смертельного электротравматизма весьма не удовлетворителен. Только в быту в 2001 г. погибло 1501 человек, а 2004 г. – 657 человек.

По данным [2] на 1989 г. число смертельных электротравм во Франции составило 135 человек (население 55,9 млн. чел.), в Японии 67 человек (население 123,2 млн. чел.), в США - 702 человека (население 702 млн. чел.). Сопоставляя уровень жизни с состоянием электрических сетей, важное значение в уменьшении электротравматизма сыграло широкое внедрение устройств защитного отключения дифференциального тока УЗО-Д.

Основное правило устройства электроустановок напряжением как до так и свыше 1000 В токоведущие части не должны быть доступны для непреднамеренного прямого прикосновения к ним, а доступные прикосновению открытые проводящие части, заземляющие и защитные проводники при прямом прикосновении должны быть безопасны как при нормальном режиме работы так и при повреждении рабочей изоляции открытых токоведущих частей.

«Правилами устройств электроустановок» (ПУЭ) [3] предусмотрены защитные меры в электроустановках, а также область их применения: уровень технических решений, описанных в главе 1.7 ПУЭ «Заземление и защитные меры электробезопасности» не уступает регламентированными международными стандартами. Однако, в мерах электробезопасности для сетей до 1000 В исчез термин «зануление». Считать защитным заземлением в сетях напряжением до 1000 В с глухозаземленной нейтралью – заземление нейтрали по меньшей мере не корректно. Сети до 1000 В с глухозаземленной нейтралью – это сети жилых, общественных, административных и бытовых зданий, физкультурно-оздоровительных сооружений, культурно-зрелищных, развлекательных и культурных учреждений.

Термин «заземление» ассоциируется у населения страны с непосредственным присоединением корпусов электроустановок к заземляющему устройству, что весьма часто на практике так и осуществляется, не присоединяя к нулевому защитному проводнику, т.е. к нейтрали источника питания. Исключение термина «зануление» и переход к терминологии применяемой МЭК, по нашему мнению, может привести к росту числа электротравм, особенно в быту.

Как заземление так и зануление корпусов электроустановок предназначено для защиты человека при нарушении рабочей изоляции, т.е. при однофазном замыкании фазы на нетоковедущие части. Заземление выполняет эту функцию за счет снижения напряжения на нетоковедущих частях при замыкании фазы на них до допустимой величины и применяются в сетях с изолированной нейтралью напряжением до и свыше 1000 В и с заземленной нейтралью напряжением 110 кВ и выше. В сетях до 1000 В с заземленной нейтралью прикосновение корпусов электроустановок к заземляющему устройству без присоединения к нейтрали источника питания не обеспечивает защиту человека при замыкании фазы на землю. Это очевидно из следующего примера [4]. Допустим корпус электроустановки не присоединен к нейтрали источника питания (не занулен), а присоединен к заземляющему устройству с переходным сопротивлением  $R_{3y}$  (рис. 1). При фазном напряжении сети  $U_{\phi}=220\text{В}$  и переходных сопротивлений заземлителей  $r_0=R_{3y}=4\text{ Ом}$  ток однофазного замыкания будет:

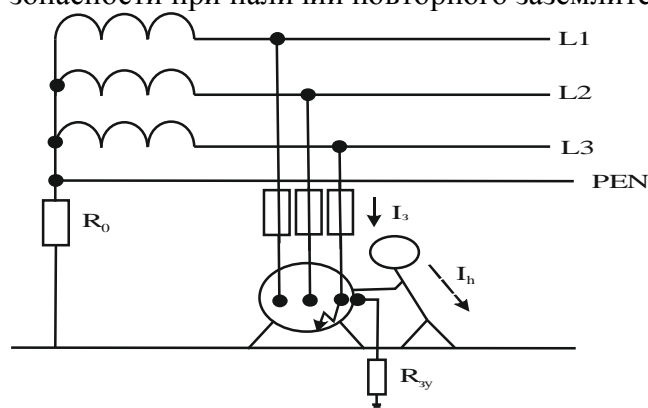
$$I_3 = \frac{220}{4+4} = 27,5 \text{ A}$$

Даже в квартирах коммутационные аппараты для защиты от сверхтоков имеют большие уставки срабатывания, то отключение не произойдет, и корпус окажется под напряжением заземлителя

$$U_k = I_3 \cdot R_{3y} = \frac{220 \cdot 4}{4+4} = 110 \text{ В}$$

до тех пор, пока электроустановку не отключат вручную.

Кроме того следует отметить также, что заземлитель нейтрали источника питания не влияет на отключающую способность схемы зануления и необходим для исключения опасности поражения человека током при случайном обрыве фазного провода на землю (глухом замыкании на землю), а также образует дополнительный контур безопасности при наличии повторного заземлителя нулевого проводника.



При отсутствии заземлителя нейтрали, если произошел обрыв фазного провода и падение его на землю, то земля приобретет потенциал поврежденной фазы, а корпус электроустановки, присоединенный к нейтрали источника питания будет под нулевым потенциалом. Прикосновение к корпусу в этом случае будет равносильно прикосновению к токоведущей части.

Рис. 1 Система TN заземлением электроустановок

Напряжение прикосновения будет равно практически фазному напряжению. При наличии заземлителя нейтрали произойдет перераспределения напряжений, а именно

$$I_3 = \frac{U_\phi}{r_{3M} + r_0}$$

Переходное сопротивление случайно заземлившейся фазы  $r_{3M}$  обычно составляет десятки – сотни ом, т.е. значительно больше переходного сопротивления заземлителя нейтрали  $r_0$ . Примем

$$U_k = 380/220 \text{ В}, r_0 = 4 \text{ Ом}, r_{3M} = 100 \text{ Ом}, \text{ то } I_3 = \frac{220}{100+4} \text{ А}$$

В этом случае нейтраль источника питания и корпуса электроаппаратов, присоединенных к ней, относительно земли будут под напряжением

$$U_k = U_{\phi_0} = I_3 \cdot r_0 = \frac{220 \cdot 4}{104} = 8,5 \text{ В}$$

что практически безопасно. Поэтому ПУЭ предписывает в четырехпроводных (пятипроводных) сетях обязательное присоединение корпусов электроаппаратов к нейтрали источника питания, при чем последняя должна быть присоединена к заземляющему устройству, и только после этого можно дополнительно заземлять корпуса электроаппаратов.

#### Список литературы

1. Монаков Б.К. УЗО. Теория и практика. – М: ЗАО «Энергосервис», 2007- 368 с.
2. Корякин Р.Н. Заземляющие устройства электроустановок М: ЗАО «Энергосервис», 2006- 519 с.
3. ПУЭ 2009. X: Изд-во «ФОРД» 2009.-704 с.
4. Домин П.А. Основы техники безопасности в электроустановках. – М: Энергоатомиздат. 1984. – 448 с.

**Фрундін В.Ю.** к.т.н., доцент, **Чеберячко Ю.І.**, к.т.н., доцент, **Муха В.В.**, студент гр. **ЕП - 07**

*(Державний ВНЗ “Національний гірничий університет”, м. Дніпропетровськ, Україна)*

## **ОЦІНКА ВПЛИВУ СМУГИ ОБТЮРАЦІЇ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОТИПИЛОВИХ ПІВМАСОК**

В результаті проведених експериментальних досліджень коефіцієнту проникнення респіраторів встановлено, що найбільша кількість аерозолів за смугою обтюраторії проникає в області перенісся, а також у нижній частині біля підбородка, за умови переміщення півмаски на обличчі [1]. Це зумовлено різними причинами, але головна – складність врахування індивідуальних особливостей обличчя працівників. Тому розробники ЗІЗОД постійно удосконалюють конструкцію обтюратора, виходячи антропометричних характеристик лиця, з метою мінімізації величини підсмоктування неочищеного повітря.

Існує декілька основних типів обтюраторів, які зустрічаються майже у всіх світових виробників респіраторної техніки, які забезпечують, залежно від ступеня захисту заданий коефіцієнт підсосу між півмаскою і обличчям. Смуга обтюраторії може повністю (за смугою обтюраторії) або частково (ущільнюватись спеціальною еластичною смужкою з пористих матеріалів (пінополіуретану, триплексу та ін.). Така конструкція використовується здебільшого у високоякісних ЗІЗОД третього ступеню захисту. А менш ефективні дешеві – часто комплектуються біля перенісся з внутрішньої сторони півмаски невеликою смужкою, наприклад з поролону, щоб ліквідувати нещільності тільки біля крил носа.

У деяких моделях для кращої герметизації додається ще й носовий затискач, який являє собою смугу з м'якого металу (наприклад, алюмінію, спеціальної фольги) або пластика. Хотілось відмітити і півмаски, у яких є потовщений обтюратор у вище згаданій області, що також ліквідує нещільності, зумовлені формою обличчя. Необхідно відмітити і оригінальні обтюратори у респіраторів «Лепесток» і «Кама», які називанні авторами винаходу «фільтрувальним контуром» [2]. За допомогою гумової смужки забезпечується будь-який типорозмір півмасок. Подібна ситуація з пошуку оптимальної конструкції обтюратору спостерігається і у півмасках до багаторазових респіраторів. За допомогою різних конструктивних рішень, направлених на ліквідацію підсосів нефільтрованого повітря, виробники намагаються покращити захисні властивості ЗІЗОД в цілому. Так, існує класичний обтюратор, який використовується здебільшого у гумових півмасках, що характеризується рівномірним стовщенням по всьому контуру півмаски. З початком використання для виробництва ЗІЗОД силікону, пластика, а також поєднання різноманітних еластичних матеріалів (наприклад пластезоль, «кротон» та інших), з'явилися і нові оригінальні обтюратори, які умовно можна поділити на два класи звичайні – «normal» і посилені – «elit».

Оцінювати щільність прилягання півмаски до обличчя будемо за величиною коефіцієнту підсосу у відповідності до вимог ДСТУ EN 149:2003 і ДСТУ EN 140:2004 за тест-аерозолем парафінової оливи. Необхідно відмітити, що наведені результати коефіцієнта проникнення півмасок можуть відрізнятись від реальних, оскільки були отримані на муляжі голови, тоді як ДСТУ EN 149:2003 вимагає оцінювати величину підсосу ЗІЗОД на людях. В зв'язку з тим, що при дослідженнях на людях не можна відтворити результати експериментів, дуже складно підтримувати задану витрату повітря (повинна дорівнювати 95 л/хв), було прийнято рішення визначати захисну ефективність на муляжі голови. Тобто якісна картина проникання аерозолію за смугою обтюраторії збережеться, що дозволить порівняти різні конструкції. Результати дослідження наведені в

табл. 1 і 2. Представлені зразки півмасок показали високу захисну ефективність. Однак у більшості респіраторів через смугу обтюраторії потрапляє значна частина неочищеного повітря, ніж крізь їх фільтри або фільтрувальний шар. Так, найкращий результат, як і очікували, зафіксовано у респіратора третього класу захисту (зразок 1, табл. 1), у якого обтюратор повністю ущільнюється додатковою смужкою із пористого матеріалу.

Таблиця 1 - Результати дослідження коефіцієнту підсосу смуги обтюраторії одноразових півмасок

| Марка респіра-<br>тора | Клас за-<br>хисту | Коефіцієнт прони-<br>кнення півмаски,<br>$K_{пн}$ , % | Коефіцієнт проник-<br>нення фільтрувального матеріалу<br>півмаски, $K_{лфм}$ , % | Коефіцієнт<br>підсосу,<br>$K_{пд}$ , % |
|------------------------|-------------------|---|--|--|
| Зразок 1               | FFP3              | 1,5   | 0,7  | 0,8                                    |
| Зразок 2               | FFP2              | 5,9   | 3,4  | 2,5                                    |
| Зразок 3               | FFP1              | 16,1  | 10,4   | 5,7                                    |
| Зразок 4               | FFP2              | 7,5   | 3,6  | 3,9                                    |
| Зразок 5               | FFP2              | 5,4   | 2,8  | 2,6                                    |
| Зразок 6               | FFP2              | 6,6   | 3,1  | 3,5                                    |
| Зразок 7               | FFP2              | 6,7   | 3,9  | 2,8                                    |
| Зразок 8               | FFP2              | 3,2   | 0,5  | 2,7                                    |

Таблиця 2 - Результати дослідження конструкцій смуги обтюраторії багаторазових півмасок

| Марка респіра-<br>тора | Клас за-<br>хисту | Коефіцієнт прони-<br>кнення півмаски,<br>$K_{пн}$ , % | Коефіцієнт проник-<br>нення фільтрувального матеріалу<br>півмаски, $K_{лфм}$ , % | Коефіцієнт<br>підсосу,<br>$K_{пд}$ , % |
|------------------------|-------------------|---|--|--|
| Зразок 9               | FFP1              | 8,7   | 5,3  | 3,4                                    |
| Зразок 10              | FFP2              | 3,2   | 0,5  | 2,7                                    |
| Зразок 11              | FFP2              | 1,8   | 0,7  | 1,1                                    |
| Зразок 12              | FFP2              | 0,9   | 0,3  | 0,5                                    |
| Зразок 13              | FFP2              | 2,1   | 0,6  | 1,5                                    |

Цікаві результати отримали у півмасок другого ступеню захисту (зразок 2, 4, 5, 6 табл. 4.3). Бачимо, що серед них найкращий результат у півмаски з додатковим шаром ущільнюючого матеріалу в області перенісся. Також і стовщення обтюратора у вище згаданій області (зразок 5) покращує захисні властивості респіраторів. Децю гірша ефективність у зразка 4, частково пояснюється іншою формою півмаски. Так, порівнюючи значення коефіцієнту підсосу зразків 5 і 6 можна зробити висновок, що кращі показники мають півмаски конструкція яких повторює обличчя людини. Обтюратор «фільтрувальний контур» у вітчизняного респіратора теж має гарний результат, здебільшого завдяки електростатичному прилипанню його до обличчя (фільтрувальні матеріали ФПП характеризуються стійким об'ємним електростатичним зарядом, який утворюється на стадії формування волокон).

Оцінюючи респіратори багаторазового використання бачимо, що класичний обтюратор має найгірший результат. В той же час форма смуги обтюратора у зразка 12 має можливість повторювати різні контури обличчя, що підтверджує низький коефіцієнт підсосу. Дослідження показують найбільша кількість нефільтрованого повітря проникає в області перенісся, тому півмаска з підсиленням обтюратором саме в цій області буде мати кращий результат (зразок 12 і 13).

Отже, визначення коефіцієнту підсосу різних півмасок дозволило встановити, що у високоефективних півмасок обтюратор повністю ущільнюється додатковою смужкою із пористого матеріалу. Найбільша кількість нефільтрованого повітря проникає в області перенісся, тому півмаска з підсиленням обтюратором саме в цій області характеризується кращим результатом, особливо якщо форма обтюратора повторює обличчя людини.

Чеберячко Ю.І., к.т.н., доцент, Гариленко В.Ю. студент гр. Гргс-10-3  
(Державний ВНЗ “Національний гірничий університет”, м. Дніпропетровськ, Україна)

## УДОСКОНАЛЕННЯ ФІЛЬТРУВАЛЬНИХ ЕЛЕМЕНТІВ РЕСПІРАТОРУ РПА-ТД

Перспективами розвитку конструкцій фільтрувальних елементів до багаторазових респіраторів є подальше удосконалення відомих конструкцій з метою мінімізації відходів виробництва та забезпечення порівняно великого строку служби. Однак і розробка плоского фільтра великої пиломісткості також є актуальним напрямом у розвитку ЗІЗОД.

Зупинимось на удосконаленні фільтра гофрованого в одній площині. За прототип візьмемо прямокутну фільтрувальну коробку до респіратора ПРШ - 2. Основні її розміри відповідно: висота 20 мм, ширина 40 мм та довжина 100 мм[1]. Фільтрувальний елемент виготовимо із поліпропіленового матеріалу елефлен. Заготовка фільтра багатшарова – зовнішній шар з грубих волокон, а останній з більш тонких для забезпечення необхідної захисної ефективності. Обидва краї заготовки за шириною з внутрішньої сторони проклеєні невеликою паперовою смужкою для забезпечення форми гофрування. Кількість гофрів визначалась зі співвідношення між висотою фільтра і оптимальною відстанню між сусідніми гофрами в залежності від властивостей фільтрувального матеріалу, яке забезпечує найкращі основні показники якості готових виробів. Враховуючи досвід авторів[2-4] було виготовлено прямокутний поліпропіленовий фільтр, який був оброблений спеціальною сумішшю(силікон) для забезпечення герметизації за периметром фільтрувальної коробки (рис. 1)

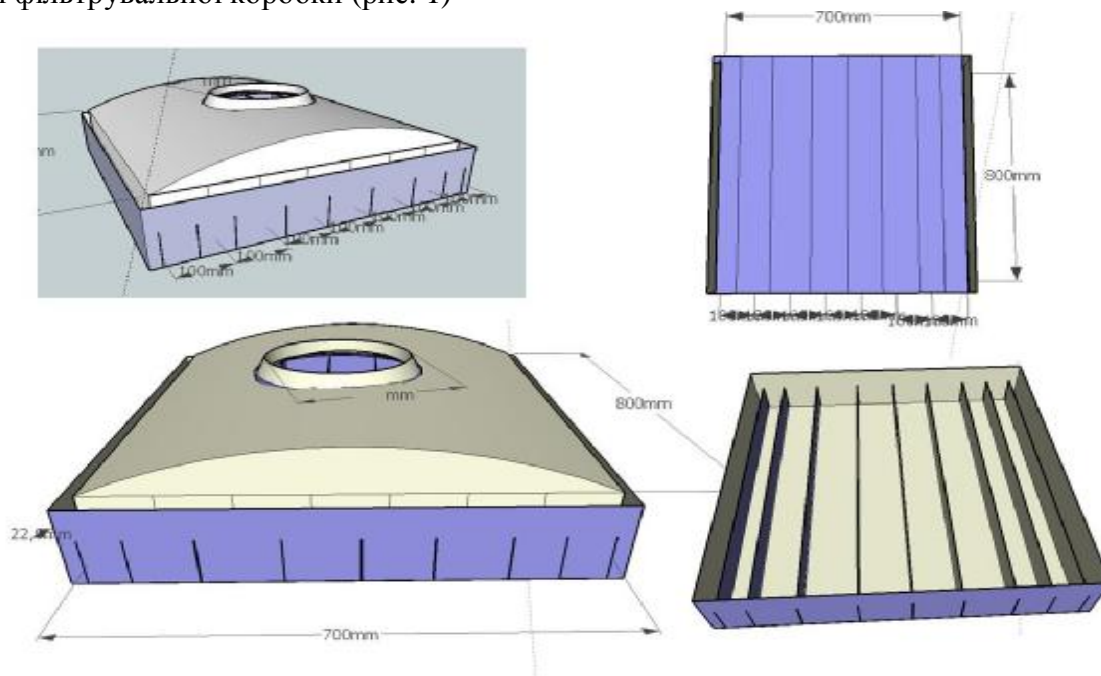


Рис. 1. Фільтрувальний елемент до респіратору РПА-ТД

Якість експериментальних фільтрів установлювалась на відповідність ДСТУ EN 143:2003 „ЗІЗОД, протиаерозольні фільтри. Вимоги. Випробування. Маркування” за показниками: коефіцієнт проникнення за тест-аерозолем парафінової оливи, опір дихання з витратою повітря 30 л/хв та 95 л/хв, пиломісткість. Випробування проводи-



лись у спеціалізованій лабораторії технічної експертизи засобів колективного і індивідуального захисту органів дихання ПМТП „Спецнаб”.

Відповідно до вимог чинних нормативних актів, перед іспитами попередню проводили підготовку випробувальних зразків, яка полягає в тому, що одна серія зразків спочатку піддається температурному впливу в спеціальній барокамері (добова витримка, тобто 24 години, при 70 °С, потім чотири години перерва знову і такої ж тривалості –30 °С). Друга серія зразків проходить випробування на механічну міцність. Результати досліджень зведені в табл. 1. Для порівняння в ній також наведені значення основних показників фільтрувальних елементів до респіратору РПА-ТД типу гофрованого циліндру, показники яких випробували за наведеними вище методиками.

Таблиця 1 - Основні характеристики пласких фільтрувальних елементів

| Показники   | Вимоги<br>ДСТУ EN 143-2002            | Фактичні значення фільтрів до респіратору РПА-ТД |                  |
|---|---------------------------------------|--|------------------|
|   |                                       | типу КЗГ   | експериментальні |
| Коефіцієнт проникнення за тест аерозолем парафінове масло, %          | Для класу захисту РЗ $K_n = 0,05$     | 0,01   | 0,04             |
| Коефіцієнт проникнення за тест-аерозолем масляний туман, %            | Для першого класу захисту $K > 0,1$   | 0,6  | 0,8              |
| Опір диханню зі швидкістю повітряного потоку 30 л/хв, Па              | Для класу захисту РЗ $\Delta p = 100$ | 20   | 15               |
| Опір диханню зі швидкістю повітряного потоку 95 л/хв, Па              | Для класу захисту РЗ $\Delta p = 300$ | 135  | 123              |
| Пиломісткість фільтра при запиленості $C = 300$ мг/м <sup>3</sup> , г |                                       | 7,5  | 7,0              |

Таким чином, знизивши опір диханню фільтрувальних елементів тим самим покращуємо захисту ефективність респіратору в цілому за рахунок зменшення потрапляння нефільтрованого повітря через смугу обтюрації.

#### Список літератури

1. Ушакова Е.Н. Исследование закономерностей осаждения аэрозолей в материалах ФП с заряженными волокнами / Е.Н. Ушакова, Е.В. Абрамина, В.И. Козлов, И.В. Петрянов // Колл. журн. – 1977. – Т.39, № 3. – С. 602–605.
2. Трумпайц Я.И., Афанасьева Е.Н. Индивидуальные средства защиты органов дыхания: (Альбом). – М.: Профиздат, 1962. – 56 с.
3. Худяков С.В., Минимизация сопротивления гофрированных фильтров для тонкой очистки воздуха/ С.В. Худяков, А.А. Кирш, И.Б. Стечкина // Теоретические основы химической технологии. – 1994. – Т. 28, № 2. – С. 167–170.
4. В.Н. Кириченко, Ю.Л. Юров, И.М. Ефимов, И.В. Петрянов. Течение и фильтрация газа через проницаемые стенки каналов // Доклады АН РФ. – 1993. – Т.329, № 5. – С. 562–564.

**Чеберячко С.И., к.т.н., доцент, Федорова И.Н. студент гр. ГРГС-10-3**

(Государственный ВУЗ «Національний гірничий університет», г. Днепропетровск, Украина)

## АНАЛИЗ МЕТОДОВ КОНТРОЛЯ ЗАЩИТНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОТИВОПЫЛЕВЫХ РЕСПИРАТОРОВ

Все средства индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД), согласно действующих нормативно-правовых актов, должны удовлетворять требованиям технического регламента СИЗ, чтобы гарантировать определенные рабочие характеристики противопылевых респираторов и, в первую очередь, в отношении эффективности очистки вдыхаемого воздуха. Существует много методов определения защитных свойств фильтрующих элементов, но в основных чертах они аналогичны и основываются на использовании тест-аэрозолей. Сущность сводится к измерению концентрации тест-аэрозоля до испытуемого СИЗОД и после. По результатам этих измерений рассчитывают коэффициент проникания  $K$ , выражающий долю дисперсных частиц, проникших через испытуемое изделие; коэффициент защиты  $K_z$ , выражающий кратность снижения концентрации вредного вещества и коэффициент защитной эффективности  $\mathcal{E}$ , выражающий долю аэрозольных частиц, не проникших через объект испытания [1]. Структурная схема установки для испытаний по тест-аэрозолю приведена на рисунке

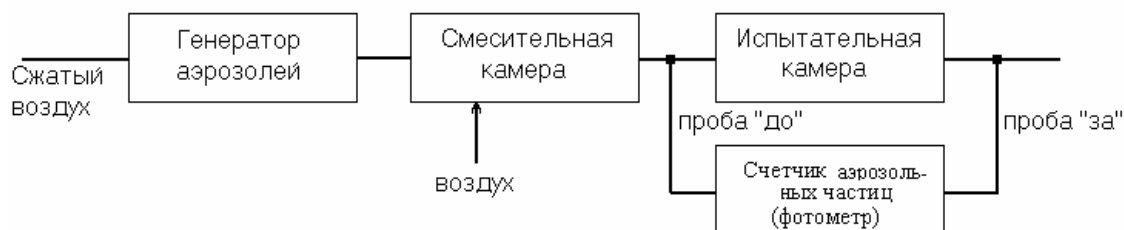


Рис.1. – Структурная схема установки для испытаний по тест-аэрозолям.

Сжатый воздух подается на генератор аэрозоля, далее полученный тест-аэрозоль поступает в смесительную камеру, в которой происходит разбавление исходной концентрации чистым воздухом. После разбавления аэрозоль поступает в испытательную камеру (зажим), в которую размещают испытуемое изделие. С помощью счетчика аэрозольных частиц или фотометра измеряют концентрацию аэрозоля до и после испытательной камеры. По результатам измерений определяют показатели эффективности фильтрации.

На сегодняшний день самое широкое распространение получили методы испытаний СИЗОД, основанные на использовании следующих аэрозолей: масляного, хлорида натрия, метеленового голубого, диоктилфталата, уранилового и пылевого. Характеристики приведены в табл. 1.

Возникает задача в определении теста, с помощью которого можно быстро и качественно определить эффективность СИЗОД. Для решения этой задачи было проведено серию испытаний по определению коэффициента проникания по различным тест-аэрозолям на специально отобранных образцах респираторов. С этой целью было изготовлена партия респираторов Лепесток из фильтрующего материала «элефлен» (ТОВ НВП «Стандарт»), которая характеризовалась однотипностью структуры и плотности упаковки волокон для обеспечения точности полученных результатов.

Методики испытаний по масляному туману описаны в ГОСТ 12.4.156-75\*; по парафиновому маслу и натрий хлор в ДСТУ EN 13274-7:2005; по пылевому аэрозолю EN

143 и DOP-тест согласно NIOSH. Отметим, определение коэффициента проникания по тест-аэрозолям проводилось при расходе воздуха через изделие 30 л/мин, использовался специальный атомно-сорбционный пламенный фотометр. Испытания проводились в исследовательской лаборатории технической экспертизы средств коллективной и индивидуальной защиты органов дыхания работающих при организации ТОВ ПМТС «Спецснаб». Результаты испытаний приведены в табл. 2.

Таблица 1. – Основные методы функционального контроля воздушных фильтров

| Метод контроля            | Метод образования частиц пыли и их характеристика |                           |                     | Устройство регистрации частиц | Соотв. стандарт          |
|---------------------------|---|---------------------------|---------------------|-------------------------------|--------------------------|
|                           | Вещество для образования аэрозоля                 | Распределение по размерам | Размер частиц, мкм  |                               |                          |
| Масляный туман (МТ)       | масло турбинное                                   | монодисперсное            | 0,3                 | фотометр                      | Межгосударственный (СНГ) |
| хлорид натрия             | хлорид натрия                                     | полидисперсное            | 0,6<br>(0,01...1,5) | фотометр                      | Английский BS 2831       |
| метиленовый голубой       | метилен голубой                                   | полидисперсное            | 0,01... 1,5         | колориметр (визуальный)       | Английский BS 2831       |
| Лазерный тест             | диоктилфталат                                     | полидисперсное            | 0,1...0,2           | лазерный спектрометр          | Американский             |
| Определение проскока пыли | Шлифпорошок М-5П                                  | полидисперсное            | Менее 5 мкм (75%)   | фотометр                      | МИ 6-16-2508-81          |

Таблица 2. – Результаты испытаний респираторов по тест-аэрозолям

| Название респиратора | Коэффициент проникания по тест-аэрозолям К, % |          |          |          |          |          |                  |                  |
|----------------------|---|----------|----------|----------|----------|----------|------------------|------------------|
|                      | МТ  | DOP-тест | ПМ       |          | NaCl     |          | Микропорошок М-5 | Пыль доломитовая |
|                      |   |          | 30 л/мин | 95 л/мин | 30 л/мин | 95 л/мин |                  |                  |
| Лепесток-40          | 0.28  | 0.27     | 0.022    | 2.6      | 0.015    | 1.1      | 0,005            | 0.09             |
| Фильтр РПА           | 0.35  | 0.31     | 0.009    | 2.3      | 0.011    | 0.9      | 0,003            | 0.06             |

На основании произведенных исследований видно, что для оценки эффективности СИЗОД желательно испытывать их по тест-аэрозолям масляного тумана и диоктилфталата. Их методики создают наиболее жесткие условия испытаний. Это позволяет определить максимальный коэффициент проскока. А так как эти аэрозоли являются монодисперсными (известны точные размеры частиц), то можно точно рассчитать защитную эффективность респиратора.

Таким образом, для наиболее объективной оценки качества фильтров и фильтрующих материалов рекомендуется использовать метод оценки эффективности СИЗОД по масляному туману и DOP-тесту.

#### Перечень ссылок

1. Грин Х., Лейн В. Аэрозоли – пыли, дымы и туманы/ Пер. с англ. Под ред. Н.А. Фукса. – М.: Химия, 1969. – 428 с.
2. Высокoeffективная очистка воздуха: Пер. с англ./Под ред. П. Уайта, С. Смита. – М.: Атомиздат, 1967. – 312 с.

**Шайхлисламова И.А., к.т.н., доцент, Лисовицкий А.Ю. студент гр. ГИ-07-10**  
(Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», г.Днепропетровск, Украина)

## САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ МИКРОКЛИМАТА УГОЛЬНЫХ ШАХТ

Разработка гигиенических условий и нормативов для условий труда шахтеров на основе современных знаний о влиянии метеорологических условий на физиологические функции и работоспособность организма должна предшествовать решению технической проблемы кондиционирования воздуха в шахтах, так как средства для кондиционирования рудничного воздуха определяются интенсивностью тепловыделений в нем и теми параметрами воздуха, которые должны быть достигнуты в результате кондиционирования. Чем выше интенсивность тепловыделений и чем ниже требуемая температура воздуха на выходе из кондиционера, тем большая потребная холодопроизводительность установки для кондиционирования воздуха. Поэтому выбор нормативов атмосферных условий в подземных выработках имеет большое значение; завышение может привести к понижению производительности труда, а занижение – к излишним расходам и усложнению установок.

В соответствии с [1] на постоянных рабочих местах, где в течение смены находятся работники, максимальная температура воздуха не должна превышать +26 °С, минимальная - не ниже +16 °С (кроме вертикальных и наклонных стволов и околоствольных эдворов, где допускается минимальная температура +2 °С).

В соответствии с [2] температура воздуха на постоянных рабочих местах в подземных выработках угольных шахт в зависимости от влажности (до 75% или 75% и больше), скорости движения воздуха (до 2 м/с) и отдельных категорий работ должна отвечать величинам:

- при легкой работе (не больше 150 ккал/г) – диапазон допустимой температуры воздуха 21 - 26 °С;
- при средней тяжести работ (151-250 ккал/г) – диапазон допустимой температуры воздуха 18 - 25 °С;
- при тяжелой работе (больше 250 ккал/г) – диапазон допустимой температуры воздуха 17 - 24 °С;

Скорость вентиляционного потока на пути движения рабочих должна быть не выше 8 м/с, на рабочих местах – не более 2 м/с.

Температурный перепад в шахтах с искусственным охлаждением воздуха или при значительной разнице температуры воздуха при движении его по шахтному стволу должен находиться в пределах 16 – 23 °С, а на пути пешеходного движения рабочих в подземных выработках его уровни должны отвечать требованиям, которые приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Граничнодопустимые параметры температуры воздуха на пути пешеходного движения рабочих в подземных выработках

| Максимальна температура,<br>°С | Минимальная температура воздуха (°С) при скорости его движения, (м/с) |    |    |    |    |    |    |    |
|--------------------------------|---|----|----|----|----|----|----|----|
|                                | 1   | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  |
| 28                             | 10  | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 |
| 26                             | 9   | 11 | 13 | 15 | 17 | 19 | 21 | 23 |
| 24                             | 8   | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 |
| 22                             | 7   | 9  | 11 | 13 | 15 | 17 | 19 | 21 |
| 20                             | 6   | 8  | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 |

На рабочих местах, где невозможно обеспечить допустимые значения шахтного микроклимата ДСП 3.3.1.095-02 устанавливается допустимое время работы горняков от 3 до 6 часов, с учетом категории работы, относительной влажности и скорость воздушного потока на постоянных рабочих местах (табл. 2).

Таблица 2 – Допустимое время работы горняков при разных параметрах шахтного микроклимата

| Категория тяжести труда, энергозатраты, Вт | Скорость движения воздуха, м/с | Продолжительность рабочей смены (часов) при относительной влажности воздуха, % |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |
|--|--------------------------------|--|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|--|--|--|--|--|
|  |                                | 65-75  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 76-95 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |
|  |                                | Температура воздуха, °С*   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |
|  |                                | 20   | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 20 | 21 | 22 | 23    | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 |  |  |  |  |  |  |
| I – II<br>(не больше 290)                  | до 0,5                         |  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |
|  | 0,51 – 1,0                     |  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |
|  | 1,01 – 1,50                    |  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |
|  | 1,51 – 2,00                    |  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |
| III<br>(291 – 419)                         | до 0,5                         |  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |
|  | 0,51 – 1,0                     |  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |
|  | 1,01 – 1,50                    |  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |
|  | 1,51 – 2,00                    |  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |
| III<br>(больше 419)                        | до 0,5                         |  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |
|  | 0,51 – 1,0                     |  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |
|  | 1,01 – 1,50                    |  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |
|  | 1,51 – 2,00                    |  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |

При дальнейшем изучении весьма сложной гигиенической проблемы микроклимата в глубоких шахтах необходимо рассматривать не только постоянные рабочие места, а также выработки, где рабочие бывают периодически и кратковременно (сквозные откаточные и вентиляционные выработки, людские ходки и т.п.), или так называемые передвижные рабочие места (ремонтные работы, транспорт и т.п.) [3]. Также необходимо рассматривать выработки околоствольного двора воздухоподающего ствола в которых воздух должен быть более нагретым, чтобы предотвратить переохладение горнорабочих. Необходимо устанавливать температурный перепад в угольном забое, поскольку большая их протяженность (более 100 м) не может быть обеспечена необходимыми параметрами микроклимата при существующих схемах охлаждения.

### Перечень ссылок

1. Правила безпеки у вугільних шахтах. НПАОП 10.0-1.01 – К.: Держнаглядохоронпраці України, 2010. – (Нормативно-правовий акт з охорони праці). – 360с.
2. Державні санітарні правила і норми «Підприємства вугільної промисловості». ДСП 3.3.1.095. – К.: М-во охорони здоров'я України, 2002. – (Нормативний документ Міністерства охорони здоров'я України). – 36с.
3. В.И. Муравейник, И.П. Олейник. Технический прогресс-основа повышения эффективности производства. Тезисы докладов конференции. Днепропетровский областной совет НТО Днепропетровская организация общества «Знание» Областное правление НТО Черной металлургии. 1969.- С.128-129.

**Секція 6**

**ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ  
ТЕХНОГЕННО НАВАНТАЖЕНИХ  
РЕГІОНІВ**

**Борисовская Е.А., к.т.н., доцент, Ильченко Л.А. студентка гр. ГЕТ-06-1.**  
(Государственный ВУЗ "Национальный горный университет", г. Днепропетровск, Украина)

## ОЦЕНКА МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАЧЕСТВА ВОДЫ

В природном состоянии вода всегда содержит примеси, среди которых: растворимые газы и соли, взвешенные твердые частицы, органические вещества, микроорганизмы, в том числе болезнетворные, и др.

Общие водные ресурсы Украины составляют 209 км<sup>3</sup>. Но на значительную часть вод оказывает негативное воздействие антропогенная деятельность [1].

Оценка качества воды водоемов и водотоков может быть проведена с использованием физико-химических, бактериологических и биологических методов. Характеристика способов определения качества представлена в таблице №1.

Таблица №1. Характеристика способов определения качества

| Методы определения качества воды | Преимущества   | Недостатки   |
|----------------------------------|--|--|
| <i>Физико-химические</i>         | Определение физических и химических характеристик в определенный момент времени и их взаимодействие между собой. Высокая точность данных, маленькая погрешность.   | Определение только абиотических факторов, что недостаточно для представления полной картины о состоянии воды и ее воздействия на живые организмы.  |
| <i>Бактериологические</i>        | Позволяют определить качество воды по наличию патогенных микроорганизмов и их взаимодействию. Получение точных данных. Широко применимы.   | Исследование проводится только в стерильных лабораторных условиях. Допускается хранение пробы при строго установленных условиях. Необходима высокая квалификация врача-бактериолога и лаборанта  |
| <i>Биологические</i>             | Позволяют определить показатели, которые при физико-химических методах определить невозможно.<br>Позволяют быстро установить санитарное состояние воды, определить степень и характер загрязнения и пути его распространения в водоеме, а также дать количественную характеристику протекающих процессов естественного самоочищения. | Необходимость анализа очень большого массива проб.<br>Необходимы значительные затраты времени.<br>Необходима высокая квалификация специалистов-гидробиологов.<br>Применение метода ограничено по времени года.<br>Быстрые колебания степени загрязнения воды плохо уловимы и для их наблюдения лучше подходят физико-химические и бактериологические методы. |

**Биологические методы оценки** позволяют охарактеризовать состояние водной экосистемы по растительному и животному населению водоема.

Любая водная экосистема, находясь в равновесии с факторами внешней среды, имеет сложную систему подвижных биологических связей, которые нарушаются под воздействием антропогенных факторов. Прежде всего, влияние антропогенных факторов отражается на видовом составе водных сообществ и соотношении численности слагающих их видов.

Биоиндикация предусматривает выявление уже состоявшегося или происходящего загрязнения окружающей среды по функциональным характеристикам особей и экологическим характеристикам сообществ организмов. Постепенные же изменения видового состава формируются в результате длительного отравления водоема, и явными они становятся в случае в случае далеко идущих изменений [2].

**Физико-химические методы определения качества воды** позволяют определить физико-химический состав: прозрачность воды, ионный состав, общую минерализацию, концентрацию взвешенных частиц, наличие органических и биогенных веществ, концентрацию растворенных газов, активную реакцию воды (рН) и другие при помощи специальных исследований [2].

**Бактериологические способы определения качества воды** позволяют идентифицировать микроорганизмы и исследовать воду на общую бактериальную загрязнённость, а также на заражённость условно патогенной и патогенной микрофлорой [3].

Альтернативным способом определения качества воды является **Кирлиан-графия**. Данный метод заключается в возможности регистрации свечения вокруг объектов живой и неживой природы при воздействии на них импульсного тока высокой частоты.

Исследование воды методом Кирлиан-графии проходит при воздействии на образцы внешнего импульсного электрического поля. Так как тонкая структура воды реагирует на малейшее воздействие, воздействие производится одним импульсом. После экспозиции фотоматериал (рентгеновская пленка) подвергается стандартной химической обработке с получением изображения короны газового разряда.

Не смотря на то, что Кирлиан-графия не позволяет определить физико-химические и микробиологические свойства воды, она позволяет выявить изменения тонкой структуры воды под воздействием загрязнения различного вида (химического, физического, микробиологического), а также качество воды на энергоинформационном уровне [4].

Современные цифровые технологии позволяют получить изображение излучения воды на фотоматериале, через видеокамеру на экране компьютера, что делает метод Кирлиан-графии доступным, удобным и упрощает процесс исследования.

#### **Вывод**

Исходя из выше сказанного, для полной оценки всех характеристик воды следует использовать все способы определения ее качества: физико-химические, бактериологические, биологические, а также энергоинформационные.

#### **Список ссылок:**

1. Основы экологии: Уч. пособие.– Донецк : ДонНТУ, 2005. – 56 с.
2. Официальный сайт организации „Зелёный Парус”. Изучаем и сохраняем водоёмы: <http://edu.greensail.ru/monitoring/methods/bioindicat.shtml>.
3. Википедия. Свободная энциклопедия. Бактериологическая лаборатория: [http://ru.wikipedia.org/wiki/Бактериологическая\\_лаборатория](http://ru.wikipedia.org/wiki/Бактериологическая_лаборатория).
4. Применение метода Кирлиан-графии для оценки качества воды / Л.А. Песоцкая, Н.М. Евдокименко, В.Н. Лапицкий, Е.И. Боцман. – Вода: проблемы и решения: материалы VIII научно-практ. конф., г. Днепропетровск, 2007. – С.18-20.



**Борисовская Е.А., доцент, к.т.н. Кузьмина И.С., студентка гр. ГЕт-06-1**  
(Государственный ВУЗ "Национальный горный университет", г. Днепропетровск, Украина)

## **ПРОБЛЕМА УТИЛИЗАЦИИ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ В УКРАИНЕ**

Деятельность человека связана с появлением огромного количества разнообразных отходов. Способность общества организовать их переработку и тем самым сократить потребление природных ресурсов является одним из ведущих показателей его устойчивого развития [1].

Учитывая тот факт, что отходы являются, с одной стороны, главным загрязнителем окружающей среды, а с другой – ценными продуктами, для которых разработаны технологии по переработке и вторичному использованию, во всем мире актуальна проблема рационального управления отходами [2].

Если говорить о методах утилизации твердых бытовых отходов (ТБО), то наиболее используемыми из них сейчас являются: сжигание на мусоросжигательных заводах; пиролиз (включая высокотемпературный, с получением тепловой энергии); захоронение на полигонах; сбраживание. Менее развита технология, основанная на принципах раздельного сбора ТБО с переработкой для повторного использования отдельных компонентов ТБО.

К примеру, при **складировании твердых бытовых отходов на полигоне с получением биогаза** отходы складированы на специально отведенных полигонах, днище и стенки которых покрыты (в идеальных условиях) специальным экранирующим слоем. На поверхность отводятся газодренажные скважины, которые соединяют линиями газопроводов, затем полученный газ транспортируется к потребителю. Это обеспечивает относительно быструю утилизацию поступающих ТБО. Технология довольно проста в эксплуатации. Однако, кроме достоинств существуют и недостатки: от полигона выделяется фильтрат, который загрязняет почву и подземные воды. Разложение органики приводит к возникновению "полигонного запаха", процесс усугубляется при депонировании несоответствующих отходов. Восстановительные условия в теле полигона приводят к образованию и попаданию сероводорода в биогаз. Газ в теле полигона может возгораться, что приводит к выделению продуктов сгорания в атмосферу.

**Высокотемпературный пиролиз (газификация).** Отходы подаются в реактор, туда же – подогретый воздух, в недостаточном для сгорания количестве. Углеродистый остаток от разложения бытового мусора сгорает, а дымовые газы после очистки поступают потребителю. Газообразные и жидкие продукты, получаемые в результате пиролиза, могут быть использованы как низкокачественные энергоносители. Есть возможность быстрого удаления больших объемов отходов. Но есть и негативные стороны этого способа утилизации: образование шлака, который необходимо утилизировать и потеря продуктов, для которых существует возможность повторного использования.

**Раздельный сбор и переработка.** Общая масса отходов разделяется на отдельные составляющие, которые затем перерабатываются во вторсырье. Оставшаяся органика может быть подвергнута сбраживанию в метантенке. При использовании такого метода управления отходами возможно получение биогаза, вторсырья. При этом снижается негативное влияние на компоненты экосистемы (атмо-, лито- и гидросферу), пыление с поверхности полигона значительно уменьшается, как и площади под полигон и его санитарно-защитную зону. В отличие от рассмотренных выше способов утилизации у данного метода практически нет недостатков.

Каждая из представленных технологий предоставляет возможность избавиться от непрерывно генерируемых отходов, взамен привнося в окружающую среду загрязняю-

щие компоненты, зачастую наносящие колоссальный вред окружающей среде и здоровью человека. К примеру, от полигонов ТБО в атмосферу попадает большое количество так называемого "свалочного газа", включающего в себя метан и CO<sub>2</sub>. По степени влияния на глобальное потепления метан является в 21 раз опаснее, чем CO<sub>2</sub>. Образуется большое количество фильтрата, который из-за несовершенства экранирующей системы может просачиваться в почву, попадая в подземные воды.

Мусоросжигательный завод – главный источник выбросов в атмосферу диоксинов – стойких органических загрязнителей. Диоксины разрушают гормональную систему человека, приводят к иммунодефициту и ослаблению защитных сил организма, способствуют развитию женских болезней, росту количества выкидышей и рождению детей-инвалидов [3].

Кроме того, перечисленные методы экономически невыгодны. Это объясняется тем, что ТБО содержит компоненты, пригодные для вторичного использования. Сжигая или захороняя их, мы теряем часть энергии и человеческого труда, затраченного на производство первичного продукта. В то же время проблема утилизации бумажных, металлических и пластмассовых отходов на специальных предприятиях на сегодняшний день однозначно решена [3]:

- *стеклобой* может переплавляется и из него получают стеклотару. Кроме того, он может использоваться при строительстве дорог (60% стеклобоя, 5% асфальта, и 33% - каменной муки), получении кирпича (с добавлением газетной бумаги);
- *макулатура* используется для изготовления упаковочной бумаги, картона, газетной и туалетной бумаги. Это экономически выгодно и сохраняет древесину;
- *пластмасса* (при разделении по типу, цвету, сорту) может использоваться для производства тех же либо иных изделий из пластмассы;
- *черные металлы*. Этот вид вторсырья позволяет экономить ресурсы на добыче и обогащении железных руд и в производстве чугуна. Сокращает стоимость импорта сырья;
- *цветные металлы* – один из наиболее ценных вторичных ресурсов. Позволяет экономить энергию при производстве, снижает стоимость импорта, позволяет повысить обеспеченность собственным важнейшим сырьем;
- *пищевые отходы* могут использоваться для получения биогаза, что исключает возможность попадания метана в атмосферу и уменьшает потребление газа, полученного путем его добычи из недр.

Таким образом возможно осуществить не только процесс утилизации отходов, но и извлечь из них дополнительную пользу как в экологическом, так и в экономическом отношении, что является немаловажным фактором для Украины.

**Вывод:** многие из используемых методов утилизации отходов являются недопустимыми для использования с точки зрения экологии и нерентабельными с позиций экономики. Наиболее рациональным может стать применение отдельного сбора ТБО (либо же его сортировка) с последующей переработкой каждого из компонентов вторсырья с целью его повторного использования. Исходя из вышесказанного, такой метод управления отходами достаточно перспективен, и его реализация в Украине является обоснованной.

#### Список ссылок:

1. Твердые бытовые отходы. Технологии, оборудование. Проблемы и решения : Уч. пособие / [Касимов А.М., Семенов В.Т., Коваленко А.М., Александров А.М.]. – Харьков: ХНАГХ, 2006. – 301 с.
2. Шубов Л.Я. Технологии отходов : Учебник / Л.Я. Шубов, М.Е. Ставровский. – М.: ГОУВПО „МГУС”, 2006.– 410 с.
3. Краснянский М.Е. Утилизация и рекуперация отходов : Уч. пособие / М.Е. Краснянский. – Харьков: Бурун и К, Киев: КНТ, 2007.– 288 с.

Бучавый Ю.В., Юрченко А.А., Шмайденко А.Р.

(Державний ВНЗ "Національний гірничий університет, Дніпропетровськ, Україна)

## ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ ВЫБРОСОВ ПЫЛИ ПРИ МАССОВЫХ ВЗРЫВАХ В ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ КАРЬЕРАХ

Экологическая опасность массовых взрывов заключена в высокой интенсивности залпа, при котором концентрация газов и пыли в воздухе в сотни раз превышает ПДК этих веществ. Для оценки опасности карьера по пылевому фактору, в частности при разработке ОВОС, его рассматривают как единый стационарный источник равномерно распределенных по площади выбросов от автотранспортных, выемочно-погрузочных, буровых и взрывных работ, а приземные концентрации от его воздействия рассчитывают по стандартизированной методике ОНД-86 [1]. Однако, эта методика, не может быть использована для расчетов концентрации пыли при залповых выбросах, поскольку она ориентирована на использование усредненных показателей источников и параметров окружающей среды. По принятым в отрасли методикам рассчитывают также общую массу выбрасываемой в атмосферу пыли с размерами частиц менее 50 мкм, способных витать в воздухе достаточно продолжительное время. При этом за пределы СЗЗ, как правило, выносятся лишь тонкодисперсная (респирабельная) пыль с размерами частиц менее 10 мкм, которая способна проникать в дыхательные пути. Поэтому важно рассчитывать дополнительно именно массу этой пыли. Причем наибольшую опасность для здоровья человека представляют пылинки размером около 2-2,5 мкм и менее, которые при проникновении в альвеолы легких, задерживаясь там.

**Цель работы:** Провести анализ известных методов определения интенсивности выброса в атмосферу при взрывных работах в карьерах, оценить эффективность мероприятий по снижению выбросов пыли при массовых взрывах в карьерах с последующим определением их экологической опасности.

**Основные результаты.** Для определения массы единовременного выброса пыли в атмосферу при проведении взрывных работ в карьерах обычно используют методические пособия по расчету выбросов от неорганизованных источников в промышленности строительных материалов [2] или при взрывных работах в угольных разрезах [3]. Поскольку упоминавшаяся выше методика ОНД-86 ориентирована на непрерывные источники пылевыделения, для оценки загрязнения атмосферы залповыми выбросами разработан ряд математических моделей [4-5].

В результате анализа источников литературы, нами была предложена нестационарная трехмерная модель переноса и оседания достаточно тяжелых аэрозолей, учитывающая дисперсный состав пыли, высоту подъема пылегазового облака в момент его зарождения, а также скорость оседания частиц в зависимости от их массы [5]. В этой математической модели предложено после взрыва формально сосредоточить всю массу выброшенной пыли в облаке единичного объема ( $1 \text{ м}^3$ ), расположенном на высоте первоначального его подъема  $h = z_0$ . С этого момента времени динамика концентрации пыли описывается математической моделью в виде дифференциального уравнения:

$$\frac{\partial f}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} (D_x \frac{\partial f}{\partial x} - uf) + \frac{\partial}{\partial y} (D_y \frac{\partial f}{\partial y} - vf) + \frac{\partial}{\partial z} (D_z \frac{\partial f}{\partial z} - (w - w_i)f) - sf + q_0 \quad (1)$$

Здесь вектор коэффициента турбулентной диффузии  $m = (m_x; m_y; m_z)$  заменен на аналогичный вектор  $D = (D_x; D_y; D_z)$ ,  $\text{м}^2/\text{с}$ .

Примечательно, что для разнородного дисперсного состава пыли, содержащей  $n$  фракций с соответствующим определенным средним размером частиц, результирующую

шая концентрация может быть определена без интегрирования как суммарная концентрация, получаемая суперпозицией  $n$  отдельных решений.

$$f_{\Sigma}(x, y, z, t) = \sum_{i=1}^n r_j j_i(x, y, z, t, w_i) \quad (2)$$

Здесь  $p_i$  – часть пыли  $i$ -й фракции, в долях единицы (очевидно, что  $\sum_{i=1}^n p_i = 1$ ). Согласно этой модели, массу пыли  $M_t$ , которая осела за период времени  $t$  после залпового выброса на поверхности земли в точке с координатами  $(x, y)$ , можно определить по формуле:

$$M_t(x, y, t) = \sum_{i=1}^n w_i p_i \int_0^t j_i(x, y, 0, t, w_i) dt, \quad (3)$$

Эта модель опробовалась нами для оценки динамики значений приземных концентраций пыли в результате рассеяния пылегазового облака на прилегающих территориях Анновского карьера Северного ГОКа, на котором при отработке верхних уступов восточного борта применяются буровзрывные работы. Результаты расчетов концентрации пыли на границе СЗЗ не противоречили экспериментальным данным о запыленности воздуха.

Последующим заключительным этапом расчетов является оценка эффективности предлагаемых мероприятий и средств по снижению выбросов при массовых взрывах в карьерах и соответствующего уровня снижения их экологической опасности. Эффективность разрабатываемых мероприятий и технических средств, направленных на снижение пылевого выброса или его локализацию, а также соответствующие уровни снижения экологической опасности должны оцениваться по фактору распространения пыли в приземном слое атмосферы под действием ветра и соответствующим значениям содержания пыли в воздухе на высоте 2 м от земной поверхности.

Оценку потенциального экологического риска от воздействия загрязнителей на здоровье человека, согласно методическим указаниям МОЗ Украины [6], осуществляют путем сравнения фактических уровней экспозиции загрязнителя с безопасными (референтными) уровнями влияния. Потенциальный экологический риск от массовых взрывов в карьерах может быть оценен как риск загрязнения составляющих окружающей среды, в частности почвы в зависимости от пылевой нагрузки. Кроме того, возможна количественная оценка экологического риска по величине возможного ущерба от проявлений опасности, в частности воздействия пыли. Необходимые значения параметров такой модели можно оценить экспертным путем или по имеющимся аналогичным данным.

### Литература

1. Методика расчета концентрации в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. ОНД-86. Госкомгидромет. – Л.: Гидрометеиздат, 1987. – 94 с.
2. Отраслевые методические указания по определению количества вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу при взрывных работах в угольных разрезах / ВНИИОС-уголь.– Пермь, 1984.– 13 с.
3. Методическое пособие по расчету выбросов от неорганизованных источников в промышленности строительных материалов. – Новороссийск: ЗАО "НИПИОТСТРОМ", 2000 г.– 28 с.
4. Беляев Н.Н., Коренюк Е.Д., Хрущ В.К. Методы экспресс расчета уровня загрязнения атмосферы. – Днепропетровск: Наука и образование, 2002. – 192 с.
5. Рудаков Д.В. Математичні моделі в охороні навколишнього середовища: Навчальний посібник. – Д.: Вид-во Дніпропетровського університету, 2004. – 160 с.
6. Методичні вказівки "Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря"/У відповідності із наказом МОЗ України від 13.04.2007р. №184.

**Горова А.І., д.б.н., професор, Кулікова Д.В., асистент**  
(Державний ВНЗ „Національний гірничий університет”, м. Дніпропетровськ, Україна)

## **ДО ПИТАННЯ ОЧИСТКИ ШАХТНИХ ВОД ВУГЛЕВИДОБУВНИХ ПІДПРИЄМСТВ**

Будь-яка діяльність людини пов'язана з перетворенням природного середовища, але найбільш масштабна трансформація природи спричиняється гірничими роботами, серед яких у числі перших є видобуток вугілля. Саме шахтний (підземний) спосіб видобування кам'яного вугілля зумовлює істотний негативний вплив на навколишнє середовище, що призводить до значних змін його екологічного стану. Зростаючі темпи видобутку вугілля негативно впливають на природу, тому питання охорони навколишнього середовища здобувають особливої актуальності.

Найбільш негативний вплив на водні об'єкти вуглевидобувних регіонів зумовлює скид гірничими підприємствами шахтних вод. Це пояснюється їх величезним припливом (25 м<sup>3</sup>/с), низькою якістю за багатьма показниками, що не відповідають сучасним вимогам правил охорони поверхневих вод від забруднення, а також масштабним впливом процесів вуглевидобутку на водні об'єкти протягом тривалого часу на величезній території. Саме тому шахтні води є небезпечним компонентом сучасного промислового виробництва, які привносять у навколишнє середовище незворотні зміни, погіршуючи якість води у природних водоймах.

За своїм походженням шахтні води відносяться до ґрунтових, що попадають у шахту при перетинанні гірськими виробками водоносних горизонтів. Стікаючи по виробленому простору і гірським виробкам, вони забруднюються завислими і збагачуються розчинними хімічними і бактеріологічними речовинами.

Фізико-хімічний склад і властивості шахтних вод досить різноманітні і формуються під впливом багатьох факторів. До головних з них можна віднести склад і властивості підземних вод, що живлять гірські виробки, та вуглевмісних порід, властивості вугільних пластів, засоби механізації виїмки вугілля і проходки підготовчих виробок, до допоміжних - клімат, рельєф місцевості, рослинність та ін. Гірничо-геологічні і гірничотехнічні умови, наприклад, кут падіння пласта і його потужність, глибина ведення гірських робіт, система розробки і спосіб керування покрівлею, технологія виїмки вугілля, способи його доставки і транспортування, схема вентиляції і система водовідливу, також впливають на склад і властивості шахтної води [1].

Широкому використанню шахтних вод у господарстві перешкоджає їх забруднення на діючих шахтах завислими (у вигляді дрібних часток вугілля і породи) речовинами, мінеральними солями й іонами важких металів, нафтопродуктами, мікроелементами, різного роду бактеріями. Шахтні води характеризуються підвищеною загальною жорсткістю, вмістом хлоридів, сульфатів, фосфатів, фторидів, заліза, марганцю, міді та інших речовин [2].

Усі шахтні води забруднені дрібнодисперсними суспензіями, що складаються з зерен вугілля і розмитих супутніх порід. Забруднення шахтної води, в основному, відбувається при її русі від місць надходження до водозбірника. Розмір часток і інтенсивність забруднення вод залежить від навколишніх порід, марки вугілля, що добувається, видів транспорту й інших факторів. Забруднення шахтних вод завислими речовинами в підземних гірських виробках залежить від фізико-хімічних і механічних властивостей вугілля і вуглевмісних порід, їх мінералогічного складу, технології і процесів ведення очисних і підготовчих робіт, схем і засобів транспортування, схем каналізації шахтних вод, ефективності засобів боротьби з пилом та ін. [2].

Окрім надходження до шахтних вод завислих речовин, у зв'язку з ростом рівня механізації гірських робіт особливу увагу також необхідно звертати на забруднення стоків таким органічним компонентом як нафтопродукти, середній вміст яких в шахтних водах становить 0,5-2 мг/л [1].

У районах, де підземні води, що живлять гірські виробки, мають підвищену мінералізацію, шахтні води є також високомінералізованими. Ступінь мінералізації шахтних вод зі збільшенням глибини розробки зростає. Досить виразна залежність підвищення мінералізації шахтних вод із збільшенням глибини розробки простежується на терновській групі шахт ВАТ "Павлоградвугілля", де з переходом гірських робіт на більш глибокий горизонт солевміст збільшувався на 3-5 г/л [1].

Таким чином, шахтні води відрізняються великим розмаїттям хімічного складу, у більшості випадків непридатні для питного водопостачання і мають властивості, що виключають їх використання в технічних цілях без попередньої обробки. Освоєння нових вугільних родовищ у складних гідрогеологічних умовах, а також постійний перехід гірських робіт на більш глибокі горизонти призводять до збільшення обсягів і забруднення різними речовинами вод, що попутно забираються. Постійно зростаючі вимоги до якості очистки стічних вод при випуску їх у водойми, а також при наступному використанні, обумовлюють широке застосування різноманітних методів і технологій очищення.

На підприємствах вугільної промисловості України в якості очисних споруд широке застосування знайшли горизонтальні відстійники для виділення із шахтної води грубодисперсних домішок і частини органічних забруднень без якої-небудь попередньої обробки. Такі відстійники, побудовані 30-50 років тому, затримують тільки великі зважені домішки (дрібні частки вугілля) і дають недостатній ефект освітлення, що у середньому складає близько 30%. В даний час ефективність їхньої роботи не відповідає сучасним вимогам водоохоронного законодавства України, що посилюються за останнє десятиліття. Через незадовільний технічний стан і недотримання технології експлуатації очисних споруд у поверхневі водоприймачі (балки, ріки) надходить близько 95% неочищеної або недостатньо очищеної шахтної води, що призводить до замулення водних об'єктів.

Проблема збільшується відсутністю досить ефективних пристроїв для чищення відстійників, що призводить до накопичення осаду в зоні освітлення і його виносу в очищену воду. При нерегулярному чищенні відстійників можливі ситуації, коли кількість завислих речовин у шахтній воді на виході зі споруди перевищує їх концентрацію у вихідній воді, що подається у відстійник, за рахунок вимиву вже осілих суспензій.

Існуючі традиційні конструкції відстійників достатньо повно вивчені і дуже важко очікувати від них різкого підвищення ефективності, тому в даний час одним із шляхів інтенсифікації роботи відстійних споруд є вдосконалення їх конструкції. Необхідною умовою ефективної роботи очисних споруд є ламінарний режим руху води і стійкість потоку, тобто вдосконалена конструкція горизонтального відстійника повинна забезпечувати більш рівномірний розподіл швидкостей потоку, що надходить у відстійник, за його перетином, та можливе більш повне використання його об'єму. Технологія очистки води повинна бути простою, розрахованою на мінімальну кількість процесів, і здійснюватися в строго заданих умовах. Саме тому підбору очисних споруд і режиму їхньої роботи необхідно приділяти більш особливу увагу.

### Перелік посилань

1. Горшков В.А. Очистка и использование сточных вод предприятий угольной промышленности. – М.: Недра, 1981. – 269 с.
2. Меркулов В.А. Охрана природы на угольных шахтах. – М.: Недра, 1981. – 184 с.

**Грищенко Я.В., асистент, Кучерява М.А., асистент**  
(Державний ВНЗ "Національний гірничий університет", м. Дніпропетровськ, Україна)

## **ВПЛИВ НА ДОВКІЛЛЯ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ**

Інтенсивний розвиток промисловості й транспорту привів до збільшення забруднення атмосфери, води й ґрунту на території держави, і зокрема, Дніпропетровського регіону. Істотну негативну роль при цьому відіграє автомобільний транспорт. Механізм його впливу на навколишнє середовище має ряд специфічних особливостей у порівнянні з іншими сферами промисловості. Концентрація великої кількості транспортних засобів на порівняно обмеженій території міст і підприємств істотно впливає на екологічну безпеку, викликає труднощі локалізації несприятливих наслідків тощо. Це призводить до домінуючого впливу автомобільного транспорту на навколишнє середовище регіону. Тому проблема екологічного занепаду Дніпропетровського регіону внаслідок стрімкого розвитку автомобільного господарства є актуальною.

Під забрудненням навколишнього середовища слід розуміти погіршення якості атмосфери в результаті викидів забруднюючих речовин. Автотранспорт є основним джерелом антропогенного забруднення атмосфери - 36% від загальної кількості викидів. Під час роботи автомобільних двигунів внутрішнього згоряння джерелами викидів шкідливих речовин є відпрацьовані та картерні гази, а також випаровування з системи живлення. Серед цих джерел основним є відпрацьовані гази, які мають різноманітний хімічний склад. До відпрацьованих газів входить більше 1000 різних шкідливих речовин, які чинять негативний вплив на людину і довкілля, але тільки 200 з них розпізнано. Основними є оксид вуглецю, вуглеводні, оксиди азоту, альдегіди, сполуки сірки, тверді частинки, канцерогенні речовини [1, 2].

Крім того, автомобіль – найактивніший споживач кисню. На 1 тис. км пробігу автомобіль споживає у середньому 290 кг кисню, викидаючи при цьому 217 кг вуглекислого газу, 35 кг оксиду вуглецю, 2 кг оксиду азоту, 7 кг вуглеводнів [3].

У 2009 році в атмосферне повітря від пересувних джерел відпрацьованими газами було викинуто 2,2 млн. т шкідливих речовин, 95% із них – це викиди автотранспорту (2,097 млн. т). Близько 1,3 млн. т забруднюючих речовин викинуто автомобілями, що перебувають у приватній власності населення. Ця цифра постійно зростає. 94% викидів оксиду вуглецю та 44% оксиду азоту складає "внесок" автотранспорту у загальну кількість викидів. Частка транспорту в забрудненні навколишнього середовища в нашій країні перевищує аналогічний показник розвинених країн світу більш ніж у 1,7 рази. Викиди від автотранспорту в Дніпропетровській області становлять 23,8 % загального обсягу викидів по Україні. Від пересувних джерел у 2009 р. у повітря надійшло 197267,9 т шкідливих речовин, з яких 67,4% – це викиди автомобільного транспорту [4].

З метою зменшення забруднення доцільно застосовувати в автомобілях ємкісні накопичувачі енергії (так звані "конденсаторний пуск двигуна") спільно з акумулятором невеликої ємкості. Доцільно також упроваджувати новітні досягнення в області розробки акумуляторних батарей на основі електрохімічної системи нікель-цинк. В даний час в Україні проводиться певна робота в цих напрямках.

Одним із головних завдань в поліпшенні екологічних характеристик бензинів є повна відмова від вживання антидетонаторів, які містять свинець. Це спричиняє ряд проблем, пов'язаних з розвитком технологічних процесів переробки нафтової сировини з метою підвищення октанових чисел компонентів бензину, що вимагає значних капіталовкладень в нафтопереробну промисловість і часу на її модернізацію. За оцінкою зарубіжних економістів відмова від вживання у складі бензинів етилової рідини в Європі зажадає капіталовкладень у розмірі 26,7 дол. США на 1 т річної потужності виро-

бництва бензину, але, не дивлячись на це, доля неетильованих бензинів в Західній Європі безперервно збільшується.

Окрім вказаних заходів, зниження вжитку бензинів, які містять свинець сприяють:

- випуск і широке використання вантажних автомобілів різної вантажопідйомності і автобусів з дизельними двигунами (наприклад, збільшення парку дизельних вантажних автомобілів до 50% забезпечить зниження вступу свинцю в довкілля від вантажного автотранспорту на 22%);

- забезпечення на перехідному етапі гарантованого постачання неетильованого бензину в найбільш екологічно уразливі і густонаселені райони;

- забезпечення контролю якості палив, що надходять у продаж;

- вдосконалення організації і регулювання дорожнього руху, що дозволяє понизити витрату палива автотранспортними засобами при їх русі по вулично-дорожній мережі на 10-15% за рахунок обмеження максимальних швидкостей руху, вирівнювання швидкостей руху в транспортному потоці, підвищення рівномірності руху і зниження затримок на пересіченнях;

- поліпшення управління перевезеннями, що дозволяє забезпечити задоволення наявних транспортних потреб без збільшення чисельності автомобілів;

- вдосконалення контролю технічного стану автотранспорту, що є резервом зниження витрати палива в середньому на 5-7%;

- облік транспортної складової в містобудівній політиці; розвиток системи суспільного пасажирського транспорту (скорочення транспортних потреб населення, створення компактних зон з розвиненою торгівельною і сервісною інфраструктурою, що мають хороший і доступний транспортний зв'язок з центральними частинами міст і промисловими зонами з використанням суспільного пасажирського транспорту, переважно електрифікованого);

- розвиток телекомунікаційних технологій, що знижує потребу в перевезеннях;

- вдосконалення елементів державної політики в області управління роботи транспорту (механізми цінової, тарифної і податкової політики, стимулююче виробництво і використання більш економічної автотранспортної техніки, що створюють рівні умови конкуренції між різними видами транспорту, стимулюючі перерозподіл частини об'ємів автомобільних перевезень на більш екологічно "чисті" види транспорту;

- запровадження принципів екологізації на рівні підприємницької діяльності, в основі яких лежить механізм співрозмірного росту екологічної відповідальності підприємств та обсягів надання послуг цими транспортними компаніями.

Аналізуючи чинники, щодо поліпшення впливу на екологію регіону, можна зробити наступний висновок, що тільки з урахуванням всіх розглянутих чинників (тип двигуна і його технічний стан, тип палива, організація дорожнього руху транспортних засобів, умов їх експлуатації, вдосконалення державної підтримки автотранспортної галузі, а також рівень екологізації діяльності транспортної компанії) можна одержати науково обґрунтоване вирішення цієї проблеми.

### Перелік посилань

1. Каніло П.М., Бей І.С., Ровенський О.І. Автомобіль та навколишнє середовище. – Х.: Прапор, 2000. – 304 с.

2. Гутаревич Ю.Ф., Зеркалов Д.В., Говорун А.Г., Корпач А.О., Мержиєвська Л.П. Екологія автомобільного транспорту: Навч. посіб.— К.: Основа, 2002. — 312 с.

3. Козлов Ю.С., Святкин И.А. Экологическая безопасность автотранспорта. – М.: "Агар", "Рандеву-Ам", 2000. – 176 с.

4. <http://www.dneprstat.gov.ua/statinfo/ns/2009/ns2.htm>



**Долгова Т.И., д.т.н., профессор, Желанова М.О. студентка гр. ГЕ-06-1м**  
(Государственное ВУЗ “Национальный горный университет”, г. Днепропетровск, Украина)

## **МИНИМИЗАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ НА КАРЬЕРАХ КРИВБАССА**

Известно, что проведение буровзрывных работ с применением тротилсодержащих взрывчатых веществ (ВВ) экологически опасно не только за счет возможного развития сейсмических явлений, но и распространения компонентов пылегазового облака, формируемого при взрыве. Кроме собственно взрыва, источником загрязнения объектов природы является также целый комплекс сопутствующих взрывным работам технологических процессов: бурение, выемочно-погрузочные работы и т. д. Причем на долю буровзрывных работ приходится более 35 % от общего объема загрязнения.

Эти работы приводят к развитию широкого спектра деградационных явлений. В частности, загрязнению прилегающих территорий геохимически активными веществами, например, тяжелыми металлами (ТМ). Так, например, только при взрыве в карьере № 4 ЦГОКа вместе с пылью пылегазового облака распространяется (в кг/год): Ni – 3,243, Pb – 8,108, Cr – 8,108, Zn – 11,353, Cu – 12,973, Co – 1,135, Cd – 0,049 [1]. Кроме того, при производстве массовых взрывов в атмосферу выбрасывается значительное количество пыли и газов, интенсивность выделения которых может зависеть от многих факторов, к которым, прежде всего, следует отнести условия проведения взрывов, тип используемой взрывчатки и забойки, а также способ бурения скважин и сам метод взрывания.

На исследуемом объекте применяется многорядное короткозамедленное взрывание зарядов с применением детонирующего шнура, инициируемого электродетонаторами с применением дистанционного управления исполнительными устройствами управления взрывами по радиоканалу "Гром-М", "Гром-МП" или взрывной машинки КПМ-1, КПМ-2, КПМ-3у, неэлектрических систем инициирования (типа Нонель). Многорядное взрывание скважинных зарядов осуществляется по следующим схемам: диагонально-кольцевой, порядной, клиновой, волновой и др. [2]. В качестве основного взрывчатого вещества, применяемого в карьере, является граммонит 79/21, содержащий в своем составе тротил, использование которого запрещено во всех развитых странах Европы, но к сожалению, имеет место в практике карьеров Украины. При взрыве тротилсодержащих ВВ в окружающую среду поступает большое количество оксида углерода, сажи, оксидов азота и пыли, которые влияют на загрязнение прилегающих почв и распространяются на значительные территории, оказывая также воздействие на здоровье людей. Было установлено, что выбросы основных загрязняющих веществ в карьере (в т/год) составили соответственно: пыли неорганической – 4326,5; оксида азота – 2957,1; диоксида серы – 68,3; оксида углерода – 854,6.

Решение проблемы борьбы с выбросами пыли и газов при производстве массовых взрывов на карьерах является одной из главнейших задач горной науки и практики. При этом необходимо не только бороться с пылью и газами, как продуктами массового взрыва, но и создавать наиболее благоприятные условия по предупреждению образования этих компонентов вообще, или же максимально сократить их объем в процессе взрывного разрушения горных пород.

Для пылеподавления при производстве массовых взрывов в карьере применяется в настоящее время внешняя гидрозабойка скважин или внутренняя (природное обводнение скважин), взрыв горной массы на два уступа, на подпирающий массив и в зажатой

среде [2]. Важным условием является обводненность взрывааемых пород. Установлено, что удельное пылевыведение при взрывании полностью обводненных скважин в 3,4 раза меньше, чем при взрывании сухих скважин, и в 2,4 при частично обводненных скважинах [3].

Чтобы минимизировать экологическую опасность при массовых взрывах, как альтернативное решение, на сегодняшний день, можно предложить эмульсионные взрывчатые вещества, например, украинит ПМ-1, который уже допущен к промышленному использованию. В настоящее время на ЦГОКе было взорвано 50 т этой взрывчатки. В его состав не входят исходные материалы, классифицируемые как взрывчатые, поскольку приобретают эти свойства лишь на конечной стадии приготовления. Эмульсионные ВВ практически не чувствительны к случайному инициированию от трения, механических воздействий или огня и являются более безопасными в производстве и использовании, чем другие промышленные аналоги, кроме того, они не содержат высокотоксичных компонентов. Состав украинита подобраны так, что при взрыве степень завершения химических реакций достигает 97%. В облаке взрыва присутствуют преимущественно пары воды, углекислый газ и свободный азот [4].

Возможно также применение другого взрывчатого вещества – анэмикса, испытания которого подходят к завершающей стадии. При использовании этого ВВ практически не обнаружено наличие оксидов азота, углекислый газ составляет 0,09 л/кг. Количество токсичных газов в 480 раз меньше, чем при взрыве тротила, и в 80 раз – чем при взрыве граммонита 79/21, который имеет нулевой кислородный баланс [5].

Таким образом, при внедрении в производство предложенных взрывчатых веществ, может наблюдаться снижение экологической опасности при проведении массовых взрывов на карьере № 4 ЦГОКа на 25-30 %. Следовательно, активизация разработок и производства новых национальных ВВ, в конечном итоге, приведет к тому, что все предприятия, ведущие взрывные работы, смогут подбирать ВВ не только максимально эффективные для каждого конкретного случая, но и удовлетворяющие запросам потребителей по качеству и цене. Разработка и внедрение этих взрывчатых веществ позволит существенно повысить экологическую безопасность ведения буровзрывных работ при одновременной минимизации экономических затрат на их изготовление и эксплуатацию.

#### Список ссылок:

1. Долгова Т.І. Екологічна безпека ґрунтів у гірничодобувних районах: Монографія. – Д.: НГУ, 2009. – 270 с.
2. Пояснительная записка 05443 – ОВОС.ПЗ. Том 3 г. Кривой Рог, 2006.
- 2.Э.И Ефремов, П.В Бересневич, В.Д. Петренко, В.П. Мартыненко, В.И. Борисов. Под ред. Э.И. Ефремова Проблемы экологии массовых взрывов в карьерах Днепропетровск: "Січ", 1996. – 179 с.
4. Крысин Р.С., Ищенко Н.И., Клименко В.А., Пивень В.А., Куприн В.П. Украинит - ПМ-1: техника и технология изготовления//Горный журнал. – 2004. – № 8. – с. 32-36.
5. Макаров О.И. Некоторые характеристики перспективных видов ВВ и СВ//Горный журнал. – 2004. – № 8. – с. 29-31.

**Долгова Т.И., д.т.н., профессор, Калинникова Н.В. студентка гр. ГЕ-06-1М**  
(Государственный ВУЗ "Национальный горный университет", г. Днепрпетровск,  
Украина)

## **ВОСТАНОВЛЕНИЕ ЛАНДШАФТОВ, СФОРМИРОВАВШИХСЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

В горнодобывающих районах экологическая обстановка заставляет задуматься о принятии неотложных и действенных мер. Предприятия горнодобывающего комплекса относятся к той категории производств, которые в процессе своей деятельности ухудшают состояние различных объектов окружающей среды. Доля экологически опасных веществ, попадающих в окружающую среду с производственными выбросами, пропорциональна увеличению производства продукции. Существенный вклад в эти процессы вносят угледобывающие предприятия, загрязняя и трансформируя территорию ландшафта.

Известно, что добытый уголь в значительной степени "засорен" пустыми породами, которые отделяют на углеобогатительных фабриках, а затем складировуют с изъятием для этого земель. В ландшафтах, которые граничат с техногенными объектами происходит физическое и химическое изменение. Так, например, только в Западном Донбассе уже сейчас в породных отвалах заскладировано свыше 73 млрд. т, которые пылят, выделяют газообразные вещества, закисляют и загрязняют окружающие земли. Именно поэтому защита и восстановление окружающей среды в горнодобывающем регионе, обеспечение экологической безопасности являются чрезвычайно актуальными. Вариантов решения этой проблемы довольно много: это и переформирование отвалов с последующей их разноплановой рекультивацией, и возможность закладки выработанного пространства угольных шахт за счет породных отвалов, использования породы для получения строительных материалов и удобрений и т. п. Удачным, с экологической точки зрения, вариантом решения данной проблемы является создание парков, баз отдыха, площадей агрокультурного назначения на этих деградированных территориях. К сожалению, у каждого из этих подходов есть свои недостатки – экономического, технологического или экологического характера [1].

Мы же предлагаем решение, которое, по нашему мнению, должно не только учесть интересы землевладельцев и землепользователей, но и улучшить состояние окружающей среды с восстановлением ее биологического разнообразия, а также оптимизировать социальную структуру этих ландшафтов. Суть этой идеи состоит в создании рекреационного ландшафтного развлекательного комплекса.

Решение проблемы обеспечения устойчивого развития территорий может быть достигнуто путем разработки новых направлений утилизации отходов, а также усовершенствования рекультивации поверхности отвалов с использованием идеи создания экологической сети и оптимизации структуры землепользования. К сожалению, задачи комплексного и многоцелевого использования терриконов при всей ее актуальности еще мало изучены, поскольку здесь пересекаются проблемы, которые можно решить только с привлечением различных отраслей и ведомств. Использование породных отвалов для создания природно-развлекательного комплекса принесет не только экологический, но и экономический эффект.

### **Перечень ссылок**

1. Долгова Т.І. Екологічна безпека ґрунтів у гірничодобувних районах. Монографія. – Д.: НГУ, 2009. – 270 с.

**Долгова Т.И., д.т.н., профессор, Лобода Т.Н., студентка гр. ГЕ-06-1М**

*(Государственный ВУЗ "Национальный горный университет", г. Днепропетровск, Украина)*

## **ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОРАЗРЯДНОГО СПОСОБА ОЧИСТКИ ФЕНОЛСОДЕРЖАЩИХ СТОКОВ**

Коксохимическое производство неразрывно связано с образованием высокотоксичных сточных вод. При тушении кокса в стоки в значительных концентрациях поступают такие вещества как аммиак, сероводород, бензол, роданиды, цианиды, хлориды, фенолы, смолы и др. Среди этого спектра экологически опасных компонентов особенно выделяются фенолы, которые не только усиливают негативные эффекты других экотоксикантов, но и сами отличаются высокой степенью токсичности. При сбросе фенольных вод в водоемы и водотоки резко ухудшается их общее санитарное состояние, оказывая влияние на живые организмы не только своей токсичностью, но и значительным изменением режима биогенных элементов и растворенных газов (кислорода, углекислого газа). Санитарно-гигиенические последствия их действия связаны с развитием у людей канцерогенных явлений, нарушениями в их органах дыхания, нервной системе и системе кроветворения, печени и генетическом аппарате. Между тем только на коксохимических предприятиях Украины ежегодно образуется около 40 млн. м<sup>3</sup> фенолов.

К сожалению, проблема полной очистки производственных стоков от растворенных в воде органических веществ, в том числе фенолов, до сих пор не решена. И это не смотря на то, что работ в этом плане довольно много, но практически все они по той или иной причине не могут обеспечить экологически удовлетворительную детоксикацию стоков. Это объясняется тем, что используемые технологические схемы и очистное оборудование большинства заводов к настоящему времени морально и физически устарели и не обеспечивают возросших требований к качеству очищаемых стоков. Поэтому усовершенствование технологий по очистке сточных вод от фенола с использованием эффективных комплексных решений, позволяющих достичь нормативных требований к качеству очищаемой воды при всей совокупности сопутствующих фенолу загрязнений, является актуальной задачей.

С нашей точки зрения, одним из наиболее перспективных методов очистки производственных сточных вод от органических примесей является современная технология с использованием коронного разряда на поверхности воды [1]. Предлагаемое техническое решение основано на применении импульсного разряда над поверхностью жидкости, протекающего при атмосферном давлении воздуха в промежутке "многоигольчатый анод - плоский катод". Импульсный коронный разряд в газе обладает уникальными характеристиками, которые обеспечивают энергетически эффективную выработку таких активных частиц, как озон, атомарный кислород и т. п., которые участвуют в окислении фенола в воде. Высокая скорость реакций этих частиц с растворенными в воде примесями позволила упростить конструкцию систем очистки и расширить диапазон удаляемых загрязнений.

Предлагаемое техническое решение экологически целесообразно и экономически выгодно. Оно обходится и без катализаторов, и без сенсоризаторов в очищаемой среде. Это "только лишь" электроразрядный способ очистки сточных вод.

Важной особенностью данного технического решения является то, что при очистке стоков посредством воздействия импульсного коронного разряда на ее поверхность нет необходимости в барбораторах для растворения озона, что в свою очередь приводит к уменьшению удельного расхода электроэнергии на очистку воды. Следовательно, данный метод по капитальным вложениям на внедрение, эксплуатационным

энергозатратам и качеству очистки способен заменить существующие традиционные методы очистки сточных вод от органических примесей.

Основным показателем химической эффективности электророзрядной очистки воды от примесей считается энергетический выход  $M_э$ [2]. Эта величина характеризует количество удаленной примеси на единицу израсходованной энергии. Если считать, что при обработке импульсным коронным разрядом уменьшение концентраций фенола в растворах пропорционально снижению их ХПК, то значение  $M_э$  для этого вещества можно определить по выражению 1:

$$M_э = \frac{\Delta C \cdot V}{f_u \cdot W_u \cdot \Delta t_0}, \quad (1)$$

где  $\Delta C$  – изменение концентрации примеси за время обработки  $\Delta t_0$ ;

$V$  – объем обрабатываемой жидкости, м<sup>3</sup>;

$W_u$  – энергия импульсов, мДж;

$f_u$  – частота, Гц;

$\Delta t_0$  – время обработки, мин.

Исследования показали, что время, необходимое для разложения 99 % фенола при слое воды 12 мм составляет 9 минут, а необходимая энергия импульсов 30... 100 мДж. При этом среднее количество удаленной примеси фенола на единицу израсходованной энергии составляет 4,5 г/кВт\*час. Высокие показатели очистки воды коронным разрядом обусловлены, в первую очередь, наличием в разрядном промежутке сильного электрического поля.

Учитывая то, что при производстве кокса объем образующихся стоков составляет 0,584 м<sup>3</sup>/т кокса со средним содержанием фенолов 0,4 г/дм<sup>3</sup>, применение данного метода является целесообразным решением проблемы очистки сточных фенольных вод на коксохимических предприятиях.

Следовательно, при среднегодовом объеме производства ОАО "Днепрококс" 900 000 т/год образуется 525 600 тыс. м<sup>3</sup> фенольных стоков с содержанием фенола 210 т. При внедрении импульсного коронного разряда содержание фенола в сточных водах будет уменьшено до 2 т, что обеспечит снижение экологической опасности данного предприятия.

Таким образом, внедрение предлагаемого метода в схему очистки сточных вод на коксохимическом предприятии будет обеспечивать не только экологический, но и экономический эффект.

### Перечень ссылок

1. Божко И.В., Фальковский Н.И. Коронный разряд на поверхность электропроводящей жидкости и его использование для обработки воды // Техн.электродинаміка. – 2007. - № 2. – С. 9-14.
2. Яворовский Н.А., Корнеев Я.И., Прейс С.В. и др. Импульсный барьерный разряд как метод обработки воды: активные частицы-окислители в водно-воздушном потоке // Известия Томского политехнического университета. – 2006. – Т.809. - № 2. – С. 108-113.

**Долгова Т.І., д.т.н., професор, Путіліна М.К., студентка гр. ФЕ 06-1м**  
(Державний ВНЗ "Національний Гірничий Університет", м. Дніпропетровськ, Україна)

## **ПОРОДНІ ВІДВАЛИ ШАХТИ "КУРАХІВСЬКА" ЯК СКЛADOVA ЕКОЛОГІЧНОЇ МЕРЕЖІ ДОНБАСУ**

Одним з масштабних джерел екологічної небезпеки у вуглевидобувних районах є породні відвали вугільних шахт і вуглезбагачувальних фабрик. На сьогоднішній день в Україні налічується близько 1 330 відвалів різної форми. Палаючі відвали виділяють у навколишнє середовище велику кількість оксидів азоту, сірчистого ангідриду, сірководню та вуглепородного пилу, що забруднюють об'єкти довкілля, крім того займають значні площі, що призводить до зміни межуючих з ними ландшафтів.

Проведена робота була присвячена вивченню стану породних відвалів, які знаходяться на балансі шахти "Курахівська", а також оцінці його впливу на природне середовище й на населення, що проживає поряд с шахтою, з метою створення екологічної мережі, що призведе до збільшення екобезпеки цього техногенного утворення.

Об'єктом дослідження були конусний породний відвал шахти №42, №10, №105, №38, "Гострий" та "Ільїнка"; плоский породний відвал шахти "Курахівська", №10, №105, плоский гідро-відвал шахти №105. Всього вилучено земель під проммайданчиками та породними відвалами 106,7 га, у тому числі під породними відвалами – 60,7 га. Обсяг накопиченої породи складає 23,6 млн. т, загальна кількість викидів вище перерахованих забруднюючих речовин складає близько 1 434,268 т/рік.

Було встановлено, що для зниження екобезпеки необхідно рекультивувати 74 га, з них, 28,8 га –недіючі терикони та 45,2 га – проммайданчики закритих шахт. Після часткової рекультивації земель від 10 до 80 % територій представлені техногенно деградованими землями (височини, виїмки, водойми тощо). Всі ці території через їх малодоступність стають великими резерваціями диких видів рослинного і тваринного світу та місцем зародження вторинних екосистем та унікального біорізноманіття.

Інтегрування порушених гірничими роботами територій в екологічну мережу буде сприяти розвитку процесів самовідновлення рослинного покриву, що у поєднанні з рекультивацією буде підвищувати ефективність природоохоронних дій. Відновлювані території забезпечують формування просторової цілісності екомережі порушених, деградованих і малопродуктивних земель.

Слід зазначити, що ознаки комплексного підходу до екологічно значущих природних об'єктів позначилися вже з 1991 р. Так, Законом України "Про охорону навколишнього середовища" визначено, що "природні території та об'єкти, що підлягають особливій охороні, утворюють єдину територіальну систему і включають території та об'єкти природно-заповідного фонду, курортні та лікувально-оздоровчі, рекреаційні, водозахисні, полезахисні та інші типи територій і об'єктів". А "Концепція збереження біологічного різноманіття України" (1997р.) містить пряму згадку про національної екологічної мережі. У 2000 році був прийнятий - Закон України "Про Загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі на 2000 - 2015 роки".

В умовах відвалів та проммайданчиків вугільних шахт при природному заростанні трав'янистою рослинністю або створенні штучних лісонасаджень формується умовно нормальна якість навколишнього середовища, що дозволяє рекомендувати відвали з розвинутими фітоценозами в якості об'єктів екологічної мережі.

Долгова Т. И., д-р техн. наук, профессор, Шевченко Е. М. студентка гр. ГЭ-06-1м  
(Государственное ВУЗ "Национальный горный университет", Днепропетровск, Украина)

## СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ РЕКУЛЬТИВАЦИЯ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ РАЙОНОВ ЗАПАДНОГО ДОНБАССА

Ни один вид деятельности человека не оказывает такого комплексного воздействия на окружающую среду, как горнодобывающая отрасль. К главным источникам загрязнения биосферы отходами горного производства относятся: породные отвалы, отстойники, шламо- и хвостохранилища и т. п. Рассмотрим специфику экологического состояния угледобывающих районов на примере Западного Донбасса.

В настоящее время здесь накоплено значительное количество пустой породы в виде отвалов. Только один из них – например, породный отвал шахты "Юбилейная" инициирует такие факторы техногенеза как: изъятие земель – 22 га, кислотный сток с его поверхности, выщелачивание поверхности отвала, газовыделение, а так же пылевыделение – площадь пылящей поверхности составляет 19,7 га, что приводит к выделению 73,55 т пыли в год. Только из-за этого отвала атмосферный воздух здесь перенасыщен двуокисью азота, оксидами углерода, сернистым ангидридом и пылью. В результате ветровой эрозии тонкодисперсные фракции пыли с высоким содержанием серы (содержание в породе составляет 1,9...2,3%), а также тяжелых металлов легко уносятся с поверхности на территории в радиусе 3...4 км. Следует отметить, что на расстоянии 1,5 км на юго-запад от отвала находится г. Першотравенск с населением свыше 29 тыс. человек, которые подвергаются воздействию токсичной пыли [1,2].

Целью данной работы является приведение породного отвала шахты "Юбилейная" в безопасное санитарно-экологическое состояние для дальнейшей эксплуатации. Для этого предусмотрено выполнение ряда мероприятий по его рекультивации, направленных на стабилизацию поверхности отвала, что приведет к снижению выбросов пыли, предотвращению образования газообразных веществ и т. п. В этот комплекс работ входят:

- подготовительные работы, которые позволят нам:
  - выявить зоны, наиболее уязвимые к загрязнениям, и определить масштабы и интенсивность влияния на них отвала;
  - предложить проектные решения по ограничению этого воздействия с прогнозной оценкой состояния окружающей среды в результате их реализации.

Прежде чем начинать технические работы необходимо определить направление последующего использования этой территории.

При проведении исследования мы установили, что отвал находится в районе с плодородными почвами и благоприятными климатическими условиями. Кроме того анализ содержания токсичных элементов в углях и вмещающей породе показал, что их концентрации близки к фоновому содержанию в этом районе, т. е. шахтные породы в отвале не токсичны [1]. Наличие таких условий позволит использовать восстановленные территории для сельскохозяйственных нужд, а именно: создание пахотных и сенокосно-пастбищных угодий, площадей для поливного высокопродуктивного овощеводства, садоводства.

- горнотехнический этап рекультивации включает переформирование поверхности отвала для того, чтобы снизить пылеобразование и перенос тонкодисперсных частиц. Для обеспечения принятого направления рекультивации мы предлагаем проведение следующих работ:

- выполаживание откосов отвала сверху вниз путем перемещения породы с нижней бровки откоса вверх на поверхность отвала. Этот способ является экологически и экономически более рациональным, так как не требует дополнительного изъятия земель, а также менее дорогостоящий;

- диагональное террасирование откосов отвала с целью предохранения их от водной и ветровой эрозии. Для выбранного целевого использования нарезку террас эффективно производить с углом откоса  $2...3^{\circ}$ ;

- создание на террасах железобетонных лотков для отвода воды, чтобы предотвратить размыв, а также инфильтрацию в породу отвала;

- планировка верхней площадки отвала для образования сплошной ровной поверхности с уклонами по краю  $1...3^{\circ}$ , что обусловлено сельскохозяйственным направлением рекультивации;

- полив укладываемой породы водой с использованием органического вяжущего состава (например, сополимера) для закрепления пылящих поверхностей;

- покрытие террас и верхней поверхности отвала потенциально плодородными породами. Мы также рекомендуем применить метод гидропосева, сущность которого заключается в нанесении механизированным способом смеси, состоящей из воды, семян, минеральных удобрений, стабилизирующих материалов, перемешиваемых в специальной емкости. По нашему мнению такая технология позволит сформировать слой плодородных пород на всей поверхности отвала.

• биологический этап рекультивации – подразумевает озеленение породного отвала с учетом требований дальнейшего целевого использования для сельского хозяйства. Для этого мы должны будем:

– верхнюю поверхность и склоны отвала засеять кормовыми культурами и многолетними травами (люцерна синяя, донник белый) из расчета 35-40 кг на 1 га [3]. Они позволят улучшить физические и агрохимические свойства субстрата;

– на террасах высадить кустарниковые или древесные растения, корневая система которых увеличит механическую стойкость к смещению (сползанию) поверхностного слоя;

– через 2 года после использования спланированных территорий под кормовые угодья (сенокосы и пастбища) нанести слой плодородной почвы и выращивать зерновые культуры: озимая пшеница, ячмень, овес, кукуруза на зерно;

– вокруг отвала по периметру создать защитную полосу из одного ряда деревьев (тополь, акация белая и др.) на расстоянии 5 м от подножья, чтобы не допустить снос с него породы [3].

Таким образом, проведение рекультивации породного отвала, позволяет снизить уровень его экологической опасности, в частности: сократить выбросы углепородной пыли более чем на 22 т в год, а также минимизировать эрозионные процессы, ускорить почвообразование, что приведет к уменьшению его негативного воздействия практически на все объекты окружающей среды. В свою очередь выбор целевого направления даст возможность вернуть изымаемые для горных работ земли для создания сельскохозяйственных, в том числе, пахотных угодий.

### Перечень ссылок

1. Оценка воздействия на окружающую среду Проекта "Горный отвод" по ГО-АО шахта "Юбилейная" ГХК "Павлоградуголь", "Днепрогипрошахт", 2000.

2. Долгова Т. І. Екологічна безпека ґрунтів у гірничодобувних районах: Монографія. – Д.: Національний гірничий університет, 2009. – 270 с.

3. Харитонов М. М., Жиленко М. І., Халатур С. М., Лоза І. М. Екологічна оцінка самозаростання рекультивованих шахтних відвалів // Вісник ХНАУ. – 2009. - №3. – С. 131-134.



Клімкіна І.І., к.б.н., доцент, Нем'ята Ю.К. студентка гр. Ге-06-1м

(Державний ВНЗ "Національний гірничий університет", м. Дніпропетровськ, Україна)

## ЗАСТОСУВАННЯ ПРИРОДНИХ ФІЗІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН ГУМІНОВОГО ПОХОДЖЕННЯ ДЛЯ ЗНИЖЕННЯ ТОКСИЧНОСТІ НАДЛИШКОВОГО МУЛУ

**Вступ.** При роботі станції біологічного очищення стічних вод на території великих міст утворюється близько 1,5-2 т відпрацьованого мулу на рік у розрахунку на одного жителя. Він завдяки своїм поживним властивостям може бути використаний у якості добрив в сільському господарстві. Але використання надлишкового мулу обмежується за рахунок вмісту важких металів та інших токсичних речовин.

Існує багато методів отримання органо-мінерального добрива із стічних вод. Так, обробка осаду стічних вод розчином сірчаної кислоти концентрацією 0,52-0,86 моль/дм<sup>3</sup> та розчином азотної кислоти концентрацією 1,00-1,25 моль/дм<sup>3</sup> призводить до вилуговування важких металів [1]. Але недоліком даних методів є повторне забруднення субстрату за рахунок використання агресивних хімічних сполук та неповне вилуговування важких металів з мулу.

Тому питання можливої детоксикації надлишкового мулу шляхом застосування фізіологічно активних речовин природного походження є дуже важливим і актуальним.

**Метою** роботи було вивчення токсичності надлишкового мулу Південної станції аерації м. Дніпропетровська, а також використання гумінових сполук для детоксикації даного субстрату з метою застосування в народному господарстві.

**Методи.** Оцінку токсичності мулу здійснювали за допомогою "Ростового тесту", сутність якого полягає в обліку змін показників росту проростків індикаторної культури, вирощених на досліджуваних зразках, в даному випадку на надлишковому мулі. В якості тест-культур використовували *Allium cepa* L. (вивчали токсичний ефект за довжиною корінців), *Raparus sativus* L. (за кількістю пророслих насінин).

Дослідження всіх варіантів проводили у трьох повторностях. В якості контролю рослини вирощували на ґрунті екологічно чистого регіону. Для вивчення можливості моделюючої дії гумінових сполук порівнювали токсичний ефект при вирощуванні насінин в наступних варіантах: (1) мул+вода, (2) мул+гумат натрію 0,1 %, (3) мул+гумат натрію 0,01%, (4) мул+гумат натрію 0,005% і (5) мул+гумат натрію 0,001%.

Через 96 годин вимірювали довжину кореневої системи *Allium cepa* L., та підраховували кількість пророслих насінин редису *Raparus sativus* L.

Достовірність отриманих результати перевіряли за критерієм Ст'юдента. За допомогою регресійного аналізу встановлювали види залежностей показників від досліджуваних параметрів [2].

**Результати.** За показником довжини корінців *Allium cepa* L. встановлено наявність токсичних властивостей надлишкового мулу Південної станції аерації м. Дніпропетровська. Так, в досліджуваному варіанті (1) спостерігали вірогідне пригнічення ростових процесів в порівнянні з контролем (12,51+0,96 й 19,58+1,07 мм відповідно). Це може бути обумовлено дією надлишкових концентрацій важких металів та інших забруднювачів. Додавання 0,1% розчину гумату натрію сприяло пригніченню ростових процесів, а подальше зменшення концентрації даної фізіологічно активної речовини призвело до їх стимулювання, що вказує на високу ефективність природно активної речовини саме у таких низьких концентраціях.

Що стосується кількості пророслих насінин редису *Raparus sativus* L., встановлено наступні показники: в досліджуваному варіанті (1) – мул+вода, спостерігається пригнічення процесів проростання індикаторної культури у порівнянні

з контролем на 17,25 %, що свідчить про наявність токсичних властивостей надлишкового мулу. У варіанті (2) до субстрату додали таку фізіологічно активну речовину як гумат натрію в концентрації 0,1%, що привело до ще більшого пригнічення процесів проростання, але подальше зменшення концентрації цієї речовини стимулювало проростання насінин. Це в друге підтверджує високу ефективність саме низьких концентрацій гумату натрію.

На основі отриманих у ході експерименту результатів графічним методом було побудовано модель для прогнозування подальшого розвитку ростових процесів біологічних індикаторів.(рис. 1).

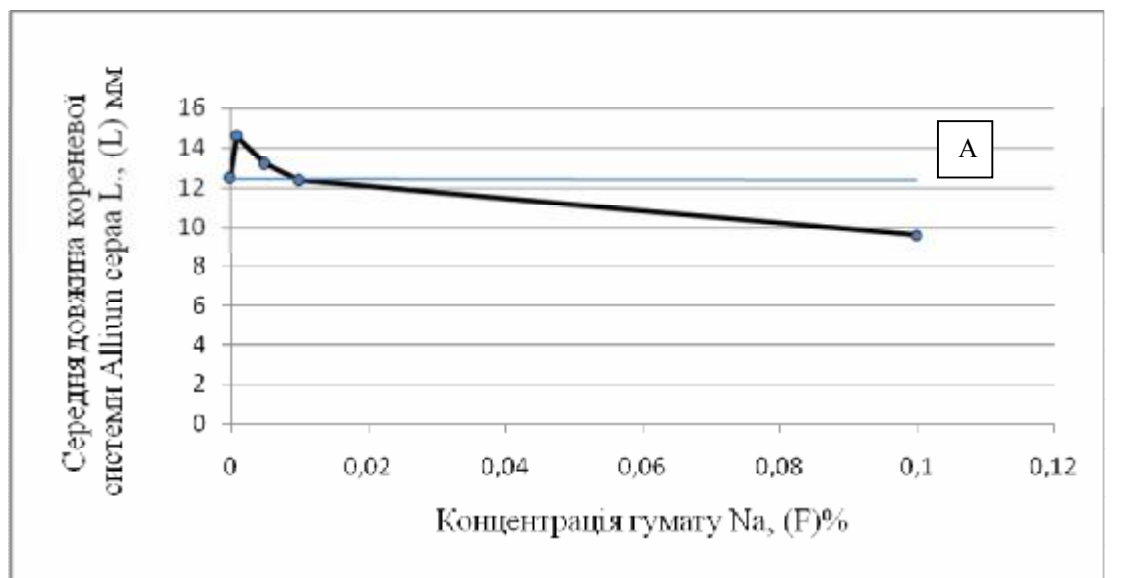


Рисунок 1 – Модель залежності довжини кореневої системи *Allium cepa L.* від концентрації сорбенту (лінія А відповідає середньому значенню довжини кореневої системи біоіндикатора без додавання сорбенту)

Аналізуючи модель залежності довжини кореневої системи *Allium cepa L.* від концентрації сорбенту можна зробити висновок, що мул у порівнянні з ґрунтом екологічно чистого регіону (середня довжина корінців є *Allium cepa L.* 19,58 мм) є токсичним для даного біоіндикатора. Але застосування фізіологічно активних речовин, у даному випадку гумату натрію, в наноконцентраціях сприяє стимулюванню ростових процесів. Це свідчить про те, що низькі концентрації сорбенту дозволяють покращити якість надлишкового мулу, і навіть наблизити її до якості контрольного субстрату. Це в свою чергу дозволить використовувати осад стічних вод в народному господарстві в якості добрива.

**Висновки.** Таким чином, застосування природних фізіологічно активних речовин гумінового походження для зниження токсичності надлишкового мулу є перспективним. Протекторна функція гумінових сполук, а саме здатність цих речовин зв'язувати токсичні елементи в малорухомі або важко дисоційовані з'єднання, обмежує міграційні особливості токсикантів в навколишньому середовищі і обумовлює високу екологічну роль в біогеоценозах.

#### Перелік посилань:

1. . Пат. 2038345 Россия, 6 С 05 F 7/00. Способ получения органоминерального удобрения / Петров В.Г., Махнев Е.С., Семакин В.П.; Физико-технический институт со специальным конструкторским бюро Уральского отделения РАН. - № 4941908/26; заявл. 03.06.91; опубл. 27.06.95; Бюл. № 18.

2. Дрейпер Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ. – М.: Статистика, 1973. – 240 с.

Колесник В.Е., д.т.н., проф., Коваль Л.Г. студентка гр. ГЕ-06-1М

(Государственное ВУЗ “Национальный горный университет”, г. Днепропетровск, Украина)

## СНИЖЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ ВЫБРОСОВ МЕТАНА В АТМОСФЕРУ ШАХТЫ СТАХАНОВА

Проблема уменьшения выбросов метана в атмосферу актуальна, поскольку метан является парниковым газом и оказывает влияние на парниковый эффект в 21 раз сильнее, чем  $\text{CO}_2$ ; кроме того, разрушает озоновый слой и негативно влияет на здоровье людей, проживающих в горнодобывающих регионах. Однако метан является одним из перспективных источников энергии и считается высококачественным и экологически чистым энергоносителем, поэтому проблему выбросов метана необходимо решать как с экологической, так и с экономической точки зрения.

Метан является основной составной частью рудничного газа, который выделяется в горные выработки из пород и полезного ископаемого, поэтому часто рудничным газом называют собственно метан [1].

Все пласты на поле шахты газоносны. Их природная метаноносность изменяется от 1,4 до 19,8 м<sup>3</sup>/т сухой беззольной массы. Абсолютная метанообильность составляет – 58,27 м<sup>3</sup>/мин, относительная – 50,78 м<sup>3</sup>/т, поэтому шахта Стаханова отнесена к опасным по газопроявлениям. Из общего количества всех выбросов метан составляет 97,3 %, поэтому данная проблема является одной из главных экологических проблем предприятия. [2]. В связи с этим нами ставилась задача оценки выбросов метана шахтой и снижения экологической опасности выбросов его в атмосферу. Основными источниками выброса являются вентиляционные стволы промплощадок 1, 7 и 8. Выброс метана из них составляет в среднем 580 г/с.

По имеющимся данным выбросов метана из вентиляционных стволов за 6 лет нами производился прогноз его выбросов на 2011 г. Для этого использовалась известная математическая модель прогноза на основе экспоненциальных средних по рекуррентной формуле Р. Брауна для определения  $t$ -ой экспоненциальной средней  $p$ -го порядка:

$$S_t^{[p]} = a \cdot S_t^{[p-1]} + b \cdot S_{t-1}^{[p]},$$

где  $a$  – безразмерный параметр сглаживания,  $b = 1 - a$ ;  $p = \overline{1, n}$  – порядок экспоненциальных средних или порядок интерполирующего полинома. [3]

Исходный временной ряд динамики метана представлен в табл.1.

Таблица 1 – Данные по выбросам метана и экспоненциальные средние

| t, года     | Выбросы метана, м <sup>3</sup> /год (исходный временной ряд) | Экспоненциальные средние  |
|-------------|--|---------------------------|
| 2005        | 17433679   | 14460841                  |
| 2006        | 17911296   | 15461473                  |
| 2007        | 19436774   | 16614310                  |
| 2008        | 14620089   | 16035986                  |
| 2009        | 6207336  | 13185677                  |
| 2010        | 3870336  | 10484225                  |
| <b>2011</b> | -  | <b>10484225 (прогноз)</b> |

При математическом сглаживании исходного ряда динамики выбросов метана с использованием модели нулевого порядка ( $p=1$ ) были рассчитаны соответствующие экспоненциальные средние (последний столбец в табл.1) и получено прогнозное значение метана на 2011 г., которое составило  $10484225 \text{ м}^3/\text{год}$ .

Результаты расчетов дополнительно представлены на рис. 1.

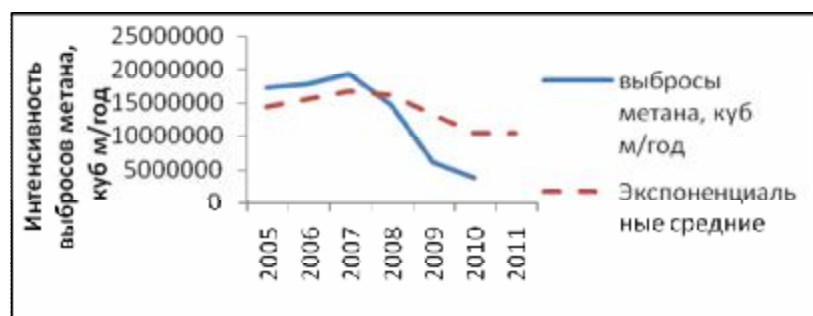


Рис 1 – Исходный временной ряд динамики метана и его экспоненциальные средние

Как видим из графика, обнаружилась тенденция к снижению концентраций метана, которая связана с уменьшением объемов добытого угля, поэтому при переходе шахты на проектную мощность предыдущих годов выбросы снова увеличатся. Также необходимо отметить, что динамика выбросов метана шахтой совпадает с динамикой ее производительности, т.е. выделение метана прямо пропорционально объемам добываемого угля. Поэтому потребуются внедрение технологии, которая позволит снизить объем выбросов или даст возможность использовать метан как попутное полезное ископаемое, что предпочтительнее, поскольку шахта в этом случае увеличит свою рентабельность за счет снижения платы за выбросы и за счет дополнительной экономии энергии.

Примером может служить утилизация шахтного метана в модульных котельных установках (МКУ) с выработкой тепловой энергии.

В качестве топлива в МКУ используется дегазационный метан с концентрацией 25-100%. Теплопроизводительность таких установок составляет 0,5-10 МВт.

Оборудование МКУ, как правило, включает водогрейный котел, резервуар воды, необходимой для подпитки тепловой сети, насосное оборудование и трубопроводы, а также оборудование для газоснабжения, электроснабжения, щитовые устройства электроснабжения, контрольно-измерительные приборы и средства автоматики для работы, как в ручном режиме, так и в режиме полной автоматизации, с выводом всех параметров на компьютер [4].

#### Список ссылок

1. Руководство по проектированию вентиляции угольных шахт.- К.:Основа, 1994.- 311с.
2. ОВОС Проекта "Вскрытие и подготовка уклонного поля шахты, подготовка уклонного пласта L<sub>3</sub>(L1) блока №4, строительство блока №5 шахты им. А.Г.Стаханова ГП "Красноармейскуголь". Донецк – ООО "Политехмед", 2006. – 131с.
3. Кильдишев Г.С., Френкель А.А. Анализ временных рядов и прогнозирование. М.: Статистика, 1973. –103 с.
4. АНО "Углеметан" >Услуги >Выбор технологии утилизации ШМ. Утилизация шахтного метана в модульных котельных установках (МКУ) с выработкой тепловой энергии [Электронный ресурс]. [http://www.uglemetan.ru/technology\\_for\\_cmm\\_utilization.htm?rus](http://www.uglemetan.ru/technology_for_cmm_utilization.htm?rus)

Колесник В.Е., д.т.н., проф., Неровная Ю.Ю. студентка гр. ГЕ-06-1М  
(Государственное ВУЗ "Национальный горный университет", г. Днепропетровск, Украина)

## СНИЖЕНИЕ ПЫЛЕНИЯ ПОРОДНОГО ОТВАЛА ШАХТЫ "ДОБРОПОЛЬСКАЯ" НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ РАСТВОРА БИШОФИТА

В результате добычи угля образуется шахтная порода, часть которой, например, в условиях обследованной шахты "Добропольская", остается в шахте, а часть выдается на поверхность. Выдача шахтной породы на поверхность составляет 117 тыс. тонн в год. Порода складывается в породный отвал, который расположен в юго-восточной части основной промплощадки шахты. Площадь основания отвала составляет 24 га. В настоящее время отвал имеет плоскую форму, не горящий, расположен в границах земельного отвода.

Проектные параметры отвала: площадь основания 281 тыс. м<sup>2</sup>; объем 9500 тыс. м<sup>3</sup>. Характеристика складываемой в отвал породы: содержание золы 82 %; содержание серы 0,15 %; влажность 5-7 %.

Порода состоит преимущественно из песчаников и аргиллитов. Основные параметры породного отвала приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Основные параметры породного отвала шахты "Добропольская"

| Параметры источника выброса |             | Вещество          | Мощность выброса |       |
|-----------------------------|-------------|-------------------|------------------|-------|
| Высота, м                   | Диаметр, м  |                   | г/с              | т/Г   |
| 85,0                        | 400 × 702,5 | Пыль углепородная | 3,431            | 81,26 |

Породный отвал является основным из стационарных источников загрязнения атмосферного воздуха. Под действием ветра, изменяющейся температуры воздуха, и осадков происходит образование пыли, которая в сухую ветреную погоду выдувается с отвала и уносится, загрязняя атмосферу. Процесс формирования отвала также сопровождается выделением пыли.

Анализ гранулометрического состава показал, что значительную часть породы составляют частицы размером менее 1 мм, которые способны к пылеобразованию, но, вместе с тем, хорошо пропитываются водой, что дает возможность эффективно использовать жидкие связующие растворы для снижения пылевыведения с поверхности отвала. Поэтому нами была поставлена задача выбора подходящего способа закрепления частиц на пылящей поверхности.

По нашим расчетам растительностью покрыто около 30 % общей площади породного отвала, а площадь оголенной пылящей поверхности составляет 259000 м<sup>2</sup>, поэтому была поставлена задача выбора подходящего способа закрепления мелких частиц породы на пылящей поверхности.

Для решения задачи нами предложен способ смачивания и закрепления поверхностного слоя породы на отвале с использованием водного раствора природного бишофита плотностью 1,07-1,09 г/см<sup>3</sup> [1]. Бишофит – субмолекулярная структура, состоящая из Mg – 11,9%, Cl – 35%, H<sub>2</sub>O – 53,1%, остальное – примеси. Применение раствора бишофита является перспективным. После его нанесения разбрызгиванием и высыхания, на

поверхности образуется достаточно прочная защитная корка, толщина которой зависит от объема нанесенного раствора.

Авторами проведено исследование связующих свойств раствора бишофита. При этом мелкодисперсная часть пробы породы отвала помещалась в три кюветы, площадь которых составляла, примерно  $8,7 \text{ см}^2$  и равномерно обрабатывалась при помощи пипетки раствором бишофита количеством 2, 4 и 8 мл.

Получены следующие результаты. За время 5, 10 и 20 минут глубина проникновения раствора постепенно увеличивалась, а через 30 минут смачивание практически прекращалось. В конечном итоге, глубина проникновения дозы в количестве 2 мл составила 15 мм. При 4 мл – 25 мм, а при 8 мл – 30 мм. По результатам исследования построен график зависимости глубины проникновения раствора бишофита от нанесенного его количества (рис. 1)

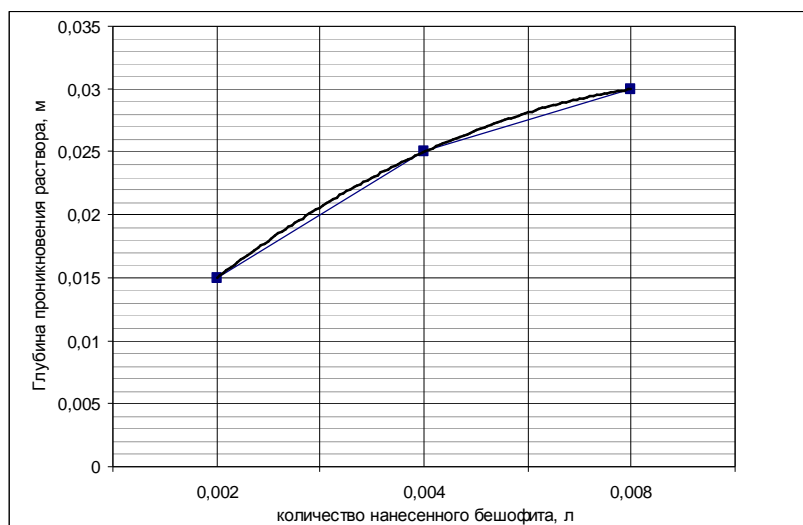


Рис. 1. Зависимость глубины проникновения раствора от объема нанесенного бишофита

С увеличением объема нанесенного на единицу поверхности раствора, глубина смачивания постепенно возрастает. Анализ представленной зависимости и состояния образующейся после высыхания корки показал, что для закрепления поверхности необходимо смачивание раствором на глубину до 25-30 мм. На практике, с учетом прочности образовавшейся корки и с целью экономии раствора, вполне достаточно смочить мелкую фракцию породы раствором на глубину 10-15 мм. Применение большего количества бишофита увеличивает толщину корки, но является нецелесообразным из-за существенного увеличения расхода раствора бишофита.

Таким образом, было установлено, что на практике для закрепления  $1 \text{ м}^2$  пылящей поверхности отвала необходимо использовать примерно 2,2 л раствора бишофита. Если учесть, что площадь пылящей поверхности исследуемого породного отвала составляет  $259000 \text{ м}^2$ , то для достижения эффективного пылеподавления необходимо использовать  $569,8 \text{ м}^3$  бишофита. Для сравнения отметим, что при смачивании породы на глубину до 30 мм потребуется  $2382,8 \text{ м}^3$  раствора, т.е. в четыре раза больше.

В зависимости от климатических условий, противопылевая защита поверхности породного отвала шахты может сохраняться до 3 месяцев.

#### Список ссылок

1. Пат. 1260532, СССР, МПК E21F 5/06. Смачиватель гидрофобной тонкодисперсной угольной пыли /А.Д. Семенчук. Оpubл. 30.09.86, Бюл. №36.

**Кулина С.Л., викладач**

*(ДВНЗ "Червоноградський гірничо-економічний коледж", м. Червоноград, Україна)*

**Ігнатюк О.В., учениця**

*(НВК №10, м. Червоноград, Україна)*

## ДЕЩО ПРО МЕД

В умовах посилення антропогенного навантаження на навколишнє середовище, з одного боку, та поглиблення процесів глобалізації економіки з одночасним зростаючим рівнем конкуренції на агропродовольчих ринках, з іншого, непересічного значення для забезпечення продовольчої безпеки України набуває стратегія екологізації сільського господарства та вихід нашої держави на світовий ринок органічної (екологічно чистої) продукції. Товарний асортимент національної органічної продукції на ринку представлений переважно продукцією рослинництва, а у галузі тваринництва не останнє місце займає бджільництво. Тому намітилася цілком обґрунтована тенденція оцінки якості продуктів бджільництва, їх екологічної чистоти і безпеки.

Історія меду і традиції його застосування, як в їжу, так і в медицині, сягають своїм корінням в глибоке минуле. Стародавні медики справедливо приписували меду різні цілющі властивості. Вони називали мед "еліксиром молодості". За хімічним складом мед складається: вуглеводів – головний компонент меду. Більша частина вуглеводів: фруктоза – 33% і глюкоза – 27-36%; води – 16-19%; протеїнів – 0,2-2%; амінокислоти – середній вміст 980мг/кг; мінеральної речовини – 100мг/кг; кислоти - глюконова, оцтова (етанова), масляна, молочна, лимонна, мурашина, малеїнова, щавлева кислоти; барвників – фенольні сполуки залежать від виду медоносної рослини; інших речовин – медовий осад (частинки тіл бджіл, комах, пилок), вміст не повинен перевищувати 0,1% [1].

Використання бджіл та їх продуктів у якості біоіндикаторів — це сучасний і перспективний напрям екологічного моніторингу. На сучасному етапі виробництва продукція бджільництва займає значне місце в екотоксикологічній оцінці та контролі якості і безпеки продуктів харчування. У всьому світі (за вимогами Євросоюзу) посилюються вимоги державних нормативних документів щодо показників якості продуктів бджільництва, їх екологічної чистоти і безпеки. Проте, вказані нормативні документи не передбачають показників безпеки меду, а саме допустимих рівнів залишків пестицидів, нітратів та нітритів, забрудненості радіонуклідами тощо [2, 3].

З екотоксикологічної точки зору більшість сучасних пестицидів, які вже давно зняті з виробництва і не застосовуються у сільськогосподарській практиці, викликають серйозні занепокоєння. Їх залишки до цього часу знаходять у ґрунті в кількостях, які в кілька разів перевищують ГДК. Специфічною їх особливістю є здатність до акумуляції, тобто передаватися з нагромадженням у трофічні ланцюги.

Так, наприклад, згідно проведених досліджень ( А.М.Ліщук, 2009 ) встановлено, що рівень вмісту пестицидів у зразках меду соняшникового з пасік Черкаської області і знаходились в екологічно чистих зонах, складав від 0,13 до 3,18 мкг/кг, і не перевищував ГДК. Для зразків меду, які відбиралися з бджільницьких господарств, неподалік недіючих складів отрутохімікатів, показники вмісту пестицидів перевищували ГДК у 1,3 – 2,3 рази [4].

Крім наявності у меді пестицидів та їх похідних, останнім часом спостерігається накопичення у продуктах бджільництва важких металів. Дослідженнями В. І. Лебедева встановлено, що серед усіх продуктів бджільництва (мед, віск, обніжжя, прополіс та маточне молочко) найменшу кількість важких металів виявляють у меді (РЬ 0,5 мг/кг, Cd 0,01 мг/кг) [5]. Дослідженнями С. А. Пашаяна та ін. (2007), встановлена залежність між рівнем важких металів у природному середовищі та вмістом їх в організмі бджіл і

продуктах бджільництва. За кількістю важких металів у ґрунті, рослинах і продукції бджільництва за даними цих авторів [6,7,8] утворюється такий ряд у порядку їх зменшення: Mg-Mn-Cr-Pb-Cd-Hg-As. Поряд з цим показано, що концентрація окремих важких металів (Pb і Cd) у меді є дещо вищою, ніж у інших продуктах бджільництва (перзі і воску). Зокрема, якщо вміст свинцю у ґрунті становив – 0,62 мг/кг, в медоносних рослинах – 0,76 мг/кг, в організмі бджіл – 0,27 мг/кг, в меді – 0,56 мг/кг, у воску – 0,82 мг/кг, в перзі – 0,29 мг/кг, то концентрація кадмію відповідно становила – 0,03; 0,02; 0,02; 0,05; 0,01; 0,01 мг/кг; вміст миш'яку – 0,15; 0,37; 0,1; 0,06; 0,18; 0,10 мг/кг. Це свідчить про те, що такі забруднюючі речовини, як свинець головним чином нагромаджуються у воску і меді, кадмій – у меді, миш'як – у воску. Отже бджоли, збираючи нектар і пилок із рослин, які містять високі рівні важких металів та інших шкідливих речовин не тільки самі піддаються шкідливому впливу, але й стають небезпечним джерелом забруднення вироблених ними продуктів, особливо Pb, Cd і As.

Оскільки, метою роботи було, визначення якісних характеристик меду, то для проведення досліджень були обрані зразки меду: гречаний, акацієвий, буркуновий та липовий, які придбали у різних торговельних точках міста Червоноград.

Згідно проведених досліджень було встановлено, що усі зразки меду характеризувалися високими якісними показниками, а саме: вологість меду не перевищувала допустимі вимоги і коливалася в межах 16,5-19,2%; кислотність меду становила – 4,5 – 6; крохмаль у досліджуваних зразках не був виявлений; у меді містились лише пилкові зерна, що вказує на відсутність домішок цукру, а отже на його натуральність; зразок №1 (гречаний мед) на своїй поверхні містив піну, що вказує про його незрілість.

#### **Висновок**

1. Мед має цілющі властивості, бо до його складу входить більше, ніж 200 компонентів, а також він зберігає усі лікувальні властивості тих рослин, з яких він зібраний.
2. Мед та продукти бджільництва необхідно перевіряти не лише за якісними характеристиками, але й на вміст ВМ та пестицидів.
3. Мед та продукти бджільництва можуть використовуватися, як засоби біоіндикації навколишнього середовища.
4. Усі досліджувані зразки меду характеризувалися високими якісними показниками.

#### **Перелік посилань**

1. Гельмут Хорн. Все о меде: производство, получение, экологическая чистота и сбыт : моногр. / Гельмут Хорн, Корд Люльманн. — М. : АСТ : Астрель, 2007. — 316с.
2. Накопичення пестицидів у меді / Мельник М., Духницький В., Павленко М. [та ін.] // Ветеринарна медицина України. - № 6. - 1998. - С. 32-37.
3. Постоєнко В. Біоіндикатор довкілля - мед / В. Постоєнко, Р. Галенко // Тваринництво України. — 2007. — №9 — С.4-9.
4. Застосування методу біоіндикації для екотоксикологічного моніторингу агро- та біоценозів / Ліщук А.М., Галенко Р.С, Грибіниченко В.М. [та ін.] // Агроекологічний журнал. - Спец. випуск. - 2008. - С.148-151.
5. Лебедев В. И. Экологическая чистота продуктов пчеловодства / В. И. Лебедев, Е. А. Мурашова // Пчеловодство. — 2003. — №4. — С. 21-24.
6. Макаров Ю. И. Пчелы и их продукты в экологическом мониторинге / Ю. И. Макаров, А. В. Овчинников, Е. Г. Жук // Природа — наш дом. — 1995. — №1. — С. 14-15.
7. Пашаян С. А. Пчелы и охрана окружающей среды / С. А. Пашаян // Налоги. Инвестиции. Капитал. — 2003. — №5-6. — С. 240-244.
8. Пашаян С. А. Свойства миграции тяжелых металлов / С. А. Пашаян // Пчеловодство. — 2006. — №9. — С. 34 – 35.



## ВПЛИВ ТЮТЮНОВОГО ДИМУ НА АТМОСФЕРУ ТА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ

Тютюнопаління — персональна форма забруднення атмосфери. Спеціалісти, які вивчають вплив забрудненого повітря на здоров'я людини, вважають, що цей вплив треба окремо розглядати стосовно двох категорій людей — тих, хто палить, і тих, хто не палить. Підставою для цього є те, що курці додають різні забруднюючі речовини в повітря. Деякі з цих речовин вже є в повітрі, проте певна кількість їх існує тільки в тютюновому димі (близько 200 особливо отруйних). Людина, яка палить цигарку, вдихає повітря, забруднення якого в 384 000 разів перевищує гранично допустимі норми. Вдихати тютюновий дим у чотири рази шкідливіше, ніж вихлопні гази автомобіля безпосередньо з вихлопної труби.

У табл. 1 перелічено деякі з головних токсичних компонентів тютюнового диму. Проте це не повний перелік, оскільки шкідливими можуть бути також інші компоненти.

Таблиця 1 – Токсичні компоненти цигаркового диму

| Компонент диму              | Дія диму на людину       |
|-----------------------------|--------------------------|
| <i>У пароподібній фазі</i>  |                          |
| Оксид вуглецю               | Токсична (хвороби серця) |
| Оксид азоту (II)            | те саме                  |
| Ціановодень                 | те саме                  |
| Формальдегід                | те саме                  |
| Хлористий вініл             | те саме                  |
| Уретан                      | те саме                  |
| 2-Нітропропан               | те саме                  |
| Хінолін                     | те саме                  |
| Карбоніл                    | те саме                  |
| <i>У фазі макрочасточок</i> |                          |
| Бензапірен                  | канцерогенна             |
| Полоній-210 (радіоактивний) | те саме                  |
| Кадмій                      | токсична                 |

Розглянемо на конкретних прикладах, як курці значно знижують якість повітря, яким дихають. ГДК CO в повітрі становить 10 мг/м<sup>3</sup>. Якщо людина протягом року дихає таким повітрям, то близько 2 % її гемоглобіну зв'язується з CO, утворюючи сполуку карбоксигемоглобін. У того, хто викурює пачку цигарок за день, до цих 2 % додається ще близько 6 % зв'язаного гемоглобіну.

Наскільки серйозною є ця проблема?

Навоколишній тютюновий дим (НТД) є сильнодіючою сумішшю шкідливих газів, рідин і частинок, які вдихаються. Він складається з основного диму (тобто диму, що вдихається та видихається палієм) і бічного диму (тобто диму, що випускається прямо з кінця сигарети, яка горить). Розходження між основним і бічним димом дуже істотне. Обидва види диму містять ті ж самі сполуки, але містять їх у різних пропорціях. Наприклад, бічний дим містить удвічі більше нікотину, ніж основний. Вміст 4-

амінобіфеніла, компонента НТД, що обумовлює розвиток раку сечового міхура, майже в 31 раз більше в бічному, ніж в основному димі (НТД на даний час є єдиним зовнішнім джерелом цього канцерогену), також у ньому у 3 рази більше бенз(а)пірена, у 6 разів більше толуолу і у 50 раз більше діметилнітрозаміну. Серйозною і дуже поширеною помилкою є думка про те, що НТД складається винятково з видимих часток і знаходиться в безпосередній близькості від курця. Багато компонентів НТД є невидимими. Наприклад, монооксид вуглецю в НТД – невидимий. Гірше того, багато шкідливих компонентів НТД не можуть бути усунені шляхом вентиляції або фільтрації. Тютюновий дим є найбільш помітним окремим джерелом згубного забруднення повітря для людей, що не палять. Будь-яка людина, що ввійшла в приміщення або автомобіль, у якому палили, навіть через декілька днів після того, як паління було припинено, може відчувати запах, відомий як "застояний тютюновий дим". Цей запах обумовлений повторним виділенням напівлетких органічних сполук (НЛОС), що абсорбуються на поверхнях приміщень – стінах, підлозі, килимах і т.п. Нікотин є найбільш відомим НЛОС. До менш відомих НЛОС відносяться тютюнова смола, вона не така летюча, як нікотин, і тому повторно виділяється протягом більш тривалого періоду. Тютюновий дим містить безліч сильнодіючих канцерогенів і атерогенів. Таким чином, приміщення, у яких відбувалося паління, забруднені токсичними відходами. За умови, що середній курець виділяє приблизно 15 мг зваженої фази НТД на сигарету і випалює 32 сигарети на день, протягом одного року кожний курець випустить у повітря 175 г токсичної тютюнової смоли. Приблизно половина цієї смоли осяде на поверхнях приміщень (люди проводять 90% свого часу в приміщенні), де вона може повільно повторно виділятися з часом. Це явище абсорбції і повторного виділення тютюнової смоли цілком ігнорується під час обговорення проблеми паління в приміщеннях. Отже, такої атмосфери, яку створює навколо себе курець, немає в жодному суперзабрудненому промисловому центрі, оскільки дві третини диму від паління цигарки потрапляє в навколишнє середовище, що в подальшому зумовлює негативний вплив на стан здоров'я людей.

Відомо, що смертність серед курців удвічі вища, ніж серед тих, хто не палить. Щороку на Землі від хвороб, які є наслідком паління, вмирають 1,5 млн. людей. Курцям більшою мірою загрожують хвороби серця і легень. Наприклад, вірогідність раптової смерті від серцевого нападу у курців удвоє більша, ніж у тих, хто не палить. Це пояснюється тим, що кількість кисню, яка надходить до серцевого м'яза, у курців менша, а це сприяє перевантаженню серця, змушує його битися сильніше, внаслідок чого вірогідність раптової смерті від серцевих нападів у курців значно вища. Крім того, паління збільшує вірогідність крововиливів у мозок і найстрашніший наслідок куріння – рак (найпоширеніше всього рак легень, губ, гортані, шлунку). Отже, тютюновий дим необхідно вважати, персональною формою забруднення повітря, яка призводить до негативного впливу на довкілля, включаючи людину.

### Перелік посилань

1. Бенюмов В.М., Костенко О.П., Флоренская К.М. Вред алкоголя, никотина и наркотиков. Киев: Рад. школа, 1989. 56 с.
2. Панченко Л.Ф., Гильмиерова Ф.Н., Подольская В.М. Биологические основы алкогольной интоксикации. М.: Знание, 1988. 85 с.
3. Загальна гігієна з основами екології: Підручник / Кондратюк В.А., Сергета В.М., Бойчук Б.Р. та ін. / За ред. В.А. Кондратюка. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2003. - 592 с.

**Лисицкая С.М., к.с.-х.н., доцент, Сагач И.В. студент гр. ГЕк-06-2**

*(Государственный ВУЗ "Национальный горный университет", г. Днепропетровск, Украина)*

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ СПОСОБА СНИЖЕНИЯ ПЕСТИЦИДНОЙ НАГРУЗКИ В АГРОЦЕНОЗЕ**

Украина исторически является агропромышленной страной, в которой сельскохозяйственные угодья занимают около 70 % общего фонда страны. Развитию сельскохозяйственного производства способствуют как природно-географические (земельно-почвенные, агроклиматические), так и социально-экономические (трудовые) ресурсы.

В настоящее время в интегральных системах выращивания сельскохозяйственных культур интенсивно используются различные пестицидные препараты, которые вызывают нарушения экологической устойчивости агроценоза и в целом окружающей среды [1].

Было установлено, что применение "умягченной" воды позволяет уменьшить расходные дозы пестицидов при защите растений от насекомых-вредителей, что связано со снижением жесткости воды (обусловленной наличием ионов кальция и магния). При этом для понижения содержания солей Са и Mg в воде используются различные химические присадки-реагенты: сода, тетраборат натрия, ортофосфат или полиметафосфат натрия, синтетические смолы, поверхностно активные вещества и др. [2]. Также изучено, что липидные соединения (жирные кислоты, их соли, фосфолипиды) способствуют снижению поверхностного натяжения воды, повышают ее сорбционные свойства [3].

В этом аспекте целью данной работы является исследование возможности использования комплекса липидных веществ, полученного на основе отходов маслоэкстракционного производства, для приготовления рабочих инсектицидных растворов при обработке растений картофеля против колорадского жука для экологизации агроценозов.

При изучении физико-химических свойств водных растворов липидных компонентов из отходов было установлено, что их присутствие значительно влияет на изменение поверхностного натяжения воды, оно снижается в три раза – от 72,8 до 24,2 мН/м. Такое "умягчение" воды, в свою очередь, способствует увеличению растворимости в ней инсектицидов.

В полевых условиях агрофирмы "Авиас" Солонянского района исследовалась биологическая эффективность рабочих растворов инсектицидов Фюри, 10 % в.э. (зета-циперметрин) и Актары 25 WG, в.г. (тиаметоксам), приготовленных с добавлением липидного комплекса, и проводилось уменьшение норм расхода действующего вещества каждого из препаратов на 10–25 %. Полученные данные по контролю численности колорадского жука на картофеле приведены в таблице.

Результаты проведенных исследований, показывают, что уменьшение нормы расхода рабочих растворов инсектицидов на 10–25 % существенно не снизило их биологической эффективности против колорадского жука на картофеле. По инсектицидам Фюри и Актаре она оставалась в среднем достаточно высокой и через две недели после обработки растений составляла более 70 %. Такую эффективность можно объяснить тем, что присутствие в водном рабочем растворе ненасыщенных (преимущественно линолевой и олеиновой – 16,5–18,5 %), насыщенных (до 2,4 %) жирных кислот, их натриевых солей и фосфолипидов, которые входят в состав отходов рафинации подсолнечного масла, позволяют усилить адсорбционные процессы действующего вещества препарата, проявлять синергический эффект и сохранять инсектицидную активность препарата при уменьшенной дозировке.

Таблица – Возможность снижения дозы инсектицидов в рабочих растворах на "умягченной" воде с добавлением липидного комплекса (среднее за 2008–09 гг.)

| Инсектицид<br>(норма расхода) | Снижение нормы расхода<br>инсектицида, на..., % | Биологическая эффективность, %<br>через...суток после обработки |             |          |             |
|-------------------------------|---|---|-------------|----------|-------------|
|                               |   | 3   |             | 14       |             |
| Фюри,<br>(0,07 л/га)          | 10  | 94,3±5,1  | $p < 0,001$ | 78,2±6,5 | $p < 0,001$ |
|                               | 25  | 89,8±4,3  |             | 63,5±7,4 |             |
|                               | 50  | 65,2±7,8  |             | 32,7±6,8 |             |
| Актара<br>(0,06 кг/га)        | 10  | 92,7±4,3  | $p < 0,001$ | 71,1±6,9 | $p < 0,001$ |
|                               | 25  | 89,3±5,6  |             | 69,8±7,3 |             |
|                               | 50  | 56,8±7,8  |             | 36,5±7,5 |             |

Таким образом, использование для защиты растений от вредителей-фитофагов в рабочих растворах воды, "умягченной" путем добавления липидного комплекса, полученного на основе отходов маслоэкстракционных производств, дает возможность снизить почти в 2 раза нормы расхода химических веществ, способствует направленной утилизации отходов пищевых производств и тем самым обеспечивает снижение антропогенной нагрузки на окружающую среду.

#### Список литературы

1. Юрин В.М. Основы ксенобиологии: учеб. Пособие. – Минск: Новое знание, 2002. – 267 с.
2. Рябченко Н.А., Коцюбинская Н.П., Домашнева Е.В. и др. Адаптогенез растений к пестицидам. – Днепропетровск: Пороги, 2000. – 193 с.
3. Лисицька С.М., Кузнецова О.В., Секун М.П. Механізм дії контактної інсектицидно-го препарату на основі відходів маслоекстракційних виробництв // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2003. – № 3-4. – С. 27-28.

**Павличенко А.В., доцент, к.б.н., Волкова В.А., студентка гр.ГЕк-08-2**

(Государственный ВУЗ"Национальный горный университет, г. Днепропетровск, Украина)

## **АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ**

Взаимодействие факторов внешней среды с биологическими объектами основано на том, что любая живая система является открытой и её функционирование происходит в условиях непрерывного обмена с окружающей средой веществом, энергией и информацией. Любой биологический объект испытывает комбинированное воздействие физико-химических и гелиогеофизических факторов внешней среды, вызывая те или иные его реакции. Известно, что электромагнитные поля вызывают биологические эффекты в широком диапазоне амплитуд, частот и т. д.

Распространение мобильных телефонов в мире идет огромными темпами, но не каждый задумывается о их влиянии на собственное здоровье и здоровье окружающих. Всемирная организация здравоохранения признала проблему электромагнитного загрязнения среды обитания человека наиважнейшей среди других экологических проблем. Поэтому всё чаще медиков, учёных, и самих пользователей тревожит вопрос о безопасности мобильных телефонов.

В мире на сегодняшний день эксплуатируется около 1,5 миллиона базовых станций, более 37 тыс. из них размещены в Украине. С целью обеспечения повышения качества мобильной связи операторы увеличивают количество базовых станций и осуществляют их постоянное переоснащение согласно самым новым технологическим разработкам отрасли.

Данный вопрос уже давно находится под тщательным надзором мировой общественности. В мире за последнее десятилетие было проведено несколько сотен исследований радиочастотных электромагнитных полей, например последствия влияния сигналов мобильных устройств и сетевых элементов на человека.

Факт наличия значительного количества радиотехнических объектов вызывает беспокойство возможным влиянием радиосигналов на здоровье пользователей. Ежегодно увеличивается количество обращений граждан в учреждения санитарно-эпидемиологической службы с просьбой подтвердить правомерность строительства определенного объекта и его безопасность для здоровья населения.

Целью работы было изучение отношения населения к влиянию мобильных телефонов на состояние здоровья.

Для этого проведено социологическое анкетирование 100 жителей Днепропетровска о степени влияния мобильной связи на состояние здоровья населения города. Для этого был использован метод социологического анкетирования населения, методом интервью и Интернет опроса.

В анкете учитывались такие пункты:

- 1) пол;
- 2) возраст;
- 3) социальное положение;
- 4) частота пользования мобильным телефоном;
- 5) мнение о присутствии влияния на здоровье населения;
- 6) оценка изменения состояния собственного здоровья в связи с использованием мобильным телефоном за последние 3-5 лет;
- 7) доверие сообщениям о вреде влияния излучения базовых станций мобильной связи;

8) согласие на отказ от пользования мобильным телефоном и услуг мобильной связи.

В результате было опрошено равное количество женского- 53% и 47% мужского населения.

В основном возраст опрашиваемых составил до 24 лет- 29%. 21% опрашиваемых находится в возрасте от 40 до 49 лет; 19 % относится к группе от 30 до 39 лет; 17% опрошенных в возрасте от 25 до 29 лет; и группа возрастной категории от 50 лет и старше составила 14%.

При оценке социального положения респондентов появилась такая картина: рабочих из них - 46%, 26% составили студенты, временно не работающих опрошенных - 16%, не пенсии находится 10% опрошенных, и служащих - всего 2%.

По вопросу частоты использования мобильного телефона 97% респондентов в разной степени используют мобильный телефон и только 3% опрошенных не имеют мобильного телефона. 35% опрашиваемых ответило, что постоянно пользуются этими услугами; 31%, что часто; 17%- не часто; 14%- очень редко; и лишь 3%- не имеют мобильных телефонов.

Что касается влияния сотовой связи: 39%- считает, что она влияет на здоровье населения; 35%- частично влияет; 21%- не влияет; 5%- затрудняется ответить. В этом пункте можно сделать вывод, что большая часть населения (74%) считает, что негативное влияние на здоровье мобильная связь всё таки оказывает, и 26 % - так не считают.

Тем не менее 51% респондентов не связывают ухудшение состояния здоровья с использованием мобильного телефона, либо вообще не наблюдают негативного влияния мобильного телефона. Незначительное ухудшение общего состояния здоровья наблюдают 22% опрошенных, 24% опрошенных затрудняются ответить на данный вопрос. Заметное ухудшение состояния здоровья в связи с использованием мобильным телефоном наблюдает только 3 человека (3%)

Иногда доверяет сообщениям о вреде влияния излучения базовых станций мобильной связи 36% опрашиваемых; обычно доверяет подобного рода информации 31%; обычно не доверяет таким сообщениям 21% опрашиваемых; затрудняется ответить на этот вопрос 12% респондентов.

Готовность отказа от мобильной связи составила: 36% опрошенных пользовались бы намного меньше; 20% пользователей не отказались бы от мобильной связи; 18%- отказались бы; 13% ответило, что практически бы не пользовались ею, и столько же респондентов затруднилось ответить в данном пункте анкеты. Здесь можно сделать вывод, что 69 % пользователей мобильной связи всё равно продолжили бы пользоваться этими услугами, даже не смотря на их негативное влияние, и лишь 18% отказались бы полностью.

На основе данного социологического исследования можно сделать вывод, что большинство респондентов считают информацию о вреде мобильной связи достоверной, однако изменение состояния своего здоровья не связывают с использованием мобильного телефона.

Изучение отношения населения мобильных связи позволяет прогнозировать уровень влияния излучаемого электромагнитного излучения на состояние природных компонентов среды и определить отношение к собственному здоровью и самочувствию окружающих.

Результаты исследования могут быть использованы для разработки природоохранных мероприятий, направленных на снижение уровня влияния электромагнитного излучения на здоровье населения.

Павличенко А.В., доцент, к.б.н., Дубинский А.А. студент гр. ГЕк-08-2  
(Государственный ВУЗ "Национальный горный университет", г. Днепрпетровск,  
Украина)

## ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БИОТОПЛИВА

Одной из основных задач для человечества на сегодняшний день является решения проблемы исчерпания ископаемого топлива и как следствие энергетического кризиса. Классическая схема использования ископаемого топлива включает в себя добычу и транспортирование сырой нефти, ее последующую очистку и использование в качестве топлива[1]. Альтернативным решением, в качестве источника энергии, может быть использование биотоплива, которое способно уменьшить выбросы парниковых газов. Существуют различные методы получения биотоплива, например, выращивание рапса, сахарного тростника или сахарной свеклы для последующей их переработки, использование в качестве источника энергии микроводорослей. Последний метод имеет ряд преимуществ, поскольку не требует выделения больших земельных ресурсов, не вызывая при этом значительного изменения характера землепользования и структуры мировой промышленности и заключается лишь в замене источника энергии[2].

До недавнего времени ученые работали над получением биотоплива из этанола, однако все чаще начинают обращать внимание на микроводоросли поскольку они растут круглый год и самостоятельно восстанавливаются. По своим энергетическим характеристикам водоросли значительно превосходят другие источники энергии. Однако, водоросли, содержащие большое количество масла растут медленно, в среднем, они могут вырастать раз в 10 дней, в то время как, водоросли, содержащие небольшое количество масла – вырастают три раза в день. Производство биотоплива с помощью водорослей привлекательно также из-за того, что при протекании процесса биосинтеза поглощается большое количество  $\text{CO}_2$ . Источником углекислого газа может служить сама атмосфера, при выращивании водорослей в открытых резервуарах, а также выбросы различных предприятий, которые содержат достаточное количество  $\text{CO}_2$ , в последнем случае может применяться модель небольшого "биореактора". Также стоит отметить, что годовой выход топлива с акра занимаемой площадки для рапса и пальмового масла равен, около 127 и 635 галлонов соответственно, эффективность же использования микроводорослей значительно выше и теоретически может достигать отметки 10000 галлонов и даже больше [3].

Одной из основных на сегодняшний день задач является выбор наиболее подходящего вида водорослей и технологии их сбора и обработки, поскольку от этого зависит количество и вид получаемого топлива. В лабораторных установках часто используют водоросль *Chlorella*. Однако методы генной инженерии дают возможность получить микроводоросли с большим процентным содержанием липидов и меньшим временем на их рост[4]. Исследования в этой области достигли значительных успехов, так учёные из института океанографии Скриппса научились усиливать или подавлять "производительность" генов, ответственных за выработку липидов, используя изменения на генном уровне. Увеличить скорость роста водорослей можно и путем применения различных источников света.

Сегодня в мире широко применяется технология посева и получения биотоплива с наземных растений, однако использование водорослей имеет ряд преимуществ:

- они могут быть выращены в больших количествах, не уменьшая при этом производства продуктов питания на плодородных землях или добычи питьевой воды;

- существует возможность применения биореакторов на предприятии, что наряду с получением биотоплива позволит снизить выбросы CO<sub>2</sub> в атмосферу;

- водоросли не нуждаются в выделении больших земельных ресурсов;

- для микроводорослей требуется легкодоступное сырье: солнечный свет, вода, диоксид углерода и питательные вещества (P и N- микродозы фосфорных и азотных удобрений.);

- способны произрастать в условиях пустыни.

К основным недостаткам использования микроводорослей в качестве источника энергии можно отнести:

- чувствительность к температуре, которая должна поддерживаться на постоянном уровне;

- стоимость добычи нефти и газа может быть значительно ниже в перерасчете на получение одного литра топлива, чем стоимость переработки водорослей в топливо (однако эта технология имеет значительный потенциал);

- поглощенное количество CO<sub>2</sub> за период жизни водоросли выделяется при сгорании биотоплива, однако такое топливо почти не содержит других вредных примесей;

- большинство технологий с использованием микроводорослей находятся на стадии экспериментальной разработки.

Для переработки водорослей в биотопливо широко распространены три метода: с помощью пресса или маслоотделителя; селективная экстракция в надкритическом состоянии; это селективное отделение и очистка с помощью гексана.

На сегодняшний день также существуют технологии, позволяющие выращивать водоросли в небольших биореакторах, расположенных вблизи электростанции. Такой подход обеспечивает около 2/3 необходимой температуры для водорослей и возможность использовать выработанное топливо на данной электростанции.

Микроводоросли также могут быть использованы для очистки сточных вод и получения из них биотоплива. Так, в Рочестерском технологическом институте ученые используют в исследованиях водоросли *Scenedesmus*, из которых извлекаются ценные жиры и производится небольшое количество биодизеля. В опытной установке использовались сточные воды из очистных сооружений в Айрондеквойт, штат Нью-Йорк.

С учетом тенденции дальнейшего роста цен на нефть, использование водорослей для производства биотоплива приобретает все большее значение. Эта технология относительно проста и не требует выделения больших площадей земли.

#### Перечень ссылок:

1. Положение дел в области продовольствия и сельского хозяйства, Рим — 2008;
2. John Sheehan, Terri Dunahay, John Benemann and Paul Roessler, "A Look Back at the U.S. Department of Energy's Aquatic Species Program-Bio-diesel from Algae, Closeout Report", July 1998, NREL/TP-580-24 190
3. Thomas, F.R., 2006. Algae for liquid fuel production Oakhaven Permaculture center. Retrieved on 2006-12-18. Permaculture Activist, 59: 1-2;
4. Pohl, P. and F. Zurheide, 1979. Fatty acids and lipids of marine algae and the control of their biosynthesis by environmental factors. *Marine Algae in Pharmaceutical Science*, H. Hoppe *et al.* (Eds.), W. de Gruyter, Berlin, pp: 473-524.



**Павличенко А.В., к.б.н., доцент, Коваленко А.А., студентка гр.ГЕ-06-1М**  
(Державний ВНЗ "Національний гірничий університет", м. Дніпропетровськ, Україна)

## **АНАЛІЗ ВПЛИВУ ВІДХОДІВ ВУГЛЕВИДОБУТКУ ШАХТИ ІМ. СВЕРДЛОВА НА ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ПРИЛЕГЛИХ ТЕРИТОРІЙ**

Видобуток вугілля підземним способом є одним з найвпливовіших чинників загального техногенного навантаження в Луганській області. Особливої уваги заслуговують відходи вуглевидобутку у вигляді розкривних і шахтних порід, оскільки на території області розташовано 566 відвалів, накопичено 11926,2 тис. т відходів, що складає 4,98 т/чол. Площа земель, вилучених з господарського користування для розміщення гірських порід у містах Алчевськ, Луганськ, Краснодон, Антрацит, Свердловськ та інших, сягає близько 3000 га [1].

Нагромадження порід у вигляді териконів призводить до значної деградації об'єктів довкілля. Щорічно з кожного терикона вимивається та видувається понад 400 т твердих часток і вилуговується близько 6 т солей, радіонуклідів, важких металів, які потрапляють у водоносні горизонти, в результаті чого змінюється склад ґрунтових вод, частина новоутворених речовин випадає в осадок, погіршуються фільтраційні властивості порід, сильно розвивається патогенна мікрофауна [2]. Також спостерігається виснаження та деградація ґрунтів, розташованих навколо породного відвалу. Як наслідок, природні біогеоценози поступово змінюються техногенними ландшафтами з низьким рівнем екологічної стійкості [3].

Екологічна небезпечність відвалів, що горять, значною мірою збільшується за рахунок виділення не тільки великої кількості токсичного пилу, але й отруйних газів. Ступінь негативного впливу териконів, що горять, на довкілля варіює в залежності від стадії хімічних перетворень, що відбуваються всередині відвалу. Процес горіння розвивається поступово: вивітрювання, карбонатизація, окислення, горіння, вторинна мінералізація - і кожній стадії притаманний певний комплекс реакцій, побічними продуктами яких є  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_x$ , шкідливі домішки Hg, As, Pb, Zn та інших елементів у газоподібних викидах, в десятки разів перевищуючих показники ГДК [4]. У повітряний басейн області надходить близько 12 тис. т забруднюючих речовин на рік. Потрапляючи в атмосферне повітря, отруйні сполуки та пил призводять до негативних змін у хімічному складі повітря, згубно впливають на фітоценози, викликають алергійні, серцево-судинні, легеневі та інші захворювання у людини. Окрім того, терикони становлять значну небезпеку для робітників, що їх обслуговують – існує ризик непередбачуваних провалів до осередку горіння, температура яких сягає 800...900 °С, отримання опіків та травм.

Територія Свердловського еколого-господарського району є однією з найбільш техногенно навантажених в області і відчуває негативний вплив таких об'єктів вугільної промисловості: шахт (у тому числі закритих), підпорядкованих ДХК "Краснодонвугілля", ДХК "Донбасантрацит", ДП "Свердловантрацит", ДП „Антрацит”, збагачувальних фабрик, промислових і побутових котелень, обслуговуючого гірничі виробки автомобільного транспорту. Стан атмосферного повітря погіршується, головним чином, через збільшення концентрації вугільного пилу і продуктів горіння породних відвалів [1].

Шахта ім. Свердлова є структурною одиницею підприємства ДП "Свердловантрацит" – одного з головних забруднювачів на рівні області, впливає на довкілля вище наведеним чином та має значні обсяги відходів вуглевидобутку у вигляді відвалів порід, характеристика яких наведена нижче у таблиці 1.

Таблиця 1 – Породні відвали шахти ім. Свердлова

| Параметр                         | Породний відвал проммайданчика похилих стволів | Плаский породний відвал | породний відвал шахти № 23 | Породний відвал шахти №67 |
|----------------------------------|--|-------------------------|----------------------------|---------------------------|
| Об'єм порід, тис. м <sup>3</sup> | 1663,380                                       | 94,0                    | 533,7                      | 350,0                     |
| Форма                            | конусний                                       | плаский                 | плаский                    | плаский                   |
| Висота, м                        | 83,0   | 18,6                    | 28,3                       | 41,0                      |
| Нахил відкосів, град             | 35   | 40                      | 35                         | 35                        |
| Площа основи, га                 | 5,491  | 0,937                   | 3,017                      |                           |
| Тепловий стан                    | горить   | не горить               | не горить                  | не горить                 |

Отже, існування породних відвалів створює низку екологічних, соціальних та економічних проблем, тому актуальним питанням є розробка стратегії поводження з даним видом відходів гірничо-видобувної промисловості. Для вирішення існуючих проблем необхідно впровадження наступних заходів:

1. Проведення аналізу якісного та кількісного складу відвалів, визначити причини самозаймання порід та вивчити природу процесів техногенного мінералостворення;
2. Винесення (на основі попереднього аналізу) висновку щодо можливості використання відвалів як техногенних родовищ та визначення напрямків розробки;
3. Використання найбільш екологічно та економічно припустимого методу вилучення корисних компонентів;
4. У разі неможливості використання відвалів як джерела корисних компонентів необхідно виконання найбільш доцільних заходів:
  - використати пусті породи для закладання простору підземних гірничих виробок задля запобігання порушення цілісності та просідання земної поверхні;
  - втілити заходи щодо охорони навколишнього середовища від забруднення пилом і газом, впровадити своєчасне вимірювання температури та кількості виділених газів з породних відвалів сучасними приладами;
  - провести біологічну рекультивацію відвалів, попередньо визначивши оптимальні види рослинних організмів для певних умов середовища.

Впровадження запропонованих кроків щодо зменшення вище згаданого негативного впливу породних відвалів вирішить також низку супутніх проблем, а саме: визначення мінерального складу відвалів дозволить використання порід як композиційних матеріалів для продукції будівельної промисловості, при створенні полотна автошляхів, як нетрадиційного джерела рідкісних металів, а також для отримання глинозема, вилучення хімічних реагентів для очищення стічних вод, виробництва добрив, тим самим зменшуючи необхідність порушення цілісності земної поверхні та видобутку матеріалів з надр.

### Перелік посилань

1. Обласна програма з охорони навколишнього природного середовища на 2008-2010 роки. Рішення Луганської обласної ради № 21/9 від 21.03. 2008 року
2. Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія: „Гірничо-геологічна”. Випуск 81 / Редкол.: Башков Є.О. та інш. — Донецьк, ДонНТУ, 2004. — 150 с.
3. Еколого-економічні аспекти рекультивації териконів / О.М.Сухіна // Науковий вісник. – 2005. - №15.6. – С.528.
4. Вплив на навколишнє середовище відходів вуглевидобутку і вуглепереробки / Л.О. Петрова // Геологический журнал. – 2002. - №2

**Павличенко А.В., к.б.н., доцент, Чабан Е. Н., студент гр. ЕОг-09-1**

*(Державний ВНЗ Національний гірничий університет, м. Дніпропетровськ, Україна)*

Пластик распространен в каждом городе и является одним из факторов, влияющих на нашу жизнь. Мы используем пластик ежедневно: как упаковку, тару, посуду – сейчас это самая доступная, удобная и дешёвая упаковка. Очень популярен пищевой пластик, например, бутылки и стаканчики. В основном мы используем эти стаканчики как обычную посуду, а бутилированная вода считается самой чистой и полезной питьевой водой. Но так ли чиста вода из пластиковых бутылок на самом деле? Насколько безопасен контакт воды с разными видами пищевого пластика? Обычно такие изделия многократно проверены, но с каждым годом новые исследования открывают нюансы взаимодействия разных видов пластика и воды. То есть в бутылке из РР срок годности воды будет больше, чем в РVС. Для производства пластиковой тары для воды в нашей стране используют виды пластика РVС, РР и РS. Эти полимеры обладают такими свойствами:

РVС (ПВХ) Поливинилхлорид. Из него должна делаться непищевая продукция и бутылки только для воды. Через неделю после взаимодействия с водой РVС начинает выделять канцероген винилхлорид. Несколько миллиграммов винилхлорида в бутылке газированной воды – это уже угроза заболевания раком. Сейчас в Европе ПВХ признали опасным для здоровья и запретили к использованию.

РР (ПП) Полипропилен используется для изготовления медицинской продукции, посуды для горячих блюд, упаковочной пищевой пленки и других изделий. Для одноразовой посуды использовать такую тару безопаснее всего.

LDPE и PELD — полиэтилен низкой плотности. Он используется в производстве пакетов, пленки и гибких ёмкостей. Считается безопасным для пищевого использования, но малоизвестно о том, что при контакте с жирами полиэтилен выделяет диоксины.

РS (ПС) Полистирол подходит для производства одноразовой посуды, стаканчиков для молочных и кисломолочных продуктов. В посуду из полистирола нельзя наливать горячие или алкогольные напитки, класть горячую пищу или подогревать в микроволновой печи – происходит выделение токсичного соединения – стирола[1]. В состав этого пластика входит также дифенилпропан, или бис фенол А. Бис фенол А выделяется из пластика постоянно – в микроскопических дозах, но при нагревании, промывании горячей водой, выделение возрастает в сотни раз. Он изменяет структуру ДНК, и эта мутация передается наследственно. Исследования доказали возможность связи между употреблением еды из пластиковой посуды и изменениями поведения, работы мозга, опасностью возникновения рака. Согласно с исследованиями, концентрация бис фенола А у 92% британцев значительно превышает те, что вызвали гормональные нарушения у подопытных животных[2]

Тара из полипропилена подходит для одноразовой посуды лучше всего. При этом важно правильно её использовать, соблюдать нормы эксплуатации.

Но их часто не соблюдают. В основном воду везут на склады или сразу на оптовые рынки. Летняя жара, столбик термометра достигает отметки 30 в тени, значит, на солнце - под 50. Такую температуру не выдержит даже качественный пластик. Высокая температура может привести к разрушению пластика: под действием высокой температуры и солнечных лучей пластик начинает испаряться. Он растворяется в воде, насыщает ее вредными веществами. То же происходит с пластиком и при низких температурах[3]. Нет абсолютно безопасной пластиковой упаковки. Из любой могут выделяться ядовитые вещества, но одни виды пластмасс – более химически устойчивы, другие – менее.

Опасна и посуда, изготовленная бесконтрольно: она может стать причиной раковых опухолей и врожденной уродливости [4].

С бутилированной водой в кулерах, находящихся в помещении, дела обстоят гораздо хуже, ведь это тот же пластик, использование которого многократно – опасно. Вода, находящаяся в бутылке, контактирует с воздухом, а присутствие воздуха и повышенных температур ускоряет все процессы, в том числе и миграцию токсичных веществ из любого пластика.

В Европе сейчас активно изучают воду из кулеров. Так, ученые из Германии взяли на анализ воду из них: в каждом третьем оказались опасные бактерии, кишечные палочки, и даже простейшие водоросли. После этого в Германии убрали все кулеры из общественных мест. От них отказались еще в ряде европейских стран. И не только в странах Европы, а и во всем мире сейчас проводят серьезные исследования воды в пластиковой таре [2]. Сотрудники рабочей группы по исследованию окружающей среды в Вашингтоне, федеральный округ Колумбия, (EWG — Environmental Working Group, Washington, DC) также исследовали бутилированную воду. В большинстве образцов они нашли тяжелые металлы, различные органические вещества, выделяющиеся из тары, фармакологические примеси – кофеин, бис фенол А, и другие[5]. Опасно не только то, что кулер изготавливают из пластика, а и то, что вода в нём теплая и непроточная. И чем дольше мы употребляем из него воду, тем больше в ней содержится вредоносных микроорганизмов.

Итак, очевидно, что разные виды пластика взаимодействуют с водой по-разному: PVC и PS опасны при малейшем нагревании, в то время как PP безопасен, но только при одноразовом и кратковременном использовании. Распространены в нашей стране и пластики не сертифицированного производства, токсичность которых может причинить вред здоровью. Опасность таких пластмасс, как полипропилен или поливинилхлорид в случае не одноразового использования (например, в кулерах) или нарушения норм хранения (продолжительного нагревания бутылок с водой на складах и оптовых базах) несет угрозу для здоровья.

Полностью и быстро прекратить использовать пластиковую тару для воды невозможно, но вполне реально производить стаканчики только из PP. Для воды в пластиковой таре имеет смысл сократить сроки годности, строже придерживаться рекомендаций. Если нужно хранить воду в бутылках, то безопаснее использовать другую, более химически нейтральную тару.

### Список литературы

1. Мельник А.М., Пластиковый посуд – зона ризику. – Безпека життєдіяльності: Всеукраїнський науково-популярний журнал.- К.: Основа, 2009. – 27-29с.
2. <http://www.ecohouse.com.ua/?categoryid=400>
3. <http://ru.tsn.ua/varta/voda-iz-plastikovyh-butylk-soderzhit-opasnye-soedineniya.html>
4. <http://www.teroblse.org.ua/pam-yatky-dlya-naselelnya/plastykovyy-posud-bilshe-shkody-chy-korysti.html>
5. [http://gorizont-m.com.ua/ru/water\\_danger/](http://gorizont-m.com.ua/ru/water_danger/)

**Панченко А.А. ст. гр ГИ-07-4, Столбченко Е.В. ассистент,  
Кривцун Г.П., к.т.н., доцент,**  
(Государственное ВУЗ “Национальный горный университет”, г. Днепропетровск,  
Украина)

## **КРУПНЕЙШАЯ ТЕХНОГЕННАЯ КАТАСТРОФА XX ВЕКА**

История технического прогресса не раз преподносила человечеству жестокие уроки. Это серия крупнейших аварий на атомных электростанциях: в Уиндскейли (Северная Англия) в 1957 г, в Три-Майл-Айленд (США) в 1979 г., в Чернобыле (СССР) в 1986 г. [1].

Одной из наиболее трагичных является Бхопальская катастрофа [2, 3].

Завод по производству пестицидов в Индийском городе Бхопал начал свою работу в 1969 г. Он принадлежал американской компании "Юнион Карбайд". На момент аварии в Бхопале проживало 900 тыс. человек, при этом 2/3 населения города не имело постоянного стационарного жилья.

Непосредственной причиной трагедии стал аварийный выброс паров метилизоцианата, который в заводском резервуаре нагрелся выше температуры кипения (39 °С), что привело к повышению давления и разрыву аварийного клапана. В результате с 0:30 до 2:00 3 декабря 1984 года в атмосферу было выброшено около 42 т ядовитых паров. Облако метилизоцианата накрыло близлежащие трущобы и железнодорожный вокзал (находящийся в 2 км от предприятия). Большое число жертв объясняется несвоевременным информированием населения, нехваткой медперсонала, а также неблагоприятными погодными условиями – облако тяжёлых паров разносилось ветром.

Причина катастрофы до сих пор официально не установлена. Среди версий преобладают грубое нарушение техники безопасности и намеренное саботирование работы предприятия.

Некоторые газеты в 1984 году сообщали, что владельцы завода, принадлежавшего американской компании, в первые часы намеренно не называли состав отравляющего вещества, чтобы не разгласить коммерческую тайну предприятия. Это увеличило количество жертв, так как врачи не могли подобрать эффективное лечение.

2500 (по неофициальным источникам -7000 смертей и 177000 жертв с различной степенью отравления)- такой предварительный итог этой катастрофы. Сегодня эти "данные" пополняются дополнительными жертвами, которые усугубляют человеческое горе. И лишний раз подтверждают, что Бхопальская авария является наибольшей экологической катастрофой индустриального происхождения всех времен. Фактами установлено рождение детей с различными расстройствами от матерей, подвергнувшихся интоксикации.

85000 человек получили серьёзные повреждения, закончившиеся инвалидностью, из них 8500 отличаются при этом серьёзными психическими расстройствами различной степени тяжести.

Тысячи пострадавших имеют серьёзные лёгочные заболевания, вызванные 1% концентрацией  $\text{CH}_3\text{NCO}$ , попавшего в организм в количестве 0,5 мл.

Также необходимо отметить, что такие аварии на химических предприятиях имели место и после Бхопальской катастрофы. Так, 11 августа 1985 года произошла утечка изоцианата метила на территории США (штат Вирджиния), приведшая к отравлению более 200 человек.

Другая утечка этого газа произошла 13 августа 1985 года на химическом комбинате города Чарльстон. Третий случай утечки изоцианата метила имел место 26 августа т.е. меньше, чем через 2 недели.

Это является ярчайшим примером циничности транснациональных корпораций. Дж. Мандер в своей книге "Когда не останется ничего святого" прекрасно описывает социально-психологическую составляющую катастрофы: "Председатель совета директоров У. Андерсон был настолько растроган, что заявил масс-медиа о своём намерении до конца жизни работать над тем, чтобы загладить провинность своей компании. Но не прошло и года, как м-р Андерсон признал, что погорячился и теперь готов возглавить борьбу своей компании против выплаты компенсаций пострадавшим. Что произошло? Ответ прост. М-р Андерсон сначала прореагировал на аварию как человеческое существо. Позже он понял (или вынужден был понять), что такая реакция неуместна для председателя совета директоров, главные обязательства которого существуют не в отношении акционеров; другими словами, в отношении прибыли. Если бы мистер Андерсон настаивал на своих личных переживаниях, он, безусловно, был бы уволен акционерами".

Бхопальская трагедия и другие аварии на химических заводах, заставили американские власти пересмотреть своё отношение к безопасности химических производств, но только на территории США.

К сожалению, Бхопальская катастрофа не стала уроком для ряда других стран, пройдёт ещё полтора года и настанет 26 апреля 1986 года.

### Литература

1. Безпека людини у надзвичайних ситуаціях: Навч. Посібник / За ред.. В.І. Голінька. - 4-те вид., перероб. і доп. – Д.: Національний гірничий університет, 2008. –161 с.
2. I-C Moranais. Des suites douloureuses. L'Umanite, septembre. 1985. Paris. France.
3. А. Бурковский. Помните Бхопал. Лица, №96 (702). 3.12.2010.

**Юрченко А.А., ассистент каф . экологии, Сухомлин М.В. студент ГЕк-06-1**  
(Государственное ВУЗ “Национальный горный университет”, г. Днепрпетровск,  
Украина)

## **ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ ДЛЯ ВЫБОРА РАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ МАССОВЫХ ВЗРЫВОВ В КАРЬЕРЕ**

Охрана окружающей среды при добыче полезных ископаемых открытым способом является одной из актуальных проблем современности. При этом приходится решать три основные природоохранные задачи: охрана литосферы, охрана гидросферы и охрана атмосферы в окружающей месторождение территории, а также острейшую социальную задачу – обеспечение безопасной жизнедеятельности людей в промышленной зоне горных работ и прилегающей территории. Известно, что ежегодно в мире при разрушении горных пород используется 7-9 млрд. кг взрывчатых веществ [1]. Массовые взрывы при этом выбрасывают в атмосферу 350-450 млрд. м<sup>3</sup> вредных газов. Кроме этого, в атмосферу поступает значительное количество пыли, концентрация которой превышает ПДК в несколько тысяч раз. Загрязнение воздуха, наряду с нанесением ущерба здоровью людей, пагубно влияет на сельскохозяйственные угодья, леса, здания и сооружения, памятники культуры и др. Поэтому разработка способов и средств по снижению пылегазовых выбросов в атмосферу при массовых взрывах в карьерах является одной из первоочередных задач по охране окружающей среды.

Известны и апробированы в промышленности большое количество способов и средств борьбы с пылью и вредными газами при массовых взрывах в карьерах, которые подразделяются на три большие группы: организационные, технологические и инженерно – технические [2]. Однако, для управления массовым взрывом, как правило, используют один из приведенных способов. Зачастую применяемый способ не уменьшает выбросы, а только их рассеивает. Полученные исследователями эмпирические выражения описывают зависимость технологических и экологических результатов взрыва от одного параметра управления.

В настоящей работе выполнена попытка комплексного подхода к применению инженерно – технических мероприятий по снижению пылегазовых выбросов при массовых взрывах в карьерах. Сущность предлагаемого метода заключается в том, что при существующей технологии ведения взрывных работ и организационным мероприятиям по снижению выбросов для конкретного горного массива с фиксированным минералогическим составом, физико-механическими их свойствами путём проведения планируемого эксперимента в натуральных условиях или на математической модели определяют оптимальные (рациональные) значения параметров скважинных зарядов, при которых обеспечивается выполнение технологических требований к результатам массового взрыва при минимальных пылегазовых выбросах в атмосферу [3].

Предлагаемый метод уменьшения вредных выбросов путём выбора рациональных параметров скважинных зарядов рассматривает массовый взрыв как объект управления с регулируемыми входными и фиксированными выходными параметрами. Это позволяет при решении задач оптимизации параметров скважинных зарядов использовать хорошо развитый математический аппарат современной теории управления. В качестве входных регулируемых параметров нами приняты удельный заряд  $ВВ (q)$ , диаметр скважины ( $d$ ) и соотношение длины забойки и взрывчатки в скважине ( $l_3$ ). В качестве выходных параметров этой системы, которые характеризуют качество массового взрыва с технологической и экологической сторон, принимаем средний размер

кусков взорванной горной массы ( $K_c$ ) и высоту выброса пылегазового облака ( $H$ ). Такой подход к решению задач управления массовым взрывом позволяет даже при неполном знании внутренних связей изучаемого процесса путём направленного эксперимента получить его математическую модель в виде аналитических зависимостей выходных параметров от входных. Такая математическая модель может быть использована при решении задач управления массовым взрывом и изучения внутренних связей процесса разрушения горного массива.

Для оценки экологического и технологического качества массового взрыва в карьере нами предложен критерий оптимизации в виде [3]:

$$\Phi = \left| \frac{H - H_n}{H_n} \right| + \left| \frac{K_c - K_{cn}}{K_{cn}} \right|,$$

где  $\Phi$  - критерий оптимизации;  $H$  - высота подъёма пылегазового облака, м;  $H_n$  - нормируемая (желаемая) высота пылегазового облака, м;  $K_c$  - средний размер кусков горной массы после разрушения взрывом, мм;  $K_{cn}$  - нормируемое значение среднего размера кусков взорванной горной массы, мм.

Определение оптимальных параметров скважинных зарядов, при которых критерий оптимизации будет минимальным (наилучшим) осуществляем с помощью методов математической статистики [4]. Первоначально в натуральных условиях или на математической модели по специальным образом составленному плану изменения входных параметров системы проводят серию исходных опытов. В каждом опыте производят измерения выходных параметров системы, по результатам которых определяют аналитическую зависимость критерия оптимизации  $\Phi$  от входных параметров  $q, d, l_3$  в виде:

$$\Phi = b_0 + b_1q + b_2d + b_3l_3 + b_{12}qd + b_{13}ql_3 + b_{23}dl_3 + b_{123}qdl_3,$$

где  $b_0$  - свободный член уравнения;  $b_1, b_2, b_3$  - коэффициенты при линейных членах;  $b_{12}, b_{13}, b_{23}, b_{123}$  - коэффициенты при нелинейных членах.

Оптимальные параметры скважинных зарядов можно определить, исследовав выражение (1) на экстремум традиционным методом. В конечном итоге исследования сводятся к решению следующей системы уравнений:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \Phi}{\partial q} &= b_1 + b_{12}d + b_{13}l_3 + b_{123}dl_3 = 0, \\ \frac{\partial \Phi}{\partial d} &= b_2 + b_{12}q + b_{23}l_3 + b_{123}ql_3 = 0, \\ \frac{\partial \Phi}{\partial l_3} &= b_3 + b_{13}q + b_{23}d + b_{123}qd = 0. \end{aligned}$$

Таким образом, предложенный метод позволяет определить оптимальные параметры скважинных зарядов при проведении массовых взрывов в карьерах, при которых выбросы в атмосферу будут минимальны.

#### Перечень ссылок

- 1.Зберовский А.В. Охрана атмосферы в экосистеме " карьер – окружающая среда - человек". - Днепропетровск, РИО АП ДКТ, 1997. -136с.
2. Проблемы экологии массовых взрывов в карьерах / Э.И. Ефремов, П.В. Бересневич, В.Д. Петренко и др.; Под редак.чл.-кор. НАН Украины Э.И. Ефремова. – Днепропетровск: Січ, 1996. -179с.
3. Патент України № 65928, МПК F42D/00. Спосіб визначення раціональних параметрів масових вибухів в кар'єрі. / В.А. Долинський, А.А. Юрченко. Опубл. в Бюл.№ 6, 2008.
4. Адлер Ю.П., Маркова Е.В., Грановский Ю.В. Планирование экспериментов при поиске оптимальных условий. – М.: Наука, 1976. - 332с.



Секція 7

**ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНІ КОМПЛЕКСИ**

**ТА**

**СИСТЕМИ**

Азюковський А.А., к.т.н., доцент, Килимник О.В. студент гр. АУ-08  
(Державний ВНЗ “Національний гірничий університет”, м. Дніпропетровськ, Україна)

## ДИНАМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБ’ЄКТА КЕРУВАННЯ МЕХАТРОННИХ СИСТЕМ В ПАКЕТІ SIMULINK

Система може бути представлена або передавальною функцією, або четвіркою {A, B, C, D} для моделей в просторі станів. Всі ці об’єкти пакета розширення Control System Toolbox утворюють клас лінійних систем с постійними параметрами (LTI-об’єкти) [1].

Для аналізу динамічних характеристик в склад Control System Toolbox включено спеціальний засіб перегляду – оглядач для лінійних систем з постійними параметрами (LTI-об’єкти), реалізований на основі графічного інтерфейсу GUI.

Виклик оглядача із Simulink-моделі при виконанні команди Linear Analysis в меню Tools/Control Design. Для здійснення аналізу на вхід і вихід системи повинні бути підключенні вхідний (In) і вихідний (Out) порти.

Розглянемо аналіз об’єкта управління в механічних системах при використанні оглядача LTI-Viewer. В якості приклада застосуємо систему управління пристроєм читання-запису жорсткого диску комп’ютера. Схема, пояснююча роботу пристрою, приведена на рисунку 1.

Диференціальне рівняння, яке описує динаміку руху магнітної головки запису-зчитування жорсткого диску, записується в наступному вигляді:

$$J \frac{d^2 q}{dt^2} + C \frac{dq}{dt} + Kq = K_m i, \quad (1)$$

де  $J$  – момент інерції магнітної головки,  $C$  – коефіцієнт в’язкого тертя в підшипниках,  $K$  – коефіцієнт жорсткості пружини,  $i$  – струм двигуна. Якщо двигун живиться від джерела регульованого струму, то передавальна функція системи буде мати вигляд:

$$W(s) = \frac{K_m}{Js^2 + Cs + K}, \quad (2)$$

Simulink-модель, складена за рівнянням (2), показана на рисунку 2 (файл *Disk*). Параметри, прийняті при аналізі наступні:

$$J = 7,7 \cdot 10^{-3} (\text{кгм}^2), C = 3,1 \cdot 10^{-3} (\text{Нмс}), K = 7,7 (\text{Нм}), K_m = 3,8 \cdot 10^{-2} (\text{Нм/А})$$

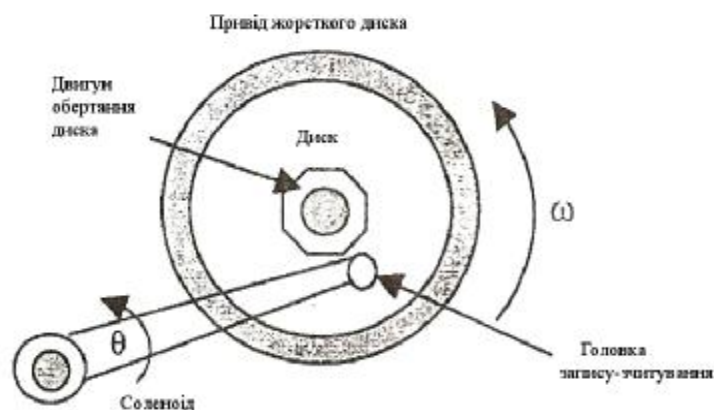


Рисунок 1 – Схема пристрою читання-запису жорсткого диску

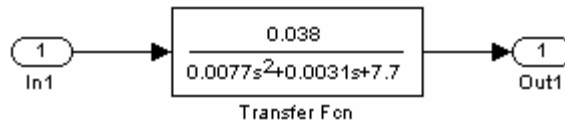


Рисунок 2 – Структурна схема пристрою

Після виконання команди Linear Analysis в меню Tools/Control Design відкривається вікно Control and Estimation Tools Manager. У випадяючому списку можна обрати одну із динамічних характеристик і потім здійснити аналіз моделі кнопкою (Linearize Model). Для отримання кількох характеристик у вікні LTI-Viewer слід ініціювати опцію Get Linearized Model меню Simulink після чого відкриється вікно Plot Configuration. В цьому вікні можна обрати тип відображуваних характеристик в області Response type.

При аналізі системи доступні наступні види динамічних характеристик:

- Step – реакція на одиничний ступеневий вплив.
- Impulse – реакція на одиничний імпульсний вплив.
- Bode – логарифмічні амплітудна і фазова частотні характеристики.
- Bode Magnitude – логарифмічна амплітудна частотна характеристики.
- Nyquist – діаграма Найквіста.
- Nicholse – годограф Ніколса.
- Sigma – сингулярні числа.
- Pole/Zero – нулі і полюса системи.

На рисунку 3 показано вікно LTI-Viewer з перехідною і амплітудно-частотною характеристиками досліджуваної системи.

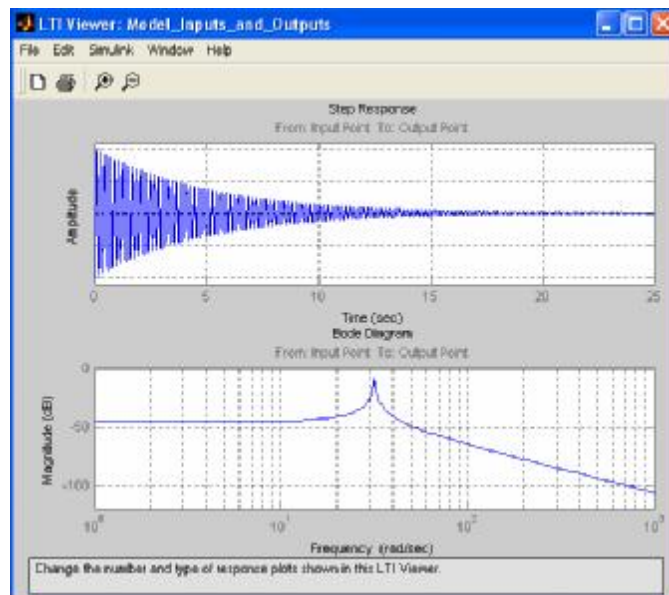


Рисунок 3 – Динамічні характеристики пристрою читання-запису жорсткого диска

### Перелік посилань

1. Герман-Галкін С.Г. Matlab & Simulinc. Проектирование мехатронных систем на ПК. – СПб.: КОРОНА-Век, 2008. – 368 с.

Азюковський О.О., к.т.н., доцент, Котлярова Є.В. студентка гр. АУ-08  
(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)

## ДОСЛІДЖЕННЯ СТІЙКОСТІ СИСТЕМ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ЗА КРИТЕРІЯМИ НАЙКВІСТА

Виконаємо дослідження параметричної стійкості замкненої системи з передатною функцією у прямому каналі керування

$$W(s) = \frac{10-s}{1+6s+5s^2}$$

в залежності від коефіцієнта від'ємного зворотного зв'язку  $W_0 = K$ .

**Рішення.** Розімкнена система стійка ( $n_+ = 0$ ), тому що контурна передатна функція

$$W_K(s) = \frac{10K(1-T_3s)}{(1+T_1s)(1+T_2s)}$$

зі сталими часу  $T_1 = 3,8$  с,  $T_2 = 0,77$  с и  $T_3 = 0,08$  с має ліві полюси  $s_1 = -1,2987$  та  $s_2 = -0,2632$ .

Вплив модуля параметра  $K$  на логарифмічні частотні характеристики складається у під'йомі або спуску амплітудної характеристики  $L_K(\omega)$  без зміни фазової характеристики  $\Phi_K(\omega)$ . Інверсія знака  $K$  зміщує фазову характеристику по вертикалі на  $180^\circ$  без зміни амплітудної. Це підтверджують асимптотичні характеристики, побудовані на рис.4.33 для  $K=0,77$  и  $K=-0,77$  [1].

При  $K=0,77$  значення фазового кута  $\varphi_{гр} = -180^\circ$  досягається на логарифмічній частоті  $\lg\omega_{гр}=0,5$  із запасом по амплітуді  $L_3 = 14$  дБ, а на частотах менших  $\lg\omega_{ср} = 0,15$ , де  $L_K(\omega) > 0$ , переходів фази через рівень  $\varphi_{гр}$  нема. Отже, замкнена система стійка. Піднявши амплітудну характеристику на 14 дБ, тобто збільшивши коефіцієнт підсилення  $K$  до  $10^{0,7} = 3,8$ , отримаємо верхню межу стійкості замкненої системи. Подальше збільшення параметру  $K > 3,8$  призводить до її нестійкості.

При  $K = -0,77$  фазова характеристика починається з рівня  $\varphi_{гр}=180^\circ$  при  $L_K(0)=20 > 0$ , що дає  $-1/2$  переходу та робить замкнену систему нестійкою. Опустивши амплітудну характеристику на 20дБ, тобто зменшивши  $K$  у 10 разів, отримаємо нижню границю стійкості замкненої системи. Подальше опускання характеристики відновлює стійкість системи в області параметру  $-0,77 < K \leq 0$ .

Таким чином, методом логарифмічних частотних характеристик швидко отримано інтервал стійких значень параметру  $-0,077 < K < 3,8$ . У зв'язку з наближеністю асимптотичних характеристик результат також являється неточним.

Точне рішення задачі стійкості методом Найквіста може бути отримане описаним вище способом на основі нелінійних логарифметичних характеристик

$$\left\{ \begin{array}{l} L_K(\omega) = 20 + 20\lg |K| + 10\lg\sqrt{1 + (T_3)^2 \cdot \omega^2} - 10\lg\sqrt{1 + (T_1)^2 \cdot \omega^2} - 10\lg\sqrt{1 + (T_2)^2 \cdot \omega^2} \\ \Phi_K(\omega) = (1 - \text{sgn}(K)) \cdot 90^\circ - \arctg(T_1\omega) - \arctg(T_2\omega) - \arctg(T_3\omega) \end{array} \right.$$

або шляхом побудови та аналізу амплітудно-фазової частотної характеристики

$$\left\{ \begin{array}{l} A_k(\omega) = 10 |K| \sqrt{\frac{1 + (T_3)^2 \cdot \omega^2}{[1 + (T_1)^2 \cdot \omega^2][1 + (T_2)^2 \cdot \omega^2]}} \\ \Phi_k(\omega) = (1 - \text{sgn}(K)) \cdot 90^\circ - \arctg(T_1\omega) - \arctg(T_2\omega) - \arctg(T_3\omega) \end{array} \right.$$

Вплив модуля параметра  $|K|$  на *точно* побудований контурний годограф  $W_k(j\omega)$  полягає у зміні віддалення його точок від початку координат зі збереженням їх напрямків, як при надуванні повітряної кульки. При інверсії знака  $K$  годограф повертається на  $180^\circ$ . Те, що це так, можна перекопати на рис. 4.34, де побудовані годографи розімкненого контура з коефіцієнтами підсилення  $K=0,77$  та  $K=-0,77$ .

При  $K=0,77$  годограф не охоплює точку Найквіста та не повинен її охоплювати тому *замкнена система стійка*.

При фазовому куті  $\Phi_k = -180^\circ$  модуль годографа дорівнює  $0,167 = 1/6 < 1$ . Збільшивши значення  $K$  у 6 разів, отримаємо граничний годограф, що проходить точно через точку  $\chi$ . Подальше збільшення  $K > 4,6$  дає нестійкий годограф, що охоплює точку Найквіста.

При  $K = -0,77$  годограф, починаючись у точці  $(-10, j0)$  лівіше від точки  $\chi$ , дає  $-1/2$  переходу, отже *замкнена система нестійка*. Щоб отримати годограф, що проходить точно через точку Найквіста, потрібно зменшити параметр  $K$  у 10 раз, а при  $-0,77 < K \leq 0$  замкнена система стає стійкою.

**Висновок.** За логарифмічним критерієм Найквіста ми приблизно визначили, що замкнена система стійка при  $-0,77 < K < 3,8$ . Точна відповідь  $-0,77 < K < 3,8$  дає частотний критерій Найквіста, заснований на побудові та параметричному аналізі контурного годографа  $W_k(j\omega)$ .

Для підтвердження отриманого результату застосуємо алгебраїчний критерій Рауса-Гурвіца для характеристичного поліному другого порядку

$$C_z(s) = K(10-s) + (1+s)(1+5s) = 1+10K+(6-K)s+5s^2; \\ (1+10K) \cap (6-K) > 0,$$

Звідки отримаємо область стійкості  $-0,77 < K < 4,6$ .

Логарифмічний критерій, мабуть, єдиний придатний для дослідження стійкості систем, передатні функції яких невідомі, але при цьому можуть бути *експериментально* отримані частотні характеристики, наприклад, за допомогою аналізатора спектру або різних програм моделювання електронних схем. Якщо неможна експериментально зняти логарифмічну фазочастотну характеристику  $\Phi_k(\omega)$ , то її можна відновити за логарифмічною амплітудно-частотною характеристикою  $L_k(\omega)$  за умовою, що передатна функція  $W_k(s)$  не має правих нулів та полюсів, тобто являється мінімально-фазовою.

### Перелік посилань

1. Герман-Галкін С.Г. Matlab & Simulinc. Проектирование мехатронных систем на ПК. – СПб.: КОРОНА-Век, 2008. – 368 с.

## МАТЕМАТИЧНИЙ ОПИС, СТРУКТУРНІ СХЕМИ І МОДЕЛЬ ДВИГУНА ПОСТІЙНОГО СТРУМУ

У системах мехатроніки переважне застосування знайшли двигуни постійного струму з незалежним збудженням або магнітоелектричні. Керування цими двигунами, як правило, здійснюється по ланцюгу якоря. Рівняння, якими описуються електромагнітні і електромеханічні процеси в двигуні постійного струму з незалежним збудженням мають вигляд:

$$u_x = R_x \left( T_x \frac{di_x}{dt} + i_x \right) + e_x; \quad j \frac{d\theta_m}{dt} = M - M_n; \quad \omega_m = \frac{d\theta_m}{dt}; \quad e_x = k_E \omega_m, \quad M = k_M i_x \quad (1)$$

У рівняннях (1)  $u_x, i_x, e_x$  – напруга, струм і проти ЕДС якоря,  $L_x, R_x, T_x$  – індуктивність, опір і електромагнітна постійна часу якоря,  $\omega_m, M, M_n, \theta_m$  – механічна кутова швидкість, електромагнітний момент, момент навантаження і механічний кут повороту валу,  $J$  – момент інерції ротора, коефіцієнти  $k_E, k_M$  – є конструктивними постійними.

В якості прикладу в таблиці 1 приведені параметри малоінерційних двигунів постійного струму з електромагнітним збудженням, розроблені для робототехнічних комплексів. До параметричних характеристик двигуна постійного струму (ДПС) відносяться: номінальна потужність двигуна  $P_n$  [кВ/я]; номінальна напруга живлення якоря  $U_a$  [В]; номінальна напруга збудження  $U_b$  [В]; номінальний струм якоря  $I_a$  [А]; номінальна швидкість обертання якоря  $n_n$  [об/хв]; опір обмотки якоря  $R_a$  [Ом]; опір обмотки збудження  $R_b$  [Ом].

Номінальний момент двигуна в (Нм), номінальний струм збудження в (А), конструктивні постійні і індуктивність якоря розраховуються з рівнянь:

$$M_n = \frac{P_n}{\omega_n} = \frac{30P_n}{\pi n_n} \quad I_b = \frac{U_b}{R_b} \quad k_M = \frac{M_n}{I_a}; \quad k_E = \frac{30(U_a - I_a R_a)}{\pi n_n}; \quad L_x \approx \frac{30U_a c_x}{\pi n_n I_a} \quad (2)$$

де  $c_x$  – емпіричний коефіцієнт.

Передавальна функція швидкісної частини ДПС за сигналом керування та збуренням можуть бути представлені відповідними рівняннями:

$$W(s) = \frac{\omega_m(s)}{u_x(s)} = \frac{1/k_E}{\frac{T_x}{K_1 K_2 k_E} s^2 + \frac{1}{K_1 K_2 k_E} s + 1} \quad (3)$$

$$W'(s) = \frac{\omega_m(s)}{M_n(s)} = \frac{(T_x s + 1) k_M}{k_E} \frac{1}{\frac{T_x}{K_1 K_2 k_E} s^2 + \frac{1}{K_1 K_2 k_E} s + 1} \quad (4)$$

В виразах (3) та (4) введені наступні позначення:

$$K_1 = \frac{1}{R_x} \quad K_2 = \frac{k_M}{j} \quad (5)$$

Корені характеристичного рівняння визначаються виразом:

$$s_{1,2} = -\frac{1}{2T_x} \mp \frac{1}{2T_x} \sqrt{1 - 4T_x K_1 K_2 k_E} \quad (6)$$

Залежно від співвідношення параметрів  $T_1, K_1, K_2$  та  $k_E$  корені характеристичного рівняння можуть бути або речовими або комплексно-спряженими. При виконанні умови  $4T_1K_1K_2k_E \leq 1$  корені характеристичного рівняння є речовими, еквівалентна передавальна функція ДПС по дії, що управляє, може бути представлена у вигляді двох послідовно включених аперіодичних ланок першого порядку з постійними часу  $T_1, T_2$  і коефіцієнтом передачі  $1/k_E$ .

$$W(s) = \frac{x(s)}{u_x(s)} = \frac{1/k_E}{(T_1s + 1)(T_2s + 1)} \quad (7)$$

де  $T_1 = 1/s_1, T_2 = 1/s_2$ ;

В якості прикладу розглянемо двигун потужністю 0,45 кВт параметри структурної схеми якого розраховані згідно з виразом (2). Модель двигуна, побудована у відповідності до рівняння (1) представлена на рис. 1, а його динамічні характеристики по керуванню і по збуренню показані на рис. 2 [1].

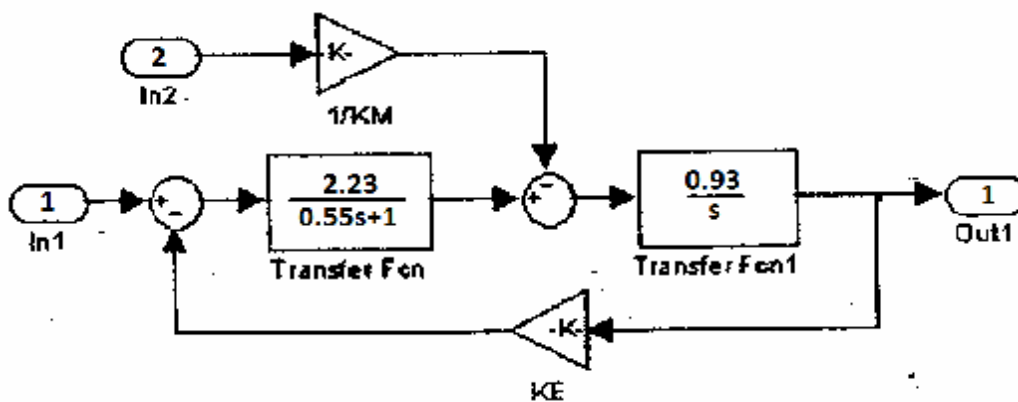


Рис. 1. Модель ДПС

Для отримання динамічних характеристик тут використовується пакет розширення Control System з його графічним інтерфейсом. З характеристик (рис. 2) видно, що ДПС з обраними параметрами представляє собою аперіодичну ланку.

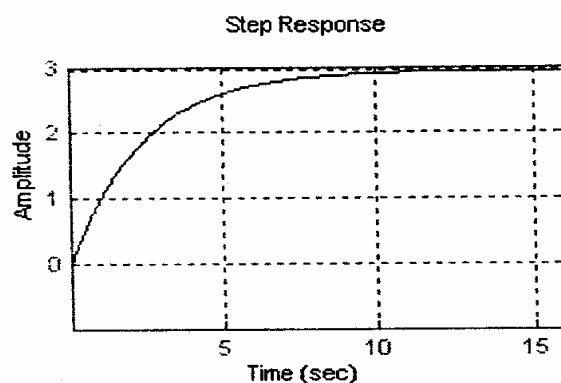


Рис.2 Характеристика ДПС по управлінню

Для придання швидкістном контуру потребуючих властивостей, використовуються регулятори, структура та параметри яких залежать від ДПС і вимог, що висуваються висуваємих до контуру швидкості.

#### Перелік посилань

1. Герман-Галкін С.Г. Matlab & Simulinc. Проектирование мехатронных систем на ПК. – СПб.: КОРОНА-Век, 2008. – 368 с.

## МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ СЛІДКУЮЧОЇ СИСТЕМИ НА ОСНОВІ ДВИГУНА ПОСТІЙНОГО СТРУМУ

Слідкуючі системи широко використовуються при побудові систем управління положенням різних механізмів. Розглянемо це питання на прикладі побудови слідкуючої системи з широко-імпульсним перетворювачем і релейним регулятором в контурі струму. У цьому випадку контур струму можна вважати без інерційним, а силовий регулятор - джерелом струму. Структурна схема такої системи представлена на рис. 1 [1].

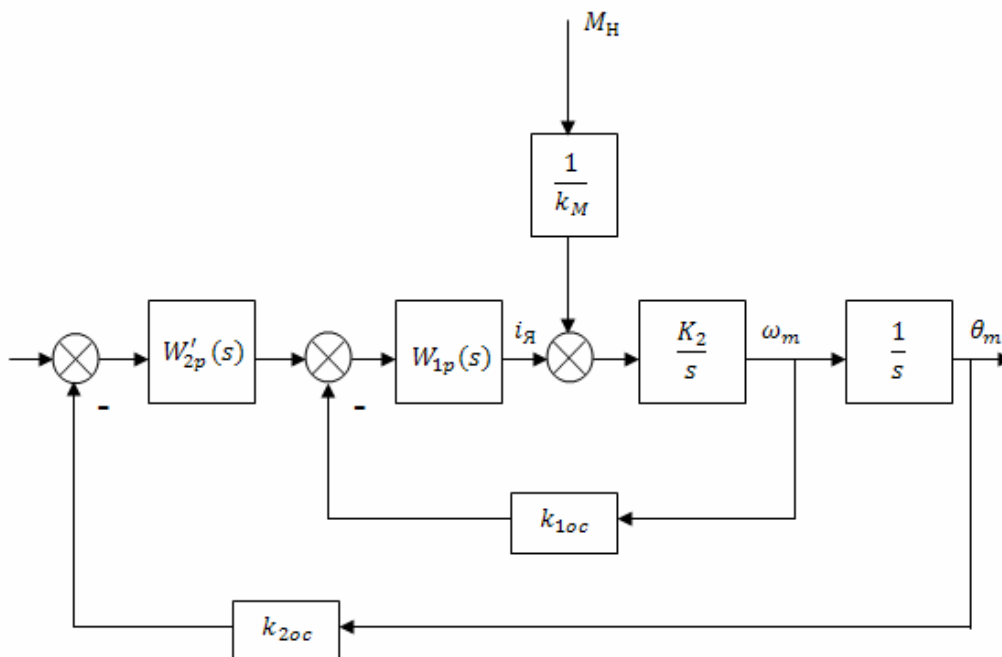


Рис.1 Структурна схема слідкуючої системи постійного струму

Замкнена структура містить швидкісний і кутовий контури, регулятори в яких потрібно синтезувати. Регулятор у швидкісному контурі слід підібрати так, щоб розімкнутий контур задовольняв вимогу оптимуму по модулю

$$W_{1p}(s) = \frac{k_{1p}}{(T_p s + 1)}, \text{ тоді}$$

$$W_{1pas}(s) = \frac{k_{1p} K_2 k_{1oc}}{s(T_p s + 1)} = \frac{1}{2T_p(T_p s + 1)} \quad (1)$$

Задавшись,

$$T_p = 0.0076 \text{ с.}, k_{1oc} = 0.769$$

визначимо

$$k_{1p} = 1/2T_p K_2 k_{1oc} = 155.72$$

Аналогічно до попереднього синтезується зовнішній (кутовий) контур при

$$k_{2oc} = 0.769 \quad k_{2p} = \frac{1}{4T_p k_{2oc}} = 42.78$$



Модель слідкувачої системи показана на рис. 2.

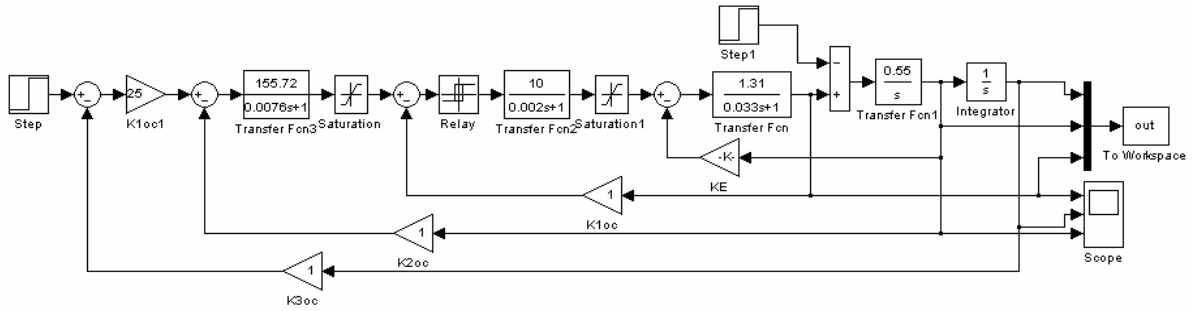


Рис. 2 Модель системи у пакеті MatLab

Для обмеження максимального струму якоря на вході релейного регулятора струму включено ланку з насиченням. Перехідний процес в системі у "великому" представлений на рис.3, з якого випливає, що за кутом спостерігається велике перерегулювання. Для досягнення прийнятних динамічних характеристик у "великому" доводиться включати нелінійні коригувальні пристрої.

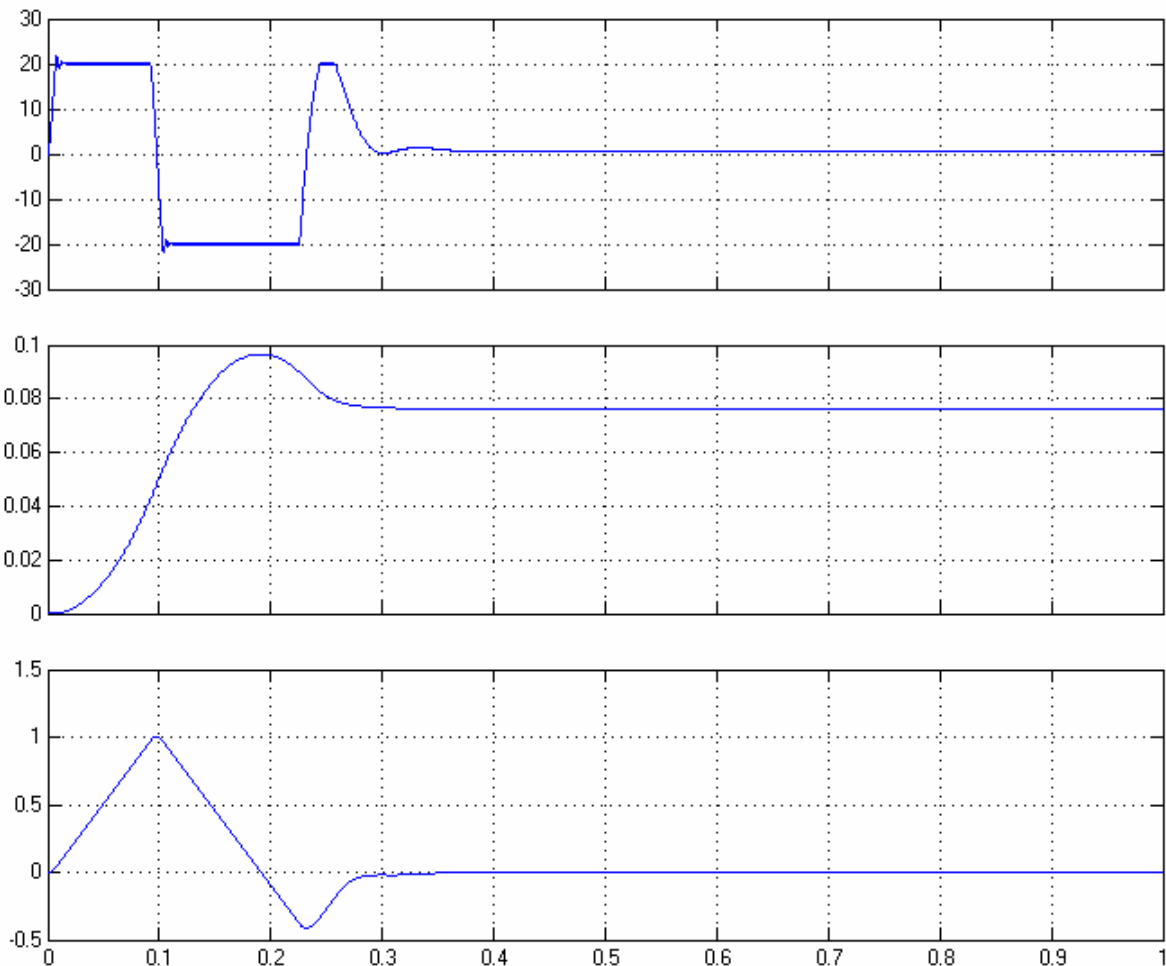


Рис. 3 Перехідні процеси в слідкувачій системі у «великому»

#### Перелік посилань

- Герман-Галкін С.Г. Matlab & Simulinc. Проектирование мехатронных систем на ПК. – СПб.: КОРОНА-Век, 2008. – 368 с.

**Акімова А.В. студентка гр. ЕП-06, Магда Р.В. студент гр. ЕП-06**

*(Державний вищий навчальний заклад «Національний гірничий університет»,  
м. Дніпропетровськ, Україна)*

## **ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ З УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМ ДІАГНОСТИКИ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ**

Основним завданням експлуатації електроенергетичної системи – забезпечення надійного функціонування обладнання та надійного електропостачання споживачів.

Сучасним методом забезпечення надійної роботи електрообладнання є організація системи діагностичного обслуговування та ремонтів за технічним станом.

Технічна діагностика – потужний засіб підвищення ефективності роботи електроенергетичного обладнання. Головним завданням технічної діагностики є встановлення фактичного (дійсного) стану обладнання та попередження про виникнення умов розвитку дефектів. Підвищення надійності обладнання електроустановок за використання засобів діагностування досягається за рахунок своєчасного виявлення дефектів і перевід можливих аварійних відмов у відмови-зупинки, що скорочує час і вартість ремонтів.

Технічна діагностика вирішує наступні задачі:

- контроль технічного стану;
- пошук місць і визначення причин відмов та несправностей;
- прогнозування технічного стану.

Системи технічного діагностування здійснюють спеціальні діагностичні операції. Ці операції здійснюються автоматичними або ручними засобами, що в значній мірі визначає їх ефективність. Найбільш перспективні для електроенергетичного обладнання є автоматизовані системи оперативного прогностного діагностування. Вибір методів і засобів діагностування з метою отримання інформації про фактичний стан обладнання складає завдання організації систем діагностування.

Окремі діагностичні операції стосовно до електроенергетичного обладнання відомі здавна, однак вони недосконалі в своїй більшості, мають застарілу матеріальну базу, що робить їх інформацію недостатньо достовірною, мало придатною до використання в системах автоматизованого управління. Тому під час організації систем технічного діагностування електроенергетичного обладнання справедливі всі основоположні принципи технічної діагностики: це умови стеження за параметрами, виявлення самих дефектів або умов їх виникнення та відмінність показників, за якими встановлюються (розраховуються) еталонні реакції. В діагностиці об'єктів використовують неруйнівні методи контролю: магнітні та радіаційні, акустичні, струмові, теплові тощо.

Для удосконалення систем діагностики електрообладнання необхідно:

1. Організацію системи діагностичного обслуговування:
  - придбання новітніх діагностичних систем;
  - впровадження сучасних методик та технологій оцінки стану електрообладнання;
  - кваліфікаційна експертна оцінка технічного стану електрообладнання;
  - вибір оптимальних рішень і видача рекомендацій з подальшої експлуатації з урахуванням екологічних факторів;
  - аналіз результатів діагностики за фактичними показниками роботи електрообладнання та розроблення заходів з підвищення ефективності діагностики.
2. Створення єдиної інформаційної автоматизованої системи з експлуатації електрообладнання як складової автоматизованої системи управління енергетичними

об'єктами (АСУЕнерго):

- створення баз даних, з інформацією про технічний стан електрообладнання (паспорти, дефекти, пошкодження, ремонти, випробування тощо);
- створення автоматизованих робочих місць технічним спеціалістам підприємства;
- впровадження прикладних спеціалізованих програм для ЕОМ з оцінки технічного стану електрообладнання.

Застосування діагностичних систем з метою встановлення доцільності виведення електрообладнання в ремонт чи заміни його на нове забезпечує достатню обґрунтованість під час прийняття рішень. Перехід на нову систему ремонтів дозволяє зменшити грошові та матеріальні витрати за рахунок зменшення обсягу ремонтних робіт: з усього регламенту ремонтів виконувати тільки ті роботи, що зумовлені станом електрообладнання.

### **Перелік посилань**

1. Експлуатація електроустановок: Навч. посібник/ Г.Г. Півняк, А.В. Журахівський, Г.А. Кігель, Б.М. Кінаш, А.Я. Рибалко, Ф.П. Шкрабець, З.М. Бахор: За ред. академіка НАН України Г.Г. Півняка. – Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2005. – 445 с.

**Бородай В.А., доцент., к.т.н, Котлярова Є.В., студентка гр.АУ-08**  
(ДВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)

## РОЗЩЕПЛЕНІ ОБМОТКИ ЗБУДЖЕННЯ, ЯК ЗАСІБ ПОКРАЩЕННЯ ПУСКОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК СИНХРОННИХ ДВИГУНІВ

На теперішній час відомо досить багато методів поліпшення пускових властивостей потужних синхронних двигунів. Досвід показує, що дослідники, як правило вивчають декілька ділянок пускової характеристики синхронного двигуна, який пускається шляхом прямого пуску. Зазвичай корегуються ділянки старту двигуна, ділянка дії моменту Гергеса та ділянка входження двигуна у синхронізм. Існує досить багато механізмів, які вимагають від синхронного приводу значень пускового моменту на рівні 1,4...2 номінального. При цьому потрібно мати такі параметри двигуна щоб максимально нівелювати дію моменту Гергеса та забезпечити умови при яких буде гарантована синхронізація електричної машини.

Метод, що пропонує ступеневе або плавне регулювання кратності пускового опору у ланцюгу збудження потребує досить дорогої системи керування. Існує метод покращення пускових властивостей і за рахунок приєднання до зовнішніх клем обмотки збудження конденсатора. Однак таке схемне рішення супроводжується виникненням у контурі збудження значних перенапружень. Деякі автори пропонують використовувати гібридні схеми збудження з наявністю регульованого опору і зовнішнього конденсатора, а з перенапруженням борються шляхом встановлення стабілітронів, які шунтують схему компенсації при досягненні критичної напруги.

Одним із перспективних методів покращення пускових властивостей синхронних двигунів є застосування розщеплених обмоток збудження з активно-індуктивно-ємнісними властивостями. Суть роботи такої електричної машини полягає у підвищенні пускового моменту за рахунок створення резонансних явищ у обмотці збудження. Запропонована конструкція збудження передбачає наявність в схемі збудження конденсаторів на кожному полюсі ротору [1, 2]. Робота двигуна з розщепленою обмоткою збудження і конденсаторами однакової ємності створює резонансний максимум на досить вузькому інтервалі ковзань при одночасному значному підвищенні пускового моменту (рис.1). До переваг цієї конструкції слід віднести досить простий метод вибору величини ємності полюсних конденсаторів та можливість зміщення резонансного максимуму у залежності від величини ємності полюсного конденсатора. Але вузький інтервал дії резонансного явища не дозволяє широко практичне застосування у промисловості запропонованої конструкції двигуна. При цьому існує метод застосування розщепленої обмотки збудження з конденсаторами різної ємності, що дозволяє формувати пускові характеристики з урахуванням вимог механізму [3]. Однак вибір ємності конденсаторів незалежних груп та кількості полюсів їх установки значно ускладнюється.

Компромісним схемним рішенням контуру збудження є схема розщепленої обмотки із конденсаторами однакової ємності і послідовно увімкненими з ними резисторами (рис.2). Наявність у новій розрахунковій схемі резисторів пов'язана з необхідністю зменшення добротності резонансних контурів збудження.

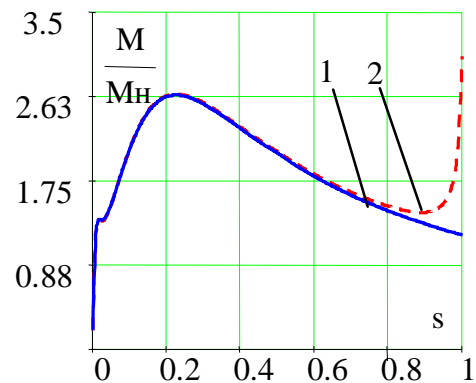


Рис.1. Пускові характеристики двигуна з конденсаторами однакової ємності:  
1 – природна; 2 – штучна

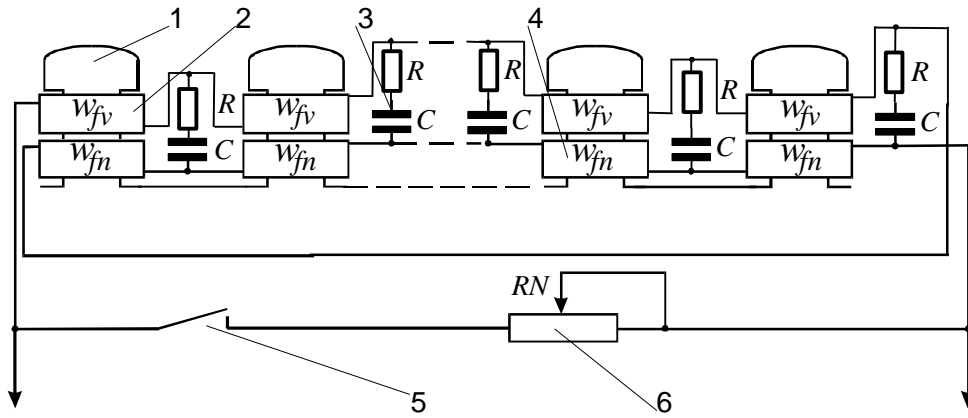


Рис.2. Розрахункова схема розщепленої обмотки збудження:  
 1 – полюс ротора; 2 – верхня напівкотушка; 3 – С конденсатор, R опір;  
 4 – нижня напівкотушка; 5 – перемикачі; 6 – розрядний опір

Застосування розробки розглянуто на приклади корегування форми механічної характеристики (рис.3) млина ММС-90х30, де встановлено, що для досягнення поставленої мети слід регулювати:

- ємність полюсного конденсатора для синхронізації резонансу обмотки збудження та максимуму моменту опору;
- опір у ланцюгу конденсатора для розширення зони дії резонансного явища;
- опір RN для отримання припустимих значень пускових струмів.

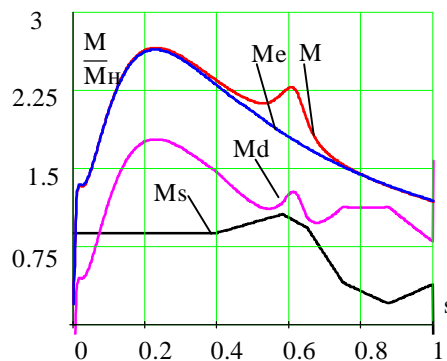


Рис.3. Пускові характеристики із зниженою добротністю:  
 Me, M – природна, штучна; Md, Ms – динамічна, статична.

### Перелік посилань

1. А.с. №1494152 А1 СССР, МКИ Н 02 К 19/36. Синхронный электродвигатель / Д.К. Крюков, В.И. Кириченко, Е.П. Островский, Е.В. Лаврухина, А.С. Бешта, С.А. Тенчурин (СССР). – №1043796/24 – 07; заяв. 15.09.87; опубл. 15.07.89, Бюл. № 26.
2. Електромеханічні системи енергонапружених барабаних млинів / Г.Г. Півняк, В.І. Кириченко: Монографія. Дніпропетровськ: НГА України, 2000. – 166 с.
3. Пивняк Г.Г. Повышение надежности и экономичности мощных синхронных приводов с тяжелым пуском. / Г.Г. Пивняк, В.В. Кириченко, В.А. Бородай // Проблемы автоматизированного электропривода. Теория и практика. – 2007 – С. 553–555.

Гребенюк А. Н., ст. вкл.,

Скубицкая Ю.С. ст. гр. МВ-08, Килимник А.В. ст. гр. АУ-08

(Государственный ВУЗ "Национальный горный университет" г. Днепропетровск, Украина)

## КОНТРОЛЬ ТОКА В ТРЕХФАЗНЫХ ЛИНИЯХ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ

Для некоторых устройств необходим только контроль наличия токов в фазах (а не измерения), чтобы получить адекватный сигнал для использования его в логической части схемы устройств, на вторичные обмотки трансформаторов тока включают трансреакторы, вторичные обмотки которых нагружены высокоомными входами согласующих элементов схемы логического блока.

На выходе трансреакторов появляется ЭДС пропорциональная значению первичного тока соответствующей фазы. Отсутствие выходного сигнала соответствует отсутствию тока в соответствующей фазе контролируемой линии по причине обрыва провода, отключения всех потребителей, либо по причине отключения всей линии (источника питания). Применение трансреакторов позволяет резко повысить чувствительность устройства и контролировать даже токи холостого хода маломощных электроприемников.

В ячейках карьерных распределительных устройств напряжением 6 - 35 кв штатные трансформаторы тока, которые также могут быть использованы для целей реализации защитного отключения при обрыве провода, установлены только в двух фазах. при этом контроль наличия тока в фазе обеспечивается использованием трех трансреакторов и соответствующим их подключением к трансформаторам тока (рис. 2).

На рисунке 2 представлена функциональная схема устройства защитного отключения линии электропередач при обрыве фазного провода на основе двух трансформаторов тока; на рисунке 1 представлены а) векторная диаграмма первичных токов в линии при отсутствии обрыва на линии; б) векторная диаграмма вторичных токов (в первичных обмотках трансреакторов) опять же при отсутствии разрыва фазного провода; в) векторная диаграмма вторичных токов (в первичных обмотках трансреакторов) при разрыве провода фазы, на которой отсутствует трансформатор тока. основным функциональным элементом устройства защитного отключения является логический блок, в котором непрерывно производится контроль целостности фазных проводов карьерных линий электропередач с учетом появления возможных помех и формирование, по результатам мониторинга процессов в линии, соответствующей команды.

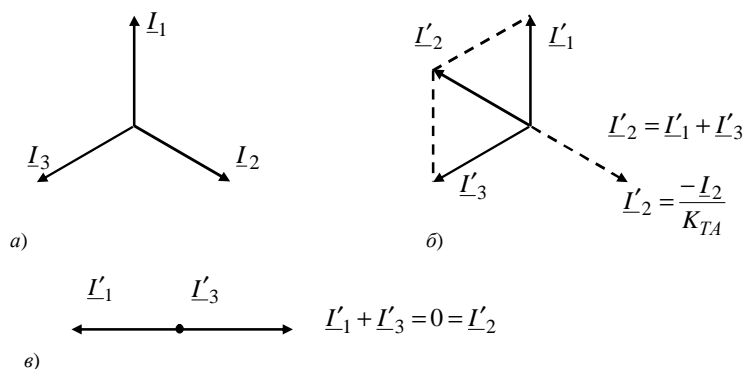


Рис. 1 векторная диаграмма первичных токов вторичных токов (в первичных обмотках трансреакторов)

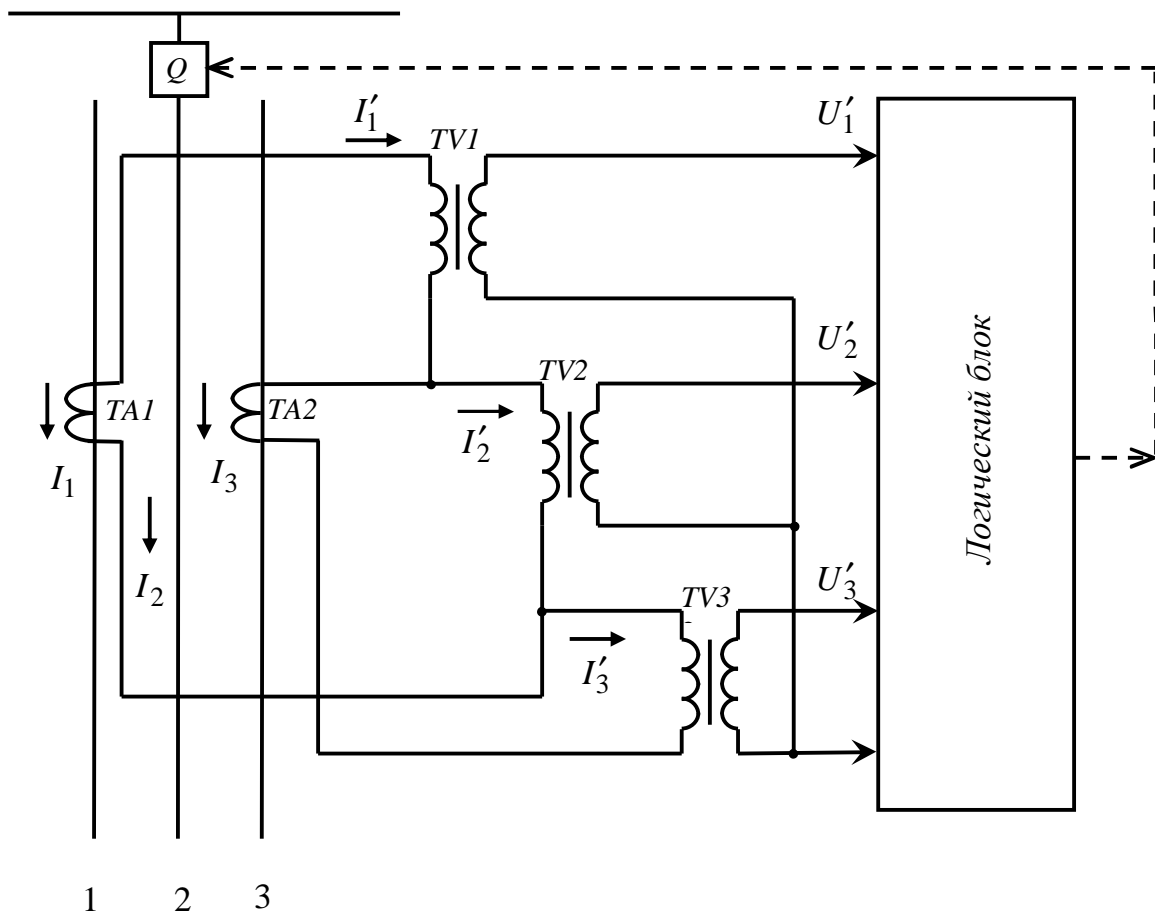


Рис.1 реализация устройства защитного отключения при обрыве фазного провода на линии с двумя трансформаторами тока

Доброневська Ю.В. студентка гр. ЕП-07

(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)

## ХАРАКТЕРИСТИКА ЗБИТКІВ ЧЕРЕЗ НЕЗАДОВІЛЬНУ ЯКІСТЬ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ

На сучасному етапі розвитку електроенергетики якість електричної енергії є однією з основних проблем. Зміни в структурі електроспоживання, розвиток науки, техніки, високих технологій призвели до того, що рівень якості електропостачання викликає значні збитки.

Основними причинами збитків від неякісного електропостачання є :

- широке застосування електронних та мікроелектронних систем управління, мікропроцесорів та ЕОМ;
- зношеність основних фондів електроенергетичних підприємств;
- ускладнення структури та функцій електроенергетичної системи;
- складність сучасних технологічних процесів та високі вимоги до підтримки їхньої стабільності;
- зростання установленної потужності нелінійних, несиметричних і різкозмінних навантажень.

Тому суттєвою характеристикою ефективності режимів функціонування електричних мереж та електрообладнання споживачів є забезпечення електромагнітної сумісності, прийнятність параметрів електричної енергії для споживачів.

Оцінювання забезпечення електромагнітної сумісності виконується за показниками якості електричної енергії. Погіршення хоча б одного з показників зумовлює виникнення економічних збитків. Економічні збитки являють собою додаткові витрати на виробничу діяльність споживачів електричної енергії і містять технологічну та електромагнітну складову.

Електромагнітна складова визначається зміною втрат активної потужності і терміну служби ізоляції електроустаткування.

Технологічна складова викликається впливом перешкод на продуктивність технологічного устаткування і собівартість продукції, що випускається.

Величина збитків графічно представляється у вигляді U-подібної кривої в залежності від показників якості електричної енергії:

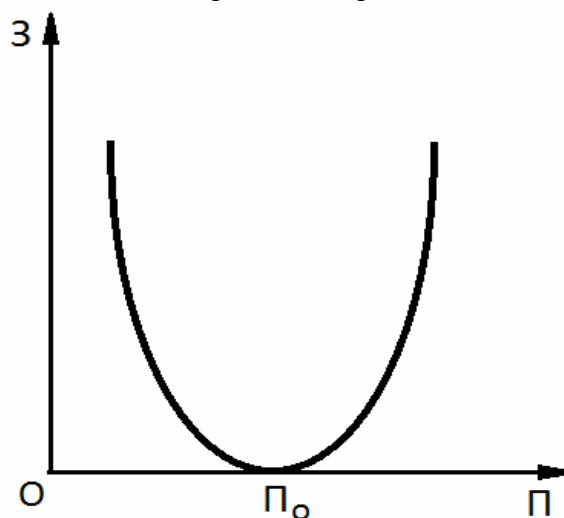


Рисунок 1- Залежність збитку від показника якості



На рис.1 приведено графік збитку  $Z(P)$  протягом однієї години, що зумевлений відхиленням будь-якого показника  $P$  якості електричної енергії від його оптимального значення  $P_0$ . Дослідженнями доведено, що за оптимального значення показника  $P_0$  збиток можливо прийняти рівним 0. При відхиленні від цього значення збиток зростає.

Збиток за годину роботи пропорційний квадрату відхилення параметру від його оптимального значення [1]

$$Z(P) = k(\Delta P)^2 ,$$

де  $k = (\partial^2 Z(P) / \partial P^2)_{P_0} / 2$  - коефіцієнт збитку.

Між моментом другого порядку  $D_c(x)$  випадкової величини  $x$  відносно постійної  $C$ , її дисперсією  $D(x)$  та математичним сподіванням  $M(x - C)$  відхилення  $x$  відносно  $C$  має місце зв'язок

$$D_c(x) = D(x) + (M(x - C))^2 .$$

В цьому випадку для параметра  $P$  маємо

$$D_c(P) = D(P) + (M(P - P_0))^2 .$$

З наведених формул можна зробити висновок, що збиток за рахунок відхилення показника якості електричної енергії визначається двома складовими: дисперсією параметра та квадратом математичного сподівання;  $M(P - P_0)$  - середнє відхилення параметра  $P$  від величини  $P_0$  протягом часу  $T$ . За допомогою наведеної залежності визначають рівень необхідного впливу для зміни параметра  $P$  з метою мінімізації збитків через незадовільні показники якості електроенергії.

### Перелік посилань

1. Г.Г. Півняк, А.К. Шидловський, Г.А. Кігель, А.Я. Рибалко, О.І. Хованська: За ред. професора Г.А. Кігеля. Особливі режими електричних мереж: Навч. посібник – Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2009. – 374 с.

**Дрешпак Н.С., асистент**

*(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», Дніпропетровськ, Україна)*

## **ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПО ВИРІВНЮВАННЮ МАГНІТНОГО ПОЛЯ НА МАКЕТІ ПРИСТРОЮ ДЛЯ ІНДУКЦІЙНОГО НАГРІВУ З'ЄДНАНЬ ДЕТАЛЕЙ МАШИН**

Наявність одновимірного магнітного поля є важливою складовою рівномірності нагріву з'єднань деталей машин при виконанні операції їх демонтажу, забезпечення надійності, енергетичної ефективності процесу [1]. Тому виникла необхідність у створенні пристрою для індукційного нагріву з'єднань деталей машин, що дозволяє отримати одновимірне магнітне поле. Запропонований пристрій для вирівнювання магнітного поля та розроблена на основі винаходу методика описані в роботах [1, 2]. Суть запропонованого винаходу полягає у створенні пристрою, що має секціоновану вимірювальну обмотку, розташовану на поверхні валу. Значення електрорушійних сил (ЕРС), наведених в секціях обмотки, дозволяють контролювати напруженість поля і створюють умови для її вирівнювання шляхом зміни кроку намотування індуктора.

В доповіді розглянуто результати експериментальних досліджень, виконаних на макеті пристрою. Мета досліджень полягає у перевірці ефективності запропонованих рішень по вирівнюванню магнітного поля.

В якості джерела живлення використано знижувальний трансформатор типу ТСЗИ-2,5УХЛ2. Індуктор підключається до вторинної обмотки трансформатора з напругою 15В через реостат РСП з номінальним струмом 7А. Індуктор намотаний мідним ізольованим проводом ПЕВ діаметром 1мм. Кількість витків індуктора при його суцільному намотуванні в один ряд складає 51. Вимірювальна обмотка виконана ізольованим проводом ПЕВ діаметром 0,25 мм. Кожна секція обмотки містить  $W=60$  витків. Між індуктором та вимірювальною обмоткою розміщена тонка плівка, що виконує роль діелектрика та теплоізолятора. На рис.1. показано зовнішній вигляд секціонованої вимірювальної обмотки. З'єднання деталей виконано по замовленню автора роботи і представляє собою втулку, посаджену на вал з натягом. Діаметр сталюго валу 64 мм. Вал має бурт, діаметр якого складає 80 мм. Довжина зони, на якій зосереджені секції вимірювальної обмотки,  $L=66$  мм. Внутрішній та зовнішній діаметри сталюгої втулки складають відповідно 64 мм та 94 мм. Вимірювання напруги на секціях обмотки здійснюється вольтметром Ц4317 електромагнітної системи. Для вимірювання струму в обмотці індуктора використаний амперметр астатичний електромагнітної системи АСТ.

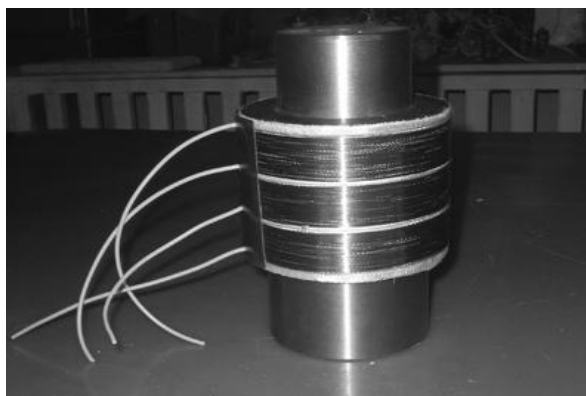


Рисунок 1 – Зовнішній вигляд секціонованої вимірювальної обмотки

На початку експерименту було здійснено суцільне намотування обмоток індуктора. При цьому загальна кількість витків обмотки склала 51. В табл.1 наведено результати вимірювань ЕРС в трьох секціях вимірювальної обмотки при різних значеннях струму в індукторі. Виходячи із існуючого зв'язку між ЕРС і напруженістю електричного поля на поверхні втулки [1], отримано відповідні значення  $E_e$ .

Таблиця 1 – Результати вимірювань напруженості електричного поля  $E_e$

| Сила струму в індукторі | Параметри режиму         | Секція вимірювальної обмотки |       |       |
|-------------------------|--------------------------|------------------------------|-------|-------|
|                         |                          | I                            | II    | III   |
| $I = 2A$                | Значення ЕРС, в          | 0,52                         | 0,65  | 0,535 |
|                         | Напруженість $E_e$ , в/м | 0,029                        | 0,037 | 0,03  |
| $I = 4A$                | Значення ЕРС, в          | 1,05                         | 1,3   | 1,07  |
|                         | Напруженість $E_e$ , в/м | 0,059                        | 0,073 | 0,06  |

Ступінь нерівномірності поля у відповідності до [1] склала: при струмі  $I = 2A$ ,  $C_n = 7,6\%$ , при  $I = 4A$ ,  $C_n = 7,3\%$ . Враховуючи існуючу функціональну залежність між напруженостями електричного  $E_e$  та магнітного  $H_e$  поля на поверхні втулки [1], співвідношення між напруженостями електричного і магнітного полів під час експерименту не змінюються, тобто приведені значення нерівномірностей характерні не тільки для електричного поля, але і для магнітного поля.

Використовуючи методику отримання одновимірного магнітного поля, викладену в [1], здійснено розрахунки необхідної кількості витків в окремих секціях індуктора і виконано його перемотування. Після завершення цієї операції виконано вимірювання напруженостей електричного поля  $E_e$  при струмі  $I = 4A$  (табл. 2).

Таблиця 2 – Напруженість електричного поля  $E_e$  після перемотування індуктора

| Параметри режиму         | Секція вимірювальної обмотки |       |       |
|--------------------------|------------------------------|-------|-------|
|                          | I                            | II    | III   |
| Значення ЕРС, в          | 0,9                          | 1     | 0,95  |
| Напруженість $E_e$ , в/м | 0,051                        | 0,056 | 0,054 |

Визначена ступінь нерівномірності поля для отриманих значень  $E_e$  склала  $C_n = 3,5\%$ . При цьому кількість витків індуктора в секції II склала 7, а в секції III – 16, тобто крок намотування обмотки індуктора в цих секціях збільшено.

Таким чином, виконані в лабораторних умовах експериментальні дослідження по забезпеченню одновимірності магнітного поля на поверхні втулки підтверджують прийнятність розробленого пристрою та методики для виконання практичних завдань безпосередньо в умовах проведення демонтажних робіт.

#### Перелік посилань

1. Дрешпак Н.С. Методика забезпечення однорідності магнітного поля в процесі демонтажу з'єднань циліндричних деталей [Текст]/ Н.С. Дрешпак // Гірнична електромеханіка та автоматика: Наук. – техн. зб. – 2009. – Вип.82. – С. 21-27.
2. Пат. України 43365, МПК В23Р19/02. Пристрій для індукційного розпресовування деталей/ Півняк Г.Г., Дрешпак Н.С.; заявник та патентовласник Національний гірничий університет. – № у 2009 03180; заявл. 03.04.2009; опубл. 10.08.2009, Бюл.№15.

**Кириченко М.С.,** молодший науковий співробітник

*(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет, м. Дніпропетровськ, Україна)*

## **ВИКОРИСТАННЯ РОЗПОДІЛЬНИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ПЕРЕДАЧІ ІНФОРМАЦІЇ**

Серед величезної кількості всіх пошкоджень, які можуть бути в електричних мережах, більша частина припадає на розподільні мережі. Тому завдання забезпечення ефективного контролю стану ізоляції розподільних мереж, а також своєчасного виявлення та усунення дефектів є актуальною [1]. Комплексне вирішення цієї, а також інших завдань автоматизації управління електропостачанням (наприклад, комерційний облік електроенергії, контроль навантажень, аварійний захист об'єктів) пов'язане зі збором даних від контрольованих об'єктів, що розподілені на значній території, і передачею їх на великі відстані. При цьому основною проблемою є відсутність каналів передачі даних, які являють собою сукупність технічних засобів і тракту, призначених для передачі даних на відстань від джерела (передавача) інформації до її приймача [2].

В якості каналів зв'язку можуть розглядатися радіоканали стільникових систем, оптоволоконні канали зв'язку, провідні орендовані канали зв'язку, провідні канали зв'язку підприємства, канали зв'язку лініями енергомереж та інші [3].

Використання виділених ліній вимагає значних витрат. Тому широка розповсюдженість електричних мереж, відсутність необхідності проведення дорогих робіт стимулюють підвищення зацікавленості до використання електричних мереж в якості середовища передачі даних. Саме тому зазвичай використовуються канали зв'язку, утворені розподільними силовими мережами на основі силових кабельних та повітряних ліній напругою 6-10 кВ.

Однак існують певні труднощі при організації зв'язку лініями електроживлення. Існуючі електричні мережі спочатку не призначалися для передачі даних. Вони характеризуються високим рівнем шумів та швидким загасанням високочастотного сигналу, а також тим, що комунікаційні параметри лінії, постійні для традиційних фізичних середовищ, істотно змінюються в часі залежно від поточного навантаження. Специфічною особливістю ліній електроживлення є їх розгалужена деревоподібна топологія. Крім того, при організації зв'язку повинні бути забезпечені електромагнітна сумісність (тобто здатність електронного або електротехнічного пристрою, обладнання або іншої системи нормально функціонувати в умовах впливу зовнішнього електромагнітного випромінювання, створюваного іншими пристроями і системами, і не створювати в свою чергу неприпустимих перешкод цим засобів) і екранування процесів передачі даних від електроспоживання [4, 5].

Ефективність роботи систем радіозв'язку в значній мірі визначається не тільки заважаючим впливом типу флуктуаційного шуму, а й взаємними перешкодами радіо засобів, що працюють одночасно, серед яких велику частку складають потужні вузькосмугові перешкоди. Вплив останніх приводить до істотного зниження завадостійкості прийому корисних сигналів. Захист від впливу вузькосмугових завад, які діють в радіоканалах, теж є важливою науково-технічною задачею. З цих причин широке практичне застосування отримали такі методи обробки сигналів, в основі яких лежать ті чи інші модифікації загальних методів з урахуванням специфіки різних видів перешкод і принципи адаптації алгоритмів прийому до реальних змін параметрів каналу та умов перешкод.

Методи цифрової обробки сигналів у радіотехніці, системах зв'язку, управління та контролю безперервно розширюються у зв'язку з тим, що вони не тільки здатні значною мірою замінити класичні аналогові методи, але й дозволяють отримати нові ре-

зультати, недосяжні при використанні останніх. Застосування спеціалізованих швидкодіючих мікропроцесорних пристроїв є основною технічною базою розширення сфер використання і вдосконалення цифрової обробки сигналів. Основні операції обробки сигналів - спектральний аналіз і лінійна фільтрація. Використання цифрової форми подання сигналів може забезпечити більш високу завадостійкість і стабільність параметрів пристроїв обробки.

При використанні розподільних мереж як каналів зв'язку на режимних об'єктах або в установах, що працюють з державною таємницею або іншою інформацією, яка охороняється законодавством, вони можуть стати об'єктом неправомірних дій з метою розкрадання переданої інформації. В залежності від виду каналу зв'язку, який використовуються, можуть використовуватися наступні канали перехоплення інформації:

- електромагнітний канал (використовується для прослуховування мобільних, супутникових і радіотелефонів шляхом перехоплення електромагнітних випромінювань передавачів засобів зв'язку);
- електричний канал (використовується для розкрадання інформації, яка передається кабельними лініями зв'язку шляхом контактного підключення апаратури перехоплення);
- індукційний канал (використовується для перехоплення інформації, яка передається кабельними лініями зв'язку шляхом безконтактного приєднання спеціальних індукційних датчиків, підключених на високочутливі низькочастотні підсилювачі).

Таким чином, можна зробити висновок, що використання розподільних мереж в якості каналів зв'язку повністю виправдовує себе. Варто лише звертати увагу на те, яка інформація буде передаватися цим каналом зв'язку.

### **Перелік посилань**

1. Шкрабец Ф.П., Дворников А.А., Остапчук А.В., Скосырев В.Г. Надежность и электробезопасность распределительных сетей горных предприятий // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2003. – № 3. – С. 205-207
2. Прозоровский Е.Е., Козырь А.В. Передача информации по силовым кабельным линиям: система НТС-7000 // Новости Электротехники. – 2002. – № 6 (18). – С. 29-32
3. Каналы связи диспетчерского управления электрических сетей: достоинства радиоканалов // Новости Электротехники. – 2003. – № 1 (25). – С. 25-27
4. Подгурский Ю., Заборовский В. Технологии и компоненты передачи данных по линиям электропитания // Сети. – 1999. – № 10. – С. 38-47
5. Наволочный А.А. Обеспечение электромагнитной совместимости устройства контроля состояния изоляции электрической сети 6-10 кВ // Вестник ВОГТУ. – 2004. – № 4. – С. 42-45

Магда Р.В. студент гр. ЕП-06, Акімова А.В. студентка гр. ЕП-06  
(Державний вищий навчальний заклад «Національний гірничий університет»,  
м. Дніпропетровськ, Україна)

## ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКА ШЛЯХІВ ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРИНЦИПІВ ДІАГНОСТУВАННЯ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ

Діагностування та контроль являють собою комплекс заходів, які направлені на визначення поточного стану електричного обладнання з метою максимального та безпечного його використання. Головною метою діагностичного контролю обладнання є визначення його стану та прогноз його працездатності, визначення шляхів і засобів продовження або відновлення його працездатності.

На сьогоднішній день контрольні заходи реалізуються трьома шляхами: оглядами, діагностичними випробуваннями та моніторингом (рис.1).

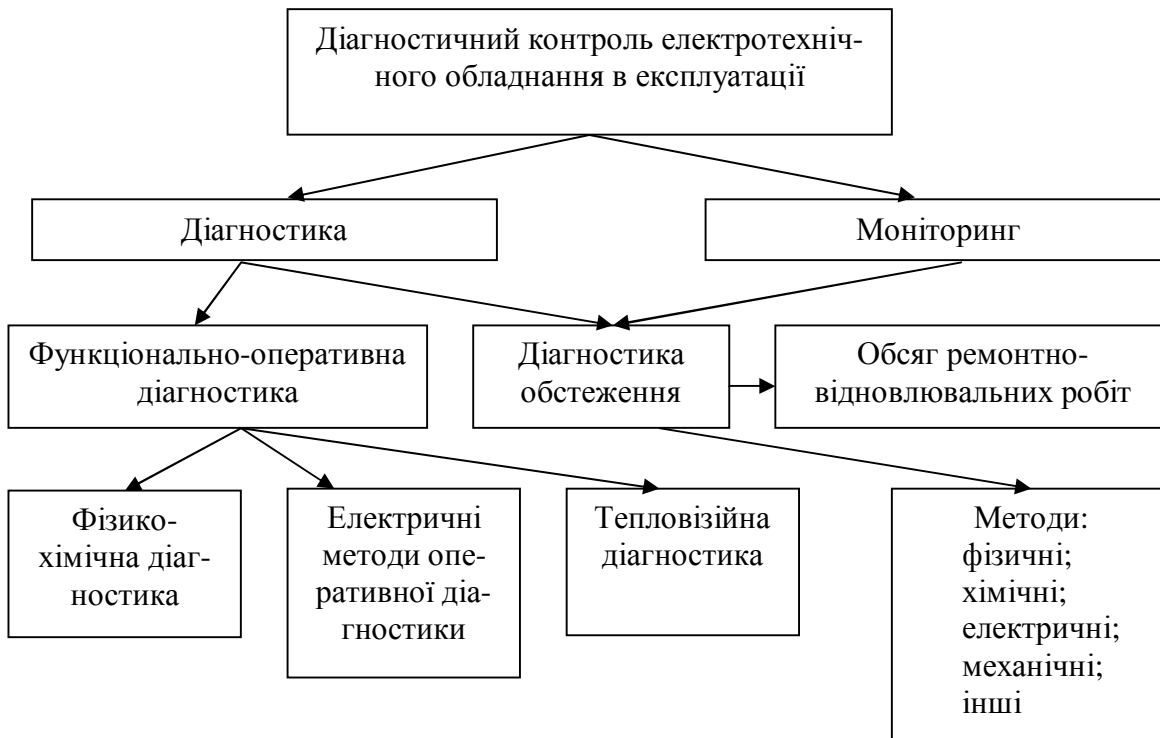


Рисунок 1 – Діагностика електрообладнання

Огляд – традиційний профілактичний захід з підтримання працездатності електрообладнання. Огляд є діагностичним заходом, але фактично не вирішує діагностичних завдань (з точки зору сьогодення), оскільки за його допомогою не завжди можливо попередити аварійну відмову, неможливо зробити прогноз про працездатність обладнання. Оцінити стан обладнання під час оглядів можливо тільки за зовнішніми, доступними ознаками через встановлені інтервали часу (зміна, доба тощо). В той же час обладнання вимагає постійного нагляду. Вирішити цю суперечність між необхідністю неперервного ретельного контролю, з необхідністю зменшення кількості ремонтного персоналу і витрат на профілактичні заходи з одночасним підвищенням об'єктивності та надійності контролю можливо за допомогою створення автоматизованих систем управління та постійного контролю стану електрообладнання (АСУЕнерго). Виконання персоналом контрольних заходів у таких умовах робиться не тільки для визначення зна-

чень контрольованих параметрів, але й з метою прогнозування подальшої працездатності електрообладнання в експлуатації.

Одночасно, на АСУЕнерго покладається все більше діагностичних функцій: система безперервного спостереження повинна не тільки фіксувати поточний стан контрольованого параметру, але й використовуючи базу даних та розроблені програми, формувати наукові завбачення про працездатність електрообладнання та перспективу.

Діагностика електрообладнання виконується наступними методами:

- шляхом епізодичного визначення найбільш важливих параметрів за допомогою діагностики;
- шляхом безперервного спостереження за найбільш інформативними параметрами – за допомогою моніторингу.

Діагностика, яка складається із комплексу діагностичних випробувань, ділиться на дві складові:

- функціональну оперативну діагностику;
- діагностичне обстеження.

Оперативна діагностика використовує неруйнівні методи контролю, які не призводять до зниження ресурсу і виконуються одночасно з виконанням електрообладнанням своїх функцій. Це методи фізико-хімічної, тепловізійної, акустичної та електротехнічної діагностики (рис.1).

Оперативну діагностику виконують в процесі експлуатації там, де це однозначно визначено доцільним. Здебільшого, основу оперативних методів діагностики складають фізико-хімічні методи. Основна перевага методу фізико-хімічного діагностичного контролю – незалежність фізико-хімічних показників від електричних.

Основна мета оперативної діагностики полягає у виявленні погіршення стану з появою ознак можливого дефекту, швидкості його розвитку та впливу на працездатність електрообладнання. Якщо відсутній моніторинг, то основна діагностична функція забезпечення безпечної експлуатації перекладається на оперативну діагностику (рис.1). За даними оперативної діагностики вирішують питання про доцільність більш поглибленого фундаментального діагностичного обстеження для прийняття рішення про можливість подальшої експлуатації електрообладнання.

Діагностичне обстеження виконується на непрацюючому, відключеному від мережі електрообладнанні. Під час діагностичного обстеження використовують також дані оперативної діагностики. Під час діагностування непрацюючого електрообладнання використовують всі наявні методи для отримання всебічної та достатньої за обсягом інформації про стан об'єкту.

Під моніторингом розуміють безперервне стеження за встановленими параметрами з метою контролю наближення їх значення (або залежного від них значення іншого параметру) до граничного, для прийняття рішення з відновлення цього параметру. Моніторинг, як і оперативна діагностика, передбачає використання неруйнівних методів контролю, тобто методів, що не призводять до зменшення ресурсу. Моніторинг здійснюється одночасно з виконанням електрообладнанням своїх функцій. За наявності систем моніторингу сигнал про необхідність більш поглибленого діагностичного обстеження повинен поступати від неї. Основним методом усунення дефектів є ремонт (середній чи капітальний). Тому кінцева мета діагностичного контролю – визначення типу та обсягу ремонту для збільшення залишкового ресурсу або для відновлення працездатності електрообладнання.

### **Перелік посилань**

1. Експлуатація електроустановок: Навч. посібник/ Г.Г. Півняк, А.В. Журахівський, Г.А. Кігель, Б.М. Кінаш, А.Я. Рибалко, Ф.П. Шкрабець, З.М. Бахор: За ред. академіка НАН України Г.Г. Півняка. – Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2005. – 445 с.

Макеев Д.Е., студент гр. ЭПг-07

(Україна, г. Днепропетровск, "Национальный горный университет")

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНОГО УРОВНЯ КОМПЕНСАЦИИ С ЦЕЛЬЮ УМЕНЬШЕНИЯ ЗАТРАТ НА ОПЛАТУ ПЕРЕТОКОВ РЕАКТИВНОЙ ЭНЕРГИИ

Экономически выгодный уровень компенсации реактивной мощности в каждой точке сети определяется параметрами линий и трансформаторов, соединяющие эту точку с источником питания. Эти параметры индивидуальны для каждой точки сети, каждого узла нагрузки, и таким образом, для каждого потребителя.

Согласно действующей методики [1], плата за потребление и генерацию реактивной электроэнергии определяется тремя составляющими:

$$\Pi = \Pi_1 + \Pi_2 - \Pi_3 \quad (1)$$

$\Pi_1$  - основная плата за потребление и генерацию реактивной электроэнергии;  $\Pi_2$  - надбавка за недостаточную оснащенность электрической сети потребителя средствами компенсации реактивной мощности (КРМ);  $\Pi_3$  - скидка платы за потребление и генерацию реактивной электроэнергии в случаях участия потребителя в оптимальном точном регулировании режимов сети.

Так как, в связи с большим количеством различных требований, достичь скидки за потребление и генерацию реактивной энергии от электропередающей организации потребителями практически невозможно, коэффициент  $\Pi_3$  в (1) не учитываем:

$$\Pi = \Pi_1 + \Pi_2 \quad (2)$$

Для того, чтобы понять от каких параметров зависит плата за потребление и генерацию реактивной энергии приведем формулы определяющие  $\Pi_1$  и  $\Pi_2$ .

$$\Pi_1 = \sum_1^n (WQ_{cn} + K \cdot WQ_g) \cdot D \cdot T, (\text{грн.}) \quad (3)$$

$n$  - число точек расчетного учета реактивной энергии;  $WQ_{cn}$  - потребление реактивной энергии в точке учета за расчетный период, кВАр · час;  $WQ_g$  - генерация реактивной энергии в сеть электропередающей организации, кВАр · час;  $K = 3$  - нормативный коэффициент учета ущерба электропередающей организации при генерации реактивной энергии из сети потребителя;  $D$  - ЭЭРМ, характеризующий долю влияния реактивного перетока в точке учета на технико-экономические показатели в расчетном режиме, кВт / кВАр;  $T$  - средняя стоимость активной электроэнергии в расчетном периоде, грн / кВт · час.

$$\Pi_2 = \Pi_1 \cdot C_{баз} \cdot (K_j - 1), (\text{грн.}) \quad (4)$$

$C_{баз} = 1,3$  - нормативное базовое значение коэффициента стимулирования капитальных вложений в средства КРМ в электрических сетях потребителя;

$K_j$  - коэффициент, выбираемый из табл. 1 "Методики", в зависимости от фактического коэффициента мощности потребителя  $tgj$  в среднем за расчетный период. При расчете  $K_j$  была введена зона нечувствительности к потреблению реактивной мощности, ограниченная значениями *границного* коэффициента мощности -  $tgj_r = 0,25$ .

Надбавка  $\Pi_2$  начинает действовать, если фактический коэффициент реактивной мощности выше указанного значения  $tgj_r$ .

Экономический эквивалент реактивной мощности  $D$  есть показатель удельной эффективности применения КУ. Он показывает потери активной мощности в киловат-



тах, связанные с производством и распределением 1 кВАр реактивной мощности.

$$D = D_1 + D_2 \quad (5)$$

$D_1$  - отражает долю влияния реактивного перетока в магистральной сети, кВт/кВАр;

$D_2$  - отражает долю влияния реактивного перетока в распредел. сети, кВт/кВАр;

В зависимости от точки в сети, коэффициент  $D$  принимает следующие значения:

0,02 - для повышающих трансформаторов и с. н. станций;

0,06 - для сетей 6(10) кВ, питающихся от шин генераторного напряжения станций;

0,08 - для районных сетей 35 - 110 кВ;

0,04 - для районных сетей 35 - 110 кВ, при наличии на шинах 6(10) кВ СК;

0,12 - для распределительных сетей 6(10) кВ.

Исходя из общепринятого положения, о том, что на протяжении какого-то периода времени имеет место потребление реактивной энергии, а на протяжении другого периода времени - генерация реактивной энергии в сеть электропередающей организации, можно представить формулу (2) в следующем виде:

$$P = P_1^* + P_2^* \quad (6)$$

где  $P_1^*$  - оплата за реактивные перетоки в диапазоне недокомпенсации;  $P_2^*$  - оплата за реактивные перетоки в диапазоне перекомпенсации.

В соответствии с директивными указаниями приведенные величины определяются следующим образом:

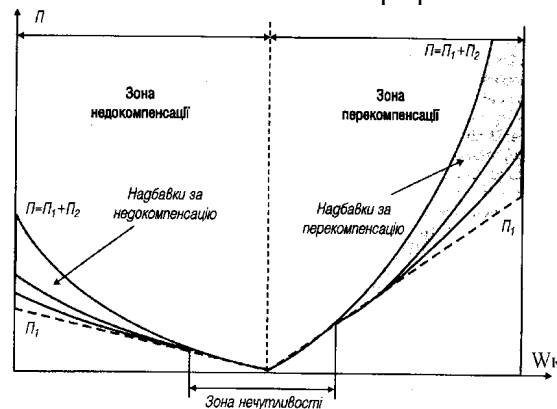
$$P_1^* = D \cdot T \cdot WQ_{cn} + D \cdot T \cdot WQ_{cn} \cdot C_{баз} \cdot (K_{j1} - 1) \quad (7)$$

$$P_2^* = D \cdot T \cdot WQ_{Г} + D \cdot T \cdot WQ_{Г} \cdot C_{баз} \cdot (K_{j2} - 1) \quad (8)$$

Подставив (7) и (8) в (6) получим:

$$P = D \cdot T \cdot (WQ_{cn} + K \cdot WQ_{Г}) + D \cdot T \cdot [WQ_{cn} \cdot (K_{j1} - 1) + K \cdot WQ_{Г} \cdot (K_{j2} - 1)] \cdot C_{баз} \quad (9)$$

Наглядно зависимость оплаты за перетоки реактивной энергии от уровня компенсации, а также зона нечувствительности показана на графике:



Из графика, по крутизне характеристик, видно, что режим генерации кВАр реактивной энергии в сеть является более затратным, чем режим потребления.

### Вывод

Таким образом, для снижения платы за перетоки реактивной энергии, нужно:

1. Снизить  $tgj$  до значения не превышающего величину 0,25;
2. Уменьшить величину генерируемой и потребляемой реактивной энергии путем применения конденсаторных установок с автоматической регулировкой;
3. Полное исключение генерации реактивной энергии в распределительную сеть, так как тариф платы за генерацию в 3 раза выше, чем за потребление кВАр · часа.

### Литература

1. "Методика обчислення плати за перетікання реактивної електроенергії між електропередавальною організацією та її споживачами" від 17.01.2002 р.
2. Експлуатація електроустановок: Навч. посібник/ Г.Г.Півняк, Г.А.Кигель та інші.

**Олійник А. І.** студент гр. ЕП-06м, **Сяба Ю.В.** студентка гр. ЕП-06м  
(Державний ВНЗ “Національний гірничий університет”, м. Дніпропетровськ, Україна)

## ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНІЧНОГО ПЕРЕОСНАЩЕННЯ ПОВІТРЯНИХ ЛІНІЙ РОЗПОДІЛЬНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ

Довжина повітряних ліній електропередачі (далі ПЛ) становить тисячі кілометрів. При виборі обладнання для експлуатації на ПЛ основний підхід повинен полягати в тому, щоб воно дійсно відпрацювало 25 років з мінімальними витратами на його обслуговування. Технічне переоснащення ПЛ пропонується здійснювати на базі автоматичних пунктів секціонування (АПС) або, інакше, реклоузерів. При реконструкції ПЛ за допомогою даного обладнання, за основу був прийнятий відомий магістральний принцип підвищення надійності роботи ПЛ 6 і 10 кВ, який передбачає радіальну схему побудови ПЛ із автоматичним секціонуванням і резервуванням. При цьому, в разі виникнення аварійної ситуації на ПЛ, відпадає необхідність термінового виїзду оперативно-виїзної бригади на місце аварії для відновлення енергопостачання. Цю роботу виконає автоматичний пункт секціонування, який ізолює ушкоджену ділянку, забезпечить безперебійне живлення від резервного джерела за допомогою АВР і передасть інформацію про це диспетчеру. Основу АПС складають дві складові: комутаційний модуль (МК) та блок керування, автоматики та захисту.

Комутаційний модуль. На сьогоднішній день для виконання комутаційних задач на ПЛ у мережах середньої напруги оптимальним є застосування вакуумних вимикачів, що дозволяє реалізувати всі необхідні функції: захист ПЛ в аварійних режимах, секціонування й резервування ПЛ, відключення ушкодженої ділянки мережі в аварійних режимах, комутацію ділянок мережі в нормальних режимах, АПВ і АВР.

Рядом фірм ("Таврида Электрик", "Инициатива", "Техника МПС" и "Энергетические Системы") створені АПС стовпового виконання, які монтуються на опорах ПЛ, не вимагають здійснення будівельних робіт, спорудження фундаменту й огорож, що спрощує процес монтажу, мають кліматичне виконання NF1 (з помірним та холодним кліматом) з робочими температурами від -60 до +55 °С. Конструкція виконана з урахуванням усунення впливу снігу, ожеледі, інею, перепаду температури й загального забруднення від навколишнього середовища. Крім того, прийнята форма АПС незручна для гніздування птахів і не має великої площі для збору шапок снігу. Завдяки невеликій масі МК і невисокій металоємності, можливе кріплення АПС на одній опорі. Останнє суттєво знижує вартість будівельно-монтажних робіт.

Для МК прийнята модульна ремонтпридатна конструкція з трьома полюсами, кожний з яких окремо, при необхідності, може бути замінений. Нижній бічний струмопровідний контакт сполучений з порцеляновим або полімерним ізолятором, який легко демонтується, що дає можливість здійснювати кабельне введення або виведення. На тих же силових виводах МК розташовані три вбудовані трансформатори струму, які забезпечують вимірювання струму в головному ланцюзі і можуть бути легко замінені іншими трансформаторами з необхідними коефіцієнтами трансформації. По комутаційним перенапругам сучасні вакуумні вимикачі перебувають на одному рівні з вимикачами інших типів, однак комутаційний модуль оснащується обмежувачами перенапруг в основному через грозові перенапруги.

Схеми головних ланцюгів АПС для двох найпоширеніших випадків наведені на рис. 1 і 2, де прийняті наступні позначення: QS - роз'єднувач; ТН1, ТН2, ТН - трансформатори напруги; FV1, FV2 - обмежувачі перенапруги; FU1, FU2, FU - запобіжники; Q1, Q2, Q - комутаційні модулі; ШУ1, ШУ2, ШУ - шафи управління.

Управління МК здійснюється від шафи управління (ШУ), яка є мікропроцесорним цифровим багатофункціональним пристроєм керування, захисту, контролю й протипожежної автоматики.

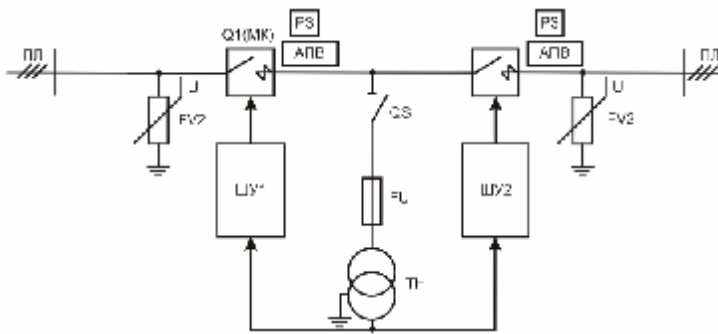


Рис.1. Схема головних ланцюгів АПС.

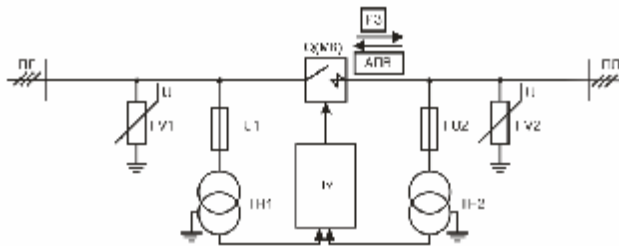


Рис.2. Схема головних ланцюгів АПС з функцією АВР.

Використання в ШУ сучасної елементної бази забезпечує високу точність вимірювань і сталість характеристик, що дозволяє суттєво підвищити чутливість, надійність і швидкодію захисту, а також зменшити ступені селективності. У мікропроцесорних ШУ є всі необхідні для ПЛ види захисту: струмова відсічка, максимальний струмовий захист, захист від замикання на землю при великих і малих струмах, захист мінімальної та максимальної напруги.

Пристрої автоматики й телемеханіки та їх можливості заслуговують окремого розгляду, оскільки вони дозволяють реалізувати новий спосіб комплексної автоматизації й управління - децентралізований. АПС на основі збору інформації від своїх датчиків струму й напруги за допомогою набору захистів і запрограмованих функцій автоматики самостійно (без втручання оператора) проводять необхідні перемикання для виконання поставлених задач.

Розглянемо схему із двостороннім живленням (рис. 3), де P1 - P7 - АПС, Н1 - Н6 - споживачі. При аварії в точці К спочатку відключиться АПС (P2). Він декілька разів виконає АПВ. В випадку нестійкого КЗ цей АПС відновить стару схему, в випадку стійкого КЗ він відключиться і заблокується. Потім ввімкнеться інший АПС (P7), який виконує функцію АВР та виконає живлення ПЛ від резервного джерела до точки КЗ. При стійкому КЗ відключиться АПС (P3), виокремить пошкоджену ділянку та відновить живлення на інших непошкоджених ділянках. Слід підкреслити, що при здійсненні цих операцій втручання оператора не потрібно. При необхідності інформація про виконані операції передається оператору по каналах зв'язку або телемеханіки.

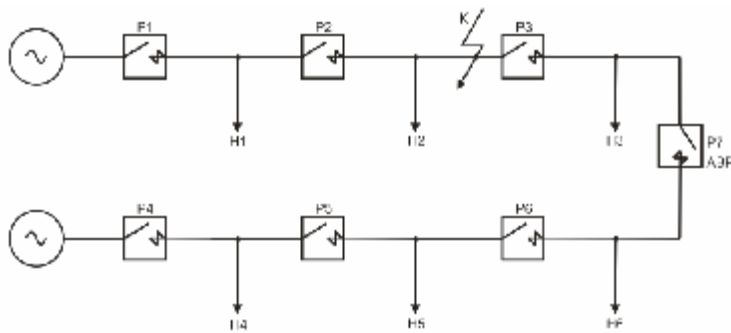


Рис. 3. Схема з двостороннім живленням, резервуванням та повздовжнім секціонуванням.

АПС дозволяють здійснити модернізацію розподільних мереж відповідно до сучасних вимог, підвищити технічний рівень робіт на ПЛ, а отже, надійність електропостачання споживачів, скоротити витрати на експлуатацію.

**Папайка Ю.А., к.т.н., асистент, Кігель А.Г., аспірант, Лисенко О.Г., асистент**  
(Державний ВНЗ “Національний гірничий університет”, м. Дніпропетровськ,  
Україна)

## **ВСТАНОВЛЕННЯ ДОЦІЛЬНИХ РЕЖИМІВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЗНОШЕНОГО ОБЛАДНАННЯ ЕЛЕКТРОУСТАНОВОК**

Суттєвий вплив на виробничу діяльність електроенергетичних підприємств та підрозділів чинить значний і все зростаючий парк зношеного електрообладнання [1]. Суть проблеми полягає в тому, що більшість великих об'єктів електроенергетики були побудовані і введені в дію в 60 – 70 роках минулого сторіччя з розрахунковим терміном роботи 25 – 30 років. Вартість такого електрообладнання була і залишається досить великою. Оптимістичні прогнози передбачали постійне зростання потужностей та заміну вказаного електрообладнання в кінці терміну експлуатації на технічно і технологічно більш досконале. Але прогнози не справдилися за відомих причин. Тому ступінь зносу електрообладнання електричних компаній і систем електропостачання постійно зростає. Причому тенденція домінування зношеного електрообладнання в електроенергетичній галузі характерна не тільки для України, а й для всієї світової енергетики. Щорічно в Україні відпрацьовує свій виробничий ресурс значна кількість генераторів всіх типів електростанцій, ліній електропередачі, трансформаторів тощо. Темпи демонтажу та списання виробничих фондів у 3,5 – 4 рази відстають від нормативних темпів вибуття електрообладнання через знос. Тому постійно зростає доля повністю амортизованих, але перебуваючих в експлуатації основних виробничих фондів. За низьких темпів реального вибуття зношеного електрообладнання буде потрібно близько 20 років, щоб його вивести з експлуатації. В умовах високого ступеня зносу виробничих основних фондів електроенергетичних компаній і підприємств гостро постає проблема фінансування експлуатації, оскільки зараз недостатньо амортизаційних відрахувань, які, як відомо, направляються на звичайне відтворення. При цьому у випадку відпрацювання часового ресурсу (терміну корисного використання) амортизаційні відрахування на реновацію не нараховуються.

З нормативної точки зору головна проблема зношеного електрообладнання полягає в організації експлуатації з забезпеченням вимог безпеки, надійності та економічної ефективності. Тому прийняття рішення про продовження терміну експлуатації зношеного електрообладнання пов'язано з вирішенням проблем прогнозування стану зношеного обладнання, розроблення методики подальшого обслуговування та ремонтів, вибору ефективних режимів роботи під час подальшої експлуатації, фінансування робіт з експлуатації та ремонту.

Досліди показують, що оцінку стану зношеного обладнання електроустановок доцільно проводити в три етапи: 1) інспекція загального стану і за цими даними планування експлуатації; 2) діагностування фізичного зносу та виявлення дефектів, вивчення процесів їх розвитку та встановлення можливості їх переходу в аварійні; 3) створення бази даних про виявлені зміни в стані обладнання. За результатами оцінки стану зношеного електрообладнання приймається рішення: продовжити експлуатацію зношеного обладнання в прийнятних режимах або в тому випадку, коли наведені рішення не будуть забезпечувати потрібну ефективність роботи, ставити питання про заміну зношеного обладнання на нове.

Система технічного обслуговування та ремонтів зношеного обладнання повинна бути тісно пов'язана з аналогічною системою для діючого електрообладнання. Залежно від поточного стану зношеного електрообладнання та прогнозу збереження ним необхідних технічних характеристик можливе застосування одного з двох варіантів організації ремонтів: системи планово-попереджувальних ремонтів або обслуговування за станом електрообладнання.

Практика виробничої діяльності електричних компаній та підприємств казує на доцільне застосування системи планово-попереджувальних ремонтів зношеного обладнання в тому випадку, коли на підприємстві діє така система ремонтів енергетичного обладнання. Причому рекомендації деяких авторів про скорочення для зношеного обладнання інтервалів часу між відповідними ремонтами нічим себе не виправдовує.

Обслуговування за станом більше відповідає теперішнім умовам функціонування енергетичних служб підприємств та компаній з урахуванням вимог зменшення грошових витрат на проведення планових ремонтів. Під час обслуговування за станом вид ремонту, термін та необхідний обсяг виконуваних робіт визначається значимістю виявлених дефектів. Виконані дослідження показують, що стосовно зношеного електрообладнання доцільно застосовувати нечітко визначену модель. Така модель, в якій чисельні контрольовані параметри режиму зношеного електрообладнання та чисельні вхідні ситуації, що інтерпретуються системою діагностики з допомогою чисельних типових ситуацій, видає управляючі рішення, які направлені на збільшення часу роботи електрообладнання. Стан обладнання ідентифікується, наприклад, за допомогою експертної системи реального часу, яка в установлені терміни часу формує управляючі рішення і видає інформацію про можливість подальшої експлуатації.

Вдосконалення методів технічного обслуговування та ремонтів зношеного електрообладнання повинно бути направленим на усунення причин та наслідків переходу електроустановок в категорію зношених. Етапи формування та реалізації таких заходів включають розв'язання технічних, організаційних, методологічних та економічних задач.

Режим експлуатації зношеного електрообладнання потрібно вибирати з врахуванням особливостей функціонування в нормальних умовах роботи електроенергетичних підприємств з визначеними техніко-економічними показниками. Найбільш бажаним для виробництва є продовження звичайних режимів експлуатації зношеного електрообладнання. Як показують результати наукових досліджень після 25 років експлуатації 30% трансформаторів електричних мереж гірничих підприємств не потребують збільшення обсягів діагностичного контролю, 40% потребують більш частих періодичних контрольних вимірювань та діагностики, вимагають капітальних ремонтів – 12%, решта - технічного обслуговування за встановленими нормативами періодичності та обсягах робіт.

Важливою проблемою експлуатації зношеного електрообладнання є збільшення витрат на його експлуатацію. Витрати на підтримання в робочому стані більшості зношеного електрообладнання не співставимі з вартістю витрат на експлуатацію нового обладнання[1]. Тому для вказаного обладнання важливими є роботи з підвищення ефективності експлуатації та зменшення витрат на неї. Для цього потрібно переглянути не тільки систему ремонтів, але й моделі робочих процедур, що створює нові функції персоналу, потрібно переробити посадові інструкції, створити робочі команди взамін підрозділів енергетичних служб тощо. Під час модернізації системи декілька ремонтних процедур об'єднуються в одну. Роботи, що виконувалися раніше різними робітниками, перетворюються в одне ціле, наприклад, після створення підрозділів діагностики. Для практичної реалізації створюється спеціальний колектив-команда. Горизонтальне стискання процедури підвищує ефективність роботи за рахунок зменшення часу на її виконання та скорочення чисельності зайнятих виконавців. Важливо зменшити кількість звернень до управління службами, передати членам команди повноваження для прийняття самостійних рішень. Крім горизонтального має місце вертикальне стискання процедур. Виконавець не повинен більше звертатися до керівництва, а приймати рішення самостійно. Все це зменшить витрати на експлуатацію зношеного електрообладнання.

#### **Перелік посилань**

1. Експлуатація електроустановок: Навч. посібник / Г.Г.Півняк, А.В.Журахівський, Г.А.Кігель, Б.М.Кінаш, А.Я.Рибалко, Ф.П.Шкрабець, З.М.Бахор; За ред. академіка НАН України Г.Г.Півняка. – Дніпропетровськ: НГУ, 2005. – 445 с.

Постригань О.Ю. ст. гр. ЕП-06м, Помазан Н.Г., Кустова Н.О. ст-ти гр. ЕП-07  
(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)

## ВИЗНАЧЕННЯ ДОЦІЛЬНОГО СПІВВІДНОШЕННЯ МІЖ ВЛАСНИМИ ТА ЗАПОЗИЧЕНИМИ КОШТАМИ ДЛЯ ФІНАНСУВАННЯ ЗАХОДІВ З ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЕЛЕКТРОУСТАНОВОК

В теперішній час електроенергетичні підприємства (підрозділи) мають дефіцит оборотних коштів. Тому практично будь-які заходи в енергетиці проводяться із залученням значних грошових ресурсів інвесторів. Причому підприємства дуже часто стоять перед вибором: скорочувати (а в деяких випадках повністю відмовитися) інвестиційні програми або знаходити компромісні рішення та здійснювати вкладення капіталу, використовуючи власні та запозичені кошти. В цьому випадку основне завдання власника в умовах недостачі фінансових ресурсів – зведення до мінімуму як вилучення власних коштів із обороту, так і відсоткових виплат за позику. Таким чином, розв'язання завдання доцільності полягає у визначення такої долі ( $K_{\text{дол}}$ ) [1] запозичених коштів, за якої виконується умова:

$$M = K_{\text{вл}} + \sum_1^{T_{\text{ок}}} B_{\text{кт}} \Rightarrow \min, \quad (1.1)$$

де  $K_{\text{вл}}$  – власні кошти, що вкладаються в реалізацію проекту,

$$K_{\text{вл}} = (1 - K_{\text{дол}}) K; \quad (1.2)$$

$K$  – сумарні капітальні вкладення,

$$K = K_{\text{вл}} + K_{\text{зап}}; \quad (1.3)$$

$K_{\text{зап}}$  – запозичені кошти;

$B_{\text{кт}}$  – сплата за кредит протягом терміну окупності  $T_{\text{ок}}$ .

Для статичних задач в деяких випадках величину сплачення коштів за кредит допускається розраховувати наступним чином

$$B_{\text{к}} = EK_{\text{зап}} T_{\text{ок}}.$$

Тоді рівняння (1.1) прийме вигляд

$$M = K_{\text{вл}} + EK_{\text{зап}} T_{\text{ок}} \Rightarrow \min. \quad (1.4)$$

Розділивши члени рівняння (1.4) на величину сумарних капітальних вкладень, отримаємо:

$$m = 1 - K_{\text{дол}} (1 - ET_{\text{ок}}). \quad (1.5)$$

В цьому випадку критерієм доцільності запозичення коштів буде умова  $m < 1$ . Ця умова показує співвідношення величини витрачених власних коштів та плати за кредит за термін, що дорівнює терміну окупності, до необхідних капітальних вкладень в даний проект. Виконання співвідношення  $m < 1$  свідчить про доцільну інвестиційну політику: власник спромігся профінансувати проект, витративши менше грошей ніж потрібно було б за використання тільки власних коштів.

Знаходження доцільної (оптимальної) долі запозичених коштів – складна і багатоваріантна задача, оскільки при цьому потрібно враховувати наступні показники протягом часу реалізації проекту та окупності власних коштів:

- прибутковість проекту;
- темпи інфляції;
- тенденції зміни відсоткової ставки на кредит та депозит;
- схеми фінансування;
- величини податків та умови їх стягнення.

Крім того, реалізація проектів не завжди забезпечує негайне отримання результатів, оскільки неможливо одночасно впроваджувати всі положення інвестиційного проекту. Як показують дослідження, в електроенергетиці мають місце затримки, від 0 до 2 років, отримання результатів впровадження проектів.

Враховуючи наведені положення, зрозуміло, що знайти оптимум функції (1.5) досить складно. Та й це виходить за рамки навчального посібника. Використовуючи наведені положення в попередніх і цьому параграфі розділу, встановимо загальну тенденцію використання запозичених коштів для модернізації електроустановок. Для цього використаємо співвідношення (1.6) і встановимо доцільність інвестицій в дещо іншому вигляді  $ET_{ок} < 1$ . В цьому випадку можливо прийняти, що величина добутку буде знаходитися у межах  $0 \dots 1$ .

$$T_{ок} < 1/E \quad . \quad (1.6)$$

Для граничної величини, коли добуток  $ET_{ок} \Rightarrow 0$  (тобто мають місце великі відсотки плати за кредит і малі терміни окупності), величина  $m = 1$  і зрозуміла недоцільність взяття позики для кредитування заходу. В тому випадку, коли добуток  $ET_{ок} \Rightarrow 1$  (тобто коли мають місце малі відсотки плати за кредит і великі терміни окупності, зростання інфляції тощо) доцільно брати кредити для інвестицій у реконструкцію електроустановок. Так, наприклад, якщо за наведених умов  $m = 0,2$ , то це означає, що власник витратить на 20% коштів менше ніж за використання тільки власних коштів. Це свідчить про доцільність залучення запозичених коштів в електроенергетику за певних умов.

### Перелік посилань

1. Г.Г. Півняк, А.В. Журахівський, Г.А. Кігель, Б.М. Кінаш, А.Я. Рибалко, Ф.П. Шкрабець, З.М. Бахор: За ред. академіка НАН України Г.Г. Півняка. Експлуатація електроустановок: Навч. посібник – Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2005. – 445 с.

Сяба Ю.В., студентка ЕП-06м, Олійник А.І., студент ЕП-06м

(Державний ВНЗ "Національний гірничий університет", м. Дніпропетровськ, Україна)

## ОПТИМІЗАЦІЯ РОЗПОДІЛЕННЯ КУ В ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖАХ В УМОВАХ РИНКОВИХ ВІДНОСИН

Важливим питанням під час компенсації реактивної потужності є місце підключення КУ. Компенсація реактивної потужності, як усякий важливий технічний захід, впливає на декілька показників мережі. По-перше, компенсація реактивної потужності потрібна з умови балансу реактивної потужності. По-друге, застосування компенсуючого устаткування повинно зменшувати втрати потужності і збільшувати пропускну спроможність мережі. По-третє, КУ повинно зменшувати втрати напруги, що зумовлює підвищення якості енергії.

Тому для зменшення перетоків реактивної потужності по лініях електропередачі і трансформаторах, джерела реактивної потужності у вигляді КУ завжди повинні розміщуватися поблизу місць її споживання. За такого розташування всі передавальні елементи мережі розвантажуються від реактивної потужності, що забезпечує зниження втрат потужності та напруги.

Схеми електричних мереж вузлів навантаження складні, оскільки у них декілька споживачів і послідовне, радіальне або змішане з'єднання ділянок. У такому випадку виникає проблема не тільки визначити сумарну потужність КУ для усього вузла навантаження, але й знайти найбільш доцільне розподілення потужності КУ в схемі мережі. Існують різні погляди з вирішення цієї проблеми. Найпростіший – це розподілення між споживачами, щоб забезпечити потрібний  $tgj$  для кожного з них.

Такий підхід до розподілення КУ у вузлі навантаження має значні вади. Не визначено критерій встановлення значення  $tgj$ . Деякі автори пропонують приймати його однаковим для усіх точок схеми вузла. Таке рішення не сприяє максимальному зменшенню втрат потужності, оскільки не враховує електричну віддаленість споживача від балансувального вузла навантаження. Інші методи розподілу КУ базуються на наведеному вище методі з деякими вдосконаленнями окремих положень.

Найбільш прийнятним може бути метод розподілу КУ, за якого загальні витрати по мережі вузла навантаження будуть найменшими, тобто  $Z \Rightarrow \min$ . Для виведення формул приймаємо такі допущення:

- потужності споживачів не залежать від напруги;
- вплив КУ на режим напруги не враховуємо;
- не враховуємо змінення питомої вартості втрат  $C_o$  від потужності КУ;
- втратами потужності в КУ нехтуємо.

Визначимо загальні витрати. Радіальна схема вузла навантаження зображена на рис. 1.

За будь-якого розподілення  $Q_{ку}$  по вузлах а, b, с завжди повинно зберігатися рівняння:

$$Q_{ку} = Q_{к1} + Q_{к2} + Q_{к3}. \quad (1)$$

У математиці рівняння типу (1) носять назву обмежень, що накладаються на умову розподілу потужностей КУ. Загальні витрати на мережу схеми (рис. 1)

$$Z = Z_{л} + Z_{ку}, \quad (2)$$



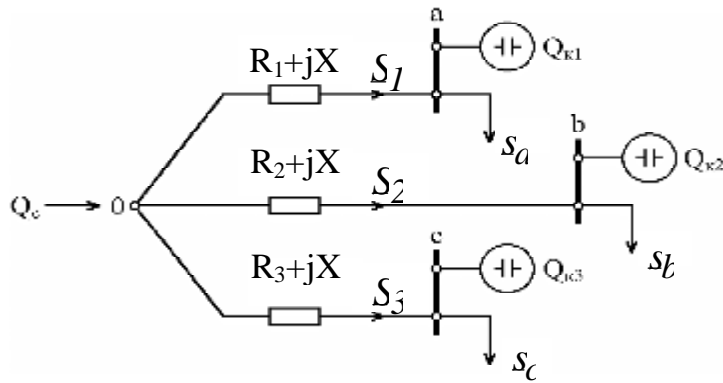


Рис. 1. Розподіл потужності КУ в радіальній мережі

де  $Z_l$  – загальні витрати по лініях;  $Z_{ку}$  – загальні витрати по КУ.

Загальні витрати по лініях:

$$Z_l = (K_1 + K_2 + K_3) + (I_{\Delta A1} + I_{\Delta A2} + I_{\Delta A3} + I_{ол1} + I_{ол2} + I_{ол3}) / E,$$

де  $K_1, K_2, K_3$  – капітальні вкладення у відповідні ділянки;  $I_{\Delta A1}, I_{\Delta A2}, I_{\Delta A3}$  – вартість втрат електричної енергії у відповідних ділянках;  $I_{ол1}, I_{ол2}, I_{ол3}$  – витрати з експлуатації відповідних ділянок.

Другою складовою рівняння (2) є загальні витрати з КУ. Вони визначаються так:

$$Z_{ку} = z_0 Q_{k1} + z_0 Q_{k2} + z_0 Q_{k3} \quad \text{або}$$

$$Z_{ку} = z_0 (Q_{k1} + Q_{k2} + Q_{k3}),$$

де  $z_0$  – питомі загальні витрати по КУ.

Після проведених перетворень рівняння (2) набуває вигляду:

$$Z' = \left( \frac{(Q_1 - Q_{k1})^2}{U_{ном}^2} R_1 t_{н01} c_0 + \frac{(Q_2 - Q_{k2})^2}{U_{ном}^2} R_2 t_{н02} c_0 + \frac{(Q_3 - Q_{k3})^2}{U_{ном}^2} R_3 t_{н03} c_0 \right) / E \quad (3).$$

Загальні витрати  $Z'$  є функцією кількох змінних величин  $Q_{ki}$ , які взаємно зв'язані умовою (1). Тому для визначення потужностей КУ потрібно знайти умовний мінімум рівняння (3). Для таких функцій застосовують метод невизначених множників Лагранжа.

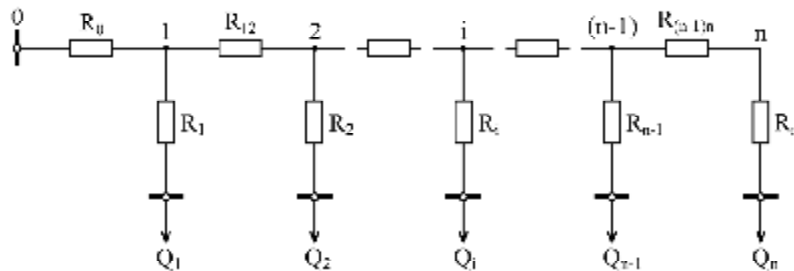


Рис.2. Розподіл потужностей КУ в магістральній схемі з відгалуженнями

Для магістральної мережі з відгалуженнями для вузлів:

$$(Q_i - Q_{ki}) R_i = (Q'_i - Q'_{ki}) R_{ei},$$

де  $Q'_i$  – потужність споживачів, підключених за  $(i - 1)$  вузлом схеми;  $Q'_{ki}$  – потужність компенсуючих устаткувань, які будуть розташовані за  $(i - 1)$  вузлом схеми;  $Q_i$  – навантаження  $i$ -того вузла;  $Q_{ki}$  – потужність компенсуючого устаткування для  $i$ -го споживача.

**Секція 8**

**АВТОМАТИЗАЦІЯ**

**ТА**

**ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ**

**Анісімова М.М. студентка гр. МВ-06**

*(Державний ВНЗ “Національний гірничий університет”, м. Дніпропетровськ, Україна)*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ПОХИБОК МЕТОДІВ ВИМІРЮВАННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ ПИЛОВИХ ВИКИДІВ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ**

Екологічна безпека кожної держави є невід’ємною частиною її національної безпеки. Екологічна безпека складається з двох компонентів – природної та техногенної безпеки, які виступають у тісній взаємодії. Існуюча або прогнозована екологічна ситуація в державі повинна забезпечити нормальне функціонування природних і техногенних систем, збереження здоров’я населення і генофонду нації.

Порушення стабільного функціонування екосистем може призвести до їх критичного стану, а далі - надзвичайних ситуацій і екологічних катастроф. Суспільство повинно навчитись управляти цими процесами на різних рівнях: держави, регіону, міста, галузі або окремого підприємства.

Для оцінки екологічного стану оточуючого довкілля потрібно, перш за все, одержувати інформацію про зміну всіх екологічних показників, що характеризують стан екосистем на певний час спостережень.

Існує велика кількість екологічних показників, які несуть інформацію про стан рослинного та тваринного світу, земельних і водних ресурсів, атмосфери з кліматичними ресурсами та інше.

Одержання достовірної екологічної інформації про динаміку зміни кожного компонента екосистеми є дуже важливою складовою в процесі прогнозування та прийняття рішень.

Згідно ДСТУ 17.2.3.02-78 (Правила встановлення допустимих викидів шкідливих речовин промисловими підприємствами) і ДСТУ 12.1.005-88 (Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони) контролюються викиди промислових підприємств.

Виконаний у роботі аналіз методів вимірювання концентрації пилу показав, що вони поділяються на дві групи: методи, що засновані на попередньому осадженні частинок пилу і дослідженні осаду, та методи без попереднього осадження частинок пилу (див. рисунок). Основною перевагою методів першої групи є можливість вимірювання масової концентрації пилу. До недоліків варто віднести циклічний характер вимірювань, велику трудомісткість, низьку чутливість, що обумовлює тривалість пробовідбору при вимірюванні малих концентрацій.

Перевагами методів другої групи є можливість безпосередніх вимірювань у самому пилогазовому потоці без використання пробовідбірного пристрою, безперервність вимірювань, висока чутливість, практична безінерційність, можливість повної автоматизації процесу вимірювань. Під час вимірювань у потік не вносились аеродинамічні перекручування. Істотним недоліком методів другої групи є вплив на результат вимірювань змін дисперсного складу й інших властивостей пилу.

Вибір оптимального методу вимірювань для конкретного випадку контролю можливий тільки при знанні властивостей пилу у викидах, основних закономірностей їхньої зміни, супроводжуючих факторів, що негативно впливають на процес вимірювань, при врахуванні всіх позитивних і негативних характеристик методу[1].

Разом з газоаналізаторами використовувався комплекс ТК-1 (таблиця 1), який дозволяє в реальному часі вимірювати склад газів і корегувати співвідношення повіт-

ря/паливо для оптимізації процесів горіння і зменшення токсичних викидів в атмосферу.

Таблиця 1 - Основні технічні характеристики комплексу ТК-1

| Тип ГА, вимірюваний компонент      | Метод газового аналізу     | Похибка вимірювання, % | Діапазон вимірювань      |
|------------------------------------|----------------------------|------------------------|--------------------------|
| 325 ФА01:                          | Інфрачервоний абсорбційний | ±3,0                   | 0...0,4 %                |
| оксид вуглецю (СО)                 |                            |                        |                          |
| диоксид вуглецю (СО <sub>2</sub> ) |                            | ±3,0                   | 0...15,0 %               |
| метан(СН <sub>4</sub> )            |                            | ±3,0                   | 0...2,0 г/м <sup>3</sup> |
| 151 ЭХ02, кисень (О <sub>2</sub> ) | Електрохімічний метод      | ±3,0                   | 0...21,0 %               |

Ще одним комплексом, який встановлено на вихідних газоходах, після пилових електрофільтрів є екологічний комплекс ЕК-1 (таблиця 2).

Таблиця 2 - Основні технічні характеристики комплексу ЕК-1

| Тип ГА, вимірюваний компонент   | Метод газового аналізу     | Похибка вимірювання, % | Діапазон вимірювань, г/м <sup>3</sup> |
|---------------------------------|----------------------------|------------------------|---------------------------------------|
| СПЕКТР 4                        | Інфрачервоний абсорбційний |                        |                                       |
| оксид вуглецю (СО)              |                            | ±10,0                  | 0...0,4                               |
| оксид азоту (NO)                |                            | ±10,0                  | 0...5,0                               |
| диоксид азоту(NO <sub>2</sub> ) |                            | ±10,0                  | 0...0,6                               |
| диоксид сірки(SO <sub>2</sub> ) |                            | ±10,0                  | 0...0,5                               |

Комплекси ТК-1 і ЕК-1 розроблені із застосуванням сучасних комп'ютерних і програмних засобів передачі, збору, обробки і представлення вимірювальної інформації безпосередньо в операторську управління технологічними процесами котлоагрегатів. Розроблене прикладне програмне забезпечення комплексів ТК-1 і ЕК-1 забезпечує реалізацію ефективних алгоритмів обробки вимірювальної інформації, а оптимальний інтерфейс користувача дає оператору просту і гнучку процедуру вибору режимів представлення, архівації і реєстрації поточної інформації.

При застосуванні ТК-1 і ЕК-1 підвищується к.к.д. котлоагрегата різної потужності, знижується вартість комплексних еколого-технологічних і ремонтно-налагоджувальних робіт, гарантується максимальне енерго- і ресурсозбереження, зменшуються шкідливі викиди в атмосферу[2].

Розробка і застосування сучасних комп'ютеризованих засобів інструментального контролю (газоаналізаторів, газоаналітичних систем і комплексів, екологічних постів) докільля дозволяє поетапно вирішити проблему створення загальнодержавної автоматизованої системи обробки даних моніторингу природного середовища. Система створюється за структурованим принципом: підприємство – місто – регіон – держава.

#### **Перелік посилань:**

1. Дашковский А.А., Рыжков В.Ф. Автоматические станции контроля загрязнения атмосферы в экологическом мониторинге Украины // Технология и конструирование в электронной аппаратуре. – 2003.- № 1- С.10-12.
2. Михеева И.Л., Куринный В.К., Таякин В.Ю., Мазыра Л.Д. Автоматические газоанализаторы загрязнения атмосферного воздуха. Технология и конструирование в электронной аппаратуре. – 2003 г.- № 1- С.28-31/

**Болотова Я.В., Голов`ятинський Д.С. студенти гр. МВ-06**

*(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)*

## **МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИРОБНИЦТВА ШЛАКОБЛОКА**

Основна ідея метрологічного забезпечення виробництва шлакоблока полягає в упровадженні метрологічних засобів контролю за виробничою сировиною, технологічним процесом, вимірювальними приладами та готовою сировиною. Важливою відмінністю даної технології є можливість автоматизації метрологічними методами та установки параметрів інформаційно-вимірювальної системи, що має зворотній зв'язок. Установка параметрів та контроль технологічного процесу таким чином повністю залежить від використаних вимірювальних приладів.

Шлакоблок являється вкрай вигідним будівельним матеріалом, який по своїм фізичним властивостям та економічній собівартості не поступається цеглі. Закладені на першій фазі виробництва характеристики напряму впливають на готовий виріб – марка використаного цементу, якість води(жорсткість та хімічний склад), пластифікатори, фізичні та хімічні домішки змішуються і вібропресуються. Згідно використаних матеріалів готовому виробу виставляються вимоги відповідності ДСТУ[1] та ТУ, а також видається сертифікат. Для видачі сертифіката готова продукція проходить комплекс тестів та перевірок, серед них міцність(на стискання, осьове розтягування та розтягнення на вигині), морозостійкість, водонепроникність та інших додаткових показників, зазначених ДСТУ[2].

Бетонна суміш набирає міцність поступово, по мірі твердіння шлакоблока. Найбільша швидкість наростання міцності спостерігається в ранні періоди твердіння, але далі поступово зменшується[3]. Швидкість твердіння в значній мірі залежить від температури середовища. При температурі, близькій нулю, приріст міцності бетону практично припиняється, тоді як при температурі 70 - 80 °С і максимальній вологості значно прискорюється. Регламентований період схоплювання при н.у. – 1 година, а твердіння шлакоблока приблизно місяць, але використання пропарювальної камери скорочує термін схоплювання до 15-20 хвилин, а твердіння – до 2-3 діб.

Термічна обробка як спосіб пришвидшення твердіння бетонує найбільш довготривалим, відповідальним та енергоємним процесом в технології виробництва шлакоблока. Найбільш оптимальним та економічно обґрунтованим є модифікація версії пропарювальної камери дискретної дії з добре екранованим контуром (рис. 1), в якій пропонується використовувати не традиційне межове контролювання температури всередині пропарювальної камери (мінімальне та максимальне), а установка сталої температури та її утримання. Таким чином загальна похибка вимірювальної системи буде компенсуватися допустимим відхиленням температури всередині пропарювальної камери.

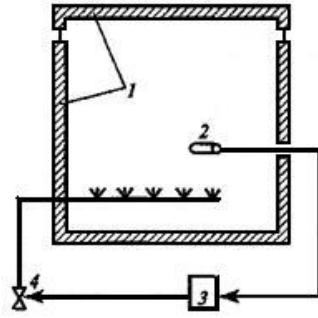


Рисунок 1 – Принципова схема автоматизації роботи пропарювальної камери, де 1-екранована пропарювальна камера; 2- датчик температури; 3-температурний контролер; 4- парорегулюючий клапан

Установивши середню температуру  $75^{\circ}\text{C}$  з проміжку  $(70..80)^{\circ}\text{C}$ , знайдемо межу прийнятної похибки інформаційно-вимірювальної системи, що б не суперечила технологічним приписам:  $T=(75\pm 5)^{\circ}\text{C}$ , звідки допустиме відхилення температури:

$$\delta(T)=(5/75)*100=6,7\%.$$

Датчиком температури 2 є платиновий терморезистивний датчик типа Pt100 стандарту ІЕС 751Class A. Його абсолютна похибка:  $\Delta=\pm(0,3+0,002T)=\pm 0,46^{\circ}\text{C}$ . Відносна похибка датчика:

$$\delta(TE)=(0,46/75)*100=0,6\%.$$

Він подає сигнал на температурний контролер.

Температурний контролер 3 на базі сучасного мікропроцесора, ТК-1. Абсолютна похибка не перевищує  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Його відносна похибка:

$$\delta(ТК)=(2/75)*100=2,7\%.$$

Він діє на відсічний двопозиційний парорегулюючий клапан.

Зазначена в паспорті похибка парорегулюючого клапана не перевищує  $\delta(ПК)=1\%$ . Відхилення температури в пропарювальній камері від заданого значення викликає розбаланс входного моста регулятора і парорегулюючий клапан відкриває доступ пара чи повністю перекриває його подачу всередину камери.

Порівнюючи загальну похибку інформаційно-вимірювальної системи і допустиме відхилення температури:

$$\delta = \delta(TE) + \delta(ТК) + \delta(ПК) = 0,6 + 2,7 + 1 = 4,3\% < 6,7\%,$$

підтверджується дотримання умов технологічного процесу. В свою чергу, правильне захоплення та пропарювання не тільки гарантує дотримання якостей майбутнього виробу, закладених під час проектування та змішування інгредієнтів, а і підвищує міцність та довговічність готового шлакоблока.

### Перелік посилань

1. ДСТУ Б В.2.7-7-94. Вироби ДСТУ Б В. 2.7-7-94 Будівельні матеріали. Вироби бетонні стінові дрібноштучні. Технічні умови
2. ДСТУ 12730.0-78 Загальні вимоги до методів визначення щільності, вологості, вологопоглинання, пористості і водонепроникності
3. ДСТУ Б В.2.7-96-2000 Суміші бетонні. Технічні умови.

**Бровченко В.А.** студентка гр. ЗМм-06, Тимофеев Д.С. ст.пр.

*(Национальный горный университет, г. Днепрпетровск, Украина)*

## **РАЗНОВИДНОСТИ МОДЕЛЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ. ПРИИМУЩЕСТВА РОЛЕВОЙ МОДЕЛИ**

В современных информационных системах при росте количества пользователей, количество работ по администрированию возрастает, следовательно, сложно сказать какая из существующих моделей безопасности имеет те или иные преимущества. Так как каждая из моделей служит для выполнения определенных задач то выбор одной или нескольких моделей обуславливается спецификой области применения.

Различные организации имеют свои специфичные требования к политике безопасности. Система дискреционного управления доступом подразумевает, что все ресурсы системы принадлежат пользователям системы, а значит следить за доступом к ресурсу должен его владелец, пользователь. Такие системы в основном рассчитаны на небольшое количество пользователей.

Для организаций, в которых требуется четкая централизованная система управления доступа, при которой каждый пользователь имеет ровно столько информации, сколько ему требуется, и безопасность или надежность данных является основным приоритетом, уместно использовать систему мандатного управления доступом. Обычно таковыми являются большие организации, где функции всех ее членов строго регламентированы. К ним, в частности, относятся военные институты.

Также довольно часто требуется совместить гибкость настройки системы с централизованным управлением. Тогда использование комбинации обязательного и дискреционного контроля доступа представляется вполне целесообразным. Такая комбинация позволяет централизованно ограничить доступ к наиболее критичным ресурсам на самом верхнем уровне, и в то же время позволить пользователям гибко и оперативно управлять доступом к менее важным данным.

Системы с ролевым управлением доступом целесообразно использовать в больших организациях, со сложной иерархией и большим количеством разделяемых операций. В такой системе данные обычно сопоставляются не с пользователем, а с элементами системы. И управление доступом к ресурсам основывается не на принадлежности ресурса, а на функциях пользователя в организации. Вообще говоря, ролевой метод управления доступом является модификацией модели мандатного, но он не основан на многоуровневой системе требований к безопасности. Ролевая модель больше связана с управлением доступом к операциям над объектами, а не к самим объектам.

Основой ролевой модели является введение ролей. Ролью называется активно действующая в компьютерной системе абстрактная сущность, обладающая логически взаимосвязанным набором полномочий, необходимых для выполнения определенных функциональных обязанностей пользователями системы [1]. Вместо того, чтобы указывать все типы доступа для каждого пользователя к каждому объекту, достаточно указать тип доступа к объектам для роли. А пользователям, в свою очередь, указать их роли. Пользователь, "выполняющий" роль, имеет определенный доступ для роли. Пользователь может выполнять различные роли в разных ситуациях. Одна и та же роль может использоваться несколькими различными пользователями, причем, иногда даже одновременно. В некоторых системах пользователю разрешается выполнять несколько ролей одновременно, в других есть ограничение на одну или несколько не противоречащих друг другу ролей в каждый момент времени.

Ролевая модель управления доступом имеет следующие преимущества в сравнении с другими моделями, ими являются: простота администрирования, иерархия ролей, принцип наименьшей привилегии и разделение обязанностей [2].

Простота администрирования заключается в том, что разделение понятий, роль и пользователь, позволяет разбить задачу на две части: определение роли пользователя и определение прав доступа к объекту для роли. Это сильно упрощает процесс администрирования, так как при изменении области ответственности пользователя, достаточно убрать у него старые роли и назначить другие, соответствующие его новым обязанностям.

Систему ролей можно настроить так, чтобы она намного ближе отражала реальные бизнес процессы посредством построения иерархии ролей. Каждая роль наряду со своими собственными привилегиями может наследовать привилегии других ролей.

Принцип наименьшей привилегии очень важен для обеспечения достоверности данных в системе. Он требует, чтобы пользователи давали только те из разрешенных ему привилегий, которые ему нужны для выполнения конкретной задачи. Для этого требуется выяснить цели задачи, набор привилегий, требуемых для ее выполнения и ограничить привилегии пользователя этим набором. Запрещение привилегий пользователя не требуемых для выполнения текущей задачи, позволяет избежать возможности обойти политику безопасности системы.

Еще одним важным принципом в системе управления доступом является разделение обязанностей. Довольно распространены ситуации, в которых ряд определенных действий не может выполняться одним человеком во избежание мошенничеств. Система ролевого управления доступом помогает решить эту задачу с максимальной простотой.

Исходя из всех достоинств ролевой модели управления доступом, большие организации выбирают именно ее, так как использование этой модели облегчает работу, как администратору, так и пользователю. С помощью ролевой модели можно построить любую другую модель доступа, что означает, что ролевая модель является моделью или методом построения для любой модели управления доступом. Подробное исследование ролевой модели приведено в статьях Амелина Р.В., Девянина П.Н., Белого С.В., Богаченко Н.Ф и Гайдамакина Н.А.

### **Перечень ссылок**

1. Гайдамакин Н.А. Теоретические основы компьютерной безопасности. – Екатеринбург, 2008. – 212 с.
2. Амелин Р.В. Информационная безопасность. – Саратов.: Саратов. ун-та, 2006. – 121 с.



## **АВТОМАТИЗАЦІЯ ОБРОБКИ ТА ПУБЛІКУВАННЯ КОСМОЗНІМКІВ НА КАРТОГРАФІЧНОМУ СЕРВЕРІ**

Останнім часом спостерігаємо підйом рівня розповсюдження електронної картографії і публікування картографічної інформації у мережі Internet. Після розуміння необхідності для людства перспектив розвитку веб-картографії, почали з'являтися проекти з публікації карт, таких, як Google Maps, OpenStreet Maps, Bing Maps, Yahoo Maps, kosmosnimki.ru, Яндекс Карти та ін. Процес створення та публікації картографічної інформації надзвичайно трудомісткий, потребує значних робочих ресурсів, що впливає на швидкість публікування актуальної інформації. Тому постало питання автоматизації отримання та публікування картографічної інформації на серверах ГІС, що отримано з космічних апаратів (КА). Щоб опублікувати космознімок, потрібно виконати його обробку, необхідну трансформацію, зшити його з іншими знімками, створити з них мозаїку, налаштувати сервер для роботи із просторовими і метаданими. Автоматизація цього процесу від «сирого» знімка до належної картографічної інформації повинна мати гнучкий характер, надавати можливість вчасно вносити необхідні зміни.

Мета даної роботи – автоматичне та своєчасне надання на картографічний сервер даних з теплових каналів з КА на основі ДДЗ з супутників Aqua і Terra за допомогою використання вільно-розповсюдженого ПЗ у середовищі UNIX (на прикладі Ubuntu Linux). Для обробки космознімків використовується пакет SeaDAS (рис.1), середовище з відкритими вихідними кодами для розробки картографічних серверів для обробки геоінформаційних даних Mapserver (рис.2) та ГІС QuantumGIS (рис.3).

Основні етапи автоматичної обробки та публікації космознімків:

- 1) Отримання даних з супутників Aqua і Terra рівня L1B, ППЗ 1000 м зі сканера MODIS з серверу NASA у форматі .hdf
- 2) Виконання класифікації та візуалізації теплових даних за допомогою SeaDAS, збереження результатів у форматі GeoTIFF.
- 3) Перевірка проекції та системи координат за допомогою QuantumGIS(UTM WGS-84 36N).
- 4) Створення мозаїки космознімків за допомогою бібліотеки GDAL.
- 5) Створення HTML-шаблону для відображення даних з картографічного серверу.
- 6) Виконання конфігурації Mapserver та файлу карти .map.

Результат – автоматизація публікування картографічної інформації та налаштований картографічний сервер, який здатний відповідати на запити просторового відображення картографічної інформації.

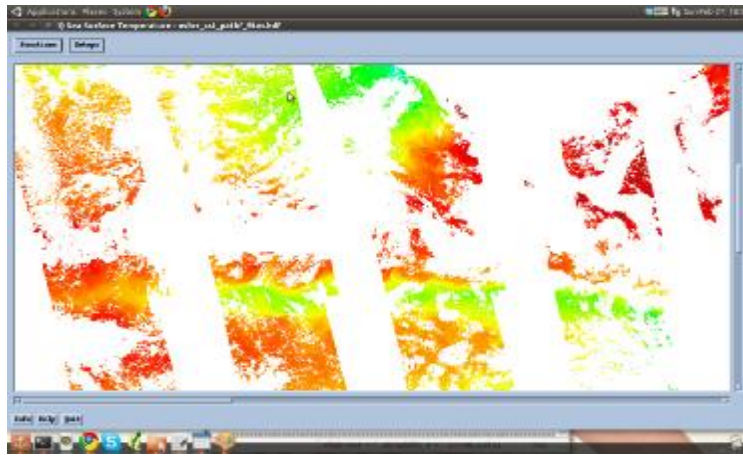


Рисунок 1 – Візуалізація даних з супутників Aqua, використовуючи SeaDAS



Рисунок 2 – Використання Mapserver для публікації картографічної інформації

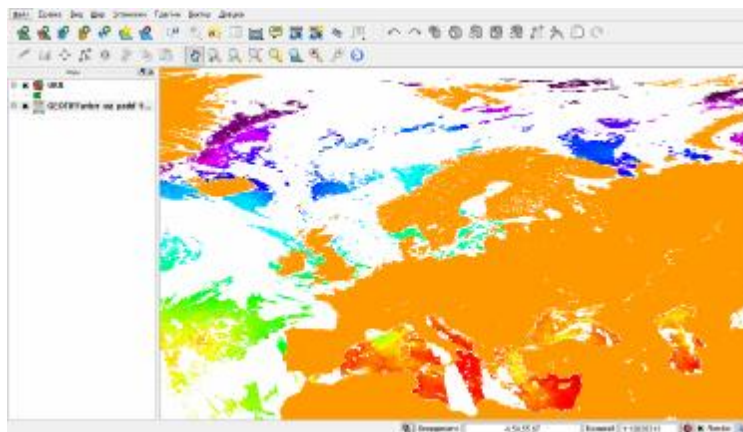


Рисунок 3 — Використання QuantumGIS

Гаркуша И.Н., к.т.н., доцент, Мацепуро Д.А., студентка гр. ГИС-06-1  
(Государственный ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепрпетровск,  
Украина)

## РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДОВ КЛАССИФИКАЦИИ МУЛЬТИСПЕКТРАЛЬНЫХ КОСМОСНИМКОВ ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ

Под классификацией понимают процесс отнесения элементов изображения (пикселей) к конечному числу классов на основе значений их яркостей. Классификация в дистанционном зондировании важна, поскольку позволяет выполнять широкий спектр задач, связанных с мониторингом, оценкой эффективности использования земель, картографированием и др.

Цель работы заключалась в реализации алгоритмов классификации типов земного покрытия по данным мультиспектральной съемки высокого разрешения в среде Matlab и разработки дополнительного математического аппарата по их усовершенствованию с целью получения более достоверных результатов классификации.

Рассмотрены методы классификации: метод параллелепипедов, метод минимальных расстояний и метод максимального правдоподобия.

1. *Метод параллелепипедов.* Использует сведения о классах в виде векторов средних значений яркости  $\bar{m}_k$  и векторов дисперсий  $S_k$ , полученных в процессе обучения. Пиксел  $x$  принадлежит к классу  $k$  только тогда, когда выполняется следующее условие:

$$\bar{m}_k - s_k \leq x \leq \bar{m}_k + s_k \quad (1)$$

Множество точек, подчиняющихся условию (1), образуют параллелепипед в  $n$ -мерном пространстве спектральных признаков. Если значение яркости пиксела лежит внутри этого параллелепипеда, пиксел приписывается данному классу. В противном случае он относится к категории неклассифицируемых [1].

2. *Метод минимальных дистанций.* Вычисляет евклидовы расстояния между значением яркости пикселей классифицируемого изображения  $f_{ij}$  и средними значениями классов в пространстве яркостей  $\bar{m}_k$ :

$$D = \sqrt{\sum_{m=1}^n (f_{ijm} - \bar{m}_{km})^2} \quad (2)$$

Решение о принадлежности объекта к определенному классу принимается по наименьшему из таких расстояний [2].

3. *Метод максимального правдоподобия.* Пиксел приписывается к тому классу, который максимизирует функцию правдоподобия классификации. Данные из обучающей выборки используются для вычисления среднего вектора измерений  $\bar{m}_k$ , и ковариационной матрицы  $R_k$  для каждого класса  $k$  и спектрального диапазона. При этом пиксел со значением яркости  $f_{ij}$  принадлежит классу  $k$ , когда [1]:

$$p_k > p_i, i=1, 2, \dots, m,$$

где  $m$  – число классов, вероятность  $p_k$  определяется формулой:

$$p_k = e^{\frac{\ln(|R_k|) + (f_{ij} - m_k)^T (R_k)^{-1} (f_{ij} - m_k)}{-2}}$$

В качестве основы для сравнения точности методов классификации использовался космический снимок территории города Днепропетровска, полученный со спутника QuickBird-2 (съемка 22.07.2006, пространственная разрешающая способность 2,5 м). Инструментами обработки являлись программные продукты ENVI и MultiSpec.

Перед классификацией определялись следующие информационные классы: водные объекты; зоны городской застройки (включающие высотные и одноэтажные здания); зеленые насаждения (густая растительность двух типов, травяная растительность); сельскохозяйственные поля (трех типов); территории, не покрытые растительностью; асфальтированные дороги, дороги без покрытия.

Наилучший результат показал метод максимального правдоподобия, общая точность классификации которого составляла 99,1 %.

Достоверность результатов разработанных алгоритмов классификации в среде Matlab подтверждено результатами обработки в средах ENVI и MultiSpec.

Полученные результаты исследования являются основанием для дальнейшего усовершенствования методов классификации на базе методов статистического анализа данных.

1. Чандра А.М., Гош С.К. Дистанционное зондирование и географические информационные системы: Пер. с англ. – М.: Техносфера, 2008. – 312 с.

2. Кашкин В.Б., Сухинин А.И. Дистанционное зондирование земли из космоса. Цифровая обработка аэрокосмических изображений: Учебное пособие. – М.: Логос, 2001. – 264 с.

**Греченко А.Д.** студентка гр. ЗМм-06, Начовный И.И. ассистент  
(Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина)

## **ПОЛИГРАФ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ЛОЯЛЬНОСТИ СОТРУДНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЯ**

В связи с недавним финансово-экономическим кризисом, политической нестабильностью в стране, а также с точки зрения экономической перспективы сегодня в Украине резко возрос спрос на квалифицированные кадры, которые, помимо обладания профессиональными знаниями и наличия опыта работы, должны соответствовать требованиям лояльности по отношению к своему работодателю. Требования эти зачастую бывают довольно высоки.

Причина возросшей заинтересованности руководителей в лояльности своего персонала проста: многие крупные, средние и даже малые предприятия начали серьезно заботиться о своей внутренней безопасности. А самым слабым звеном в современной системе защиты является именно человеческий фактор.

Если профессиональные навыки могут быть приобретены сотрудником в процессе работы, то его скрытые намерения и честность остаются вне поля зрения руководства. Поэтому руководители предприятий, особенно небольших, как правило, ничего не могут поделать с практикой слабого подбора кадров.

По оценкам, проведенным в США одной из страховых компаний, около 70% работников являются участниками хищений на предприятии. Логично предположить, что подобная статистика в Украине как минимум не лучше американской - хотя бы по причине нелестной для нашего государства разницы в уровнях жизни граждан.

В практике уголовных расследований и проверки кадрового состава спецслужб США давно используется специальное устройство регистрации психофизиологических показателей, известное как полиграф или детектор лжи. Первый вариант такого устройства был создан в 30-е годы полицейским офицером из Калифорнии Леонардом Киллером. Прибор позволял одновременно регистрировать функцию дыхания, артериальное давление, деятельность сердца, реакцию потоотделения. Хотя попытки использования отдельных вегетативных показателей в судебной практике имели место ранее, Киллер считается отцом полиграфа. Его заслуга состояла в объединении существовавших до него возможностей регистрации физиологических функций в одном конструктивно законченном варианте устройства. А результаты применения такого устройства в практике оказались весьма эффективными [1].

В настоящее время использование полиграфа постепенно проникает в сферу бизнеса. Тому есть несколько причин. Во-первых, проверка на полиграфе позволяет узнать, не скрыл ли сотрудник какие-либо детали своей биографии, помогает выявить искажения анкетных данных, наличие алкогольной или наркотической зависимости, пристрастия к азартным играм.

Так, например, при приеме на работу могут быть ограничения по здоровью, которые не позволяют занимать ту или иную должность. С помощью полиграфа можно провести промежуточное тестирование персонала. Проверка может быть как плановой, так и выборочной, на усмотрение руководителя. Даже если во время проверки не было выявлено острых проблем, ее можно считать успешной: ведь ее проведение повышает мотивацию сотрудников.

Применение профессионального тестирования с использованием полиграфа имеет ряд несомненных достоинств: быстрое получение информации по факторам риска при проверке кандидата на работу; минимальные затраты на проверку;

надежность сотрудника и соответствие его требованиям организации; высокая достоверность результатов.

Другая причина для использования опросов на полиграфе – их экономическая обоснованность. Опрос позволяет при минимальных затратах обеспечить достаточную экономию финансовых и материально-технических ресурсов, в частности, их рациональное использование и сокращение хищений. Генри Форд однажды сказал: «Чем больше я знаю о своих людях, тем меньше теряю денег».

Использование традиционных методов психологического тестирования, стандартные проверки документов и собеседования не всегда дают объективные результаты. Очевидно, что полиграф намного превосходит все остальные методы выяснения истины.

Поэтому многие современные руководители украинских и зарубежных предприятий в качестве нового эффективного метода подбора и проверки кадрового персонала всех значительных уровней, обеспечения лояльности и оперативного контроля работы выбирают использование полиграфа. Проведение полиграфных проверок сотрудников обеспечивает стабильность бизнеса и устойчивость взаимоотношений внутри коллектива. Кроме того – это хорошая возможность для руководителей успокоить свои подозрения о возможном воровстве и предательстве подчиненных.

#### **Перечень ссылок**

1. Варламов В.А. Детектор лжи. – К.: Советская Кубань, 1998. – 368 с.

**Грицан К.А.** студентка гр. ЗІм-06, **Войцех С.І.**, старший викладач  
(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)

## КЛАСИФІКАЦІЯ НЕНАВМИСНИХ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ЗАВАД ТА ОСОБЛИВОСТІ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ ВІД ЇХ ВПЛИВУ

Під час використання технічних засобів чи технологій для обробки інформації з обмеженим доступом можуть виникати загрози для інформації. До них відноситься витік інформації (неконтрольоване поширення інформації, яке призводить до її несанкціонованого одержання), порушення цілісності інформації (спотворення інформації, її руйнування або знищення), блокування інформації (унеможливлення санкціонованого доступу до інформації). [1]

Як правило, основна увага приділяється захисту інформації від її можливого витоку та несанкціонованого доступу до інформації.

Але не менш важливим є питання захисту інформації від ненавмисного впливу електромагнітних завад (ЕМЗ) від технічних засобів. [2]

Впровадження мікроелектроніки, обчислювальної техніки та засобів радіозв'язку призвело до підвищення електромагнітної сприйнятливості технічних засобів і до більшої залежності якості їх функціонування від електромагнітних завад у навколишній електромагнітній обстановці. Такий електромагнітний вплив є ненавмисним, але наслідки від нього можуть завдати великих збитків для організації.

Саме тому проблема електромагнітної сумісності (ЕМС) охоплює практично всі сфери інформаційної діяльності суспільства, де використовуються та експлуатуються електронні, радіоелектронні та електротехнічні засоби.

ЕМС технічних засобів – це їхня здатність функціонувати спільно і одночасно з іншими технічними засобами в умовах можливого впливу ненавмисних електромагнітних перешкод, не створюючи при цьому недопустимих перешкод для інших засобів.

Згідно з міжнародними та європейськими нормативними документами та стандартами будь-які технічні засоби повинні забезпечувати ЕМС електронних апаратів в умовах експлуатації.

У доповіді аналізуються особливості ненавмисних ЕМЗ на основі їх класифікації за класом (рис. 1), за видом (рис. 2) та середовищем розповсюдження (рис. 3).

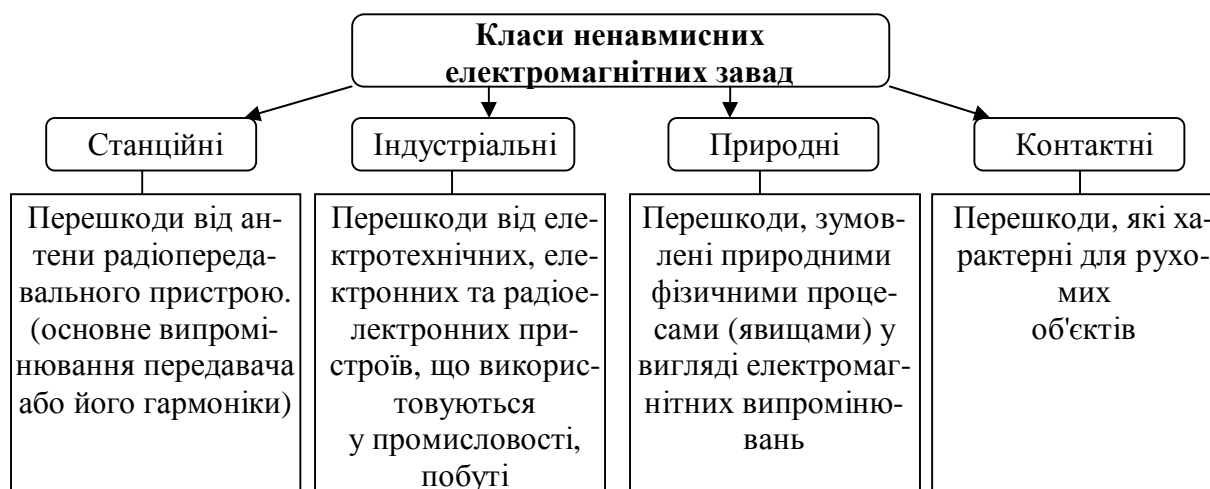


Рисунок 1 – Класифікація ненавмисних електромагнітних завад за їх класом

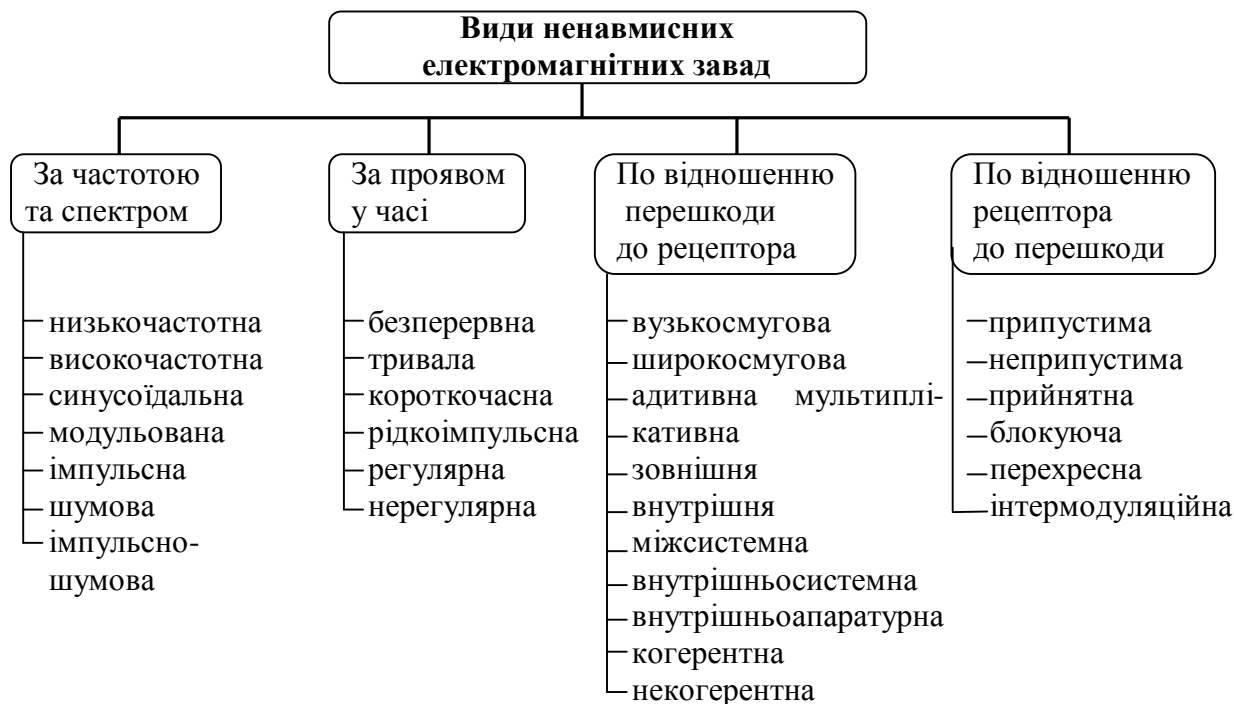


Рисунок 2 – Класифікація ненавмисних електромагнітних завад за їх видом



Рисунок 3 – Класифікація ненавмисних електромагнітних завад за видом середовища їх розповсюдження

В доповіді розглядаються організаційні та технічні (екранування, фільтрація, заземлення) заходи для вирішення проблеми ЕМС технічних засобів.

Також в ній надані практичні рекомендації щодо реалізації розглянутих заходів.

#### Перелік посилань

1. ДСТУ 3396.2-97 – Захист інформації. Технічний захист інформації. Терміни та визначення
2. В. Вахпаків «Забезпечення захисту інформації від ненавмисного впливу технічними засобами», журнал «Спец.техніка» № 2, 2002



Дащенко Я.В. студентка гр. ЗМм-06, Начовний І.І. асистент

(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)

## АКТУАЛЬНІСТЬ ПРОБЛЕМИ ЗАХИСТУ ПЕРСОНАЛЬНИХ ДАНИХ В УКРАЇНІ

Захист персональних даних є одним з найважливіших завдань системи забезпечення інформаційної безпеки в організації будь-якого масштабу і будь-якої організаційно-правової форми. Порушення режиму конфіденційності наявних в організації даних клієнтів, співробітників та обслуговуваних громадян є само по собі серйозним інцидентом інформаційної безпеки, який створює багаточисельні ризики.

Це і фінансові ризики, пов'язані з необхідністю витрат на термінові заходи реагування на інцидент, і іміджеві ризики, і чисто комерційні, пов'язані з втратою лояльності клієнтів та їх відтоком.

Але якщо ще зовсім недавно кожна організація, яка обробляє персональні дані, піклувалася про їх захист виходячи з власних постанов, зафіксованих у внутрішніх політиках інформаційної безпеки, то тепер ситуація змінилася і правила в цій грі віднині встановлює держава.

На початку червня Верховна Рада України прийняла Закон «Про захист персональних даних», згідно з яким для всіх організацій і компаній всіх форм власності повинна проводитись державна реєстрація баз персональних даних. У свою чергу вони зобов'язані забезпечити необхідний рівень захисту персональних даних, якими оперують їх співробітники [1].

Але, як це часто відбувається, введення державного контролю, незалежно від області регулювання, пов'язане з появою ряду невизначеностей для осіб, що потрапляють під поле зору. Особливо, якщо йдеться про регулювання стосунків, які склалися роками і пронизують всі основні інформаційні процеси в організаціях.

Багато керівників підприємств до цих пір не уявляють собі, що конкретно потрібно робити для захисту персональних даних відповідно до вимог Закону «Про захист персональних даних». Така ситуація викликана відсутністю практики вживання норм закону в проектах по забезпеченню захисту персональних даних.

Без розуміння загальної структури реалізації проекту побудови системи захисту персональних даних, практично неможливо зробити перший крок у бік виконання вимог законодавства, тож розглянемо основні завдання проекту, які стоять перед організаціями:

*Визначення області впровадження.* Мають бути визначені об'єкти (території, офіси, філії, представництва), структурні підрозділи, автоматизовані системи і процеси, у межах яких здійснюватимуться заходи щодо реалізації вимог закону до порядку обробки персональних даних.

*Призначення відповідальних осіб.* Має бути визначено структурний підрозділ або посадова особа, відповідальна за забезпечення безпеки персональних даних.

*Розробка і затвердження переліку персональних даних.* Необхідно визначити склад оброблюваних персональних даних, їх цілі, умови обробки та терміни зберігання. Перелік оброблюваних в інформаційній системі персональних даних має бути затверджений наказом керівника.

*Виділення і класифікація інформаційних систем персональних даних.* Інформаційні системи персональних даних, що підлягають захисту, мають бути однозначно ідентифіковані як сукупності конкретних технічних засобів, розміщених у межах контрольованих зон і призначених для обробки конкретних категорій персональних даних з конкретними цілями.

*Розробка моделі загроз і вимог до системи захисту.* Розробка моделі загроз входить до складу заходів щодо забезпечення безпеки персональних даних при їх обробці в інформаційних системах. Вимоги по забезпеченню безпеки персональних даних розробляються на основі моделі загроз з урахуванням встановленого класу інформаційної системи і включаються в технічне завдання на розробку системи захисту персональних даних.

*Проектування і реалізація система захисту персональних даних.* У кожній інформаційній системі призначеній для обробки персональних даних має бути спроектована і створена система захисту персональних даних, а також проведена оцінка відповідності інформаційної системи персональних даних вимогам безпеки інформації.

*Здійснення контролю над забезпеченням рівня захищеності персональних даних.* Після проведення оцінки відповідності і введення в дію інформаційної системи персональних даних з впровадженою в її склад системою захисту персональних даних має бути забезпечене виконання всіх вимог щодо захисту системи при її експлуатації. З цією метою організовується і проводиться періодичний контроль ефективності вживаних заходів захисту, у тому числі із застосуванням спеціальних сертифікованих засобів контролю.

Представимо основні стадії створення системи захисту персональних даних:

- *передпроектна стадія*, що включає передпроектне обстеження інформаційної системи персональних даних і розробку технічного завдання на її створення;
- *стадія проектування і реалізації інформаційної системи персональних даних*, що включає розробку системи захисту персональних даних у складі інформаційної системи персональних даних;
- *стадія введення в дію системи захисту персональних даних*, що включає експлуатацію і оцінку відповідності інформаційної системи персональних даних вимогам безпеки інформації.

Вирішення вищенаведених основних завдань проекту побудови системи захисту персональних даних відповідно до вимог Закону «Про захист персональних даних», може бути представлено у вигляді наступних кроків:

- визначити структурний підрозділ або посадову особу, відповідальну за забезпечення безпеки персональних даних;
- визначити склад оброблюваних персональних даних, а також цілі, умови обробки і термін зберігання;
- виділити і класифікувати інформаційну систему персональних даних;
- розробити модель погроз для інформаційної системи персональних даних;
- спроектувати і реалізувати систему захисту персональних даних;
- отримати згоду суб'єкта на обробку його персональних даних;
- визначити порядок реагування на запити з боку суб'єктів персональних даних;
- подати заявку про реєстрацію бази персональних даних до уповноваженого державного органу з питань захисту персональних даних;
- виконувати постійний контроль над забезпеченням рівня захищеності персональних даних [1].

Маючи ясне уявлення про призначення і зміст окремих кроків в рамках побудови проекту системи захисту персональних даних, фахівцям буде значно простіше донести потреби компанії в області захисту персональних даних до керівництва, реалістично оцінити терміни і вартість реалізації проекту та забезпечити належний рівень захисту персональних даних в інформаційній системі відповідно до вимог Закону «Про захист персональних даних».

## **Перелік посилань**

1. Закон України «Про захист персональних даних» №2297-VI від 01.06.2010

Дрогін Р. А. студент гр. МВ-06

(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)

## КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ НА КОНДИТЕРСЬКІЙ ФАБРИЦІ

Контроль якості на сьогоднішній день є актуальною проблемою в усіх галузях виробництва, в тому числі і в харчовій промисловості. Особливо важливим він є для кондитерської галузі харчової промисловості, що витікає з економічних і галузевих особливостей. Такий контроль якості на сьогодні здійснюється за стандартною схемою - аналіз продукції, виявлення важливих для споживача критеріїв якості, організація перевірки якості цих критеріїв та організація контролю перевірки. Надзвичайно важливим є як чітке і правильне виявлення способів перевірки якості, так і правильне виявлення критеріїв перевірки якості.

Слід також зазначити що важливим є проведення контролю якості як на рівні готового продукту, так і на етапі технічного процесу. Під час виробництва кондитерських виробів слід контролювати стан інгредієнтів на всіх етапах технічного процесу, їх кількість та температуру. Готову продукцію перевіряють за станом, кількістю, вагою та іншими показниками на відповідність усім стандартам якості.

Важливим є перевірка стану якості продукції не тільки на макрорівні, а і на макрорівні. Слід зазначити, що контроль рівня мікроорганізмів є одним з найважливіших і проблемних критеріїв оцінки якості як в харчовій промисловості в цілому, так і в кондитерській галузі зокрема.

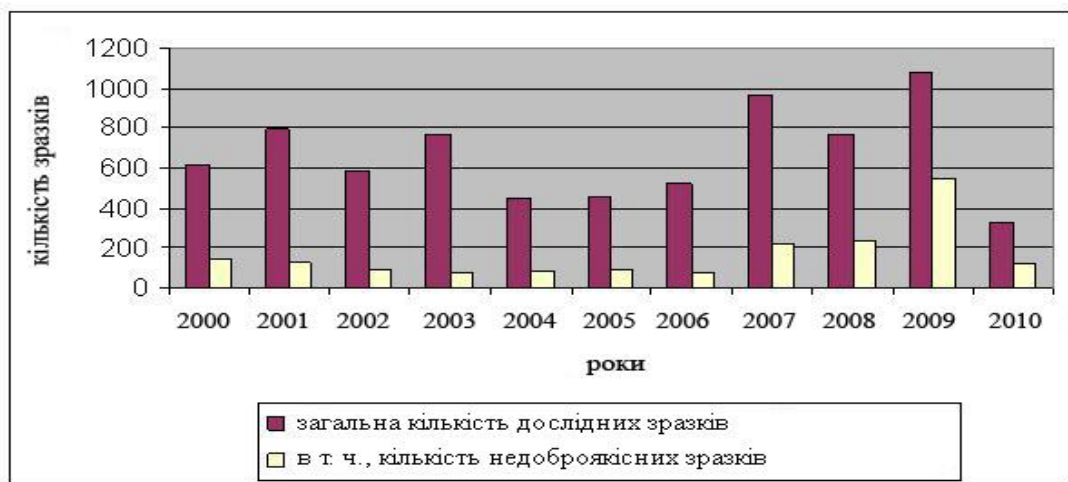
Мікроорганізми є важливими чинником, що може мати суттєвий вплив на здоров'я споживача. Вони можуть викликати захворювання та алергічні реакції. Надзвичайна здатність мікроорганізмів до виживання майже в будь-яких умовах робить задачу мінімізації їх кількості важкою і актуальною проблемою[1].

Дослідження, проведені спеціалістами з мікробіології харчових продуктів за період з 2000 по 2010 роки (див. табл. 1, рис.1) вказують на тенденцію до збільшення кількості недоброякісних зразків в продукції, що перевірена. Серед 500-1000 продуктів, що аналізуються в рік, в тому числі і кондитерських виробів, складає приблизно 10-30% при середньому значенні в 23%. Проте в останні роки вона підвищилась в тому числі до 51%.

**Таблиця 1: Кількість досліджених та неякісних за мікробіологічними критеріями зразків харчових продуктів**

| Роки | Кількість зразків |                 |                    |
|------|-------------------|-----------------|--------------------|
|      | всього            | в т.ч. неякісні |                    |
|      |                   | кількість       | у % від загального |
| 1    | 2                 | 3               | 4                  |
| 2000 | 619               | 142             | 23                 |
| 2001 | 795               | 126             | 16                 |
| 2002 | 582               | 94              | 16                 |
| 2003 | 772               | 76              | 10                 |
| 2004 | 449               | 82              | 18                 |
| 2005 | 459               | 94              | 20                 |
| 2006 | 522               | 78              | 15                 |
| 2007 | 965               | 216             | 22                 |
| 2008 | 773               | 236             | 31                 |
| 1    | 2                 | 3               | 4                  |

| Роки   | Кількість зразків |                 |                    |
|--|-------------------|-----------------|--------------------|
|  | всього            | в т.ч. неякісні |                    |
|  |                   | кількість       | у % від загального |
| 2009   | 1085              | 552             | 51                 |
| 2010   | 332               | 116             | 35                 |
| <b>Всього</b>  | <b>7353</b>       | <b>1813</b>     | <b>23</b>          |
| Патогенні мікроорганізми, у т.ч. сальмонели, не виявлені |                   |                 |                    |



**Рис. 1: Кількість досліджених та неякісних за мікробіологічними критеріями зразків харчових продуктів**

Аналіз результатів, отриманих протягом ряду років, дозволяє виділити три групи мікроорганізмів, які є в той же час основними нормованими показниками, за якими традиційно бракуються харчові продукти. Цими показниками є: КМАФАнМ - кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів (КУО / г); БГКП - бактерії групи кишкових паличок; ПГ і Д - плісняві гриби та дріжджі.

КМАФАнМ відображає загальну кількість мікроорганізмів, що містяться в харчових продуктах. Сучасні умови виробництва часто не здатні гарантувати повної відповідності всім стандартам якості за показником наявності мікроорганізмів в кондитерських виробках. При дослідженні цього показника кондитерські вироби розділяють на сахаристі та мучні[2].

Слід зазначити, що якщо питанням вивчення загальної контамінації сировини та методам досліджень кондитерських виробів приділялася деяка увага, то проблеми поведінки мікроорганізмів у продукті після його виробництва на сьогоднішній день практично не вивчені. Проведення експертної оцінки якості зразків з роздрібною торговельною мережі показує нестабільний стан мікрофлори. Методи боротьби за мікробіологічну якість повинні починатися з формування низької природної первинної контамінації, і включати: зниження до мінімуму вторинної контамінації та вивчення і регулювання поведінки мікробіологічного консорціуму мікроорганізмів у процесі всього життєвого циклу кондитерських виробів.

Таким чином, контроль рівня мікроорганізмів в кондитерських виробках є важливою складовою контролю якості кондитерських виробів і повинні вживатися усі необхідні заходи для його здійснення і покращення рівня якості продукції.

#### Перелік посилань

1. В.Д.Цюцюра, С.В.Цюцюра. Метрологія та основи вимірювань. Навч. посібн., К., "Знання -Прес", 2003
2. Н.И. Новицкий, В.Н. Олексюк, А.В. Кривенков, Е.Э. Пуровская. Управление качеством продукции. М.:Новое знание, 2002. – 150 с.

Коротенко Г.М., профессор, Лелека Ю.С. студентка гр. КМ-06  
(Государственное ВУЗ «НГУ», г. Днепропетровск, Украина)

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ РИСКОВ В «ГОРЯЧИХ ТОЧКАХ» БАССЕЙНА РЕКИ ДНЕПР В РАЙОНЕ Г. ДНЕПРОПЕТРОВСКА

Состояние экологической ситуации в районе г.Днепропетровска продолжает ухудшаться. Только в прошлом 2010 году 680 млн. кубических метров сточных вод было сброшено в реку Днепр предприятиями Днепропетровска– причем треть отходов недостаточно или совсем неочищенная. Несмотря на то, что в 2010-ом году на охрану природы Днепропетровска потрачено больше 15 млн. грн., уровень вредных веществ в речной воде продолжает повышаться. Это происходит за счет так называемых «горячих точек», под которыми подразумеваются источники загрязнения/заражения, вызывающие комплекс угроз биологическому разнообразию, отдельным компонентам биоты, функционированию биотических сообществ и представляющие опасность естественному развитию природных комплексов. В этом году на улучшение экологии города из областного и городского фондов охраны окружающей природной среды было выделено свыше 30 миллионов гривен. Эти средства должны быть направлены на улучшение состояния очистных сооружений и решение других проблем.

Для идентификации, оценки и управления экологическими рисками, связанными со сбросами неочищенных сточных вод в акваторию реки Днепр разработана и готовится к внедрению методика оценки рисков, связанных с влиянием «горячих точек» на экологически чувствительные ее зоны. Известно, что во многих случаях оценить содержательно размеры экологических рисков крайне сложно ввиду фрагментарности исходной информации, неопределенностей в путях последующего хозяйственного использования и поведения “горячей точки” и в силу множества иных причин. Помимо этого, содержательные оценки размеров риска имеют разную “природу”, в частности, единицы измерения, и сравнивать их, а также свести к некоторой интегральной оценке размера риска не представляется возможным. Поэтому для оценки размеров разных видов экологических рисков в некоторых единых единицах измерения используется степень нежелательности риска, которая можно получена на основе функции желательности Харрингтона, которая достаточно широко используется в теории планирования эксперимента для оценки комплекса реакции систем к внешнему воздействию.

Данный метод позволяет перейти от значения именованной переменной  $x_i$  к безразмерной оценке степени нежелательности этого значения –  $d_i$ , а, рассчитав значения нежелательности  $d_i$  для всех переменных-индикаторов риска, определить интегральную оценку нежелательности ожидаемых изменений экосистемы  $D$ .

Аналитически функция желательности записывается с помощью формул:

$$d = d(z_i) = \exp(-\exp(-z_i))$$

$$Z_i = (x_i - x_{yd}^H) / (x_{yd}^B - x_{yd}^H),$$

где  $z_i$  – кодированное значение  $i$ -го показателя;  $x_i$  – значение  $i$ -го показателя исходного массива;  $x_{yd}^B - x_{yd}^H$  - нижняя и верхняя границы области "удовлетворительно" в исходной шкале.

В результате такой оценки получают характеристики, позволяющие сформировать управляющие воздействия на общую ситуацию с целью снижения вредного влияния «горячих точек» на экологическую среду.

Данный метод может повысить скорость реакции городских экологических служб на снижение уровней рисков загрязнения акватории р. Днепр.

**Корсун В. І., к.т.н., професор, Великжанова Н. Ю. студентка гр.МВ-06**  
(Державний ВНЗ "Національний гірничий університет", м. Дніпропетровськ, Україна)

## АНАЛІЗ ЯКОСТІ МІНЕРАЛЬНИХ ВОД УКРАЇНИ

Згідно із сучасними уявленнями, під назвою «мінеральні води» позначає підземні води, які чинять лікувальну дію на організм людини, що обумовлена підвищеним вмістом корисних біологічно активних компонентів або загальним іонно-сольовим складом води.

Термін «мінеральні води» з'явився в літературі на початку XVI сторіччя, але так і не набув вичерпного та чіткого наукового визначення. На нараді бальнеологів, яка відбулася у 1911 року в м. Наугейме (Німеччина), було вирішено вважати мінеральною таку воду, у якій вміст твердих розчинених речовин становить більше 1 г/л або в якій містяться вуглекислий газ та інші цінні інгредієнти, або яка має температуру вище 20°C. Слід зазначити, що критерій загальної мінералізації (1 г/л) для мінеральних вод було встановлено довільно, і він не мав наукового обґрунтування, однак на практиці він застосовується багатьма країнами дотепер.

Багато вчених мінеральною вважали таку воду, яка містить значну кількість якихось твердих або газоподібних частин, або елементи, що рідко зустрічаються в прісних водах, що визначають лікувальні властивості мінеральних вод:

- 1) розчинені у воді гази (CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, Rn);
- 2) мікроелементи (Br, I, B, As та інші);
- 3) температура води.

Згідно з вченими лікувальними мінеральними водами називаються природні води, які містять у собі в підвищених концентраціях ті чи інші мінеральні компоненти і гази і мають які-небудь фізичні властивості, що визначають їхню лікувальну дію на організм людини.

Для обґрунтованого визначення води як мінеральної необхідно, щоб вона відповідала класифікаційним показникам або критеріям оцінки.

Вперше такі критерії було розроблено німецьким хіміком у 1907–1911 роках на підставі статистичної обробки аналітичних даних щодо основних джерел мінеральних вод, але при цьому не було зроблено навіть спроби їхнього обґрунтування експериментально-фізіологічними даними. В подальшому ці критерії у спеціальній літературі постійно змінювались, яскравим прикладом цього може бути критерій загальної мінералізації підземних вод. Згідно з пропозицією Грюнхета, практично у всіх зарубіжних країнах і до 1964 року в СРСР для визнання води мінеральною було прийнято мінімальний загальний вміст розчинених речовин 1 г/дм<sup>3</sup> незалежно від переліку і співвідношень макрокомпонентів у водному розчині. У 1964 році деякі вчені висловили сумніви щодо обґрунтованості цієї норми у зв'язку з тим, що деяких посушливих районах України та ін. для питного водопостачання широко використовують воду з мінералізацією до 1,5 і навіть до 2,5 г/дм<sup>3</sup>. Тому найбільш правильним підходом до визначення мінімального показника вмісту розчинених речовин в мінеральних водах було б встановлення тієї межі мінералізації, при якій фізіологічна дія відрізнятиметься від дії звичайної прісної води.

Виходячи з того, що для визнання води мінеральною за вмістом розчинених речовин більше 1 г/дм<sup>3</sup> не наведені обґрунтування ні санітарними нормами для прісних питних вод, ні наявними даними про порогові величини дії розчинених у воді солей, вчені запропонували підвищити цю норму також без будь-якого обґрунтування до 2,0 г/дм<sup>3</sup>. Цю норму було канонізовано низкою методичних вказівок Міністерства геології СРСР і виходячи з неї за таким показником мінералізації здійснювалися пошуково-

розвідувальні роботи аж до 1988 року, коли було затверджено ГОСТ 13273-88 «Води мінеральні питні лікувальні і лікувально-столові», у якому вміст розчинених солей знову оцінювався мінімальною мінералізацією 1,0 г/дм<sup>3</sup>.

Не менше розбіжностей у позиціях щодо виділення мінеральних вод і за іншими критеріями. Зокрема, за критерій виділення сірководневих мінеральних вод за Грюнхетом, як і в багатьох країнах (Німеччині, Угорщині Румунії, Польщі та ін.), прийнято 1,0 мг/дм<sup>3</sup>, в Україні – 10 мг/дм<sup>3</sup>, нижня межа вмісту йоду в цих країнах прийнята 1,0 мг/дм<sup>3</sup>, у нас – 5,0 мг/дм<sup>3</sup>.

Деякі науковці, проаналізувавши сучасний стан уявлення про поняття «питні води» і «мінеральні води», пропонують для терміна «мінеральні води» зберегти загальноприйнятий, історично сформований зміст цього поняття і використовувати його тільки для підземних вод, яким притаманні лікувальні властивості. Вони подають таке визначення: мінеральні води – це природні підземні води, які мають лікувальний вплив на організм людини, обумовлений підвищеним вмістом основних компонентів (гідрокарбонатів, сульфатів, хлоридів, кальцію, магнію, натрію, калію) та специфічних компонентів (газового складу, макрокомпонентного тощо) або специфічними властивостями (радіоактивність, температура, реакція води – рН, структура води, тощо), що тією чи іншою мірою відрізняється від дії питної води.

Розглядаючи визначення європейських документів, бачимо, що саме мінеральна лікувальна вода регламентується інакшою директивою, ніж мінеральна природна вода, яка не має лікувального ефекту і використовується для фасування та продажу. У європейських стандартах наголошено, що їхня дія розповсюджується на мінеральні води, які не мають лікувального ефекту.

Усе викладене можна підсумувати так: мінеральні води бувають вираженого лікувального характеру і нелікувального. Перші з них можна використовувати як ліки, а інші для профілактичних цілей чи тамування спраги.

Але чи є ті й ті води, розлиті у пляшки, харчовим продуктом так, як це подано у ДСТУ 878:2006 «Води мінеральні природні фасовані. Загальні технічні умови»? Щоб відповісти на це запитання, розглянемо чинні закони та документи, які пояснюють, що таке харчовий продукт, лікарський засіб та ін.

Згідно з законом України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» (від 24.02.1994 № 4004-ХІІ) та законом України «Про безпечність та якість харчових продуктів» (від 18.11.1997 №641), харчовий продукт (їжа) – це будь-яка речовина або продукт (сирий, в т. ч. сільськогосподарська сировина, необроблений, напівоброблений або оброблений), які призначені для споживання людиною.

Згідно ДСТУ 2923-94 «Засоби лікарські. Терміни та визначення» лікарський засіб – це речовина природного або синтетичного походження чи суміш речовин, які використовують для лікування, профілактики та діагностики хвороб. Тобто лікувально-столові і лікувальні води за своїм призначенням та визначенням, що подані у стандарті ДСТУ 878:2006, відповідають визначенню лікарського засобу, а мінеральні води з мінералізацією від 0,1 до 1,0 г/дм<sup>3</sup> (1,5) – харчового продукту.

Орієнтуючись на найкращий світовий досвід і розумно плануючи внесення змін у свої документи, Україна має всі шанси випускати конкурентоспроможну продукцію і для світових ринків.

Лапуда О.А. студентка гр. МВ-06

(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)

## МЕТРОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕТОДІВ ВИМІРЮВАННЯ ПОТУЖНОСТІ ЕЛЕКТРИЧНИХ СИГНАЛІВ

Науково-технічний прогрес нерозривно пов'язаний з можливостями здійснення і вдосконаленням вимірювань. Важливим енергетичним параметром електричних і радіотехнічних кіл, технічних засобів, систем, приладів, приймальних та передавальних пристроїв є електрична потужність. Натепер відомо багато методів вимірювання потужності електричного сигналу, які істотно відрізняються між собою за різними класифікаційними ознаками та метрологічними характеристиками, а саме: методи вимірювання електричної потужності без перетворення спектру і форми сигналів (на постійному струмі), методи з перетворення спектру і форми сигналів (на змінному струмі), термоелектричні методи, терморезисторні, електротеплові, пандеромоторний метод, калориметричний, фотометричний, метод еквівалента та антени, метод рефлектометра та інші. Але всі ці методи можна розділити на дві групи – прямі та опосередковані.

У роботі розглянуто метрологічні характеристики двох основних груп методів вимірювання потужності електричного сигналу – прямі та опосередковані вимірювання.

У разі прямих вимірювань потужності результат вимірювань пропорційний до добутку вхідних величин –  $V$ ,  $I$  та  $\cos \varphi$  чи  $\sin \varphi$ , окремі значення яких ні на одному з етапів не визначають. Прямі вимірювання реалізують за допомогою електродинамічних, феродинамічних та електронних аналогових і цифрових ватметрів і застосовують для вимірювань всіх видів потужності як на постійному, так і на змінному струмі [1]. Похибка вимірювання в даному випадку залежить, насамперед, від метрологічного забезпечення та метрологічних характеристик засобів вимірювання потужності.

У разі опосередкованих вимірювань знаходять значення окремих вхідних величин –  $V, I, \cos \varphi, \sin \varphi$ , а результат вимірювань отримують за допомогою обчислень за формулами:

$$\begin{aligned} 1) \quad P &= VI \cos \varphi = I^2 R \text{ (Вт);} \\ Q &= VI \sin \varphi = I^2 X \text{ (вар);} \end{aligned}$$

$$S = VI = I^2 Z \text{ (В*А),}$$

де  $VI$  – середньоквадратичні значення напруги і струму;  $\varphi$  кут зсуву за фазою між  $V$  та  $I$ ;  $R, X, Z$  – активний, реактивний та повний опори навантаження (споживача);

Найчастіше опосередковані вимірювання реалізують за допомогою амперметра і вольтметра та застосовують для вимірювань потужності постійного струму  $P$  і повної потужності змінного струму  $S$  [1]. На рис.1 наведено дві схеми включення за методом амперметра і вольтметра. Слід відмітити, що в обох випадках має місце методична похибка.

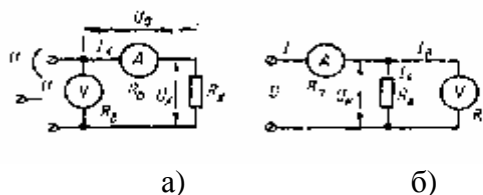


Рис.1 – Схема вимірювання електричної потужності за методом амперметра і вольтметра



Включення за схемою а) призводить до того, що потужність  $P$ , як добуток  $V$  на  $I$ , виявляється більшою, ніж потужність  $P_u$ , витрачена на навантаженні, на величину потужності використаної амперметром:

$$P_u = P - I^2 R_a,$$

де  $R_a$  - опір амперметра.

Відносна похибка

$$I_{\text{от}} = (P - P_u) / P_u = R_a / R_u.$$

Для схеми б) методична похибка, створена потужністю, використаною вольтметром знаходиться аналогічно:

$$P_u = P - (U^2 / R_u),$$

де  $R_u$  - опір вольтметра.

Відносна похибка [2]

$$I_{\text{от}} = \frac{P - P_u}{P_u} = \frac{U^2}{P R_u}.$$

**Висновки**

- 1) Отже, натепер існує велика кількість методів вимірювання потужності електричного сигналу, що спричинено перевагами і недоліками кожного окремого методу.
- 2) Всі методи вимірювання електричної потужності можна розділити на дві групи – прямі та опосередковані вимірювання.
- 3) Незважаючи на різноманіття методів вимірювання електричної потужності, по суті, всі вони зводяться до одного аспекту – перетворення енергії електромагнітних коливань в інший, більш зручний для вимірювань.

### **Перелік посилань**

1. За редакцією Б. Стадника «Основи метрології та вимірювальної техніки», том 2. Вимірювальна техніка. - Львів. Видавництво Національного університету «Львівська політехніка»-2005
2. Под редакцией Е.Г. Шрамкова «Электрические измерения. Средства и методы измерений (общий курс)». – Издательство «Высшая школа», Москва – 1972г.
3. Под редакцией В.А. Кузнецова «Измерения в электронике. Справочник». – Москва энергоатомиздат – 1987г.

Литвин В.В., ассистент, Ямпольский Р.А. студент гр. Б-АП-08

(Государственный ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина)

## РАЗРАБОТКА ПРОГРАМНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ РАСЧЕТА МАТРИЦЫ МЕЖОСТАНОВОЧНЫХ КОРРЕСПОНДЕНЦИЙ

Главной задачей любого автотранспортного предприятия (АТП), осуществляющей городские пассажирские перевозки, является полное удовлетворение потребностей населения в передвижениях. Потребности пассажиров во внутригородских перевозках служат основой для решения комплекса задач организации городских пассажирских перевозок. Поэтому АТП должны систематически изучать пассажиропотоки и совершенствоваться на этой основе маршрутную систему города и организацию перевозок на действующих маршрутах.

Для определения пассажиропотоков на действующей маршрутной сети города используют отчетно-статистические, экспериментальные и расчетно-аналитические методы. По уровню детализации информации о поездках пассажиров выделяют четыре вида данных: общий объем перевозок на маршруте, число пассажиров на перегоне, число посадок и высадок пассажиров по остановочным пунктам и межостановочные корреспонденции пассажиров между остановками.

Определение межостановочных корреспонденций наиболее полно характеризует пассажиропоток маршрута и является основной информацией для организации комбинированных форм сообщения, поэтому по возможности необходимо стремиться получать именно этот вид информации, для чего необходимо проводить обследования пассажиропотоков талонным, анкетным или опросным способом [1]. Однако трудоемкость обследования при помощи этих способов настолько велика, что существенно снижает их область применения в реальных условиях.

Однако следует отметить, что за счет использования ряда дополнительных условий в настоящее время разработаны аналитические методы, позволяющие по известным данным о количестве вошедших и вышедших пассажиров на каждой остановочном пункте определять матрицу корреспонденции для каждого рейса.

В настоящее время широко применяется расчетно-аналитический метод, предложенный А.П. Артыновым и В.Н. Ембулаевым, который позволяет на основе вероятностных соотношений получить элементы матрицы  $K_{ij}$  на основании данных о посадках и высадках пассажиров по остановочным пунктам. Погрешность данного метода составляет 5-7% [2].

Элементы такой матрицы определяются по зависимости:

$$K_{ij} = \frac{B_j \cdot C_{ij}}{H_{j-1}},$$

где  $B_j$  – количество пассажиров, вышедших из ТС на  $j$ -й остановке;

$C_{ij}$  – количество пассажиров, севших в ТС на  $i$ -й остановке и вышедших из ТС  $j$ -й и последующих остановках, пасс.;

$H_{j-1}$  – наполнение ТС на перегоне между ( $j-1$ ) и  $j$ -й остановками.

Количество пассажиров, проехавших хотя бы один перегон:

$$C_{i(i+1)} = 3_i \quad C_{ij} = C_{i(j-1)} - K_{i(j-1)}.$$

Учитывая тот факт, что в подавляющее большинство городских маршрутов г. Днепропетровска входит 30 и более остановочных пунктов, то количество элементов матрицы межостановочных корреспонденций для прямого и обратного направлений составит  $(30 \cdot 30 - 30) = 830$  значений. А с учетом необходимости расчета коэффициентов  $C_{ij}$ , общий объем вычислений составит более 1660 значений. А автоматизация выполнения расчетов затруднена тем фактом, что на текущей итерации приходится учитывать результаты предыдущей.

С целью снижения трудоемкости вычислений элементов матрицы межостановочных корреспонденций был разработан алгоритм встроенной в *Microsoft Excel* функции пользователя (Рисунок 1), позволяющий осуществлять необходимые вычисления «в лоб», т.е. напрямую. Данный алгоритм был реализован в программной среде *Microsoft Visual Basic*, программный код которого представлен на рисунке 2.

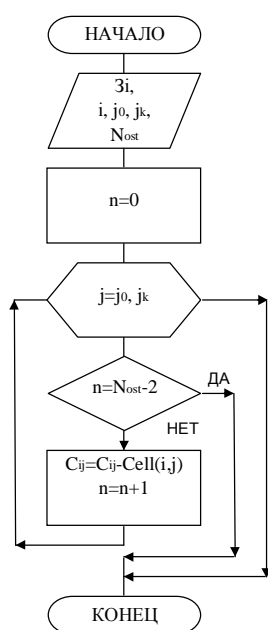


Рисунок 1 – Блок-схема алгоритма для расчета коэффициентов  $C_{ij}$

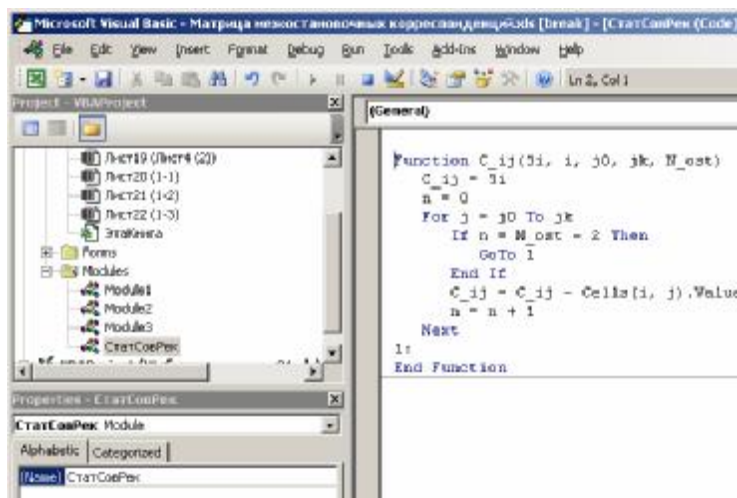


Рисунок 2 – Программный код для расчета коэффициентов  $C_{ij}$  в среде *Microsoft Visual Basic*

Аргументами разработанной функции пользователя являются следующие параметры

- $Z_i$  – количество пассажиров, зашедших на  $i$ -й остановке;
- $i$  – номер строки на листе *Microsoft Excel*, в которой происходит расчет  $C_{ij}$ ;
- $j_0$  и  $j_k$  – номер начального и конечного столбца на листе *Microsoft Excel*, в которых находятся уже рассчитанные значения  $K_{ij}$ ;
- $N_{ost}$  – номер остановочного пункта, для которого происходит расчет  $C_{ij}$ .

Разработанный алгоритм и его программная реализация позволит существенно снизить трудоемкость вычисления матрицы межостановочных корреспонденций на автобусных маршрутах и повысить эффективность технологических мероприятий, направленных на повышение качества транспортного обслуживания населения.

### Список литературы

1. 2. Спирин И.В. Перевозки пассажиров городским транспортом: справочное пособие. – М.: ИКУ «Академкнига», 2006. – 413 с.
2. Артынов А.П., Ембулаев В.Н. Автоматизация сбора и обработки информации о пассажиропотоках на городском транспорте. В сб.: «Методы оптимального управления в городском хозяйстве. Владивосток, 1976.

**Никулин С.Л., к.т.н., доцент, Лапенко Т.А. студентка гр. КМ-06**

*(Государственный ВУЗ «Национальный горный университет», г.Днепропетровск, Украина)*

## **ОЦЕНКА ОТНОСИТЕЛЬНОГО ВОЗРАСТА РАЗНОНАПРАВЛЕННЫХ СИСТЕМ ЛИНЕАМЕНТОВ, ВЫДЕЛЯЕМЫХ НА КОСМИЧЕСКИХ СНИМКАХ**

В настоящее время практически не оспаривается факт существования планетарной сети трещиноватости, проявляемой на космических снимках несколькими системами разнонаправленных линеаментов [1] (линеаменты - линейные элементы геоизображений, имеющие естественное происхождение и отражающие геологическое строение земной коры). Многие исследователи указывают на связь линеаментов с расположением месторождений полезных ископаемых, что делает задачу изучения линеаментных систем актуальной.

На сегодняшний день не существует единого мнения как относительно количества существующих систем линеаментов, так и о времени их образования. В работах [2] выделяют от двух до восьми разнонаправленных систем. Преобладающим является мнение о наличии двух основных ортогональных систем линеаментов – с азимутами  $0^\circ$  и  $90^\circ$ , а также  $45^\circ$  и  $135^\circ$ .

Многие факты свидетельствуют об очень раннем времени образования систем линеаментов. Об этом говорит, в частности, то, что наиболее глубокие структуры земной коры, такие как зоны Бенъофа, укладываются в существующую планетарную линеаментную сеть [2]. Вместе с тем, дискуссионным остаётся вопрос об относительном времени образования основных разнонаправленных систем линеаментов. Существуют мнения, как о последовательном, так и об одновременном их образовании. Ответ на этот вопрос могли бы дать исследования горизонтальных смещений фрагментов линеаментов, возникающих при пересечении линеаментов другой системы (наибольшие смещения характерны для системы более раннего заложения).

Данная работа посвящена оценке относительного возраста разнонаправленных систем линеаментов путем исследования их горизонтальных смещений на участках, представляющих платформенные и горные структуры, расположенные в разных частях земной поверхности. Исследования включают в себя несколько этапов:

- выделение линеаментов на космических снимках (спутники SPOT-5, LANDSAT-5, QuickBird-2 и другие). Выделение проводится в интерактивном режиме, сочетающем автоматический и ручной режимы, что позволяет повысить достоверность выделения;
- определение горизонтальных смещений фрагментов линеаментов при пересечении ими линеаментов других систем. Используются две основные системы -  $0+90^\circ$  и  $45+135^\circ$ ;
- статистический анализ полученных результатов и формулирование выводов об относительном возрасте основных систем линеаментов.

Предварительные результаты проведенных исследований указывают на то, что обе системы -  $0+90^\circ$  и  $45+135^\circ$  были образованы, в геологическом масштабе, примерно в одно и то же время.

Для статистически достоверного подтверждения этого утверждения необходимо проведение дополнительных масштабных исследований, включающих анализ снимков различного пространственного разрешения различных участков земной поверхности и океанического дна.

1. Космическая информация в геологии /Отв. Редакторы: В.Г. Трифонов, В.И. Макаров, Ю.Г. Сафонов, П.В. Флоренский // М.: Наука. - 1983. - 370 с.
2. Анохин В.М. Строение и происхождение глобальной дизъюнктивной сети Земли / В.М.Анохин // С-Пб: дисс. на соиск. научн. степ. д-р. геол.-мин. наук 25.00.01. – 206 с.

**Ніхаєнко О.О., студентка гр. МВ-06-1**

*(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)*

## **АНАЛІЗ МЕТОДІВ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ІЛЬМЕНІТОВОГО КОНЦЕНТРАТУ**

В сучасних умовах виробництва ільменітового концентрату актуальною темою є удосконалення методу оцінки його якості, так як недостатня увага до цього питання може спричинити своєчасний недогляд погіршення якості продукту.

Технологічний процес збагачення руди, що складається з трьох етапів, а саме: знешламливання, гравітаційного і сушильно-доводочного етапів, містить в собі проміжний контроль якості промпродукту і кінцевий контроль якості готового концентрату, які полягають у вимірах хімічного складу продукту. Проміжний контроль здійснюється методом експрес-аналізу. Кінцевий контроль якості виконують такими методами: спектральним, оксидиметричним і методом вимірювання вмісту мінералів.

Спектральний метод виконується за допомогою спектрографа ІСП-30, що призначений для кількісного та якісного емісійного спектрального аналізу металів, сплавів, руд, мінералів, хімічних препаратів. Він складається з оптичної та електричної схем.

Оксидиметричний метод заснований на відновленні металевим алюмінієм титану (IV) до титану (III) і наступному титануванні останнього розчином залізоамонійний квасців в присутності індикатора роданистого амонію. Метод вимірювання вмісту мінералів заснований на відмінності фізичних властивостей мінералів (магнітній сприйнятливості, кольору, блиску, форми зерен, щільності) і підрахунку зерен мінеральних груп циркону, рутилу і лейкоксена, ільменіту, ставроліта, дистен-силіманіту за допомогою стереоскопічного мікроскопа.

Пропонується сучасний метод дисперсійного рентгенофлуоресцентного елементного аналізу за допомогою спектрометра QuanX високого дозволу, що дозволяє аналізувати всі елементи від Na до U.

Даним методом можна легко аналізувати тверді зразки, порошки, рідини, фільтри, тонкі плівки. Метод базується на процесі, що відбувається всередині атома. Рентгенівські фотони ініціюють зсув внутрішньої оболонки електрону, тобто відбувається її зрушення. Зовнішня оболонка електрону замінює внутрішню у атомі. Ці електронні зрушення призводять до випромінювання рентгенівських фотонів, енергія якого є характеристикою атомного випромінювання певного атома. Ці рентгенівські випромінювання виявляються і даний елемент визначається. За частотою цього випромінювання і його інтенсивністю можна визначити кількість кожного присутнього елемента, тобто концентрацію.

Переваги методу: робота без рідкого азоту, низькі експлуатаційні витрати, сумісність з більшістю середовищ – в лабораторії, поблизу процесу, в чистій кімнаті або у полі, висока продуктивність, гнучкість, простота в роботі, широкий динамічний діапазон, мінімум пробопідготовки, можливість проведення неруйнівного аналізу, компактний розмір спектрометра, настільне застосування; похибка аналізу, як правило, не перевищує 1%.

Завдяки даним перевагам метод повністю виправдовує економічні засоби, що потрібні для можливості його здійснення.

### **Перелік посилань**

1. Польшин С. И. Обогащение руд и россыпей редких и благородных металлов: учебное пособие /С. И. Польшин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра. 1987. – 428 с.
2. Андреева Г. С. Переработка и обогащение полезных ископаемых россыпных месторождений: учебник /Г. С. Андреева, С. Я. Горюшкина, В. П. Небера. – М.: Недра. 1992.– 409 с.
3. Technical manual QuanX Energy Dispersive X-ray Fluorescence Analyzer. 2003-304 стр.
4. QuanX brochure 2000 [http://www.obsidianlab.com/pdf/quantx\\_brochure.pdf](http://www.obsidianlab.com/pdf/quantx_brochure.pdf)

**Пірожніков О.В., асистент, Воронкова Є.О. студентка гр. ТЗіт-10**

*(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)*

## **В ПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ IRM В СИСТЕМУ MOSS**

Технологія управління дозволами на інформацію IRM (Information Rights Management) дозволяє автору документа або повідомлення електронної пошти вказувати, хто може звертатися до документа або поштового повідомлення, які дозволи надаються цим особам, а також як і коли вони можуть отримувати доступ до матеріалів. Наприклад, автор документа Word, такого як прес-реліз, може вказати, хто має дозвіл відкривати і читати документ, і надати будь-якій з перелічених осіб дозвіл на роздрукування, але не на зміну документа. Користувач, якому явно не були надані дозволи на доступ до контенту, не може ні читати, ні змінювати, ні роздруковувати документ.

Технологія IRM була вперше реалізована в додатках Word, Excel, PowerPoint і Outlook пакету Microsoft Office. MOSS (Microsoft Office SharePoint Server) - перший серверний продукт Microsoft, що підтримує технологію IRM.[1]

Для функціонування IRM потрібно інфраструктура служби управління дозволами Windows Rights Management Services (RMS) Active Directory (AD). RMS - це служба Web, яка зазвичай розгортається по всьому підприємству. IRM організує захист контенту за допомогою інтерфейсу прикладного програмування, функціонуючого за наявності RMS. На RMS покладається завдання випуску сертифікатів і ліцензій, необхідних для того, щоб користувачі могли створювати контент із захищеними дозволами доступу. Для забезпечення захисту прав доступу контент піддається шифруванню.

У системі MOSS технологія IRM реалізована трохи інакше, ніж у додатках Office. У додатках користувачі вручну вказують, хто має дозвіл на доступ до створених ними документів, причому ці відомості вводяться окремо для кожного документа і для кожного поштового повідомлення.

Технологія IRM дозволяє застосовувати до документів додаткові заходи безпеки. Коли IRM застосовується до бібліотек документів, користувачі отримують можливість відправляти на сервер, завантажувати на свої системи або редагувати документи відповідно до дозволами, які були їм надані. Однак доступ до документів, завантаженим або вилученим з бібліотеки для редагування, буде обмежений.

Якщо здійснюється доступ до матеріалів бібліотеки документів, в якій не реалізована технологія IRM, користувачі мають у своєму розпорядженні лише дозвіл на читання цих матеріалів, але вони також можуть завантажувати їх на портативні USB-накопичувачі, роздруковувати і розподіляти копії цих документів або пересилати їх електронною поштою у вигляді приєднаних файлів. [2]

Якщо у такій бібліотеці документів використовується технологія IRM, стає можливим заблокувати роздрукування користувачами завантажених документів, а всі документи, що поширюються ними, залишаються зашифрованими, тобто - недоступними для отримувачів, які мають права доступу до бібліотеки, звідки ці документи надійшли.

Процес налаштування MOSS для використання IRM включає чотири етапи:

- перший етап зводиться до установки пакета Windows RMS Client SP2 на всіх серверах MOSS Web-пулу.
- другий етап - підготовка сервера RMS для його використання системою MOSS.
- третій - налаштування сервера MOSS або пулу за допомогою вказівки на інфраструктуру RMS.
- і нарешті, четвертий етап - налаштування кожної бібліотеки документів для використання IRM.

Установка RMS Client SP2 не складає труднощів. Клієнт можна завантажити на сайті microsoft.com встановити його за допомогою Windows Update.

Другий етап виконується на сервері RMS. Потрібно простежити за тим, щоб облікові записи служби, що використовуються системою MOSS для доступу до конфігураційної бази даних, і облікові записи, які застосовуються для кожного пулу Web-додатків, були членами групи Domain Users. Потенційно IRM може використовувати облікові записи системи та облікові записи служби в свої виклики RMS.

Для завершення третього етапу налаштування сервера MOSS або пулу для використання RMS потрібно перейти на вкладку Operations консолі центрального управління SharePoint 3.0 та у розділі Security Configuration вибрати пункт Information Rights Management. Якщо ви опублікували об'єкт RMS ServiceConnectionPoint в AD з адміністративної консолі RMS, можете вибрати параметр Use the default RMS Server specified in Active Directory. Якщо у вас є підлеглий сервер RMS Licensing Server і ви хочете скористатися ним або якщо об'єкт RMS ServiceConnectionPoint не був опублікований в AD, виберіть параметр Use this RMS server і введіть URL-адресу свого сервера RMS.

Для завершення четвертого і останнього етапу налаштування бібліотек документів з метою використання технології IRM у вікні браузера слід відкрити розширені SharePoint вузли Web, які містять наділені засобами IRM бібліотеки. Далі у розділі Site Administration потрібно вибрати елемент Site libraries and lists. Якщо бібліотека документів ще не створена, то треба її створити, для цього потрібно вибрати елемент Create new content. Для бібліотеки, до якої вирішено застосувати технологію IRM, потрібно вибрати пункт Customize «». Після чого можна встановлювати та тестувати дозволи на роботу з документами бібліотеки, які будуть надані користувачам.

Впровадження технології IRM в систему MOSS відкриває перед компаніями можливість зберігання секретних документів у центральних репозиторіях, застосування до них політик організації документообігу, політик зберігання та утримання. Це дозволяє обмежити доступ до документів осіб, які не мають на те потрібні санкції і блокувати спроби передачі завантажених або вилучених зі сховища документів конкурентам або корпоративним шпигунам.

### Перелік посилань

1. Michael Noel, Colin Spence Microsoft SharePoint 2007 Unleashed – Sams, 2007. – 840 с.
2. Кузнецов Г. В. Аналіз проблеми забезпечення захисту комерційної таємниці як цінного ресурсу підприємства / Г. В. Кузнецов, М. В. Торбєєва // Науково-технічний журнал «Захист інформації». – К.: НАУ, 2008. – №. 3.



**Подхватилина Ю.В., ст.гр. КМ-06-1**

(Государственный ВУЗ «Национальный горный университет», г.Днепропетровск, Украина)

## **СОЗДАНИЕ ФРАГМЕНТА СИСТЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ДИНАМИКИ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ**

Современное общество нуждается в постоянном увеличении объема транспортного сообщения, повышении его надежности, безопасности и качества. Для выработки эффективных стратегий управления транспортными потоками (ТП), оптимальных решений по проектированию улично-дорожной сети и организации движения необходимо создание программных средств моделирования динамики ТП.

В основе подобных программ лежит та или иная модель ТП [1]. Целью работы является выбор модели ТП, ее развитие и программная реализация для типовых дорожных ситуаций.

Анализ работ в данной области показал, что наиболее перспективным является агентный подход к моделированию динамики ТП. При этом каждое транспортное средство (агент) рассматривается индивидуально, взаимодействует с другими по некоторым правилам, а интегральные закономерности поведения системы складываются из взаимодействий отдельных агентов в «модельном» пространстве. В работе проанализирован ряд агентных моделей динамики ТП, а также предложена своя модель, являющаяся модификацией модели Нагеля-Шрекенберга [2].

Простейшая модель ТП описывает движение на однополосном перегоне. Для использования в реальных условиях эта модель развивалась, с учетом многополосности движения, возможности обгона и ограничения видимости, а также программно реализована для ряда типовых дорожных ситуаций (управляемый и неуправляемый перекрестки, остановка у светофора, круговое движение).

Программная реализация осуществлялась в пакете агентного моделирования NetLogo [3], позволяющем, среди прочего, работать с растровыми и векторными картами. Для моделирования динамики ТП использовалась реальная карта г. Днепропетровска.

Экспериментальные данные о плотности ТП собирались с использованием веб-камер, установленных в различных точках города [4]. Количество машин, проехавших через данный участок, подсчитывалось средствами Video and Image Processing Blockset, входящего в состав MATLAB.

### Литература

1. Семенов В. В. «Математическое моделирование динамики транспортных потоков мегаполиса».
2. Nagel K., Schreckenberg M. A cellular automation model for freeway traffic // J. Phys. I France. — 1992. — Vol. 2. — P. 2221—2229.
3. NetLogo Home Page — <http://ccl.northwestern.edu/netlogo/>
4. Днепропетровск онлайн — <http://www.dnepr.com/cams.html>

Сарычева Л.В., канд. физ.-мат. наук, профессор, Бардадымова А.Г.,  
студентка гр. ИС-06-1м

(Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина)

## ИНТЕГРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДИНАМИКИ НЕРАВЕНСТВА РЕГИОНОВ УКРАИНЫ ПО ПОКАЗАТЕЛЮ РОЖДАЕМОСТИ

Объект исследования – ежемесячные значения показателя рождаемости по регионам Украины за 2005-2010 гг.

Цель работы: создание алгоритма для интегрального анализа динамики неравенства регионов Украины по показателю «Количество родившихся, человек».

Предлагаемый алгоритм комплексного анализа показателей основан на построении выборочной интегральной функции распределения.

Рассматривается выборка  $X = [X_1 \mathbf{M} \mathbf{K}_2 \mathbf{M} \mathbf{K}_6]$ , где  $X_i = (x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{i12})$ ,  $i=1, 2, \dots, 6$ , – матрица типа «объект–свойство» (объекты – регионы, свойство – показатель «Количество родившихся, человек» за 12 месяцев);  $X_1, \dots, X_6$  – векторы, значения показателя рождаемости по регионам Украины в 2005-2010 гг. [1].

Алгоритм интегрального анализа динамики неравенства регионов следующий.

1. Производится пормировка значений показателя рождаемости, т.о. чтобы все значение находились в интервале  $[0;1]$ .
2. Определяются коэффициенты неравенства. Расчет проводится путем нахождения отношения разности  $S^*$  площадей под кривыми (рис.1), которые являются внешними границами, к общей площади  $(S+S^*)$ .

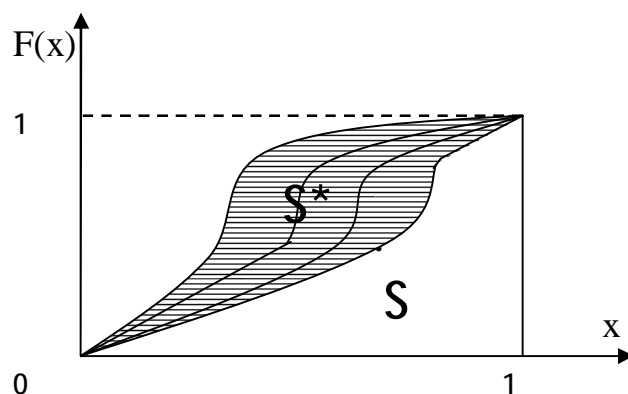


Рис.1. Иллюстрация к расчету коэффициента неравенства

$$\hat{F}(x) = \hat{P}(X < x), \quad (1)$$

где  $\hat{F}(x)$  – оценка интегральной функции распределения.

$$\hat{F}(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq x_0 \\ n_1, & \text{если } x_0 < x \leq x_1, \\ n_1 + n_2, & \text{если } x_1 < x \leq x_2 \\ \dots & \dots \quad \dots \\ 1 & \text{если } x > x_{\max} \end{cases} \quad (2)$$

где  $n_i = \frac{n_i}{n}$  - частота попадания значения показателя региона в интервал  $(x_{i-1} \quad x_i]$ ,

$n_i$  - число регионов, попадающих в интервал,  $n$  - общее число регионов,

$$\sum_{i=1}^n n_i = 1.$$

3. Рассчитывается коэффициент неравенства регионов:

$$Y(t) = \frac{S^*(t)}{S(t) + S^*(t)}, \quad (3)$$

где  $S^*(t)$  - площадь внутри рассматриваемого участка,  $S(t) + S^*(t)$  - общая площадь,  $t \in \{2005, \dots, 2010\}$ .

Чем больше площадь заштрихованной области, тем больше дивергенция (расхождение темпов динамики показателя) регионов.

4. Строится график зависимости  $Y(t)$ .

5. Производится анализ динамики неравенства регионов.

Достоинством разработанного метода является простая реализация.

Практическая значимость заключается в точном представлении динамики неравенства регионов. Для Украины уровень устойчивого развития зависит как от распределения показателя рождаемости для каждого региона за год, так и от площадей под кривыми, которые определяют внешние границы рассматриваемого участка.

Анализ полученных результатов (рис.2) показывает, что коэффициент неравенства регионов достигает своего максимума в 2005 году при его значении равном 0,8206, а к своему минимальному уровню приходит уже к 2008 году при значении 0,7306. Полученный коэффициент неравенства регионов показывает тенденцию к убыванию.

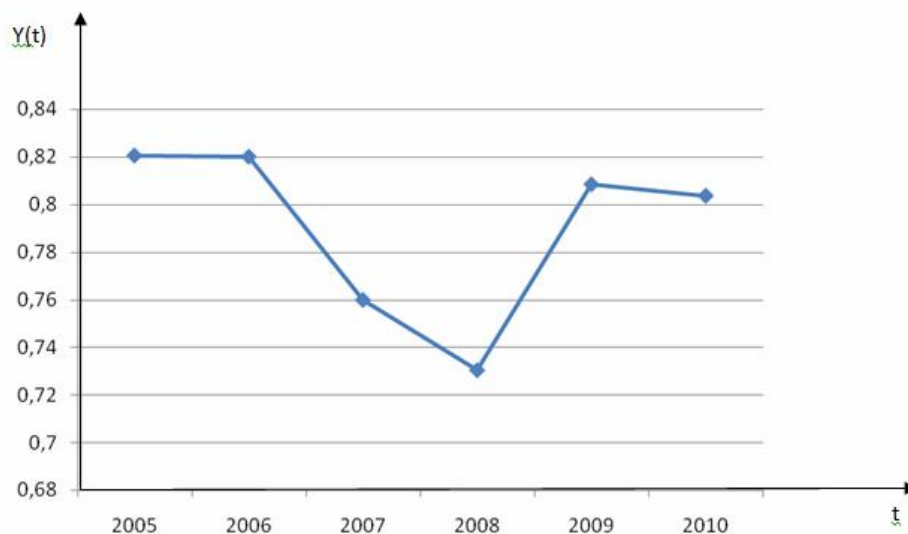


Рис.2. Динамика неравенства регионов Украины (2005-2010)

Определена область, которая на протяжении всего рассматриваемого периода (2005-2010) определяет одну из внешних границ – Донецкая область, показатели рождаемости которой максимальны (это обусловлено тем, что показатели не нормированы на душу населения, а численность населения данной области в эти годы наибольшая по сравнению с другими регионами Украины).

#### **Список литературы**

1. Государственный комитет статистики Украины // Эл. ресурс. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>

Сарычева Л.В., канд. физ.-мат. н., профессор, Власов С. А. студент гр. ИС-06-1м  
(Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина)

## ИНТЕГРО-ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РОСТА ЧИСЛЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДЕЛИ ДРОБНОЙ РАЗМЕРНОСТИ

Задача прогнозирования показателя численности населения является актуальной. Для её решения в работе используется математический аппарат интегро-дифференцирования дробной размерности [1].

Всемирно известной математической моделью динамики численности популяции, является классическая модель неограниченного роста Мальтуса.

В популяции с начальной численностью  $N$  особей за промежуток времени  $dt$  появляется  $dN$  новых особей. Если число вновь появившихся особей прямо пропорционально  $N$  и  $dt$ , то имеем уравнение

$$\frac{dN}{dt} = r \cdot N, \quad (1)$$

где  $dN/dt$  - абсолютная скорость роста численности,  $r$  - биотический потенциал.

Как правило, численность популяции зависит не только от рождаемости и смертности, но и от ограниченности пищевых и других ресурсов. Модель динамики численности популяции (модель Ферхюльста) при ограниченных ресурсах, описывается следующим уравнением:

$$\frac{dN}{dt} = r \cdot N - m \cdot N^2, \quad (2)$$

где  $r$  – удельная скорость роста численности,  $N$  – численность популяции,  $m$  – число встреч членов популяции, при котором они могут конкурировать за какой-либо ресурс.

В предлагаемой модели дробного порядка используется интегральное преобразование Римана-Лиувилля [2]

$$D_{ax}^a = \frac{1}{\Gamma(-a)} \int_0^x \frac{x(t)dt}{(t-x)^{1+a}} \quad (3)$$

Прогнозирование осуществляется на основе обобщённого логистического закона роста численности популяции:

$$D_{0t}^a \left[ \frac{1}{u(x)} \right] + \frac{p}{u(t)} = q, \quad (4)$$

где  $0 < a \leq 1$ ,  $p$  и  $q$  – неотрицательные величины.

При  $a = 1$  уравнение (4) переходит в уравнение Бернулли-Ферхюльста

$$u'(t) = pu(t) - qu^2(t),$$

а при  $a = 1$  и  $q = 0$  в уравнение Мальтуса.

$$u'(t) = pu(t)$$

### Литература

1. Нахушев А.М., «Дробное исчисление и его применение», - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003, - 272с.
2. В.В.Васильев, Л.А.Симака, «Дробное исчисление и аппроксимационные методы в моделировании динамических систем», – Киев, НАН Украины, 2008, – 256 с.

Сарычева Л.В., канд. физ.-мат. н., профессор, Енакиева А.Г., ст. гр. КМ-06-1м  
(ГВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина)

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА ОСНОВЕ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОНИТОРИНГА РЕГИОНОВ

Прогнозирование потребления энергии - актуальная задача.

Объект исследования: социально-экономические показатели мониторинга регионов Украины.

Цель работы: разработка прогнозной модели потребления энергии на основе взаимосвязей социально-экономических показателей с использованием дифференцирования дробного порядка.

Первоначальное представление об интеграле нецелого порядка можно получить, рассматривая интегральную формулу Коши для многократного интегрирования некоторой функции  $f(x)$ :

$$j(x) = \int_0^x \int_0^{x_1} \mathbf{K} \int_0^{x_{n-1}} f(x_n) dx_n \mathbf{K} dx_2 dx_1$$

Интегральная формула Коши предусматривает вместо вычисления  $n$  интегралов ограничиться одним интегралом вида:

$$j(x) = \frac{1}{(n-1)!} \int_0^x (x-y)^{n-1} f(y) dy.$$

Заменой целого  $n$  на нецелый  $\beta$  и факториальной функции  $(n-1)!$  на Гамма - функцию нецелого аргумента  $\beta$  можно перейти к определению интеграла дробного порядка  $\beta$ , известному как интеграл Римана – Лиувилля [1]:

$$j(x) = \frac{1}{\Gamma(\beta)} \int_0^x (x-y)^{\beta-1} f(y) dy.$$

Использование дробных производных для прогнозирования потребления электроэнергии подразумевает построение модели вида

$$\frac{d^a E}{dt^a} = f(E, X),$$

где  $E$  - потребление электроэнергии,  $X = \{x_1, x_2, \mathbf{K}, x_6\}$  - социально-экономические показатели,  $a$  - степень производной. В данном случае  $x_1$  - среднемесячная заработная плата работников (грн),  $x_2$  - доходы в местные бюджеты (грн),  $x_3$  - производство товаров народного потребления (грн),  $x_4$  - объем промышленной продукции (млн. грн),  $x_5$  - среднее население (тыс. чел.),  $x_6$  - налоги в местные бюджеты (грн).

Для вычисления дробной производной используется приближенная формула

$$\frac{d^a E}{[d(x-a)]^a} \approx \frac{x^{-a} n^a}{\Gamma(-a)} \sum_{k=0}^{n-1} \frac{\Gamma(k-a)}{k!} E_k(x), x > 0,$$

где  $E_n(x) = E(0)$ ,  $E_{n-1}(x) = E(x/n)$ ,  $E_k(x) = E_n(x - kx/n)$ ,  $\mathbf{K}$ ,  $E_0(x) = E(x)$ .

### Список литературы

1. Дробное исчисление и аппроксимационные методы в моделировании динамических систем. Научное издание / В.В.Васильев, Л.А.Симак. — Киев, НАН Украины, 2008. — 256 с.

Саричева Л.В., канд. фіз.-мат. наук, професор, Назаренко М.В. ст..гр. ІС-06-1м  
(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна )

## КЛАСТЕРИЗАЦІЯ НА ОСНОВІ НЕЧІТКИХ ВІДНОСИН МІЖ ОБ'ЄКТАМИ

Основні відомі алгоритми кластеризації (наприклад, модифікації алгоритмів k-Means, Expectation Maximization, реалізовані, в тому числі, в Microsoft Analysis Services 2005) накладають обмеження на геометрію отримуваних кластерів, зокрема, вимагаючи можливості охоплення кожним кластером окремого опуклого простору. Таке обмеження накладається припущеннями таких алгоритмів про існування центрів кластерів (k-Means) або функції щільності ймовірності для кожного кластера з відповідним значенням математичного очікування і дисперсією (Expectation Maximization). В результаті, ці алгоритми не в змозі адекватно розбити на кластери невіпуклі простори, ще складніше розбиття вкладених структур. Але необхідність такого розбиття виникає, наприклад, для адекватної та інформативної кластеризації даних, які мають вкладену форму. Також більшість алгоритмів погано працює у випадку, коли один кластер значно більше за інших, і вони знаходяться близько один від одного.

Цю проблему вирішує запропонований в даній роботі алгоритм кластеризації на основі нечітких відносин, що дозволяє групувати в кластери елементи, між якими є послідовність «близьких» один до одного елементів. Розроблений алгоритм складається з наступних етапів:

А. Налаштування параметрів алгоритму: а) вибір необхідної метрики; б) оцінка помилки кластеризації; в) вибір  $\alpha$ -рівня, при якому досягається мінімальна кількість неправильно розпізнаних об'єктів.

Б. Основний етап – кластеризація даних здійснюється в результаті наступних кроків:

1. Задаються вхідні дані: матриця об'єкти-ознаки та значення  $a \in [0;1]$  – параметр кластеризації.

2. Обчислюється функція  $m(i, j)$  схожості  $j$ -ого об'єкту з  $i$ -тим.

3. Обчислюються функції схожості  $k$ -го та  $l$ -го об'єкту відносно  $i$ -го, двох об'єктів відносно усіх об'єктів кластеризації.

4. Рекурсивно обчислюється значення функції  $m^{(n)}(i, j)$ , що задає відображення множини об'єктів в множину значень проміжку  $[0, 1]$ :  $m^{(k)} : \{1, \dots, n\}^2 \rightarrow [0, 1], k=1, 2, \dots, n$ .

5. На основі  $m^{(n)}(i, j)$  визначається відношення еквівалентності  $R_a$ , яке розбиває множину об'єктів  $X$  на кластери.

Для підрахунку помилки кластеризації розроблено алгоритм, що порівнює об'єкти за критерієм належності до певного кластеру. В результаті тестування виявлено залежність алгоритму від кількості ознак об'єктів. Алгоритм чудово працює з просторовими (трьохвимірними) даними, кластеризуючи їх безпомилково (0% неправильно розпізнаних об'єктів). Це надає змогу застосовувати даний алгоритм для аналізу зображень.

Даний алгоритм дає задовільні результати – помилка кластеризації тестових даних набагато нища від помилки кластеризації методом k-means, c-means.

Розроблений алгоритм кластеризації має такі переваги: відсутність необхідності в апіорних припущеннях щодо структури даних (вид і параметри розподілу ймовірності по кластерах, центрів щільності, числа кластерів), зрозуміла інтерпретація результатів розбиття по кластерах: елементи входять в один кластер коли між ними є послідовність близьких один до одного елементів, відсутність обмежень на геометрію кластерів. Недоліком алгоритму є великий час виконання, що характеризується  $n^4$  порядком від числа елементів.

**Сарычева Л.В., к.т.н., профессор, Педько А.А., студентка группы ИС-06м**  
(Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепрпетровск, Украина)

## **РАЗРАБОТКА НЕЧЕТКИХ АЛГОРИТМОВ ВЫБОРА ПРИЗНАКОВ В ЗАДАЧАХ ДИСКРИМИНАНТНОГО АНАЛИЗА**

Применение методов дискриминантного анализа неразрывно связано с выявлением и использованием в решающих правилах наборов информативных признаков. Отсутствие содержательных представлений о полезности признака приводит к избыточности исходного описания и вызывает необходимость уменьшения размерности признакового пространства.

В задачах дискриминантного анализа целесообразно использовать нечеткие методы выбора признаков, учитывающие неполноту и неточность исходных данных.

Проведен сравнительный анализ известных “четких” алгоритмов минимизации признакового пространства: случайный поиск, случайный поиск с адаптацией, последовательное присоединение, последовательное отбрасывание [1] и др., выявивший преимущество методов: случайный поиск, случайный поиск с адаптацией, последовательное присоединение признаков.

Данная работа посвящена разработке нечетких алгоритмов выбора признаков. В основе разрабатываемых алгоритмов - известные алгоритмы: случайный поиск, случайный поиск с адаптацией, метод последовательного присоединения признаков.

Основной задачей алгоритмов дискриминантного анализа является непосредственно распознавание образов двух классов, в результате чего каждый объект относится к тому или иному классу. При реализации алгоритмов используется мера сходства между объектами - евклидово расстояние.

Вероятность ошибки классификации (ВОК) является основным показателем качества распознавания. ВОК конкретного решающего правила зависит от состава и объема обучающей выборки, алгоритма, числа признаков.

В работе ВОК ищется в процентах по формуле  $P = \frac{n}{N} \cdot 100$ , где  $n$  – количество объектов, классификация которых при распознавании не совпала с изначальной классификацией.  $N$  - число объектов всех классов. Тот признак, с которым набор уже отобранных признаков имеет наименьшую ВОК, является информативным.

Нечеткость разрабатываемых алгоритмов заключается в том, что вводится функция принадлежности, значение которой  $m_{i,j}(x_1 \dots x_m) \in [0,1]$  определяет степень информативности рассматриваемого набора признаков  $\{x_1 \dots x_m\}$ .

Для проведения задачи классификации производится построение классифицирующих функций, зависящих от признаков, и обеспечивающих в некотором смысле разделение объектов, относящихся к двум классам.

Вводится также «отказ от распознавания»: в сомнительных случаях (объекты расположены близко к разделяющей функции) или при плохом согласии (объекты расположены слишком далеко от средних значений классов). Объекту в таком случае отказывается в классификации.

Реализация методов проведена в среде MATLAB. Нечеткие алгоритмы в случае зашумленных данных дают лучшие результаты по сравнению со своими четкими аналогами.

### **Список литературы:**

1. Бусыгин Б.С., Мирошниченко Л.В. Распознавание образов при геолого-физическом прогнозировании. - Днепрпетровск: Изд-во ДГУ, 1991.-168с.



Сарычева Л.В., к. физ.-мат. н., профессор, Смирнова О.В., студентка гр. ИС-06-1м  
(Государственное ВУЗ «НГУ», г. Днепрпетровск, Украина)

## НЕЧЕТКИЙ АЛГОРИТМ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОНИТОРИНГА РЕГИОНОВ

Задача разработки алгоритма, повышающего точность прогнозирования социально-экономических показателей регионов, является актуальной. Так как данные мониторинга регионов могут содержать ошибки, связанные со сбором и осреднением информации, то целесообразно применение нечетких алгоритмов прогнозирования.

Исходные данные – статистические ежемесячные показатели социально-экономического мониторинга регионов Украины с 2002-го по 2010 год:

- 1) финансовые результаты от обычной деятельности предприятий (тыс грн);
- 2) объем товарооборота производств (тыс грн);
- 3) среднемесячная зарплата за месяц (грн);
- 4) миграционное движение населения (чел).

Предлагаемый нечеткий алгоритм прогнозирования состоит из следующих шагов.

1. Весь временной интервал разбивается на две части:

А - период с 2002-го по 2008-й год (84 месяца);

Б - период с 2009-го по 2010-й год (24 месяца).

Данные на временном интервале А используются для построения прогноза, а на временном интервале Б - для проверки адекватности прогноза.

2. Строится нечеткая регрессионная многофакторная модель по множеству наблюдений:  $(y_j, x_{j1}, \dots, x_{jn})$ ,  $j = 1, \dots, m$  в виде:

$$\tilde{Y} = A_0 + A_1 x_1 + \dots + A_n x_n \quad (1)$$

где  $A_i(a_i^c, s_i^L, s_i^R)$ ,  $i = 1, \dots, n$  - треугольные нечеткие числа,  $a_i^c$  - среднее значение,  $s_i^L, s_i^R$  показывают левый и правый разброс соответственно. Зависимая переменная  $\tilde{Y}$  – финансовые результаты от обычной деятельности предприятий, независимые переменные:  $x_1$  - среднемесячная зарплата за месяц,  $x_2$  - миграционное движение населения,  $x_3$  - объем товарооборота производств.

Нечеткие коэффициенты модели определяются как значения принадлежности  $y_j$  к его нечеткой оценке  $\tilde{Y}_j$ .

В отличие от обычного уравнения регрессии, уравнение нечеткой регрессии включает в себя три составляющие:

- 1) функцию  $\tilde{Y}_1$ , содержащую минимальные нечеткие коэффициенты, значения которой располагаются не выше любого из значений аппроксимируемого показателя  $\tilde{Y}$ ;
- 2) функцию  $\tilde{Y}_2$ , содержащую максимальные нечеткие коэффициенты, значения которой располагаются не ниже исследуемого показателя  $\tilde{Y}$ ;
- 3) функцию  $\tilde{Y}_3$ , определяющую середину возможных значений исследуемого показателя  $\tilde{Y}$ .

3. Функции  $\tilde{Y}_1$  и  $\tilde{Y}_3$  образуют «нечеткий коридор», внутри которого находятся прогнозные значения показателей.

Прогнозные значения, полученные нечетким алгоритмом, имеют меньшую ошибку, нежели полученные известным методом Arima.

Чирва О.С. студентка гр. МВ-06

(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)

## АНАЛІЗ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ШВИДКОДЮЧОЇ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ КОНЦЕНТРАЦІЇ МЕТАНУ У ВУГІЛЬНИХ ШАХТАХ

**Актуальність проблеми.** Із зростанням глибини розробок вугілля збільшується частота та інтенсивність газодинамічних проявів у вугільних шахтах, що веде до підвищення небезпеки при веденні гірських робіт. Найефективнішими з погляду швидкодії при використуванні в шахтах, які небезпечні по раптовим викидам газу, є метанометри, засновані на вимірюванні оптичного поглинання ІЧ-випромінювання, що пройшло через шар газу і частково поглиненого їм. Одним з головних факторів, який збільшує методичну похибку виміру концентрації метану, є наявність вугільного пилу у вимірювальному каналі. [1]

**Постановка задачі дослідження.** Спираючись на вимоги до стаціонарних вимірювачів концентрації метану в рудничній атмосфері, метрологічний аналіз існуючих вимірювачів показав, що найефективнішим є оптико-абсорбційний метод контролю концентрації метану. Проаналізуємо математичну модель вимірювача.

**Рішення задачі.** Функціональна схема вимірювальної системи контролю концентрації метану, яка заснована на оптико-абсорбційному методі виміру, приведена на рис. 1, складається з оптоелектронного та аналогового блоку.

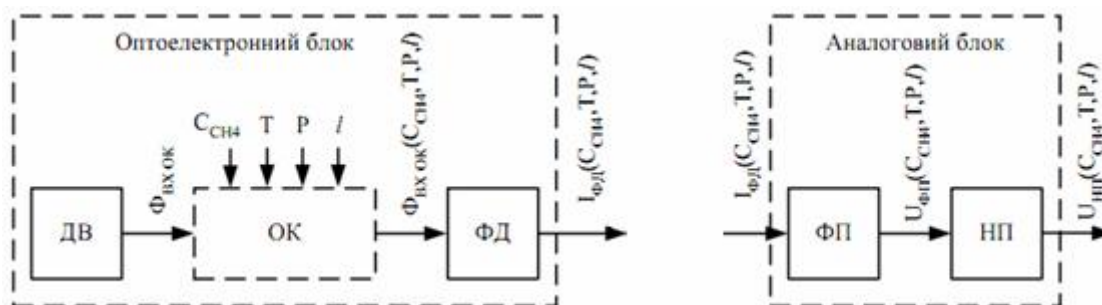


Рис 1. Схема вимірювальної системи концентрації метану, яка складається з оптоелектронного та аналогового блоків

Вхідний потік оптичного випромінювання  $\Phi_{\text{ВХ ОК}}$ , який формується джерелом випромінювання (ДВ), поступає у відкритий оптичний канал (ОК). Поглинання оптичного випромінювання в ОК описується законом Бугера-Ламберта-Бера [2], який зв'язує інтенсивність поглинання з довжиною шляху і концентрацією досліджуваного газового компонента та описується виразом:

$$I_{\text{вихок}} = I_{\text{вихок}} \cdot e^{-K(\lambda, T, P) \cdot C_{\text{CH}_4} \cdot l} \quad (1)$$

Для вибору оптимальних параметрів відкритого оптичного каналу використовується комплексний параметр  $D$  — оптична густина вимірювального каналу, який визначається як:

$$D(C_{\text{CH}_4}, T, P, \lambda, l) = K(\lambda, T, P) \cdot C_{\text{CH}_4} \cdot l \quad (2)$$

Тоді інтенсивність оптичного випромінювання на виході ОК розраховується по співвідношенню:

$$I_{\text{вих ОК}} = I_{\text{вх ОК}} \cdot e^{-D(C_{\text{CH}_4}, T, P, \lambda, l)} \quad (3)$$

При вимірюванні об'ємної концентрації метану  $C_{\text{об'єм}}, [\text{об'єм}\%]$  виконується перерахунок з об'ємної концентрації метану в молярну концентрацію  $C_M, [\text{моль}/\text{см}^3]$ :

$$C_M(C_{\text{об'єм}}, T, P) = \frac{C_{\text{об'єм}} \cdot P}{100 \cdot R \cdot T} \cdot 10^{-6} = \frac{16,04 \cdot 10^{-8} \cdot C_{\text{об'єм}} \cdot P}{T} \quad (4)$$

Тоді оптична густина аналізованої газової суміші для визначення об'ємної концентрації метану розраховується з виразу:

$$D(C_{\text{об'єм}}, T, P, \lambda, l) = K(\lambda, T, P) \cdot C_M(C_{\text{об'єм}}, T, P) \cdot l \quad (5)$$

Оптичне ІЧ-випромінювання від джерела проходить відкритий оптичний канал ОК та потрапляє на фотодетектор ФД. Вихідна напруга фотоприймача розраховується по формулі:

$$U_{\text{вих ФД}}(C_{\text{об'єм}}, T, P, l) = I_{\text{ФД}}(C_{\text{об'єм}}, T, P, l) \cdot R_{\text{Н}} \quad (6)$$

Результати вимірювань характеристик перетворення вимірювача приведені в табл. 1.

Таблиця 1 — Характеристики перетворення вимірювача концентрації метану

| Концентрація метану, $C_{\text{CH}_4}, \text{об'єм}\%$ | Діюче значення вихідної напруги, $U_{\text{вих}}, \text{мВ}$ |       |       |                    |       |       |
|--|--|-------|-------|--------------------|-------|-------|
|  | $l=100 \text{ мм}$   |       |       | $l=150 \text{ мм}$ |       |       |
|  | № 1  | № 2   | № 3   | № 1                | № 2   | № 3   |
| 0  | 161,4  | 162,1 | 162,7 | 125,9              | 126,6 | 125,4 |
| 2,51   | 156,2  | 155,0 | 154,2 | 113,3              | 114,7 | 115,1 |
| 3,80   | 150,1  | 150,5 | 151,3 | 111,2              | 109,3 | 110,7 |
| 97,0   | 92,4   | 91,2  | 89,3  | 70,6               | 70,4  | 71,1  |

Абсолютне значення середньоквадратичної похибки виміру концентрації метану при діапазонах від 0 до 3,8 % та від 0 до 97 % розраховується по формулі:

$$\sigma[\Delta] = \sqrt{\frac{1}{n-1} \cdot \sum_{i=1}^n (C_{\text{CH}_4 i} - C_{\text{CH}_4 i}^*)^2} \quad (7)$$

Де  $C_{\text{CH}_4 i}$  — дійсне значення концентрації метану, одержане при математичному моделюванні вимірювача;  $C_{\text{CH}_4 i}^*$  — значення концентрації метану в  $i$ -ої експериментальній точці діапазону, розраховане по характеристиці перетворення вимірювача.

### Висновки.

В роботі розглянута математична модель вимірювальної системи, яка реалізовує оптико-абсорбційний метод контролю концентрації метану, та враховує дестабілізуючі фактори рудничної атмосфери: зміна температури і тиску, а також параметри оптичних та аналогових каналів вимірювача, що дозволяє з достатнім ступенем точності оцінити метрологічні характеристики вимірювальних каналів системи.

### Література.

- ГОСТ 24032 – 80. Приборы шахтные газоаналитические. Общие требования, методы испытания. — Введ. 01. 01. 1981 /Межгосударственный стандарт. — М.: Издательство стандартов, 1980. — 36 с. — (Угольная промышленность).
- Бреслер, П.И. Оптические абсорбционные газоанализаторы и их применение / П.И. Бреслер. — Л.: Энергия, 1980. — 164 с.

Чорний С.І. старший викладач Єгоров Є.Ю., Ткачук К.В. студенти гр. МВ – 07  
(Державний ВНЗ “Національний гірничий університет”, м. Дніпропетровськ, Україна)

## ДОСЛІДЖЕННЯ ФОРМУВАННЯ ПОХИБОК ПРИСТРОЮ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ

Відомі методичні підходи для оцінки похибок вимірювання [1]. Вони можуть бути використані для вимірювання температури [2]. Однак для оцінки похибок вимірювання електрообладнання, що знаходиться під напругою та недоступні прямому погляду, використовуватися не можуть (наприклад для пристрою [3]).

Тому в даній роботі поставлена мета оцінки алгоритму формування похибок та розробка пропозицій оцінки точності результату вимірювань вказаного вище пристрою. Для пристрою для вимірювання температури електрообладнання [3] характерні наступні схеми проходження вимірювальних сигналів (Рис.)

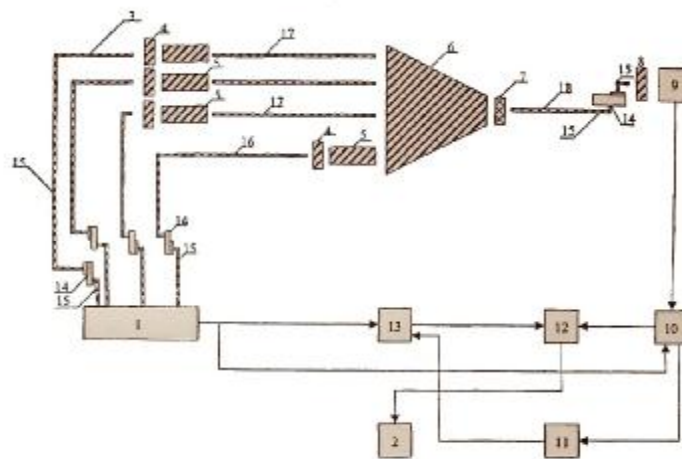


Рис. Функціональна схема пристрою для вимірювання температури електрообладнання:

- 1-синхронний генератор електричних та світлових імпульсів; 2-реєструючий пристрій; 3-світловодно-оптичні системи; 4-поляризатори; 5-термооптичні елементи; 6-світловодний конус; 7-аналізатор; 8-спектральний фільтр; 9-приймач випромінювання; 10-ключова схема; 11-лінії затримки; 12-блок нелінійних функцій; 13-комутатор; 14-волоканно-оптичний ізоляційний елемент; 15-світловод; 16-еталонний світловод; 17,18-волоконно-оптичні лінії;

Пристрій функціонує наступним чином. Генератор електричних та світлових імпульсів 1 генерує електричні та світлові імпульси. Світлові сигнали по чергові через світловодно-оптичні лінії 3 по світловодам 15 і волоконно-оптичним ізоляційним елементам 14 через поляризатор 4 і термооптичний елемент 5 потрапляють у світловодний конус 6. Для еталонного світловода 16 світловий сигнал досягає світлового конуса 6 відразу безпосередньо після поляризатора 4 і термооптичного елемента 5. Після світловодного конуса 6 імпульси світла проходять через аналізатор 7, волоконно-оптичну лінію 18, волоконно-оптичний ізоляційний елемент 14, світловод 15, спектральний фільтр 8 та фіксуються приймачем випромінювання 9. У приймачі випромінювання 9 за проміжок часу  $T$  перетворюється  $N+1$  імпульс з періодом  $T/N$ . Перетворені приймачем випромінювання 9 імпульси напруги, що відповідають тепловому сигналу  $N$  точок вимірювання та інтенсивності світла еталонного світловода 16, розподіляються ключовою схемою. При цьому  $(N+1)$ -ий поступає на лінію затримки 11. Час затримки еталонного

імпульсу після попереднього еталонного імпульсу  $t = T(N+1)/N$ . Коли поступає  $i$ -й вимірювальний імпульс на перший вхід блока нелінійних функцій 12, комутатор 13 за сигналом електричного імпульсу генератора електричних і синхронних світлових імпульсів 1 обирає затриманий на час  $t_3 = i * T/N$  еталонний імпульс, відсилаючи його на інший вхід блоку нелінійних функцій 12. З виходу блоку нелінійних функцій 12 на реєструючий пристрій 2 поступає сигнал  $U_i = f(A_i/B_i)$ , де  $f$  – нелінійна функція, за якою змінюється інтенсивність світла сигналу, що проходить через термо - оптичний елемент в залежності від температури;  $A_i$  – вимірний сигнал, пропорційний інтенсивності світла, що проходить через  $i$ -й термооптичний елемент 5;  $B_i$  – еталонний сигнал, пропорційний інтенсивності світла еталонного світловода 16, затриманий на час  $t_3 = i * T/N$ ;  $U_i$  – сигнал на виході блоку нелінійних функцій 12, який відповідає значенню температури точки вимірювань.

При проходженні вимірювальних сигналів формуються наступні похибки вимірювання:

Адитивна – абсолютна похибка, яка не залежить від значення вимірюваної величини; її модель:  $\Delta_a = \Delta_0$ , а результат вимірювання:  $x = X + \Delta_0$ . Адитивні похибки проявляються в електронних приладах як ненульовий показ при нульовому значенні вимірюваної величини.

Мультиплікативна – абсолютна похибка, яка прямо пропорційно залежить від значення вимірюваної величини; її модель:  $\Delta_m = \delta_s X \approx \delta_s x$ ; результат:  $x = X + \delta_s X$ . Дана похибка вимірювання зумовлена похибками коефіцієнтів перетворення вимірювальних перетворювачів; причиною можуть стати похибки еталонних (зразкових) величин.

Похибка квантування – різниця між заокругленим результатом вимірювання та істинним значенням вимірюваної величини:  $\Delta_{кв} = x_{кв} - X = n_x q - X$ , де  $x_{кв}$  – квантовий рівень з номером  $n_x$ , до якого заокруглено значення вимірюваної величини;  $q$  – крок квантування.

Важливою особливістю даного приладу є поєднання волоконно-оптичної та електронної частин схеми, що потребує введення загальних для них одиниць розрахунку.

На основі вище приведених досліджень можна зробити наступні висновки:

1. При використанні приладу необхідно враховувати особливості волоконно-оптичної та електронної частин пірометра.

2. Для покращення метрологічних характеристик даного виду приладів потрібно спрощувати вільність електронних та волоконно-оптичних елементів.

Подальші дослідження можуть проводитись на базі формалізації розрахункових виразів похибок, покращення характеристик використаних елементів та створення нових для заміни вже існуючих.

### Перелік посилань

1. Луцик Я.Т., Гук О.П., Лах О.І., Стадник Б.І. Вимірювання температури: теорія та практика. – Львів: Видавництво “Бескир Біт”, 2006.–560с.
2. Дорожовець М. Опрацювання результатів вимірювань: Навч. посіб.–Львів: Видавництво національного університету “Львівська політехніка”, 2007.–624с.
3. Патент 61488, Україна; МПК G01J5/10; G01K 7/16. Пристрій для вимірювання температури електрообладнання/ С.І.Чорний, А.С.Довгань, В.В.Пікалова (Україна) – 6.Опубл. 15.06.2006; Бюл. №6.

**Яворська В.В., інженер-програміст**

(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)

## ОБЧИСЛЮВАЛЬНИЙ АЛГОРИТМ МОДЕЛЮВАННЯ ТА БЛОК-СХЕМА РОЗРАХУНКУ ТЯГИ І РУХУ ШАХТНИХ ПОЇЗДІВ

Програма розрахунку параметрів локомотивного транспорту адаптована для рішень проектних задач за допомогою засобів технологічної лінії автоматизованого проектування підземного транспорту (ТЛП “Підземний транспорт” САПР-вугілля).

Визначають масу потяга, допустиму за зчепленням ходових коліс локомотива з рейками. Перевіряють її щодо гальмування і нагрівання тягових двигунів, для акумуляторних електровозів – додатково за розрядним струмом тягової батареї.

Маса потяга

$$m_n = m_l + m_c,$$

де  $m_l$  та  $m_c$  – маса відповідно локомотива і состава.

Допустима за зчепленням маса потяга при зрушенні:

$$m_n = \frac{1000m_{лy}}{(w_0 + w_{зр} + w_{кр} \pm i + 108a_0)}, \quad (1)$$

де  $i$  – ухил колії;  $w_0$  – основний питомий опір руху;  $w_{зр}$  та  $w_{кр}$  – додатковий питомий опір відповідно при зрушенні і від кривої;  $a_0$  – розрахункове прискорення при зрушенні.

При встановленому русі допустима маса потяга:

$$m_n = \frac{1000m_{лy}}{(w_0 \pm i)} \quad (2)$$

У формулах (1) і (2) знак “плюс” відноситься до випадку руху на підйом, “мінус” – на спуск.

Гранична кількість порожніх вагонів у составі:

$$Z_n = \frac{(m_{n.n} - m_l)}{m_0 + C_m m}$$

де  $C_m$  – коефіцієнт, що враховує перевезення в составі матеріалів і нерозвантаженого залишку гірничої маси,  $C_m = 0,10 \dots 0,15$ .

Гранична кількість навантажених вагонів у составі:

$$Z_g = \frac{(m_{n.g} - m_l)}{m_0 + m}$$

З двох значень  $Z_n$  та  $Z_g$  до подальшого розрахунку приймають менше, котре округляють до цілого меншого значення  $Z$ , а якщо розвантаження в перекидачі здійснюється по два вагона одночасно, то до цілого парного числа, і визначають масу порожнього і навантаженого поїздів:

$$m_{n.n} = Z_n(m_0 + C_m m) + m_l;$$

$$m_{n.g} = Z_g(m_0 + m) + m_l.$$

Припустима за гальмуванням маса навантаженого потяга:

$$m_{n.g} = \frac{B_k}{g \left( \frac{54V_n^2}{l_T^H - V_n t_n} + i_p - w_{o.H} \right)}$$

де  $w_{o.n}$  – основний питомий опір руху навантаженого потяга;  $B_k$  – сумарна гальмова сила, реалізована локомотивом (потягом) при екстремому гальмуванні;  $V_n$  – швидкість потяга в початковий момент гальмування;  $t_n$  – час підготовки гальм до дії.

Допустима швидкість руху:

$$V_{don} = \sqrt{2a_T l_T^H + (a_T t_n)^2} - a_T t_n,$$

де  $a_T$  – уповільнення потяга:

$$a_T = \frac{1}{108} \left( \frac{B_k}{gm_{n.6}} + w_k \right) = 0,01 \left( \frac{B_k}{gm_{n.6}} + w_{o.n} - i_p \right)$$

Перевірка маси потяга за нагріванням тягових двигунів електровоза вважається прийнятною, якщо дотримуються умови:

$$I_{mp} \geq I_e,$$

де  $I_{mp}$  – тривалий струм двигуна, що приймають за характеристикою електровоза;  $I_e$  – еквівалентний струм двигуна за рейс:

$$I_e = g \sqrt{\frac{\sum(I^2 t)}{T}}$$

де  $\gamma$  – коефіцієнт, що враховує додаткове нагрівання двигунів при виконанні електровозом кінцевих операцій;  $I$  – струм двигуна;  $T$  – тривалість відповідно руху при струмі  $I_{mp}$  і рейса.

Допустиму за розрядним струмом батареї при сталому його русі на середньому під'їомі крутість  $i_c$ :

$$m_n = n_{\partial b} \frac{F'_{\partial. бат}}{g(w_0 + i_c)},$$

де  $F'_{\partial. бат}$  – дотична сила тяги електровоза, допустима за розрядним струмом батареї.

На підставі аналізу отриманих розрахункових даних установлюють допустиму кількість вагонів у складі з урахуванням усіх обмежувальних факторів. За необхідності розрахунки повторюють.

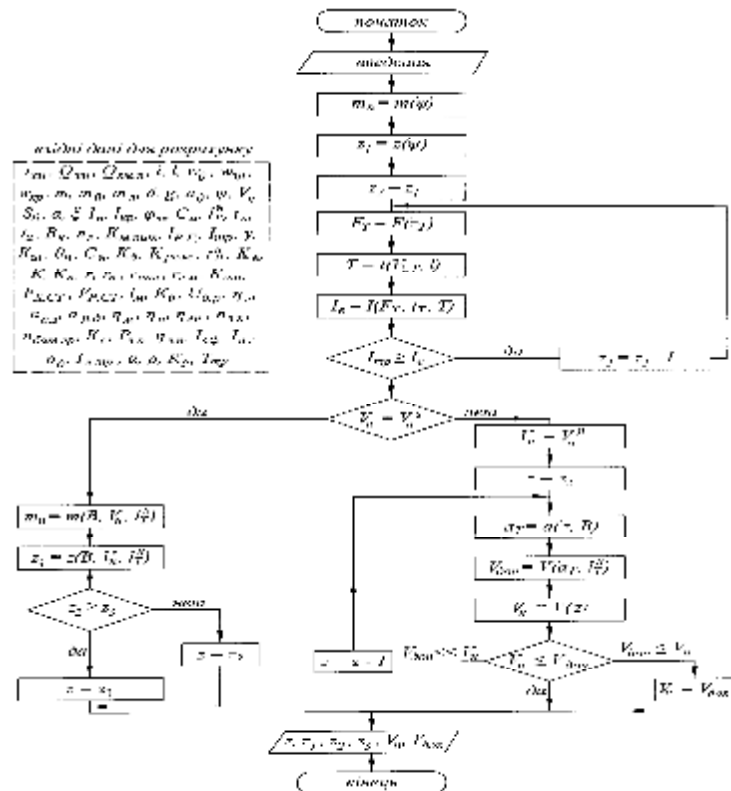


Рисунок 1 – Блок-схема програми розрахунку електровозної відкатки

**Секція 9**

**ЕКОНОМІКА І УПРАВЛІННЯ  
У ПРОМИСЛОВОСТІ**



Авдющенко А.С., асистент кафедри прикладної економіки  
(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)

## **СИСТЕМА ПОКАЗНИКІВ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА ЯК КЛЮЧОВИЙ ФАКТОР ОПТИМАЛЬНОГО ПЛАНУВАННЯ ЙОГО РОЗВИТКУ**

Підприємство, як економічна система має складну внутрішню структуру, а розвиток підприємства залежить від розвитку внутрішніх підсистем, з яких вона складається. Розглядати внутрішні механізми розвитку підприємства можна з різних точок зору і обрана стратегія оцінки діяльності підприємства відіграє у даному випадку ключову роль, оскільки напрями стратегічної оцінки повинні характеризувати діяльність підприємства за основними видами. Правильна та адекватна оцінка діяльності підприємства на певну дату дає змогу здійснювати оптимальне планування його економічного розвитку на майбутні періоди. І система показників діяльності, яка оцінюється відіграє при цьому важливу роль, оскільки саме від сформованої системи залежить, які види діяльності підприємства буде розглянуто, а також на які буде спрямовано управлінський вплив.

Питанням створення та оцінки системи показників присвятили свої праці ряд авторів Костирко Л.А. [1], Донець Л.І. [2], Баранцева С.М. [2], Бринк І.Ю. [3], Савел'єва Н.А. [3] та інші.

Більшість авторів у своїх працях пропонують проводити оцінку економічного стану обраного напрямку діяльності і при цьому не враховують можливість використання комплексної системи показників, маючи яку можна здійснювати оптимальне планування розвитку підприємства на декілька майбутніх періодів. Автор вважає, що перш за все необхідним є створення взаємопов'язаної системи збалансованих показників підприємства, які нададуть можливість оцінювати операційну діяльність підприємства та структуру капіталу підприємства, оскільки саме ці напрями оцінки є найбільш суттєвими при оцінці рівня економічного розвитку.

Пропонується представити загальну стратегію оптимального планування економічного розвитку підприємства у вигляді структурно-логічної схеми, яка відображає формування стратегії розвитку підприємства, а також систему показників, які до неї входять (Рис.1). Дана система дозволяє врахувати показники діяльності підприємства, які безпосередньо впливають на рівень економічного розвитку та провести його комплексну оцінку з метою здійснення оптимального планування на майбутні періоди.

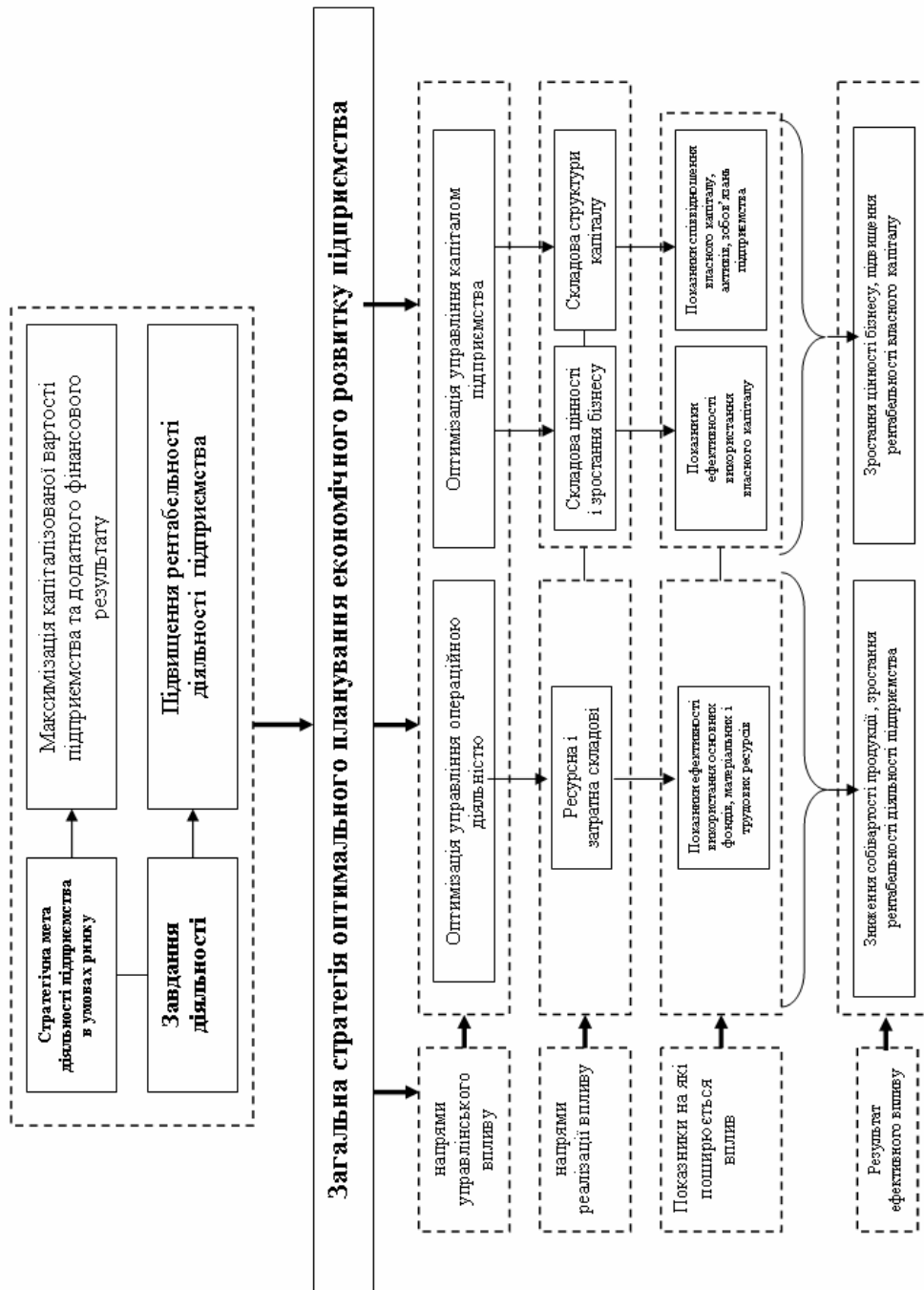


Рис. 1 - Структурно-логічна схема формування стратегії оптимального планування економічного розвитку підприємства

**Перелік посилань:**

1. Костирко Л.А. Стратегия финансово-экономической деятельности хозяйствующего субъекта: методология и организация: Монография / Л.А. Костирко – Луганск: ВНУ им. В. Даля, 2002. – 560 с.
2. Донець Л.І. Управління формуванням прибутку підприємства в умовах ринкових форм господарювання: Монографія/ Л.І. Донець, С.М. Баранцева – Донецьк: ДонНУЕТ, 2008. – 255с.
3. Бринк И.Ю. Бизнес-план предприятия. Теория и практика / И.Ю. Бринк, Н.А. Савельева – Ростов н/Д: Феникс, 2002. – 384 с.

**Антонов В.Ю., студент гр. М-АМ-09-1**

*(Государственный ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепрпетровск, Украина)*

## **ФОРМИРОВАНИЕ СТОИМОСТНОГО ПОДХОДА УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ ПО ПРЕДОСТАВЛЕНИЮ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ УСЛУГ**

Во время развития рыночной экономики бизнесмены и держатели акций, заинтересованные в доходности своих предприятий, столкнулись с низким уровнем квалификации менеджеров высшего звена, а так же отсутствием опыта внедрения инновационных методов управления предприятиями. Актуальность данной работы обусловлена необходимостью создания отечественными компаниями механизмов адаптации к меняющимся условиям внешней деловой среды, новым вызовам международных финансовых рынков, информационным, технологическим и управленческим инновациям. Динамичное развитие экономической и управленческой науки, финансовой практики и практики бизнеса в целом последних лет свидетельствует о ключевых трансформациях в функциях и методологии финансового управления компаниями, подходах к оценке эффективности этой деятельности, роли финансового управляющего. Поэтому обоснование применения инновационных подходов, нацеленных на управление стоимостью предприятия, является актуальной научной задачей.

Целью работы является теоретическое обоснование формирования стоимостного подхода управления предприятием по предоставлению стоматологических услуг, ориентированного на текущие и стратегические вызовы внешней деловой среды и учитывающей внутренние потенциальные возможности компании.

Повышение стоимости предприятия является одним из показателей роста доходов его собственников. С целью проведения анализа эффективности управления предприятием целесообразно периодически осуществлять оценку его стоимости на основе результатов хозяйственной деятельности, а также степени удовлетворения интересов акционеров предприятия.

Изменение стоимости предприятия возможно отслеживать, применяя ценностно-ориентированный подход управления (VBM – Value Based Management), который предусматривает создание системы показателей, гибко интегрированных в процессы бюджетирования, планирования и систему мотивации сотрудников. Использование данного подхода позволяет увеличить доходность предприятия и повысить его стоимость.

Ценностно-ориентированный подход формирования стоимости предприятия по предоставлению стоматологических услуг должен базироваться на выделении ключевых факторов, влияющие на стоимость стоматологической клиники с точки зрения формирования затрат и доходов. Для стоматологического рынка Украины в целом основными факторами, влияющими на стоимость предприятия, являются: стоимость применяемого оборудования, численность квалифицированных специалистов, предоставление новых технологий в лечении. Для стоматологических клиник наиболее значимыми факторами с точки зрения формирования затрат являются следующие: затраты на заработную плату персонала, приобретение оборудования, расходные материалы и инструменты. Факторы, определяющие доходы стоматологической клиники, проанализированы по трем группам: цены на услуги; объем предоставления услуг; эластичность. Установлены ключевые факторы, влияющие на стоимость предприятия при применении ценностно-ориентированного подхода. Для стоматологических клиник такими ключевыми факторами являются: количество центров обслуживания, количество высококвалифицированных врачей, позиционирование и клиентинг. Контроль и управление

перечисленными факторами поможет увеличить рыночную стоимость стоматологической клиники.

Для оценки стоимости предприятия применяются следующие методы: доходный, затратный и сравнительный. Результаты оценки доходным методом являются представительными для оценки «зрелых» предприятий, которые стабильно функционируют на рынке; сравнительный метод дает наиболее точные результаты, если существует активный рынок аналогичных объектов собственности; затратный метод используется для оценки стоимости предприятия в целом, а также при отсутствии информации для применения доходного и сравнительного методов. Установлено, что оценка стоимости предприятия рынка стоматологических услуг с помощью этих методов не даст достоверных результатов, соответствующим рыночной ситуации.

Для оценки стоимости предприятия по предоставлению стоматологических услуг предлагается применять интегральный показатель, рассчитываемый как сумма стоимостей предприятия, определенных затратным, доходным и сравнительным методами, скорректированных весовыми коэффициентами значимости каждого из них:

$$C = C_z \cdot \kappa_1 + C_d \cdot \kappa_2 + C_c \cdot \kappa_3,$$

где  $C$  – стоимость предприятия;

$C_z$ ,  $C_d$ ,  $C_c$  – соответственно стоимости предприятия, определенные затратным, доходным и сравнительным методами;

$\kappa_1$ ,  $\kappa_2$ ,  $\kappa_3$  – соответствующие весовые коэффициенты, выбранные для каждого метода,  $\sum_{i=1}^3 \kappa_i = 1$ .

Как правило, один из подходов считается базовым, два других необходимы для корректировки получаемых результатов. При этом учитывается значимость и применимость каждого подхода в конкретной ситуации. Из-за неразвитости рынка, специфичности объекта или недостаточности доступной информации бывает, что некоторые из подходов в конкретной ситуации невозможно применить. Для согласования результатов необходимо определять весовые коэффициенты, получаемые путем применения методов экспертных оценок.

Ценностно-ориентированный подход формирования стоимости предприятия по предоставлению стоматологических услуг позволяет управлять ключевыми факторами, влияющими на стоимость стоматологической клиники, с точки зрения формирования затрат и доходов. Оценка стоимости предприятия на основе фактических результатов его деятельности, анализа будущих денежных поступлений и с учетом рыночной конъюнктуры создаст условия для получения более достоверных ее результатов.

**Бардась А.В., к.е.н., доцент, Кривоносова Ю.О., студентка гр. МН-09-1**  
(Державний ВНЗ "Національний гірничий університет", м. Дніпропетровськ, Україна)

## ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ ТЕОРИИ РУКОВОДСТВА

Стиль управления руководителя своими подчиненными во многом определяет успех организации, динамику развития фирмы. От стиля руководства зависят мотивация работников, их отношение к труду, взаимоотношения и многое другое. Таким образом, эта область менеджмента имеет огромное значение в управлении. Существует три стиля руководства: автократичный, демократичный и либеральный. А также есть две теории (теории "Х" и "У"), которые характеризуют автократизм и демократизм.

Дуглас МакГрегор, известный ученый в области лидерства, назвал предпосылки автократичного руководителя по отношению к работникам теорией "Х". Согласно теории "Х":

1. Люди изначально не любят трудиться и при любой возможности избегают работы.
2. У людей нет честолюбия, и они стараются избавиться от ответственности, предпочитая, чтобы ими руководили.
3. Больше всего люди хотят защищенности.
4. Чтобы заставить людей трудиться, необходимо использовать принуждение, контроль и угрозу наказания.

Представления демократичного руководителя о работниках отличаются от представлений автократичного руководителя. МакГрегор назвал их теорией "У":

1. Труд - процесс естественный. Если условия благоприятные, люди не только примут на себя ответственность, они будут стремиться к ней.
2. Если люди приобщены к организационным целям, они будут использовать самоуправление и самоконтроль.
3. Приобщение является функцией вознаграждения, связанного с достижением цели.
4. Способность к творческому решению проблем встречается часто, а интеллектуальный потенциал среднего человека используется лишь частично.

С позиции человек-работа руководитель может быть сосредоточен соответственно на работе или на человеке. Эти виды руководства соответствуют автократизму и демократизму.

Руководитель, сосредоточенный на работе, прежде всего, заботится о проектировании задачи и разработке системы вознаграждений для повышения производительности труда. Классическим примером такого руководителя служит Фредерик Тейлор.

В противоположность этому, первой заботой руководителя, который акцентирует внимание на человеке, являются люди. Он сосредоточивает усилия на повышении производительности труда путем совершенствования человеческих отношений. Руководитель, сосредоточенный на человеке, делает упор на взаимопомощи, позволяет работникам максимально участвовать в принятии решений, избегает мелочной опеки и устанавливает для подразделения высокий уровень производительности труда. Он активно считается с нуждами подчиненных, помогает им решать проблемы и поощряет их профессиональный рост.

Исследования Лайкерта показали, что самые эффективные руководители низового звена уделяли внимание, прежде всего, человеческим аспектам проблем, стоящих перед их подчиненными, и создавали отношения, основанные на взаимопомощи. Они продуманно разделяли подчиненных на производственные группы и ставили перед ними усложненные задачи. Они использовали групповое руководство вместо традицион-

ных индивидуальных бесед с подчиненными. Обсуждая выгоды этого стиля, Лайкерт замечает: "Новые интересы, новые рынки и новые стратегии продажи, открытые каким-то одним специалистом, тут же становятся достоянием группы, которые она развивает и совершенствует... взаимодействие человека с человеком на собраниях, где доминирует руководитель, не создает групповой лояльности и имеет гораздо менее благотворное воздействие на мотивацию, чем групповое взаимодействие и проведение собраний, где принимаются решения". Другие ученые пришли к аналогичным выводам. Однако, выводы Лайкерта применимы не ко всем ситуациям.

На практике должна действовать концепция "Z", которая обобщает предыдущие теории. Она является наиболее эффективной, так как согласно ей к каждому человеку применяется свой подход и его нужно найти и правильно использовать. Различные ситуационные модели помогают осознать необходимость гибкого подхода к руководству, то есть руководство должно быть адаптивным. А это значит, что лидер должен действовать согласно тем или иным методам управления в зависимости от определенной ситуации.

Чтобы точно оценить ситуацию, руководитель должен хорошо представлять способности подчиненных и свои собственные, природу задачи, потребности, полномочия и качество информации. Даже такая приятная и человечная теория как теория "У" МакГрегора состоит из ряда предположений (гипотез) и не дает объективной оценки имеющимся фактам. Более того, даже хорошо представляя себе все вышесказанное, очень легко допустить ошибку в суждениях о людях. Поэтому руководитель должен всегда быть готовым к переоценке суждений и, если необходимо, соответствующему изменению стиля руководства.

В Украине, как и во всех других странах мира, либеральный стиль руководства вообще не используется, потому что он означает бездействие руководителя. Демократический стиль также очень редко используется в нашей стране, поскольку работники привыкли к контролю. Самым распространенным стилем является авторитарный, то есть централизация полномочий, когда управленец полностью берет на себя ответственность, а рабочие лишь бездумно выполняют указания сверху. Но в наше время, этот метод становится неэффективен. Авторитаризм должен быть менее жестким или как он по-другому называется - благосклонный авторитаризм. В таком случае автократ избегает негативного принуждения, а вместо этого использует вознаграждение, проявляет активную заботу о настроении и благополучии подчиненных. Следует давать работникам чуть больше пространства для обдумывания решений и их исполнений, люди должны думать, а иначе они будут просто деградировать. А мыслящие работники дают больше лучших результатов.

**Бойко В.В., к.т.н., проф., Будинська О.Ю. аспірант**

*(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)*

## **ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПІДВИЩЕННЯ ШВИДКОСТІ ОБІГУ ВИРОБНИЧИХ ЗАПАСІВ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА ЯК ФАКТОРА МІНІМІЗАЦІЇ МАТЕРІАЛЬНИХ ВИТРАТ**

Сучасна ринкова економіка створює умови суворої конкуренції між вітчизняними та зарубіжними промисловими підприємствами у співвідношенні ціна-якість. Виникає проблема створення високоякісного товару з прийнятливими витратами виробництва. У більшості підприємств недосягнення поставленої мети викликається неспроможністю системи управління витратами розробити ефективний механізм, що дозволить оптимізувати процес відтворення виробничих запасів з тією швидкістю, що виключає можливість їх нестачі, або затоварювання.

Планування і облік матеріальних витрат на всіх стадіях виробництва є актуальним не лише науковим, але й практичним завданням, рішення якого дозволить значним чином мінімізувати витрати промислового підприємства і одночасно забезпечити відтворення його ресурсів, у тому числі і матеріальних.

Аналіз існуючих робіт з даного питання дозволяє зробити висновок, що у вітчизняній науково-практичній діяльності не здійснюється достатнього порівняння механізму планування та обліку витрат за матеріалами. Система обліку витрат підприємств неодмінно виявляє існуючу різницю між витратами, що плануються, та фактичними витратами матеріальних ресурсів. Однак раціонального обґрунтування цієї різниці, як і створення методологічного інструментарію для вирішення даного питання на наш погляд недостатньо.

Необхідність обліку інтегральних витрат на виробництво зростає в міру того, як ускладнюються технологічні та організаційні умови господарської діяльності, при цьому зростають вимоги до рентабельності та самоокупності. Підприємства, що користуються господарською самостійністю, повинні мати чітке уявлення про окупність різних видів готових виробів, ефективності кожного прийнятого рішення та їх вплив на фінансові результати, а також на величину витрат в цілому і особливо матеріалів (виробничих запасів).

Таким чином, при реальному функціонуванні ринкових механізмів неминуче виникає необхідність вдосконалення і створення чіткої системи обліку та контролю матеріальних витрат на виробництво та їх калькулювання.

Раціональне використання матеріальних ресурсів – один з найважливіших чинників зростання обсягу виробництва (можливого зростання продажів), як наслідок – зниження собівартості продукції та зростання прибутку і рентабельності. Матеріали, що використовуються при виробництві продукції, безпосередньо впливають і на якість продукції, яка виробляється, і на ціни її реалізації. Отже, визначення чинників, що прискорюють обіг матеріальних ресурсів, а також їх безпосереднього впливу на їх оптимальне відтворення, є важливою задачею для кожного промислового підприємства. Вирішення цієї проблеми дозволяє підвищити ефективність та ритмічність виробництва продукції, а також відвернути необхідність пошуку додаткових джерел покриття обігових коштів для відтворення виробничих запасів підприємства, в тому числі матеріальних.

Як зазначалося вище, на промислових підприємствах існує незмінна тенденція до перевищення вартості матеріальних витрат в продукції, що реалізується, над вартістю матеріальних витрат в товарній продукції. Таким чином, виникає необхідність

наближення різниці цих показників до нуля (за умови наближення обсягів виробництва до об'ємів продажів):

$$C_{MЗ}^{PP} - C_{MЗ}^{TP} \rightarrow 0, \quad (1)$$

де  $C_{MЗ}^{TP}$ ,  $C_{MЗ}^{PP}$  - вартість матеріальних витрат в товарній продукції і в продукції, що реалізується, відповідно.

З приведеної нерівності виходить наступне:

$$\sum \overline{MЗ} - (C_{MЗ}^{TP} - C_{MЗ}^{PP}) \rightarrow \min, \quad (2)$$

де  $\overline{MЗ}$  - вартість матеріальних ресурсів за кошторисом витрат (грн).

Причиною виникнення такої нерівності на промислових підприємствах є виникнення браку продукції, втрат при транспортуванні, перевищення нормативу залишку готової продукції на складах, а також наявність дебіторської заборгованості по товарах і продукції, яка має тенденцію перевищувати їх передоплату.

Отже для стабільної і прибуткової роботи підприємства необхідно забезпечувати швидку оборотність виробничих запасів, у тому числі і матеріальних, і їх відтворення. Матеріальним витратам не випадково приділяється значна увага у процесі управління оптимізацією виробничих запасів, адже матеріальні витрати найбільш великий елемент витрат на виробництво, частка якого в загальній сумі витрат перевищує 60%, лише у видобувних галузях промисловості його частка невелика.

Основним власним джерелом поповнення покриття матеріальних витрат як елементу оборотних коштів, являється прибуток підприємства. Проте виникає необхідність визначити долю прибутку, який підприємство може направити на відтворення названих оборотних коштів. Недостача власних оборотних коштів, передусім на поповнення запасів, покривається значною мірою за рахунок засобів самого підприємства, у тому числі частиною чистого прибутку, що залишається у розпорядженні фірми. Крім того, у господарюючого суб'єкта в процесі розподілу загального прибутку можуть бути утворені резервні фонди, частина яких використовується на покриття недостачі власних оборотних коштів. Проте позикові кошти в джерелах формування оборотного капіталу в сучасних умовах набувають усе більш важливого і перспективного значення. Позикові кошти покривають тимчасову додаткову потребу підприємства в засобах. Залучення позикових коштів обумовлене характером виробництва, складними розрахунково-платіжними стосунками, необхідністю заповнення недоліку власних оборотних коштів і іншими об'єктивними і суб'єктивними причинами.

Таким чином, з вищевикладеного виходить, що види джерел фінансового покриття оборотних коштів підприємства у вигляді виробничих запасів (матеріалів) вимагають належного аналізу не лише за їх об'ємами і місцем утворення, але і за рівнем економічної доцільності їх використання.



**Бойко В.В., к.т.н., професор, Волнянська І.В., студент гр. МЗ-06м**

*(Державний ВНЗ “Національний гірничий університет”, м. Дніпропетровськ, Україна)*

## **ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ СПОСОБУ ХЕДЖУВАННЯ ФІНАНСОВИХ РЕСУРСІВ**

Ринкова економіка представляє собою сукупність різноманітних ринків. Один з них – фінансовий ринок, на якому здійснюється розподіл грошових засобів між учасниками економічних відносин. Якщо розглянути фінансовий ринок у часовому розрізі, то його можна розподілити на 2: строковий та касовий ринок. На строковому ринку обертуються похідні фінансові інструменти, які являють собою фінансові методи хеджування ризиків, вартість яких прямо залежить від вартості базового активу (товару, валюти, акції, облігації).

Метою даної статті є розробка рекомендації щодо правильного вибору способу хеджування в залежності від ринкових умов, за яких здійснює свою діяльність підприємство. Слід звернути увагу, що у даній статті буде викладено стандартний алгоритм обирання способу хеджування, який не є універсальним для кожного підприємства і потребує коректив в залежності від того, у яких ринкових умовах оперує компанія.

Світовий строковий ринок значно оживився за останні місяці минулого 2010 року. Наприклад на 73 торгових площадках біло проторговано 5,070,280,261 контрактів. Активність у порівнянні із аналогічним періодом позаминулого року збільшилась на 25,8% — за яких обороти за ф'ючерсами (+37,5%) збільшились більш вагомо, ніж за опціонами (+16,4%) [1]. За таких умов щорічного зросту інтересу до фінансових методів ліквідування або зменшення ризику, який загрожує компанії, досить важливим є розробка грамотної та виправданої стратегії обору того, чи іншого з похідних фінансових інструментів.

Перший крок у хеджуванні – визначення загальних ризиків, які впливають на діяльність компанії. Для кожної з них вони можуть бути різними, але навіть так серед них можна виділити основні групи: зміна курсу валюти, в якій виконуються міжнародні розрахунки, коливання вартості акцій та облігацій, біржової вартості сировини, яка є основним фактором виробництва для всього підприємства.

Наступним кроком, після ідентифікації ризику, є вибір саме того набору похідних інструментів, які зможуть компенсувати збитки. У даному випадку цілком обгрунтованим є підрозділ цих інструментів відносно їх біржової приналежності. Має бути зазначено, що до біржових похідних інструментів відносяться ф'ючерси та опціони, в той час, як форварди та свопи є елементами внебіржового хеджування. Біржові інструменти – стандартні, а тому ліквідні та мають низьку вартість угоди. Але будучи стандартними, вони не повністю можуть відповідати певним ризикам, від яких компанія планує застерегти себе. Внебіржові інструменти орієнтовані на конкретні умови угоди, тому й є менш ліквідними та призводять до удорожчання процесу укладання угоди.

Завершальним етапом при виборі способу хеджування є вибір конкретного фінансового інструменту хеджування. Для більш ефективного пошуку слід визначити чи є ризики та інструменти її зменшенні (ліквідування) симетричними або ні. Ф'ючерси, форварди та свопи – симетричні інструменти хеджування, оскільки вони приносять прибуток, якщо ціни рухаються в одному напрямку, та збитки, якщо - в протилежному. Опціони – це асиметричні інструменти, вони приносять прибуток, якщо ціни рухаються в одному напрямку, але не приносять жодних грошових переваг – якщо в протилежному. Симетричний ризик зміни валютного курсу, наприклад, може бути майже повністю ліквідований за допомогою використання симетричних інструментів хеджування, типу ф'ючерсів та форвардів, але в жодному випадку опціонів. Виходячи з цього можливо

зробити висновок, що перш за все слід визначити природу ризику, який загрожує компанії, а вже потім із запропонованого списку похідних інструментів – саме той, який з точки зору економічної обґрунтованості є найбільш вигідним для конкретної компанії за певних умов ринкової середовища.

### **Перелік посилань**

1. Блог про ф'ючерси та строковий ринок [Електронний ресурс] : Аналітика, 17.02.2011 – Режим доступу : <http://www.futures101.ru/dinamika-mirovogo-rynka-fyuchersov-i-opcionov-v-1-kvartale-2010-goda/>
2. Д.Л. Лівінгстон, Т. Гросман // Управління фінансами: бізнес курс МВА; пер.з англ. – Москва : Омега-Л, 2008. – С. 837.

**Бойко В.В., к.т.н., професор, Янчук Є.О. студент гр.МЗ-06с**

(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)

## **ЕКОНОМІЧНА ПОЛІТИКА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ НА ПРОМИСЛОВОМУ ПІДПРИЄМСТВІ**

Ефективна енергетична політика підприємства є запорукою прибуткового виробництва. Енергетична політика промислового підприємства представляє собою низку задекларованих правил поведінки в енергетичній, економічній і частково в екологічній галузях діяльності. Розробивши політику енергозбереження, підприємству треба перейти до етапу планування дій з її реалізації. Для реального впровадження системи менеджменту енергозбереження, передусім, необхідно провести енергетичний аналіз або, точніше, обстеження підприємства для того, щоб за результатами цього аналізу й відповідно до політики енергозбереження визначити цілі і програми у сфері енергозбереження. Кожне підприємство має власні інтереси та власний погляд на шляху досягнення поставлених цілей, а отже і енергетична політика готується індивідуально для кожного окремого випадку.

Створення умов для зниження рівня енергоємності валового продукту, оптимізації структури енергетичного балансу підприємства, збільшення обсягу використання альтернативних та відновлюваних джерел енергії, вторинних енергетичних ресурсів, визначення найбільш перспективних і результативних напрямів зменшення рівня енергоємності продукту, розроблення відповідних стандартів, нормативів і технічних регламентів, необхідних для формування ефективної системи управління енергоефективністю, впровадження дієвого механізму реалізації політики у сфері енергоефективності є важливими факторами економічної політики енергозбереження, як підприємства так і держави.

Проблему підвищення енергозбереження підприємства розглядаємо на прикладі ЗАТ «ЗЗРК» (Запорізький Залізорудний Комбінат). Нижче приводяться основні напрями інновацій та технічних рішень в названому підприємстві:

- впровадження новітніх технологій виробництва та споживання енергетичних ресурсів, когенераційних технологій, а також технологій, що передбачають використання теплових насосів, електричного теплоакumuляційного обігріву та гарячого водопостачання;
- використання теплової енергії сонця та геотермальної енергії;
- розвитку вітроенергетики;
- підвищення надійності системи енергопостачання, зниження простоїв і аварійних зупинок виробництва за рахунок впровадження централізованої системи диспетчеризації енергетичного господарства.
- часткова модернізація надземної і підземної системи електропостачання з метою підвищення їх надійності в період 2010-2020 рр. і зниження втрат електроенергії в підземних мережах.
- створення диспетчерської системи контролю та управління пневмопостачання, електропостачанням і водовідливом, переклад на живлення від мережі 35 кВ горизонтів 340, 480 і 640, модернізація ГВП (гаряче водопостачання).
- інструменти залучення внутрішніх і зовнішніх інвестиційних ресурсів для реалізації інноваційних проектів в енергозбереженні;
- новий стандарт ЄС (EN 16001:2009 «Система енергоменеджменту»)

Одним із основних напрямків по зменшенню питомих витрат електричної енергії та енергоносіїв є розробка і впровадження заходів, спрямованих на раціональне її використання. Економічна політика енергозбереження на промисловому підприємстві буде реалізовуватись завдяки:

а) заходам організаційного характеру:

- створення та удосконалення системи регіонального управління енергозбереженням і координації формування, виконання програми з енергозбереження з проведенням аналізу правових, економічних умов, усуненням виявлених перепон;
- внесення пропозицій щодо удосконалення реалізації енергозберігаючих проектів;
- забезпечення обов'язковості розробки і впровадження програм енергозбереження по підрозділам підприємства
- організація роботи постійно діючих виставок енергозберігаючого обладнання та технологій на підприємстві

б) заходам технологічного характеру:

- впровадження обліку споживання на окремих енергоємних ланках виробництва та його підрозділів для проведення аналізу ефективності;
- утилізація енергії за рахунок використання низько потенційного тепла охолоджувальної води, димових газів, тепла напівфабрикатів ливарного та ковальського виробництва тощо;
- зниження рівня споживання реактивної потужності за рахунок встановлення компенсаційних засобів;
- зниження витрат палива та теплової енергії за рахунок застосування альтернативних джерел енергії.

Важливим механізмом при плануванні та реалізації організаційно-технічних заходів, спрямованих на підвищення ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР) на підприємстві, є розрахунок питомих норм енергоресурсів. Нормування питомих витрат ПЕР – це визначення об'єктивної величини їх споживання на одиницю виробленої продукції, виконання робіт або наданих послуг при конкретних умовах виробництва. Для досягнення цієї мети потрібно розробити та ввести автоматизовану систему енергетичних оглядів з даних питомих витрат енергії різних країн світу (в першу чергу країн ОЕКР та країн, до яких ми плануємо продавати нашу продукцію), що використовуються на різних об'єктах з одним видом діяльності. Ця система надасть можливість підприємству виконати порівняння енергоспоживання та підвищити його рівень в порівнянні з найкращими індикативними показниками інших виробників аналогічної продукції.

Впровадження енергетичної стратегії до питань енергоефективності може допомогти в поліпшенні економічних показників промислового підприємства. Це містить у собі розподіл відповідальності на підприємстві і отримання "корпоративної підтримки" програми по енергоефективності.

### **Перелік посилань**

1. Закон України «Про енергозбереження» від 01.07.1994 № 74/94-ВР - [www.rada.gov.ua/zakonua.87532.html](http://www.rada.gov.ua/zakonua.87532.html)
2. Наказ Міністерства фінансів України від 04.07.06 «Про визначення Пріоритетних напрямів енергозбереження» - [www.rada.gov.ua/pkm75432.html](http://www.rada.gov.ua/pkm75432.html)
3. Бойко В. В. Б77 «Економіка підприємств України». Навч. посібник.- 4-е вид., перероб. і доп. – Д.: Національний гірничий університет, 2008. – 551 с.

**Варяниченко Е.В., к.э.н., доцент, Дзюба А.В., студент экстерн**

*(Государственный ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина)*

## **РЫНОК АВТОХИМИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ: ПЕРСПЕКТИВЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ**

Маркетинговая информация представляет собой отображение разнообразных параметров рынка и является результатом научно-информационной и коммерческой деятельности. Сбор, хранение, поиск, обработка, распространение и использование информации в производственной деятельности приобретают решающее значение для успеха в сложной конкурентной борьбе [1].

Принципиальной особенностью маркетингового исследования, отличающей его от сбора и анализа внутренней и внешней текущей информации, является его целевая направленность на решение определенной проблемы или комплекса проблем предприятия. Эта целенаправленность и превращает сбор и анализ информации в маркетинговое исследование. К основным принципам проведения маркетинговых исследований относятся объективность, точность и тщательность. Конкретным результатом являются разработки, которые используются при выборе и реализации стратегии и тактики деятельности предприятия.

Исследование рынка – самое распространенное направление в маркетинговых исследованиях. Оно проводится с целью получения данных о рыночных условиях для определения направлений деятельности предприятия. Как подчеркивают специалисты, без таких данных невозможно систематически анализировать и сопоставлять всю информацию, необходимую для принятия важных решений, связанных с выбором рынка, определением объема продаж, прогнозированием и планированием рыночной деятельности [2].

Цель такого исследования – сегментация потребителей и выбор целевых сегментов рынка. Результаты исследования дают возможность предприятию разработать собственный ассортимент в соответствии с требованиями покупателей, повысить его конкурентоспособность, определить направления деятельности в зависимости от различных стадий жизненного цикла изделий, разработать новые товары и модифицировать выпускаемые, усовершенствовать маркировку, выработать фирменный стиль, определить способы патентной защиты.

В данном исследовании рассматривались ассортимент, цена и качественные характеристики продукции автохимии. В качестве объектов исследования были выбраны специализированные магазины, мелкие торговые точки на центральном рынке, гипермаркет сети Ашан.

Целью настоящего исследования является получение и анализ первичной информации для выявления факторов, влияющих на отношение покупателей к автохимической продукции, а также выявление предпочтений потребителей. Исходя из целей исследования, были определены его задачи: установить важность качественных характеристик продукции автохимии; выяснить, что влияет на выбор этой продукции; определить демографический профиль покупателей. Использовались такие параметры, как водительский стаж, доход, социальный статус. Инструментом реализации опроса в данной работе являлась анкета. С помощью вопросника получена первичная информация, необходимая для решения поставленных задач. Первичные данные были собраны в течение 30 дней.

Анализ анкет клиентов показал, что наибольшее потребление товаров автохимии характерно для потребителей со средним материальным положением. Первое место по

массовости покупок этой продукции, если рассматривать социальный статус, принадлежит рабочим, затем руководителям, специалистам и служащим. Покупатели, при принятии решения о покупке товаров автохимии, прежде всего осуществляют выбор товара исходя из его качественных свойств и в последнюю очередь обращают внимание на внешний вид, что приведена на рисунке.

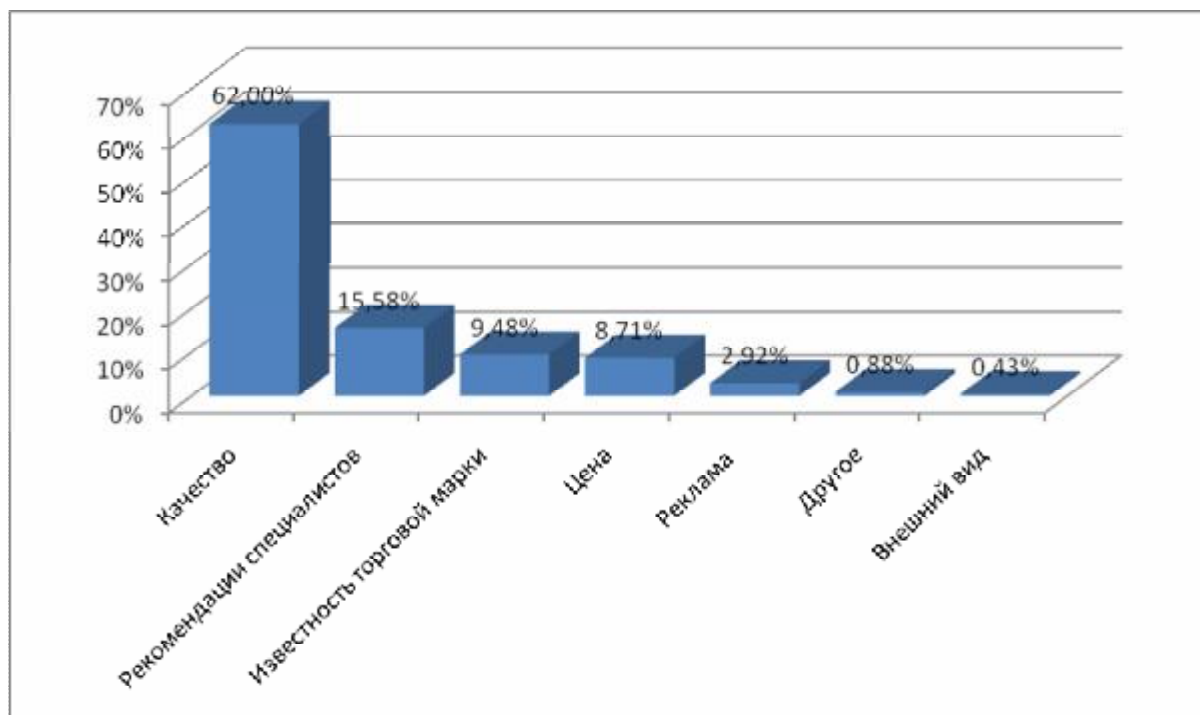


Рисунок - Предпочтения покупателей при выборе продукции автохимии

Рассматривая покупателей продукции автохимии, в разрезе продолжительности владения автомобилем, выявлена устойчивая тенденция, которая прослеживается как у владельцев автомобилей стоимостью до 12 000 долл. США, так и у владельцев автомобилей стоимость которых составляет свыше 12 000 долл.США – с увеличением «водительского стажа» увеличивается и процент водителей осуществляющих покупку продукции автохимии на постоянной основе.

Полученные результаты исследований позволяют предприятиям-производителям товаров автохимии для ведения эффективной деятельности сконцентрировать усилия на следующих направлениях: при проведении информационно-рекламных мероприятий по выводу, поддержанию продукции прежде всего уделять внимание покупателя на аспекте высокого качества производимой продукции, преимуществах ее использования; направлять усилия на повышение лояльности постоянных покупателей продукции автохимии.

Таким образом, необходимость использования в деятельности предприятия разнообразной и качественной информации требует системного подхода к организации ее получения, обработке и анализа при выработке управленческих решений.

#### Перечень ссылок

1. Бажук С.Г., Ковалик Л.Н. Маркетинговые исследования. – СПб: Питер. – 2004. – 304 с.
2. Бурцева Т. Интегрированные системы маркетинговой информации // Маркетинг. – 2005. – №6. – С.22–34.

**Варяниченко О.В., к.е.н., доцент, Решетникова Н.К., студентка гр. МЗ-06 м**  
(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)

## **УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ПРИ ЗДІЙСНЕННІ ЗОВНІШНЬОЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВАХ**

Розгляд низки завдань щодо управління ризиком економічної діяльності постійно перебуває у центрі уваги багатьох зарубіжних та вітчизняних науковців, а практика застосування ризик-менеджменту тільки набуває широкого поширення на різноманітних підприємствах України як дійовий інструмент сучасного управління.

Проблема урахування ризику в зовнішньоекономічній діяльності (ЗЕД) є актуальною для України, що характеризується нестабільністю економічного та політичного середовища й прискореною трансформацією соціально-економічних процесів. Інтеграція нашої країни у світову економічну систему, вихід на міжнародні фінансові ринки обтяжені високим ступенем невизначеності, конфліктності та зумовленим ними ризиком. У процесі здійснення ЗЕД суб'єкти економічної діяльності зіштовхуються з конкуренцією, неспівпадінням інтересів контрагентів, асиметрією інформації, що також породжують ризик. Тому формування вмінь українських контрагентів враховувати ризик, яким обтяжена ця діяльність, є актуальним і вимагає додаткових досліджень, створення нових потужних методів аналізу та управління зовнішньоекономічними ризиками.

Жорстокі умови конкуренції, коливання цін та падіння платоспроможного попиту змушує керівників враховувати й прораховувати вплив ризику на основні показники діяльності підприємства. Тому важливим аспектом при дослідженні цієї проблеми є пошук такого визначення ризику, яке достатньою мірою відповідало би змісту економічних завдань, що розглядаються, і водночас загальній концепції теорії прийняття рішень. Наукова література по-різному тлумачить поняття «ризик», його властивості та елементи, а також співвідношення об'єктивних і суб'єктивних сторін у його визначенні. Різноманітність думок про сутність ризику пояснюється, зокрема, багатоаспектністю цього явища, а також практично повним його ігноруванням у чинному законодавстві, надто обмеженим застосуванням у реальній економічній практиці та управлінській діяльності. Крім того, ризик - це складне явище, що має безліч не співпадаючих, а іноді протилежних реальних основ. Це обумовлює можливість існування кількох визначень понять ризику з різних точок зору.

Важливе значення для одержання всебічної характеристики ризиків має їх науково-обґрунтована класифікація. На сьогоднішній день питання класифікації ризику являє собою досить складну проблему, яку намагалися вирішити багато авторів. В економічній літературі ризики класифікуються по-різному, що свідчить про існування різноманітних підходів до створення класифікаційних схем й наводяться різні види ризиків без певних ознак. За різними підрахунками налічується від десяти до п'ятдесяти класифікаційних ознак та декілька сотень видів ризиків, що доводить відсутність єдиного розуміння в цьому питанні.

На сьогодні проблеми невизначеності та ризику у діяльності підприємств розглядаються на теоретичному рівні у працях українських та зарубіжних учених: Берези І.В., Бузько І.Р., Глухова В.В., Ю.Козелецького, О. Ланге, Лапусти М.Г., Лімітовського М.А., Перерви П.Г., Пономаренко О.М., Пушкаря О.І., Розенберга М.Г., Дж. Роггера, Роджерса Ф., Т. Сааті, Лоренса В. Туллі, Фішера С., Юрма У., та інших. В працях цих авторів розглянуто загальні ризики підприємницької діяльності, надано класифікації за

видами ризиків, наведено характеристики методів їх вимірювання, управління, моделювання та зниження.

Наявність ризику при здійсненні ЗЕД підприємств змушує підприємців виробляти певну стратегію поведінки в ринковій економіці. Цілі і задачі стратегії управління ризиком великою мірою визначаються зовнішнім економічним середовищем, яке постійно змінюється. За таких умов, у господарюючого суб'єкта виникає об'єктивна необхідність управляти ризиками методом скасування, запобігання та контролювання, страхування та поглинання ризиків[1].

Для мінімізації ризиків зазвичай проводять їх оцінку та аналіз впливу.

Базовим етапом, що дозволяє сформулювати подальшу стратегію управління ризиками є етап аналізу ризику з використанням критеріїв, які були запропоновані відомим американським експертом Б. Берлімером: втрати від ризику незалежні одне від одного; втрата на одному напрямку з «портфеля ризиків» не обов'язково збільшує вірогідність втрати на іншому (за виключенням форс-мажорних обставин); максимально можливий збиток не повинен перевищувати фінансові можливості учасника.

У процесі своєї ЗЕД діяльності підприємці зіштовхуються зі сукупністю різних видів ризиків, які відрізняються між собою за місцем і часом виникнення, множиною внутрішніх і зовнішніх факторів, що впливають на їх рівень, і, відповідно за способом їх аналізу і методом опису. Виявлено, що, як правило, всі види ризиків ЗЕД взаємопов'язані. Ця обставина ускладнює прийняття раціонального рішення стосовно оптимізації ризику і вимагає поглибленого аналізу структури ризиків, а також причин і факторів їх виникнення. Некерованими залишається група ризиків, що настають не залежно від діяльності та стану підприємства. Це є головною проблемою при їх управлінні у ЗЕД. Можна виділити такі групи методів, спрямованих на зменшення можливих збитків, що викликані цими ризиками: страхування, тобто використання різних видів полісів, договорів страхування; хеджування як метод використання біржових ф'ючерсних контрактів і опціонів; застосування різних форм і методів розрахунково-кредитних відносин, що зводять до мінімуму ризик неплатежу за поставлені товари, або неотримання товарів проти їх сплати; аналіз і прогнозування кон'юнктури (попиту, пропозиції, ціни) на зовнішньому ринку, планування і своєчасна розробка заходів з метою уникнути можливих збитків, викликаних несприятливими кон'юнктурними змінами; інші методи [2, с. 149].

Застосування різних форм і методів розрахунково-кредитних відносин у ЗЕД впливає на діяльність підприємства при отриманні та сплаті кредитів, позик. Від правильності їх застосування залежить діяльність підприємств без ризиків. Аналіз і прогнозування кон'юнктури на зовнішньому ринку також відіграє важливу роль у ЗЕД, тому що від правильного планування і своєчасної розробки заходів підприємства уникають від можливих збитків, викликаних несприятливими кон'юнктурними змінами.

Враховуючи, що однією із сфер, яка найбільше підлягає впливу ризику і в якій найчастіше виникає невизначеність та конфлікт є зовнішньоекономічна діяльність, при управлінні ризиками слід враховувати її специфічні особливості, пов'язані зі здійсненням прогнозу та оцінкою складного процесу руху грошових коштів, товарних, матеріальних цінностей та інформаційних потоків в умовах постійних зрушень, неповної інформації та неспівпадання інтересів контрагентів.

#### **Перелік посилань**

1. Бланк И.А. Торговый менеджмент / И.А. Бланк // - К.: Украинско-Финский ин-т менеджмента и бизнеса, 2007. - 408 с.
2. Гутко Л.М. Досвід державної підтримки страхування ризиків / Гутко Л.М. // Економіка АПК. —2009. —№10. —С.147-152.



**Варяниченко О.В., доцент, Федорко А.О. студент гр. МЗмв-06**

*(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)*

## **ІНВЕСТИЦІЙНА ПРИВАБЛИВІСТЬ ГАЇТІ**

Криза є найяскравішою фазою зміни циклічного розвитку економіки, що впливає на довготривалі коливання кон'юнктури інвестиційного ринку. Звуження обсягів виробництва змушують виробників скорочувати обсяги інвестицій. Ця фаза викликає послаблення а іноді й різкий спад кон'юнктури інвестиційного ринку. Депресія характеризує застій в економіці, часткове скорочення або повне припинення виробництва різноманітних видів продукції, що може призвести до банкрутства багатьох підприємств сфери виробництва і торгівлі.

Пожвавлення починається з певного зростання обсягу попиту на інвестиційні товари. Підйом є найсприятливішою фазою кожного циклу економічного розвитку. Для неї характерне оновлення основного капіталу, у першу чергу обладнання, що викликає подальшу активізацію інвестиційної діяльності. Поступово починається зростання реальних інвестицій і як наслідок відбувається кон'юнктурний бум на інвестиційному ринку.

Як відомо на початку 2010 року Гаїті піддався серії сильних землетрусів магнітудою від 5 до 7,2 балів. Відновлення острова може зайняти до 25 років. Євросоюз, США і Росія на ліквідацію наслідків катастрофи виділили 600 млн. дол., 1,2 млрд. дол. і 8 млн. дол. відповідно. В цілому країни світу планують надати більше 5 млрд. дол. на відновлення Гаїті. З цих обставин Гаїті на даний момент являє собою достатньо місткий ринок для будівельних компаній, виробників будівельних матеріалів тощо[1].

Однією з цілей економічного розвитку Гаїті є збільшення приватних інвестицій, завдяки чому планується створення нових робочих місць. Місцева влада сприятиме цьому процесу. Зусилля мають бути спрямовані як на допомогу новоствореним підприємствам, так і на стимулювання зростання існуючих підприємств і залучення приватних інвестицій з поза меж країни. Однією з передумов для цього є створення сприятливого середовища для розвитку підприємництва, як одного із головних факторів формування і розвитку ринкової економіки, підтримки внутрішнього ринку.

Крім розв'язання важливої суспільно-політичної задачі – формування середнього класу, підприємництво здатне вирішувати соціальні завдання (проблеми зайнятості, створення джерел доходів для населення, виробництва товарів і послуг за доступними цінами) та економічні задачі (залучення приватного капіталу і зовнішніх інвестицій, удосконалення технологій, наповнення бюджетів різних рівнів). Розвиток підприємництва вкрай необхідний, тому потребує підтримки, як на державному, так і на місцевому рівні. На даному етапі урядом Гаїті розроблена спеціалізована програма підтримки розвитку підприємництва. Одним з найважливіших завдань цієї програми є подальше впровадження засад державної політики у сфері підприємництва, сприяння розвитку економічної конкуренції, основною метою якої є усунення правових, економічних та адміністративних перешкод у реалізації права громадянина на підприємницьку діяльність[2].

Щорічне економічне ранжування, що проводиться Світовим банком та Банком реконструкції та розвитку, демонструє ступінь сприятливості середовища для ведення бізнесу у 183 країнах світу. У загальному заліку Гаїті посідає лише 162 місце. Перше місце за сприятливістю ведення бізнесу займає Сингапур. У табл. 1 наведені певні критерії, які є основними при аналізі сприятливості середовища для бізнесу, та їх оцінки, стосовно Гаїті[3].

## Економічне ранжування Гаїті

| Назва показника                                 | Основні фактори  | Місце |
|---|--|-------|
| Відкриття бізнесу                               | - кількість процедур<br>- необхідний час та вартість<br>- сплачена частка мінімального акціонерного капіталу   | 178   |
| Отримання дозволу на будівництво                | - кількість процедур<br>- необхідний час та вартість   | 122   |
| Реєстрація власності                            | - кількість процедур<br>- необхідний час та вартість   | 128   |
| Отримання кредиту                               | - облік у державному реєстрі<br>- облік у приватних організаціях<br>- глибина інформації   | 138   |
| Захист інвесторів                               | - індекс рівня прозорості<br>- індекс рівня відповідальності<br>- індекс рівня захисту інвесторів  | 167   |
| Уплата податків                                 | - кількість виплат<br>- необхідний час<br>- податок на прибуток<br>- податок на найманих робітників<br>- інші податки<br>- загальна податкова ставка | 97    |
| Зовнішньоекономічна діяльність                  | - кількість документів для експорту/імпорту<br>- необхідний час<br>- вартість експорту/імпорту   | 145   |
| Виконання контрактів                            | - кількість процедур<br>- необхідний час та вартість   | 91    |
| Закриття бізнесу                                | - швидкість відновлення<br>- необхідний час та вартість  | 151   |
| Загальна сприятливість умов для ведення бізнесу |  | 162   |

Аналіз вищезгаданих показників, а також нестабільна екологічна ситуація на Гаїті, на перший погляд, говорить про те, що середовище не є сприятливим для потенційного інвестора. Але не слід забувати про більш ніж 5 млрд. доларів, які надає світова спільнота на відновлення країни. Ці кошти знаходяться під пильним оком Єврокомісії та МВФ, які стежитимуть за їх цільовим використанням.

Отже у найближчі 25 років Гаїті буде інтенсивно відновлюватися та розвиватися й можна вважати, що для потенційних інвесторів це можливість розширити свої ринки збуту та отримати додаткові прибутки.

**Перелік посилань**

1. <http://www.investor.ua/news/141-55831.html?mode=print>
2. <http://investycii.org/blogs/pro-vse/stvorenya-spryyatlyvyh-umov-dlya-biznesu.html>
3. The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank (2011) Doing business. Washington, DC: 1818 H Street NW, Washington, DC 20433, USA.

**Варяниченко О.В., к.е.н., доцент, Якимович О.С., студентка гр. МЗ-06 м**  
(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)

## **УПРАВЛІННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЮ ПІДПРИЄМСТВА З ДРІБНОСЕРІЙНИМ ВИРОБНИЦТВОМ ПРИ ЗДІЙСНЕННІ ЗОВНІШНЬОЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

Одним із важливих етапів розробки стратегії діяльності підприємства є визначення стану конкуренції на ринку та позиції підприємства на ньому, тобто конкурентоспроможності. Тому управління конкурентоспроможністю підприємства є запорукою успішної підприємницької діяльності як на внутрішньому так і зовнішньому ринках.

Поняття конкурентоспроможності фірми містить у собі великий комплекс економічних характеристик, визначаючих положення фірми на галузевому ринку (національному або світовому). Цей комплекс може містити характеристики товару, які визначаються сферою виробництва, а також фактори, які формують у цілому економічні умови виробництва і збуту товарів фірми[1]. Конкурентоспроможність підприємства залежить від об'єкта порівняння, а також від факторів, які застосовуються для її оцінки. Не можна говорити про абсолютну конкурентоспроможність підприємства: воно може бути «номером один» у своїй галузі в національній економіці й бути неконкурентоспроможним на міжнародних ринках.

Конкурентоспроможність продукції і конкурентоспроможність фірми-виробника продукції відносяться поміж собою як частина і ціле. Можливість компанії конкурувати на визначеному товарному ринку безпосередньо залежить від конкурентоспроможності товару[1].

Але часто визначення конкурентоспроможності продукції є досить незручним і трудомістким. Прикладом цього є дрібносерійне виробництво, яке характеризується виготовленням деталей великої номенклатури на робочих місцях. Для нього високий рівень кваліфікації співробітників і технологічного оснащення забезпечує конкурентоспроможність у обраній ніші. Тому при оцінці підприємства, що характеризується дрібносерійним виробництвом, наприклад, в ювелірній галузі, доцільніше використовувати оцінку конкурентоспроможності підприємства, відступаючи від оцінки конкурентоспроможності продукції.

Відомо, що показники, які визначають конкурентоспроможність підприємства характеризують: конкурентоспроможність продукції; фінансовий стан підприємства; ефективність збуту та просування товарів; ефективність виробництва; імідж підприємства тощо. Конкретний набір показників залежить від методу оцінки конкурентоспроможності підприємства[2].

За статусом методи оцінки конкурентоспроможності підприємства є науковими, вони мають рекомендаційний характер і не є обов'язковими для застосування. Державних методик оцінки рівня конкурентоспроможності підприємств в Україні донині не існує і це, як справедливо зазначають окремі фахівці, є однією з причин низького рівня управління конкурентоспроможністю. Управлінським працівникам відомо, що неможливо ефективно керувати об'єктом, відносно якого не існує чіткого уявлення способів його вимірювання. Науковці й дотепер не запропонували методики, що б була визнана фахівцями-теоретиками та бізнесменами-практиками абсолютно задовільною. Кожне підприємство здійснює відповідні оцінки на власний розсуд, покладаючись на професійні навички своїх спеціалістів, здоровий розсуд й інтуїцію[3].

Класифікація методів оцінки конкурентоспроможності підприємства передбачає їх поділ на окремі групи за певною ознакою. Найчастіше такою ознакою виступає форма представлення результатів оцінки, відповідно до якої виділяють графічні, матричні,

розрахункові та комбіновані (розрахунково-матричні, розрахунково-графічні) методи[4].

Інша класифікація поділяє методи на дві групи: графічні та аналітичні. Перевагами перших є не лише можливість визначити положення суб'єкта відносно його ринкових супротивників, але й наявність певної кількості стандартних альтернативних стратегій, які їм відповідають. Проте позбавлення менеджменту можливості ідентифікувати причини, що призвели до статус-кво, потреба у значних обсягах первинної інформації, необхідної для визначення факторів моделі та ускладнення із розкриттям їхнього змісту, змушують вдаватися до пошуків інших шляхів[5].

У свою чергу, група аналітичних методів поділяється ще на дві відносно самостійні складові: одиничні (за якими окреслення конкурентних позицій здійснюється на основі параметру, що визнається основним) та багатовимірні. Узагальнюючим недоліком одиничних методів є те, що їхні результати відбивають тільки окремі сторони роботи підприємств, а тому обмежують можливості менеджменту приймати посправжньому виважені управлінські рішення. Крім того, параметри, за допомогою яких відбувається оцінювання в більшості випадків визнаються експертним шляхом з характерним для нього суб'єктивізмом[3]. За допомогою багатовимірного підходу вдається врахувати крім конкурентоспроможності продукції, ефективність інших складових господарської діяльності, а також реальностей середовища, в яких вона здійснюється. Проте шляхи підрахунку окремого вагомості окремого показника, наприклад, в інтегральному методі, є нез'ясованими: відповідні коефіцієнти або сприймаються як апіорі як константи, або визначаються експертно [6].

Вибір адекватних методів оцінки рівня конкурентоспроможності підприємства з урахуванням специфіки дрібносерійного виробництва при здійсненні зовнішньоекономічної діяльності дозволить: сформулювати управлінські завдання: визначення підходів до виробництва, технології, маркетингу, трудових ресурсів, фінансування матеріального, інформаційного та організаційного забезпечення; прийняти управлінське рішення: зменшення витрат, фокусування на конкретних сегментах внутрішнього і зовнішнього ринку, укладання контрактів; розробити заходи розвитку конкурентних переваг: впровадження інновацій, наступальні міри в напрямку закріплення довгострокових переваг, захисні міри в напрямку попередження дій учасників ринку, розробка програми виходу на нові ринки, залучення коштів інвестора; адаптувати підприємство до змінних умов господарювання, що дає перемогу в конкурентній боротьбі за споживача та внутрішні й зовнішні ринки збуту.

#### Перелік посилань

1. Азоев, Г. Л. Конкурентные преимущества фирмы / Г. Л. Азоев, А. П. Челенков. – М.: Новости, 2000. – 256 с.
2. Фатхутдинов Р.А. Стратегическая конкурентоспособность: Учеб./ Р.А.Фатхутдинов. - М.: Экономика, 2005. - 504 с.
3. В.Парсяк, І.Дибач. Аналітичні передумови управління конкурентоспроможністю невеликих підприємств// Економіст. – 2010.- №8, -56с.
4. Безугла В.О. Постіл І.І. Конкурентоспроможність та аналіз існуючих методик її оцінки // Економіка та держава: Міжнародний науково-практичний журнал. - 2007. -№11. - С. 33-35.
5. Ахматова М., Попов Е. Теоретические модели конкурентоспособности/ Ахматова М., Попов Е.// Маркетинг.-№4(71), 2003, с.25-28.
6. Максимов И. Оценка конкурентоспособности промышленного предприятия/ И. Максимов// Маркетинг.-1996.-№3-с.30-36.

**Гавриш Л.С., студентка гр. АП-06-1, Таран И.А., к.т.н., доцент**  
(Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина)

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕВОЗКАМИ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ**

**Введение.** Основной задачей транспорта промышленных предприятий является полное и своевременное удовлетворение потребностей производственных цехов в материалах, деталях, полуфабрикатах с наименьшими затратами трудовых, материальных и энергетических ресурсов. Объем промышленных перевозок на машиностроительных предприятиях нередко превышает весь внешний грузооборот предприятия и составляет несколько миллионов тонн в год [1]. Наибольший удельный вес в промышленных перевозках (более 65%) имеет безрельсовый колесный транспорт (БКТ). В настоящее время на многих промышленных предприятиях БКТ используется не эффективно: в движении машины БКТ находятся не более 20% рабочего времени, 40% их рабочего времени приходится на погрузочно-разгрузочные работы, а 40% – на непроизводительные простои [2]. Вследствие этого снижается производительность машин вызывающая увеличение парка работающих машин, что негативно влияет на экологию и экономию энергоресурсов. В последние годы внедряются система централизованных маршрутных перевозок, которые, в значительной мере, обеспечивают рост производительности труда, повышение эффективности использования транспортных средств во времени и по грузоподъемности, экономию энергоресурсов. Однако на промышленном транспорте внедрение этой системы связано с большими трудностями, что объясняется спецификой технологии и организации доставки материалов: возникает необходимость перевозить мелкие партии разнородных материалов (значительно меньшие грузоподъемности транспортной машины) через малые периоды времени.

**Состояние вопроса.** Специалисты и ученые в области транспортной логистики предлагают ряд мероприятий и методов для повышению эффективности централизованной системы управления процессами промышленных перевозок. В частности, в работе [3] был предложен путь оптимизации планирования доставки – комплектование машиноотправок со сборкой мелких партий разнородных грузов и развозкой их по маршрутам в несколько цехов. Ввиду того, что данная система не учитывает всех особенностей процессов промышленных перевозок и их информационного обеспечения, а также оперативного контроля, она требует усовершенствования и корректировки.

**Цель работы** – модернизация системы управления процессами промышленных перевозок безрельсовым колесным транспортом при стохастическом характере производства, которая обеспечит минимизацию трудовых, материальных и энергетических ресурсов и позволит повысить качество транспортного обслуживания промышленных предприятий.

**Материалы исследований.** Решение задачи комплектования машиноотправок и формирования сменных заданий на перевозки согласно предложенной методике [3] осуществляется с применением эвристических методов, позволяющих снизить ее размерность, и сводится к выполнению пяти этапов календарного и оперативного планирования. На *первом этапе* из множества поступивших заказов формируются маятниковые маршруты, по которым могут доставляться грузы, от одного отправителя (склада) в адрес одного получателя (цеха). На *втором этапе* из множества маятниковых маршрутов формируется множество сборно-маятниковых маршрутов, на которых собирается груз от нескольких отправителей и доставляется в адрес одного получателя. На *третьем этапе* из множества сборно-маятниковых маршрутов формируется и выделяется множество последовательных сборно-развозочных маршрутов. На таких маршрутах груз сначала собирается у нескольких отправителей, а затем доставляется нескольким получателям. К началу *четвертого этапа* имеется множество маятниковых, сборно-маятниковых и сборно-развозочных мар-

шрутов. Из них формируются сменные задания транспортным средствам, в результате определяется необходимое количество автомобиле-смен для доставки заказанных грузов получателям. На последнем, *пятом этапе*, решается задача распределения сменных заданий по периодам оперативного управления. Критерием оптимизации на этом этапе выступает минимум трудовых ресурсов, расходуемых на комплектование транспортных партий грузов, их погрузку и доставку. Однако, при организации доставки материалов необходимо учитывать основную особенность процессов промышленных перевозок мелких партий разнородных грузов – невозможность полной и своевременной доставки материалов без согласованного, четко организованного документооборота между структурными подразделениями, участвующими в организации доставки. Оформление перевозочной и сопроводительной документации носит рутинный характер, а материалы на складах в наличии имеются не всегда, поскольку грузопотоки (или заявки на материалы) в производственные цеха не стабильны как по величине, так и по номенклатуре материалов и, часто, меньше грузоместимости автомобилей (машин БКТ). В связи с этим в процесс оптимизации планирования доставки материалов необходимо включить еще 2 этапа: информационный мониторинг движения груза, а также контроль за своевременной доставкой материалов в цеха предприятия в необходимом количестве и соответствующего качества. Управление процессами межцеховых перевозок должно осуществляться на основе микрологистики, с учетом ограничений, которые накладываются на систему доставки со стороны участников перевозочного процесса. Этапы решения поставленной задачи, включая предложенные, представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Этапы решения задачи комплектования машиноотправок и формирования сменных заданий на перевозки

**Выводы.** При организации доставки материалов внутри цехов промышленного предприятия, как правило, не замеченным остается ряд проблем, связанных со спецификой промышленных перевозок грузов. Для повышения эффективности существующей системы доставки материалов предложены дополнительные этапы – информационный мониторинг движения груза, а также контроль за своевременной доставкой материалов в цеха предприятия. Таким образом, задача календарного планирования доставки материалов решается одновременно с оперативным планированием работы транспорта.

#### Перечень ссылок

1. Коновалов В.С. Организация, механизация и экономика заводского транспорта. – М.: Машиностроение, 1980. – С.149-151.
2. Губенко В.К., Парунакян В.Э. Общий курс промышленного транспорта. – К.: УМК ВО, 1992. – 97 с.
3. Бабушкин Г.Ф. Управление процессами заводских перевозок безрельсовым колесным транспортом на основе логистики. – Запорожье: ЗНТУ, 2002. – 319 с.

Гетьман О. О., к. е. н., доцент, Гетьман Д. О. студент гр. 5-ЕК-64  
(Державний ВНЗ "Український державний хіміко-технологічний університет",  
м. Дніпропетровськ, Україна)

## ХАРАКТЕРИСТИКА НАПРЯМІВ І ДЖЕРЕЛ ФІНАНСУВАННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

В сучасних умовах усі процеси застосування нових знань пов'язані з ринковими відносинами. Розвиток економіки завжди будувався на основі впровадження нових технологій, але протягом тривалого часу цей процес відбувався вкрай повільно. Процес впровадження інновацій охоплює практично всі сторони діяльності промислового підприємства. Сам пошук ефективних організаційних форм керування інноваціями ґрунтується на вправній комбінації науково-інноваційних і ринкових факторів. Впровадження цих пошуків у виробництво і є інноваційною діяльністю.

Як відомо, інноваційна діяльність характеризується досить високим ступенем невизначеності й ризику, що ускладнюють її належне фінансування. Тому потрібен детальний аналіз важливих аспектів інноваційної діяльності підприємств для визначення подальших перспектив її фінансування.

Що стосується розподілу інноваційних витрат за напрямками використання, то ситуація в Україні зображена на рис. 1.

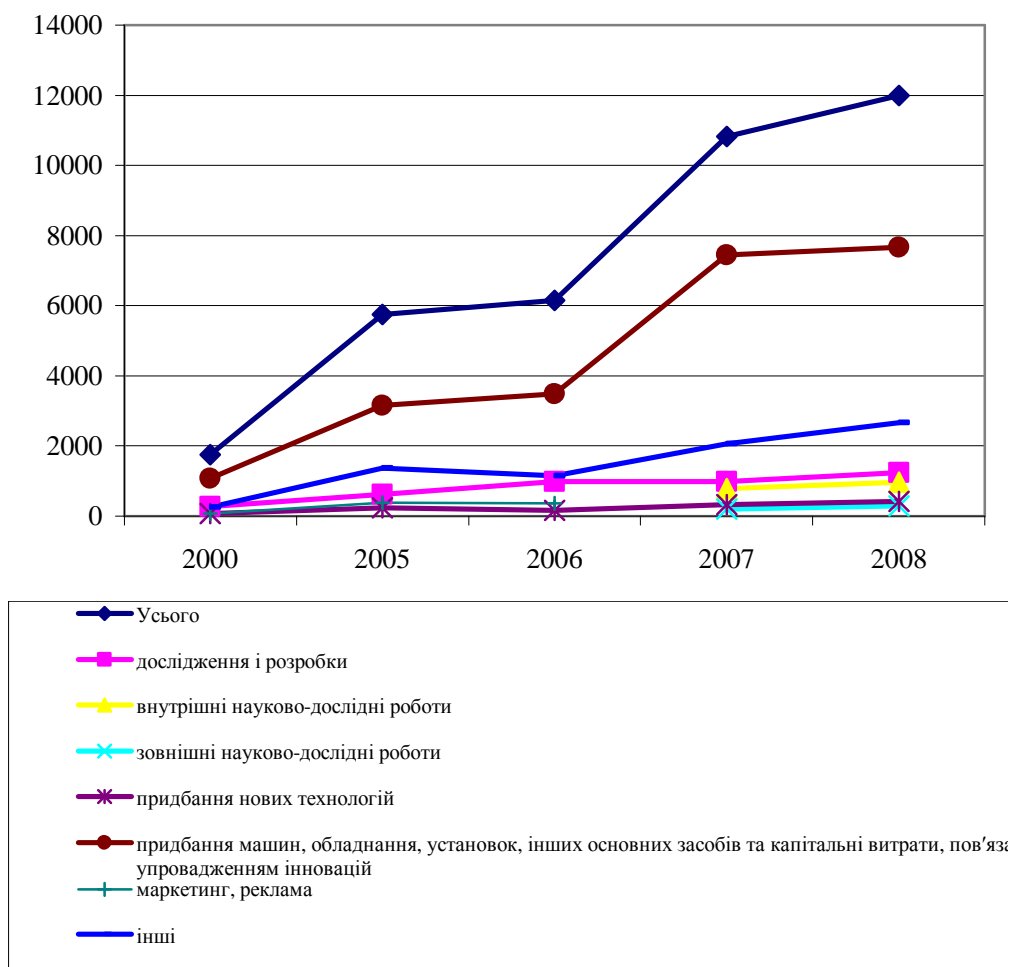


Рисунок 1 – Розподіл інноваційних витрат в промисловості, млн. грн.

Як видно з рис. 1, загальний обсяг інноваційних витрат постійно зростає – до 12 млрд. грн. у 2008р. Також збільшуються витрати на придбання машин, обладнання, установок, інших основних засобів та капітальні витрати, пов'язані з упровадженням інновацій – до 7,73 млрд. грн. Практично незмінними залишаються витрати на науково-дослідні роботи і розробки (1,05 млрд. грн.), придбання нових технологій (0,32 млрд. грн.) та просування інноваційної продукції на ринок (0,35 млрд. грн.).

На рис. 2 показано розподіл обсягів фінансування інноваційної діяльності в промисловості за джерелами.

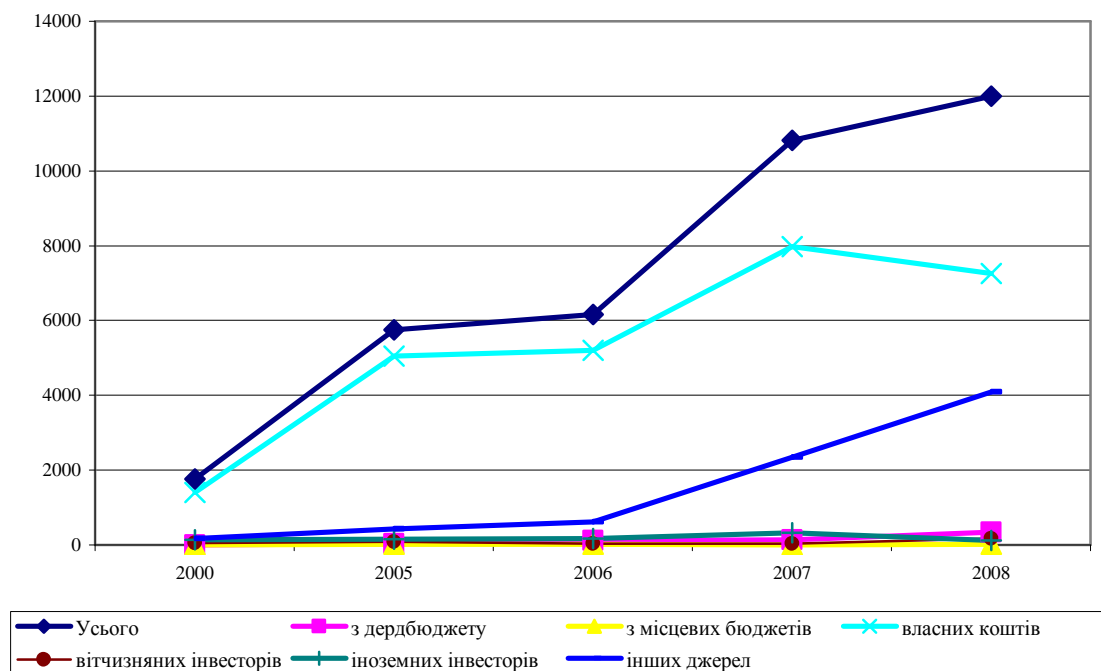


Рисунок 2 – Розподіл обсягу фінансування інноваційної діяльності в промисловості, млн. грн.

З рис. 2 видно, що майже повністю (на 64-72%) фінансування інноваційної діяльності здійснюється за рахунок власних джерел промислових підприємств, на другому місці (до 35%) – сумнівна стаття «інші джерела», що потребує подальшого пояснення. Майже непомітним є обсяг фінансування за рахунок коштів держбюджету, місцевих бюджетів, коштів вітчизняних інвесторів та коштів іноземних інвесторів. Виникає висновок, що провадження інноваційної діяльності – це проблема виключно самих підприємств, а от державі та інвесторам немає справи до розвитку цього напрямку. Загальноприйнятою вважається теза про велику частку ризику при реалізації інноваційної продукції, що, мабуть, цілком справедливо. Але ж і прибуток та інноваційна рента у разі успішної реалізації сучасної продукції чималі, до того ж інновації – шлях до набуття конкурентоспроможності продукції не тільки на вітчизняному ринку, а й на міжнародному.

Таким чином, дослідження демонструє відчутне небажання вітчизняних підприємств вкладати свої кошти в дослідження, розробку та придбання нових технологій. Підприємства акцентують свою увагу на простому виробництві – поступовому заміщенні існуючої бази обладнання з нарощуванням обсягів виробництва без науково-технічної підтримки (екстенсивна основа). Це вкрай неконкурентоспроможна позиція, адже відомо, що лише виробництво за новими технологіями, підвищення наукоємності виробництва дає серйозні конкурентні переваги.



Гордєєва І.О., к.т.н., доцент

(Національна металургійна академія України, м. Дніпропетровськ, Україна)

## АНАЛІЗ АДЕКВАТНОСТІ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТОМ

Під адекватним управлінням проектом будемо розуміти складний процес вироблення і здійснення менеджментом управлінських впливів, спрямованих на можливо більш повну відповідність реалізованої траєкторії центральної лінії зони атракції (безлічі можливих рішень динамічної системи, що притягується). Розглянемо метод освоєного обсягу, як інструмент відображення міри адекватності управління. Метод освоєного обсягу – це один з найголовніших інструментів в управлінні проектами, що використовується для моніторингу проекту та дозволяє ідентифікувати відхилення від плану проекту, проаналізувати ці відхилення та визначити, чи потрібні коригуючі дії [1, с. 173]. Метод освоєного обсягу складається з визначення та аналізу подальшого відхилення таких основних показників: BCWS (бюджетна вартість запланованих робіт), ACWP (фактична вартість виконаних робіт на дату перевірки); BCWP (освоєний обсяг робіт на дату перевірки). На теперішній час ці показники відкладаються на двомірному графіку, де по абсцисі – час, а по ординаті – вартість обсягу робіт [1, с. 177]. Розкладемо ці показники на складові, користуючись прикладом наведеним в [2] (у квадратних дужках наведемо систему виміру):

- BCWS [грошові одиниці] = Плановий обсяг на дату перевірки [кількість робіт\*чоловікогодин] \* Планова вартість обсягу робіт [грошові одиниці];
- ACWP [грошові одиниці] = Фактичний обсяг на дату перевірки [кількість робіт\*чоловікогодин] \* Фактична вартість обсягу робіт [грошові одиниці];
- BCWP [грошові одиниці] = Фактичний обсяг на дату перевірки [кількість робіт\*чоловікогодин] \* Планова вартість обсягу робіт [грошові одиниці].

Як видно із проведеного аналізу основними складовими, що входять до методу освоєного обсягу є: обсяг (плановий або фактичний), вартість робіт (планова або фактична) та час (дата перевірки). Виходячи із цього пропонується розглядати показники методу освоєного обсягу в трьохмірній системі координат, тобто додати аплікату на якій будемо відкладувати обсяг робіт (рис. 1). За центральну лінію атракції пропонується приймати лінію BCWS, а за відображення міри адекватності управління – відстань між точками кривої BCWS і відповідними точками кривої ACWP. Чим більше точки кривої ACWP притягуються до відповідних точок кривої BCWS, тим більш адекватним є проектне управління.

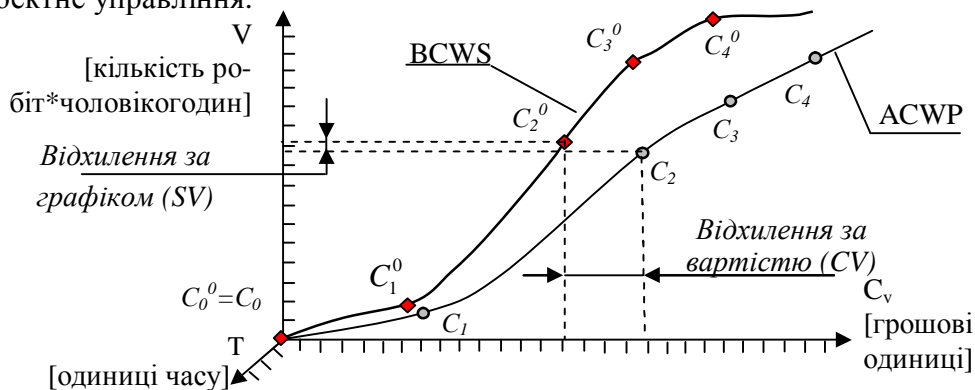


Рисунок 1 – Аналіз відхилень за проектом, як показник адекватності управління

Постановка задачі в загальному вигляді. Потрібно знайти відхилення від плану реалізації проекту (міру адекватності управління). Хай на заплановану дату перевірки

$t_i$  ( $i=1,2,\dots,n$ ) запланували виконання  $x^0(t_i)$  кількості функціональних вимог (кількість робіт проекту на дату перевірки  $t_i^0$ ,  $x^0(t_i) \in \{0,1,2,\dots,b\}$ ). На кожну з функціональних вимог  $x_j^0$  заплановано витратити по  $y_j^0$  чоловікогодин ( $j=1,2,\dots,b$ , де  $j$  - номер функціональної вимоги  $x_j^0$ ) по запланованій вартості роботи  $z_j^0$ .

На фактичну дату перевірки  $t_i$  (прийнемо, що фактичний час перевірки співпадає з запланованим) фактично виконали  $x(t_i)$  функціональних вимог за проектом  $x(t_i) \in \{0,1,2,\dots,b\}$ , де  $b$  – загальна кількість робіт за проектом (загальна за весь проект фактична кількість робіт відповідає плановій). На кожну з робіт проекту  $x_j$  фактично було витрачено по  $y_j$  чоловікогодин за фактичною вартістю роботи  $z_j$ .

Тоді функції, що описують криві BCWS та ACWP можна записати у вигляді (відповідно):  $C^0(t_i) = x^0(t_i) \cdot \left( \sum_{j=1}^{x^0(t_i)} y_j^0 \cdot z_j^0 \right)$ ,  $C(t_i) = x(t_i) \cdot \left( \sum_{j=1}^{x(t_i)} y_j \cdot z_j \right)$  (1, 2)

де  $C^0(t_i)$ ,  $C(t_i)$  - відповідно планова та фактична динаміка затрат за проектом.

Плановий та фактичний обсяг робіт на час перевірки відповідно складає:

$$V^0(t_i) = x^0(t_i) \cdot \left( \sum_{j=1}^{x^0(t_i)} y_j^0 \right), \quad V(t_i) = x(t_i) \cdot \left( \sum_{j=1}^{x(t_i)} y_j \right) \quad (3, 4)$$

Плановий та фактичний обсяг затрат на час перевірки відповідно складає:

$$C_{val}^0(t_i) = \sum_{j=1}^{x^0(t_i)} z_j^0, \quad C_{val}(t_i) = \sum_{j=1}^{x(t_i)} z_j \quad (5, 6)$$

де  $V^0(t_i)$ ,  $V(t_i)$  - відповідно планова та фактична динаміка обсягу робіт за проектом,  $C_{val}^0(t_i)$ ,  $C_{val}(t_i)$  - відповідно планова та фактична динаміка обсягу затрат за проектом.

Отримані планові та фактичні показники на дату перевірки відповідно відкладаються на графіку (див. рис. 1) і  $C^0(t_i)$  відповідає  $C_i^0(t_i, C_{val}^0(t_i), V^0(t_i))$ , а  $C(t_i)$  відповідає  $C_i(t_i, C_{val}(t_i), V(t_i))$ .

**Висновки.** Запропоновано аналізувати адекватність проектного управління за допомогою методу освоєного обсягу, де центральній лінії атракції відповідає лінія BCWS, а відстань між точками кривої BCWS і відповідними точками кривої ACWP відображає міру адекватності управління проектом.

Запропоновано відображати показники методу освоєного обсягу в трьохмірній системі координат, що на відміну від існуючого двомірного відображення дозволяє:

- зробити графік візуально простим до сприйняття та наглядно оцінити відхилення за вартістю (CV) і за графіком (SV) на час перевірки;
- спростити графічне представлення за рахунок того, що прибирається допоміжна крива BCWP (освоєний обсяг робіт на дату перевірки), за допомогою якої в двомірному графіку визначалося відхилення за графіком реалізації проекту.

### Перелік посилань

1. Малий В.В. Управління проектами: національні особливості / В.В. Малий, О.І. Мазуркевич та ін. // Монографія. – Дніпропетровськ: ІМА-прес, 2008. – 265 с.
2. Архипенков С. Лекції по управленню программными проектами. Лекція 8. Реалізація проекту / С. Архипенков [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://citforum.ru/SE/project/arkhipenkov\\_lectures/15.shtml](http://citforum.ru/SE/project/arkhipenkov_lectures/15.shtml). – Заголовок з екрану.

Грідін О.П., доцент, Сугак Т.Г., студентка ЕГ-06-м

(Державний ВНЗ «Національний Гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)

## ВДОСКОНАЛЕННЯ ФОРМУВАННЯ ФОНДУ ОПЛАТИ ПРАЦІ ТА ПРЕМІЮВАННЯ НА ПІДПРИЄМСТВІ

Оплата праці працівника — це оплата вартості робочої сили фахівця та надання грошових і інших засобів працівникові відповідно до результатів його праці. Таким чином, заробітна плата — грошовий еквівалент трудового внеску в отримання продукту і вартості робочої сили працівника, виплачуваний працівникові.[1]

Відповідно до цього підходу фонд оплати праці (ФОП) складається з таких елементів: постійного ФОП та змінного ФОП. Постійний ФОП підприємства складається з базової заробітної плати, представленою сумою посадових окладів (тарифних заробітків) робітників, і додаткової частини постійного фонду оплати праці, що складається з доплат і надбавок. Величина посадового окладу конкретного працівника визначається ієрархічним рівнем значущості посади. Надбавка є додатковою оплатою, яка встановлюється:

- на період виконання тимчасового складного і важливого завдання;
- у зв'язку з суміщенням посад і розширенням функціональних обов'язків;

Безумовно, ця складова фонду оплати праці є не абсолютно, а умовно постійною і може змінюватися як при перегляді посадових окладів і тарифних ставок, так і при зміні умов і розмірів виплати надбавок. Більш того, у ряді випадків вона є тимчасовою.

Термін «постійна» в даному випадку застосовується, щоб підкреслити відсутність безпосередньої залежності розмірів окладів, надбавок і доплат від ступеня досягнення короткострокових цілей і фінансово-економічних результатів діяльності підприємства в звітному періоді.[1]

Змінний фонд оплати праці тісно взаємозв'язаний з конкретними результатами роботи в даному періоді. Він складається з двох, різним чином сформованих частин: змінної частини заробітної плати і фонду преміювання.

З точки зору Довбні С.Б та Найдановської А.О. в сучасних умовах для великої кількості фірм в якості такого узагальнюючого показника може використовуватись показник доданої вартості (ДВ). У економічній теорії показник доданої вартості визначається як приріст вартості, що створюється на підприємстві в процесі виробництва товарів. Вона може бути визначена двома способами.[1]

$$\text{Перший: ДВ} = \text{В} - \text{МВ} - \text{АВ} - \text{ДВ} \quad (1)$$

де В – виручка від реалізації продукції;

МВ – матеріально-енергетичні витрати;

АВ – амортизаційні відрахування;

ДВ – додаткові поточні витрати;

$$\text{Другий: ДВ} = \text{ЧП} + \text{ФОП} + \text{ФСЗ} + \text{П} + \text{ФЗ} \quad (2)$$

де ЧП – чистий прибуток;

ФОП – фонд оплати праці;

ФСЗ – фінансування соціальних заходів;

П – податки та інші обов'язкові платежі;

ФЗ – фінансові зобов'язання

Маючи два рівняння, прирівняємо їх, щоб виразити з них фонд оплати праці:

$$\text{В} - \text{МВ} - \text{АВ} - \text{ДВ} = \text{ЧП} + \text{ФОП} + \text{ФСЗ} + \text{П} + \text{ФЗ},$$

$$\text{ФОП} = \text{ТФОП} + \text{ФДОП} + \text{ФМЗ}, \quad (3)$$

де ФДОП - фонд додаткової оплати праці, до якого включають компенсаційні виплати, надбавки, премії за виробничі показники.

Далі розрахуємо величину матеріального заохочення та премії на одну особу:

$$\frac{\text{ФМЗ} + \text{П}}{\text{Ч}} = \frac{\text{В} - \text{М} - \text{АВ} - \text{ДВ} - \text{ТФОП} - \text{Комп.випл.} - \text{ЧП} - \text{ФСЗ} - \text{П} - \text{ФЗ}}{\text{Чсп}}$$

$$\frac{\text{ФМЗ}}{\text{Ч}} = \left(\frac{\text{В}}{\text{Ч}}\right), \quad (4)$$

де  $\text{В} \rightarrow \text{const}$ ,  $\text{Ч} \rightarrow 0$

Застосування показника доданої вартості для оцінки результатів діяльності підприємства дає можливість більш повно враховувати результати діяльності підприємства, які використовуються для стимулювання трудового колективу або поступають у порядку перерозподілу до державного бюджету.

Таким чином, змінна частина заробітної плати визначається як встановлена досвідно-статистичним шляхом частка від доданої вартості, що створена підприємством в звітному періоді:

$$\text{ЗЗП} = \text{ДВ} * \text{П1} \quad (5)$$

де П1 - встановлена частка від доданої вартості, що направляється до ФОП.

Формування преміювання на підприємстві

Останнім елементом оплати праці є премія. Цей елемент є змінним, заохочувальним і повинен виплачуватись тільки у разі отримання додаткових результатів. У зв'язку з цим при розробці системи преміювання повинні бути чітко визначені умови, при яких премія виплачується на підприємстві.[2]

Фонд преміювання по підприємству в цілому згідно запропонованого підходу формується тільки в тому випадку, якщо фактична величина одержаної доданої вартості перевищує планове значення. При цьому дуже важливо контролювати співвідношення темпів зростання продуктивності праці і заробітної плати і не допускати перевищення останніх. Залежно від результатів роботи фірми при перевиконанні планового показника з урахуванням нормативного коефіцієнта співвідношення темпів зростання заробітної плати і продуктивності праці (визначається за показником доданої вартості) формується фонд преміювання.

Фонд преміювання визначається так:

$$\text{ПР} = \text{ДВ} * \text{П2}, \quad (6)$$

де П2 – встановлена частка доданої вартості, що направляється на виплату премії.

Отже, всі змінні складові фонду оплати праці (змінна заробітна плата і фонд преміювання), що відповідають першому ієрархічному рівню, визначаються залежно від ступеня досягнення генеральної мети підприємства. Варто зазначити особливість формування цього фонду, а саме нормативи відрахувань фінансових ресурсів в окремі частини цього фонду відрізняються: при виконанні показника, що характеризує генеральну мету його значення П1 повинне бути менше, ніж при перевиконанні П2.

Преміювання працівників підрозділу здійснюється тільки за умови виконання підрозділом, встановлених йому цільових мотиваційних показників. При цьому пропонується формувати так зване «дерево» показників підрозділу, на верхньому рівні якого розташований цільовий показник підрозділу, результат якого впливає на нарахування змінного фонду оплати праці. Декомпозиція цільового показника підрозділу дозволить сформулювати цільові показники працівників.

### Перелік посилань:

1. С.Б. Довбня, А.О. Найдановська «Методичні особливості формування стратегічно орієнтованої системи мотивації праці», Економічний вісник НГУ, 2008, № 1-2
2. О. Михайленко, Ю. Михайленко, журнал "&СТРАТЕГИИ", 2010, №5

**Довгань С.М., проф., Венжега А.Е., студентка гр. МК-07-2**

*(Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина)*

## **КОНКУРЕНТНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АЭРОПОРТОВ**

Аэропорт принято считать монополистом в регионе его размещения. В каком-то смысле он таковым и является. Но при более детальном рассмотрении легко выделяется его вовлеченность в конкурентную борьбу. Причем ярко заметно его взаимодействие со всеми из пяти конкурентных сил, выделенных М.Портером – непосредственными конкурентами, поставщиками, потенциальными конкурентами, товарами-заменителями, клиентами.

Вступая в конкурентную борьбу, аэропорт, в виду особенностей самой аэропортовой деятельности, а значит, особенностей и специфики характера конкуренции в этой сфере, должен иметь надежную основу, на которой и будет базироваться завоевание устойчивого конкурентного положения во всех направлениях деятельности. Этой основой для аэропорта, как и для любого другого предприятия, служат конкурентные преимущества.

Конкурентное преимущество – это характеристика товара, которая обеспечивает фирме превосходство над конкурентами на целевом рынке, а потребителям – оптимальное соединение потребительских свойств товара.

Но следует помнить, что не каждая сильная сторона фирмы может стать конкурентным преимуществом, а только та, которая отвечает очень важному для данного рынка показателю. При анализе деятельности аэропорта и рынка аэропортовых услуг в целом, были уточнены конкурентные преимущества, а именно:

- организационные – полученный опыт деятельности, эффективность менеджмента, грамотное территориальное размещение комплекса и эффективное использование имеющихся в распоряжении территорий;

- функциональные – показатели деятельности функциональных подразделений фирмы – маркетинг (имидж, знание потребителей, товарная, ценовая, коммуникационная стратегия, стратегия распределения, высокий уровень обслуживания всех групп потребителей, преимущества в проинформированности – как результат маркетинговых исследований, комплектация аэропортового комплекса, наличие уникальных услуг); производство – преимущества в технологии, эффективность, мобильность, качество услуг и технологических процессов, экономия на масштабах предоставляемых услуг, высокая квалификация персонала;

- преимущества, основанные на взаимоотношениях с внешними организациями (на полученном опыте работы фирмы с финансовыми организациями, торговыми посредниками, конкурентами, поставщиками, органами власти, политическими организациями, привлечение влиятельных партнеров, и арендаторов).

Таким образом, необходимо учитывать специфику аэропорта, как участника рынка, особенности его деятельности и конкурентных взаимоотношений.

Формирование конкурентных преимуществ в деятельности аэропорта – важный этап, поскольку именно с этого момента он осознанно вступает в конкурентную борьбу, которая сможет обеспечить увеличение эффективности его деятельности, адекватно принятым им мерам.

### **Список ссылок:**

1. Гаркавенко С.С. Маркетинг. – К.: Либра, 2007. – 720 с.

**Жиленко Е.А., студентка гр. АП 06-1, Таран И.А., к.т.н., доцент**  
(Государственный ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина)

## **МИКРОЛОГИСТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕВОЗКАМИ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ**

**Введение.** По мнению многих специалистов, логистика – это планирование, управление и контроль поступающего на предприятие, обрабатываемого там и покидающего это предприятие потока материальной продукции и соответствующего ему информационного потока [1], то есть, внимание акцентируется на управленческом аспекте. В функциональном аспекте логистика сводится к управлению определенным кругом (множеством) задач, операций и процессов, связанных с товародвижением и с общим информационным обеспечением, направленных на удовлетворение спроса при минимальных издержках ресурсов и соблюдении требований охраны труда и экологии. К одной из функциональных областей транспортной логистики относятся и системы управления процессами промышленных перевозок (ППП).

**Состояние вопроса.** Вопросами транспортной логистики занимались многие специалисты Украины, стран ближнего и дальнего зарубежья. В работе [2] предложены наиболее актуальные направления оптимизации микрологистических систем управления (МЛСУ), но все они в полной мере не отображают всю совокупность критериев, формирующих саму систему и подчиняющихся ей ввиду экономических, политических и других воздействий.

**Цель данной работы** – совершенствование микрологистических систем управления процессами промышленных перевозок.

**Материалы исследований.** На практике распространено определение логистических систем как совокупность технических средств и методов управления, обеспечивающих доставку требуемых грузов в пункт назначения в заданное время в нужном количестве и с минимальными затратами. Микрологистическая система управления ППП – это взаимосвязанная совокупность заводских структурных подразделений и технических средств; функциональных процессов, операций и управляющих воз действий на перевозочный процесс; грузовые (материальные), транспортные и информационные потоки промышленных предприятий при доставке конкретных групп грузопотоков. Известно, что существование любой логистической системы определяется наличием следующих свойств: целостность и членимость, наличие связей, организация, интегративные свойства [3]. Если хотя бы один из названных элементов не выполнит свои функции, процесс доставки материалов и производственный процесс остановятся. Критерии совершенствования микрологистической системы основываются на ряде нововведений технологического, организационного, экономического и управленческого характера, нацеленных на повышение эффективности ее работы. Выявляются узловые моменты в микрологистической системе при существующей ситуации. Согласно исследованиям, приведенным в работе [2], можно выделить 6 категорий совершенствования микрологистической системы:

- 1) транспортные услуги;
- 2) распределение материалов;
- 3) планирование доставки и управление перевозочным процессом;
- 4) информационные системы;
- 5) организационные структуры;
- 6) персонал.

Учитывая современные тенденции развития промышленных перевозок и смену приоритетов в пользу усиления значимости деятельности по управлению материальными потоками, предлагается ввести два дополнительных критерия совершенствования микрологистической системы: единого экономического пространства и экологический. Следует отметить, что некоторые категории оптимизации, предложенные в работе [2], также нуждаются в пересмотре и детализации. Скорректированные способы совершенствования логистической системы по каждой категории представлены и рассмотрены в таблице 1.

Таблица 1 – Способы совершенствования логистической системы

|  |   |   |
|--|---|---|
| Категории совершенствования микрологистической системы | Единое экономическое пространство                         | - минимизация препятствий для движения капиталов, товаров, информации, трудовых ресурсов в пределах предприятия;<br>- создание сквозного материального потока.  |
|  | Распределение материалов                                  | -автоматизированный учет наличия материалов на складах;<br>-автоматизированная обработка заявок (требований) на материалы;<br>-автоматизированное распределение с учетом наличия материалов.  |
|  | Планирование доставки и управление перевозочным процессом | -управление запасами на складах;<br>-системный подход к выбору техники и подвижного состава;<br>-изменение цикла планирования;<br>-оптимизация маршрутов и графиков перевозок грузов;<br>-диспетчерское управление перевозочным процессом.                            |
|  | Информационные системы                                    | - обеспечение планирования доставки, комплектации и перевозок системами ЭВМ;<br>- контроль над транспортно-перемещающими работами в сфере производства;<br>- автоматизация документооборота и бездокументные перевозки.   |
|  | Организационные структуры                                 | - мониторинг всех этапов движения сырья, деталей и готовой продукции;<br>- функции по управлению движением материалов на предприятии возлагаются на участок централизованных перевозок (УЦП) или самостоятельный отдел предприятия.                                   |
|  | Транспортные услуги                                       | -расширение перечня услуг;<br>-стандартизация транспортной тары;<br>-подготовка материалов к потреблению;<br>-уровень сервиса.  |
|  | Экология  | - переключение перевозок с одного вида транспорта на другой;<br>- оптимизации транспортных потоков.   |
|  | Персонал  | - осознание персоналом важности целей МЛС для предприятия;<br>- соответствующее образование и просвещение персонала;<br>- высокий уровень взаимозаменяемости производственного персонала;<br>- выполнение возложенных функций с необходимой степенью ответственности. |

**Выводы.** Системы управления процессами заводских перевозок требуют повышения их эффективности, с целью снижения затрат трудовых, материальных и энергетических ресурсов. Основные направления улучшения МЛС должны включаться в планы внедрения новой техники и технологии с указанием исполнителей и эффективности после внедрения.

#### Перечень ссылок

1. Гаджинский А. М. Основы логистики: Учебное пособие. – М.: ИВЦ «Маркетинг», 1996. – 124 с.
2. Бабушкин Г. Ф. Управление процессами заводских перевозок безрельсовым колесным транспортом на основе логистики. – Запорожье: ЗНТУ, 2002. – 55 с.
3. Костоглодов Д. Д., Харисова Л. М. Распределительная логистика: – М.: Экспертное бюро. 1997. – 127 с.

**Заверуха Ю.Ю.** студентка гр. ЕМ-07-1

(Государственный ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепрпетровск, Украина)

## АДАПТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ

В условиях динамичности современного производства и общества, управление должно находиться в состоянии непрерывного развития, которое сегодня невозможно обеспечить без исследования тенденций и возможностей, без выбора альтернатив и направлений развития. Именно поэтому в нынешнее время становится так актуально использование адаптивной структуры управления.

Адаптивное управление предполагает приспособление организации к изменениям внешней среды с возможной корректировкой оперативных целей, задач и планов в зависимости от складывающейся ситуации.

Основной фактор эффективности адаптивного управления — время. От умения менеджера управлять своим рабочим временем и рабочим временем подчиненных, быстро и правильно реагировать на изменения ситуации зависят будущее организации, эффективность ее деятельности [3, с. 122].

Роль адаптивного управления возрастает в следующих ситуациях:

- в период выхода организации из кризиса (антикризисное управление);
- при внедрении инноваций (инновационное управление);
- в случае осуществления организационных изменений [2, с. 98].

Адаптивная структура управления предприятиям должна отвечать современным рыночным условиям:

- обладать высокой гибкостью производства, позволяющей быстро менять ассортимент изделий (услуг). Это обусловлено тем, что жизненный цикл продукции (услуг) стал короче, а разнообразие изделий и объем выпуска разовых партий — больше;
- быть адекватной сложной технологии производства, требующей совершенно новых форм контроля, организации и разделения труда;
- учитывать серьезную конкуренцию на рынке товаров (услуг), в корне изменившую отношение к качеству продукции, потребовавшую организовать послепродажное обслуживание и дополнительные фирменные услуги;
- учитывать требования к уровню качества обслуживания потребителей и времени выполнения договоров, которые стали слишком высокими для традиционных производственных систем и механизмов принятия управленческих решений;
- учитывать изменение структуры издержек производства;
- принимать во внимание необходимость учета неопределенности внешней среды [4, с. 220].

Это далеко не полный перечень проблем, с которыми приходится сталкиваться многим организациям. Для реализации их существует объективная необходимость в исследованиях, анализе существующего положения.

Адаптивность структуры управления определяется ее способностью эффективно выполнять заданные функции в определенном диапазоне изменяющихся условий. Чем относительно шире этот диапазон, тем более адаптивной считается структура.

Данный показатель можно представить как уровень, при котором организация реагирует на изменения ее внешней среды. Адаптивность рассматривается здесь как промежуточный критерий, более абстрактный, чем уровень производства, производительность или удовлетворение.

Этот критерий относится к способности руководителя воспринимать изменения



внешней среды организации.

Низкая эффективность организации, проявляющаяся в достижении недостаточного уровня производства, производительности и удовлетворения, сигнализирует о необходимости внести изменения в практику и стратегию управления.

Внешняя среда может потребовать выпуска другой продукции или предоставить другие ресурсы, тем самым, вызвав необходимость изменений. Низкий уровень адаптивности, при котором организация не может или не хочет приспособливаться к изменениям внешней среды, означает угрозу ее выживанию. В отличие от краткосрочных критериев эффективности не существует специальных и конкретных показателей изменения адаптивности.

Организация управления может способствовать проведению политики, которая поддерживает готовность к изменениям; существует также определенная практика управления, которая в случае применения обеспечивает необходимый уровень адаптивности [5, с. 14].

Адаптивность как важнейшее свойство организации обеспечивается целенаправленным обучением и тренировкой работников, включением самоанализа в процесс деятельности. Частью обучающейся системы организации станут последовательное экспериментирование, применение соответствующих средств оценки деятельности.

Обеспечение эффективности организации и управления знаниями становится едва ли не главной задачей современного руководителя. Чтобы организация была гибкой и адаптивной, должен использоваться интеллектуальный потенциал всех работников в процессе их взаимодействия и создания постоянной цепочки знаний, которые могут быстро распространяться и применяться по нужным направлениям. Организационная форма, применяющая все эти взаимосвязи, представляет собой постоянно меняющуюся систему связей [1, с. 69].

Исследования адаптивных структур управления занимают важное место в экономике и продиктованы настоятельной необходимостью построения таких организации (предприятий, производственных объединений, корпораций, отдельных фирм), которые обеспечат выпуск высококачественной продукции (или услуги) в нужном объеме и ассортименте. Создать такую организацию без проведения исследований невозможно. Эта проблема была актуальной всегда, однако до недавнего времени она в большей степени решалась в рамках математических дисциплин, таких, как теория вероятностей, математическая статистика, логика, теория множеств и других.

Таким образом, любому предприятию, действующему в условиях современной рыночной экономики, необходимо создавать условия в своей внутренней среде, которые будут способствовать развитию и улучшению параметров адаптации к влиянию внешних факторов для рациональной и эффективной деятельности. Поэтому основной задачей каждого современного менеджера является серьезное отношение к исследованиям, а после разработке тактических и стратегических мероприятий по внедрению и эффективному использованию адаптивных структур управления в организации.

#### **Список источников**

1. Валуев С. А., Игнатьева А. В. Организационный менеджмент. – М.: Нефть и газ, 2001.
2. Веснин В. Р. Основы менеджмента. – М.: Триада, 2000.
3. Драквр П. Ф. Управление, нацеленное на результаты — М.: Школа бизнеса, 2000.
4. Зотов В. В., Ленский Е. В. Задачи и организационные основы менеджмента. – М.: Корона – Принт, 1999.
5. Мильнер Б. З. Основы менеджмента. - М.: Экономика, 2001.

Іванова М.І., к.е.н., доцент, Ткаченко М.О. студентка гр.МОВм-06

(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)

## МОДЕЛЬ УПРАВЛІННЯ САНАЦІЄЮ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ У СУЧАСНИХ УМОВАХ ФУНКЦІОНУВАННЯ

Сучасні умови функціонування підприємств та ризики, що виникають в процесі їх діяльності обумовили появу таких економічних явищ як нерентабельність та неплатоспроможність. Фінансова криза сприяє скороченню попиту на продукцію, а відповідно і зниженню обсягів виробництва; стрімкому зростанню кредиторської заборгованості перед постачальниками, держбюджетом та банками; затримці виплат заробітних плат та компенсацій працівникам підприємства. При цьому тенденції банкрутства розповсюджуються вже не тільки на окремих суб'єктів господарювання, а й на цілі галузі економіки. Зазвичай, сам термін «банкрутство» сприймається як щось жахливе і неоправдане. Це невинуватене сприйняття, оскільки банкрутство не завжди призводить до ліквідації бізнесу, а, зазвичай навпаки, сприяє перерозподілу економічних ресурсів від невдалих управлінців до більш ефективних власників. У такому випадку банкрутство підприємства – одна із форм повної реорганізації бізнесу.

Для подолання кризи підприємства та запобігання визнання його банкрутом втілюють процедуру санації. Термін «санація» походить від латинського «sanare» – оздоровлення, видужання. Як правило, під санацією розуміють систему заходів, спрямованих на запобігання банкрутства підприємств. Сукупність усіх санаційних заходів можна класифікувати за різними ознаками (табл. 1).

Таблиця 1 – Класифікація санаційних заходів [1]

| Назва ознаки                                  | Назва заходу         | Зміст заходу  |
|---|----------------------|---|
| Види санаційних заходів за сферами діяльності | Технологічні         | Зміна технологій, оновлення основних засобів, поліпшення організації виробництва, автоматизація та комп'ютеризація підприємства, застосування нових видів матеріалів, альтернативних видів палива та енергії, розробка нових видів продукції, підвищення їх якості.   |
|   | Фінансово-економічні | Поліпшення якості планування, обліку, аналізу, контролю на підприємстві, бізнес-інжиніринг процесів, запровадження моніторингу зовнішнього середовища, підвищення ефективності роботи служби маркетингу, поліпшення системи мотивації персоналу, використання ризик-менеджменту, управління змінами та інші прогресивні методи управління, пошук інвесторів, залучення фінансових ресурсів та їх ефективне використання, управління ліквідністю, платоспроможністю, конкурентоспроможністю. |
|   | Правові              | Зміна організаційно-правової форми бізнесу, формування відносин довіри з контрагентами, укладання угод з кредиторами, пошук правових можливостей розв'язання проблем.   |
|   | Гуманітарні          | Збереження робочих місць, освіта і підвищення кваліфікації працівників, справедлива винагорода за працю, використання резервів підвищення продуктивності праці, реалізація творчого потенціалу кадрів для подолання кризи.  |

|  |              |   |
|--|--------------|---|
| Види заходів за етапами проведення санації     | Дослідницькі | Аналіз економічної діяльності та фінансового стану підприємства, моніторинг зовнішнього середовища, розробка стратегії, концепції та плану оздоровлення, оцінка запропонованих заходів, контроль за їх практичним виконанням.   |
|  | Прикладні    | Реалізація плану санації через процеси постачання, виробництва, збуту.  |
| Види санаційних заходів за впливом на майбутнє | Тактичні     | Відновлення ліквідності, платоспроможності, підвищення ефективності діяльності, поліпшення фінансового стану.   |
|  | Стратегічні  | Розробка стратегії санації, оцінка змін зовнішнього середовища, впровадження змін технології, технічне переозброєння підприємства, створення нових видів продукції, зміна та розширення ринків збуту, поліпшення системи управління, налагодження партнерських стосунків з контрагентами. |

Отримавши потрібні дані про фінансовий стан підприємства та причини фінансової кризи робиться висновок про санаційну спроможність підприємства, тобто доцільність або недоцільність санації. Якщо внутрішні (кадри, виробничий потенціал і тощо) та зовнішні (втрачені ринки збуту, постачальники тощо) фактори є негативними та не виправними приймається рішення про консервацію та ліквідацію підприємства. Ліквідація може проводитися на добровільній основі (розформування, злиття, продаж всього чи частини підприємства) або примусово. У випадку якщо підприємство має реальну можливість відновити платоспроможність, ліквідність та прибутковість приймається рішення про санацію, що передбачає розробку санаційної стратегії, як узагальненої моделі дій щодо досягнення поставлених цілей шляхом координації та розподілу ресурсів підприємства (рис. 1).

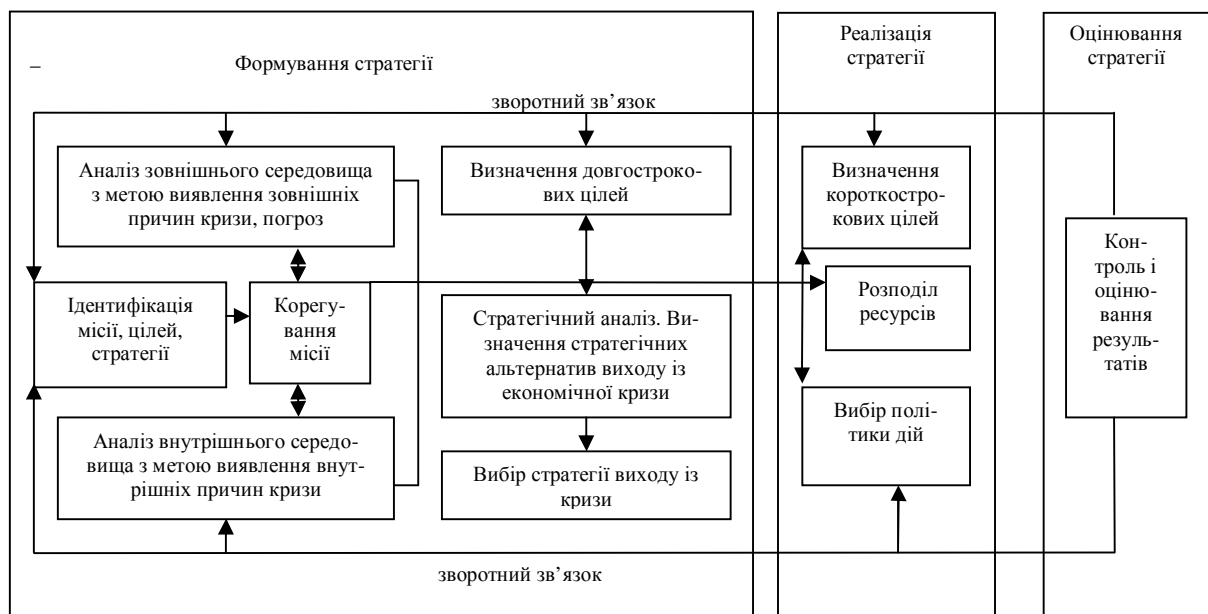


Рисунок 1 – Модель управління санацією промислового підприємством

Щодо тактичних заходів управління санацією, вони можуть бути захисними або наступальними та здійснюватися у рамках обраних стратегій. В цілому, запропонований процес управління санацією є замкнутим циклом з прямим і зворотним зв'язком, що дозволяє максимально збільшити ефективність оздоровчих заходів.

Кузьмицкий Я.О., студент гр. ЕДмв-06

(Державний ВНЗ "Національний гірничий університет", м.Дніпропетровськ, Україна)

## АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЯ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРИ ВЕДЕНИИ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ

Антропогенное воздействие открытых горных предприятий на окружающую среду является очень обширным и затрагивает атмосферу, литосферу, гидросферу и биосферу. Целью работы является анализ влияния факторов на окружающую среду при ведении открытых горных работ (ОГР), а также экономических методов управления ими.

Основные экологические проблемы влияния на окружающую среду открытых горных работ приводятся в книге Томакова П.И. [1]. Автор рассматривает круг проблем, таких как: нарушение сельскохозяйственных земель карьерами и отвалами; токсическое загрязнение земель; загрязнение атмосферного воздуха при взрывных работах; пыление на карьерах и отвалах; загрязнение сточными водами подземных и поверхностных вод. По мере увеличения глубины месторождений усиливается антропогенное влияние. Томаков П.И. предлагает следующие средозащитные мероприятия: для проблем атмосферного воздуха - применение пылеулавливающих устройств или орошение пылящих поверхностей химическими растворами; для повышения эффективного использования земель - формирование внутренних отвалов и складирование плодородных земель; для охраны природных вод - очистка откачиваемой в карьере воды перед сбросом в водоёмы. Влияние ОГР на окружающую среду и методы защиты можно представить следующим образом (Рис. 1).



Рисунок. 1 Влияние на окружающую среду открытых горных предприятий и методы защиты

Комплекс природоохранных мероприятий должен обеспечивать общеэкономический эффект, результатами которого есть экологический и социально-экономический

результат. Расчёт таких результатов приводится в книге Царенко “Основы екології та економіка природокористування” [2] и осуществляется с помощью таких показателей как: абсолютная эффективность (показывает во сколько раз результат превышает затраты на проведение природоохранных мероприятий), чистый экономический эффект (определяется с целью технико-экономического обоснования выбора лучших вариантов и основывается на сравнении затрат на их выполнение с достигнутым благодаря этим мероприятиям экономическим эффектом). Для определения экономического ущерба от загрязнений окружающей среды существует несколько методов: прямые расчеты затрат, статистические, основанные на корреляционно-регрессионном анализе разных факторов, эмпирические. Выбор того или иного метода зависит от имеющихся данных. При расчёте компенсации ущерба в формулах заложены коэффициенты, которые учитывают территориальные особенности, уровень загрязнения территории, опасность загрязняющего вещества.

При рассмотрении всей совокупности процессов и явлений природопользования Харченко В.А. [3] использует системный подход в природопользовании, ориентированный на раскрытие цельности объекта, выявление в нём многообразных связей и сведения их в единую концепцию. Один из методов управления природопользованием – экономический, который основан на согласовании экономических интересов, для чего используются экономические и товарно-денежные регуляторы производства (например, цены, штрафы, экономическое стимулирование, плата за природные ресурсы). Плата за землю определяется затратами на воспроизводство земель. Плата за загрязнение атмосферного воздуха взимается за тонну выброшенных веществ. Но, по мнению авторов, инвестирование в природоохранные мероприятия не выгодно, по этому частные инвесторы не торопятся вкладывать деньги. Необходимо создавать такие условия на законодательном уровне, чтобы обеспечивать жесткую систему экологических санкций за экологические правонарушения.

Одной из сфер влияния горного производства на экосистему является использования недр, за которые взимается плата за тонну добытого полезного ископаемого согласно кодексу Украины “О недрах”[4]. Главными критериями эффективности использования недр согласно книге “Экология горного производства” [5] являются: эффективность использования балансовых запасов и эффективность охраны забалансовых запасов. Нерациональное использование недр ведёт к экономическому ущербу, который можно рассчитать как количество недоизвлечённых ресурсов на его ценность, что влечёт за собой влияние на величину прибыли, на экономическую эффективность капитальных вложений и на рентабельность производства.

Все мероприятия осуществляемые предприятием должны полностью компенсировать отрицательное воздействие производства на окружающую среду. Для того, чтобы узнать на сколько эффективно мероприятие рассчитывается экономическая эффективность, а так же: величина предотвращения потерь чистой продукции за время болезни трудящихся; сокращение суммы выплат из фондов социального страхования заболевшим, связанных с загрязнением окружающей среды; сокращение затрат в сфере здравоохранения на лечение трудящихся от болезни, вызванных загрязнениями; общий эффект от более эффективного использования оборудования в условиях улучшенной природной среды; общий эффект от сокращения дополнительных затрат на очистку вод и воздуха. На основе этих показателей можно определить общую экономическую эффективность вложений в средозащитные мероприятия.

На законодательном уровне плата за пользование ресурсами рассчитывается с учётом количества сбрасываемого вещества в пределах лимита и сверхлимитных сбросов, регионального коэффициента, который учитывает уровень загрязнения территорий, плату за тонну сбрасываемого отхода. В Украине экономические стимулы, которые могли бы заставить предприятия и общество заботиться об охране окружающей среды, пока ещё используются не достаточно эффективно. Так, например, средств-

ва выделяемые предприятием, не выгодно направлять на охрану окружающей среды, поскольку повышается себестоимость продукции. Существующие законы не позволяют покрыть весь ущерб наносимый экосистеме. Чтобы покрыть ущерб от загрязнений необходимо повышать платы за тонну выброшенного вещества, создавать стимулирующие условия на законодательном уровне для предприятий, инвестирующих в природоохранные мероприятия (выдача кредитов с низкой процентной ставкой, получение льгот при налогообложении).

### **Перелік посилань**

1. Томаков П.И. Коваленко В.С. Михайлов А.М. Калашников А.Т. Экология и охрана природы при открытых горных работах. – М.: МГГУ, 1994. - 418 с.
2. Царенко О.М. Несветов О.О. Кадацкий О.М.. Основы екології та економіка природокористування - Учебное пособие 2 е издание, Суммы, 2004 -400 с.
3. Харченко В.А. Рациональное природопользование в горной промышленности. - М. МГГУ, 1995.-444 с.
4. Кодекс України “Про надра”// Закон від 21.01.1994 № 3852-ХІІ
5. Мирзаев Г.Г. Иванов Б.А. Щербаков В.М. Проскуряков Н.М. Экология горного производства. – М.: «Недра», 1991.- 320 с.

Литвин В.В., ассистент, Бернвальт Т.Е. студентка гр. АП-06-1

(Государственный ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина)

## ОЦЕНКА ВАРИАНТОВ ГРАФОАНАЛИТИЧЕСКОГО РАСЧЕТА РЕЖИМОВ РАБОТЫ ВОДИТЕЛЕЙ НА ГОРОДСКОМ АВТОБУСНОМ МАРШРУТЕ №38 (ПР. МИРА – УЛ ГЛИНКИ), КОТОРЫЙ ОБСЛУЖИВАЕТСЯ ОАО АТП 11231

Целью выбора рациональных режимов труда водителей является увязка необходимого по часам суток числа автобусов на маршруте с допустимыми к применению режимами труда водителей при учете ограничений, установленных трудовым законодательством. Решение данной задачи необходимо, когда на маршруте работает свыше семи автобусов и анализ организации режимов труда водителей простым перебором вариантов затруднен. Допустимым вариантам режимов труда водителей автобусов соответствуют одно-, двух- и трехсменные выходы с суммированной продолжительностью рабочего дня, ограничениями на длительность и время начала и окончания обеденных и внутрисменных перерывов, установленными Положением о рабочем времени и времени отдыха водителей автомобилей [1].

Эффективным методом рационализации режимов работы водителей является графоаналитический расчет, успешно применяемый в нашей стране и за рубежом. Использование данного метода предусмотрено методическими рекомендациями по составлению расписаний движения автобусов на городских маршрутах [2]. Последовательность построения рационального режима работы водителей представлена на рисунке 1.

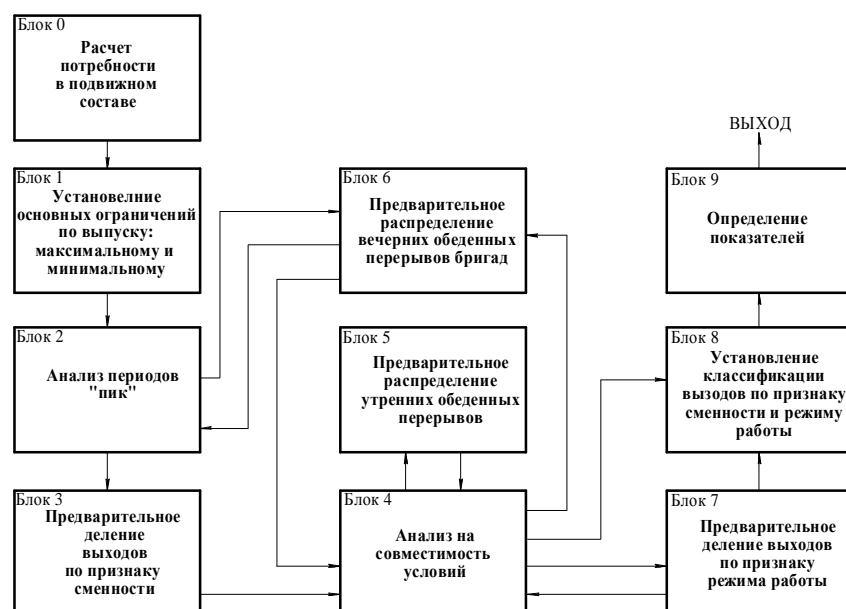


Рисунок 1 – Алгоритм графоаналитического расчета режимов работы водителей

Для повышения экономической эффективности работы маршрута необходимо выполнить несколько вариантов графоаналитического расчета, последовательно изменяя ограничения по режиму труда водителей и давая стоимостную оценку каждому варианту расчета.

Последующая всесторонняя оценка результатов расчета позволит выбрать наиболее приемлемый вариант, который и послужит основой для разработки маршрутного расписания.

На основании проведенного комплексного обследования пассажиропотоков на городском автобусном маршруте №38, были разработаны четыре варианта рациональных режимов работы выходов водителей. Основные показатели рассчитанных вариантов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные показатели вариантов графоаналитического расчета

| № | График работы водителей | Время смены, час. | Выходы на ремонт | Машино-часы работы на маршруте |              |              |                   |
|---|-------------------------|-------------------|------------------|--------------------------------|--------------|--------------|-------------------|
|   |                         |                   |                  | $T_m$ , час.                   | $T_0$ , час. | $t_x$ , час. | $\sum T_m$ , час. |
| 1 | 1.1.1.1.1.0             | 6,83              | 9                | 245                            | 29           | 0            | 274               |
| 2 | 1.1.1.1.1.0.0           | 8,2               | 7                | 245                            | 27           | 0            | 272               |
| 3 | 1.1.0                   | 8,7               | 0                | 245                            | 20           | 78           | 343               |
| 4 | 1.1.0; 1.0              | 8,7-11,5          | 7                | 245                            | 27           | 23           | 295               |

Анализируя данные, представленные в таблице 1, можно сделать вывод, что при заданной потребности в транспортных средствах по часам суток, наиболее эффективным является применение 2-го варианта режимов работы водителей. Индекс эффективности разработанных графиков работы водителей можно определить по следующей зависимости:

$$K_{эф}^i = \frac{\sum T_m^{min}}{\sum T_m^i}$$

Сравнительная характеристика разработанных вариантов графоаналитического расчета режимов работы водителей на городском маршруте №38 по индексу эффективности представлена на рисунке 2.

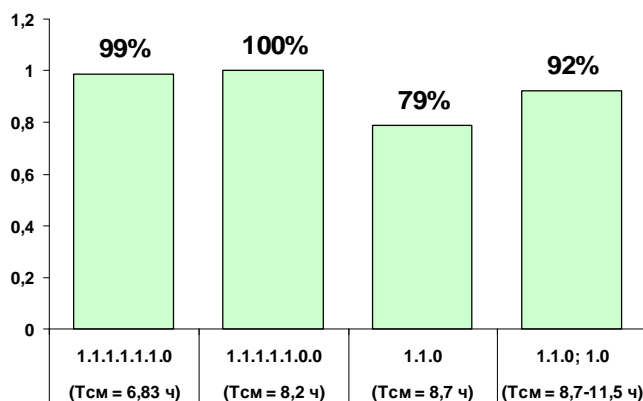


Рисунок 2 – Анализ вариантов расчета режимов работы по индексу эффективности

Таким образом, разработанный график 1.1.1.1.1.0.0 обеспечит обслуживание пассажиров на маршруте №38 с наименьшими затратами времени, поэтому именно он должен быть взят за основу при разработке нового маршрутного расписания.

### Список литературы

1. Положення про робочий час і час відпочинку водіїв автотранспортних засобів.– К.: Основа, 2002. – 48 с.
2. Спирин И.В. Перевозки пассажиров городским транспортом: справочное пособие. – М.: ИКУ «Академкнига», 2006. – 413 с.



Літвінов Ю.І., асистент, Драниця В.В., студентка гр. МАМ-09

(Державний ВНЗ "Національний гірничий університет", м. Дніпропетровськ, Україна)

## АНТИКРИЗОВЕ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ КОМЕРЦІЙНОГО БАНКУ

Сучасне становище банківської системи визначає складність та нестандартність проблем, які мають бути вирішені персоналом комерційних банків. Це вимагає скоординованих дій від акціонерів, менеджерів і рядових співробітників банку, оскільки кожен комерційний банк являє собою індивідуальну систему з власними стратегічними орієнтирами та стратегіями. За таких умов набуває актуальності дослідження характеристик управління людським ресурсом з позицій його гнучкої, адаптивності до нових умов функціонування та завдань в рамках антикризових заходів комерційного банку.

В більшості банків в умовах кризи переважає підхід до персоналу як до витрат, які потрібно звести до мінімуму шляхом зменшення бонусних виплат, скорочення безбалансових структурних підрозділів, впровадження в роботі з персоналом всіх рівнів основних принципів "тейлоризму", інтенсифікацією діяльності, розширенням виконуваних функцій та підвищенням відповідальності. Одним з результатів таких процесів є значне підвищення психічного навантаження персоналу банку, особливо фронт-офісу. Авторське бачення шляхів нівелювання впливу кризових явищ банківської сфери ґрунтується на комплексному підході розвитку внутрішнього середовища банку, де пріоритетним визначається управління кадровим потенціалом (за функціями та категоріями персоналу). В кризових умовах формується потреба в змінюванні характеристик персоналу, де, насамперед, слід відзначити психологічну сталість та вміння працювати в умовах стресу, самодисципліну; взаємодопомогу; гнучкість; орієнтацію на довгострокові цілі, ініціативність, інтуїцію.

Множина тлумачень визначення "банківська криза" класифікується за ознаками: кількості задіяних банківських структур (об'єктом); причин кризи; послідовності етапів розгортання кризи; ланцюговою реакцією інвесторів (клієнтів); граничних обсягів пасивних та активних операцій; формою прояву; ступенем дестабілізуючого впливу на економіку; масштабів поширення. Спільність дослідників виявляється розуміння неспроможності банку виконувати власні зобов'язання. Одних з доступних важелів виходу з кризи розглядається державна підтримка ліквідності, але, як зазначають дослідники має обмежений в часі характер. Тому, в розробці антикризових програм слід надавати перевагу заходам, які здатні не лише стабілізувати поточне положення (зменшити та зупинити відтік депозитів), але й формуватимуть сильні характеристики банківської установи, її життєздатність та конкурентоспроможність в майбутніх періодах.

В кожному випадку індивідуально мають бути сформовані методичні підходи до управління банком в умовах кризи та захисту від окремих її явищ. Тобто, спільним чинником кризового управління є персонал, який планує діяльність та впроваджує розроблені програми. Це потребує перегляду традиційної системи управління персоналом у банківській системі, а саме змінювання мотивуючих важелів, зорієнтованих на підвищення якості обслуговування клієнтів та відновлення довіри до банку в цілому.

Найбільш поширеними ризиками в діяльності банків є ризик ліквідності, кредитний, ринковий та операційно-технологічний. Нівелювання цих ризиків відбувається при вирішенні спеціалізованих завдань з управління портфелем активів та пасивів, політики кредитування та тарифікації послуг здійснюється в межах відповідних комітетів. Такий організаційний механізм є стандартним та поширеним серед багатьох банків, проте, на нашу думку, індивідуальність в процес управління можна внести за рахунок перегляду пропорцій розподілу функцій між структурними підрозділами, виходячи з

принципів централізації та децентралізації управлінських функцій, в тому числі мотивації та контролю. Останні набувають більшої ваги визначають ефективність виконання робіт персоналом банку в межах створених робочих місць (відповідно достатності та доступності ресурсів, повноважень, значущості очікуваної винагороди, розуміння та сприйняття критеріїв оцінки діяльності). Формування гнучкості банку щодо впливу значених ризиків на ефективність діяльності, а також реалізація стратегічних рішень потребує злагодженості системних дій персоналу, активності у вирішенні локальних питань та інновацій в межах наданих повноважень. Це обумовлено визначенням ключових корпоративних клієнтів – малих та середніх підприємств (індивідуалізація послуг, поширення інновацій, консультування), а також формуванням надійних та довгострокових відносин з клієнтами та партнерами банку, що базуватиметься на інформаційній відкритості, прозорості, зворотному зв'язку. В основу адаптації існуючих або розробки нових методів управління персоналом покладено пріоритет формування внутрішньої конкуренції між працівниками банку.

В ході аналізу умов виникнення конкуренції між персоналом банківської установи визначено, що, на відміну від багатьох інших ресурсів, які можуть бути відтворені в різних банках, персонал є унікальним ресурсом, тобто різниться для кожного банку за своїм кількісним та якісним складом.

Характеристиками конкурентоспроможності персоналу (інтелектуальний потенціал, дуалістичність, відносність, цільовий характер, причинно-наслідкова замкнутість, слабка формалізованість, часткова залежність від підприємства) впливають прямо на конкурентоспроможність всієї банківської установи та її філіалів, оскільки висока конкурентоспроможність персоналу дозволяє підвищити прибуток підприємства, збільшити його вартість, більш ефективно використовувати ресурси підприємства, а найголовніше – забезпечувати довгострокову, унікальну та таку, що розвивається самостійно, конкурентну перевагу підприємства за рахунок використання унікального, неповторного для конкурентів джерела конкурентоспроможності.

Єдність персоналу, його якісні характеристики та якість його взаємодії як ресурсу підприємства, що забезпечував його розвиток, більш має гіпотетичний, ніж аксіоматичний характер і потребує більш детального дослідження щодо свого доведення, але очевидним є те, що будь-який ресурс в діяльності підприємства потребує певних управлінських зусиль щодо свого використання, і персонал у такому разі не є виключенням.

Шляхом анкетування клієнтів банку визначено, що найбільший вплив на ефективність діяльності підрозділу банківської установи мають: привабливість комерційного банку; професійна підготовка персоналу банку; рівень якості та ємності відповідей на поставлені питання. На підставі результатів таких досліджень розроблений методичний підхід до зовнішньої оцінки якості взаємодії банківської установи з клієнтами, який, на відміну від існуючих методів вивчення споживацьких очікувань, не обмежується статусом інформаційного ресурсу подальшого удосконалення оперативного та стратегічного характеру, а впливає на параметри мотивації банківського персоналу (грошової винагороди). В основу методики стимулювання праці персоналу банківської установи покладена оцінка клієнтом якості взаємодії з банком, яка визначає понижуючий коефіцієнт, що впливає на змінну частину заробітної плати персоналу та спонукає до виникнення та дії механізму конкуренції між працівниками банку. Запропонована методика дозволить впливати на рівень підвищення кваліфікації та стимулювати якісне обслуговування клієнтів, що позитивно відбиватиметься на відновленні довіри до комерційних банків.

**Мельников А.М., к. т. н., доцент, Собко Н. Б., аспірант**

*(Державний ВНЗ "Національний гірничий університет", м. Дніпропетровськ, Україна)*

## **АНАЛІЗ КОНЦЕПЦІЙ СТРАТЕГІЧНОГО РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ**

Система розуміння сутності, особливостей, призначення і впливу стратегії на функціонування підприємств має тривалий розвиток, і на сучасному етапі у ній виокремлюються різні бачення, підходи, тлумачення, пропонуються різні ідеї і висновки. Усе це свідчить про багатовимірність стратегії підприємства як феномену, поліваріантність використання її в економічній практиці, неоднозначність ефектів від її застосування. З цим пов'язані різноманітні наукові концепції стратегії підприємства [1].

Необхідно зазначити, що сучасна стратегія розвитку повинна передбачати:

- стратегічну орієнтація ринку;
- стратегію ціноутворення, прогнози цін на основні товари виробленні в регіоні;
- стратегію охоплення ринків;
- стратегію розробки нових товарів;
- вибір ресурсної стратегії;
- стратегію стимулювання збуту товарів, вироблених регіональними підприємствами (організаціями);
- стратегію реклами і зв'язків із громадськістю регіону;
- маркетинг науково – технічної продукції [2].

Авторитетні дослідники в галузі економічних знань (Г. Мінцберг, Б. Альстренд, Дж. Лемпел) виокремлюють три напрямки стратегії підприємства:

- 1) директивний, основою якого є технологія, послідовність та методи розроблення стратегій. До нього приналежні концепції: дизайну (формування стратегії як процесу конструювання і моделювання); планування (розглядає створення стратегії як формальний процес використання процедур, прийомів, засобів); позиціонування (вважає розроблення стратегії суто аналітичним процесом). Представники цього напрямку переймаються проблемами ідеальної стратегічної поведінки;
- 2) формулювання стратегії на основі концепції підприємництва (розглядає стратегію як процес і результат передбачення), когнітивної концепції (основну увагу приділяє процесам мислення, психології при обробленні інформації і прийнятті рішень), навчання (стратегія є безперервним процесом формування і впровадження), концепції влади (формування стратегії розглядає як процеси взаємовідносин у фірмі, а також із суб'єктами зовнішнього середовища, коли всі рішення приймаються шляхом переговорів), концепції культури (вважає культуру управління головною передумовою розроблення стратегій), зовнішнього середовища (розглядає формування стратегії як реактивні процеси у відповідь на впливи зовнішнього середовища);
- 3) синтетичний, який репрезентує школа конфігурації (поєднує в собі усі підходи, «вбирає» процес формування стратегії, її зміст, розподіляє все послідовно за стадіями життєвого циклу підприємства). Розроблення стратегії його прихильники розглядають як процес формування конфігурації (композиції структур підприємства та елементів зовнішнього середовища), а також трансформації (безпосереднього розроблення стратегії).

Графічне зображення трьох напрямків дослідження стратегії підприємства з відповідними приналежними концепціями зображені на рис. 1.



Рис. 1. Напрямки дослідження стратегії підприємства

Філософська концепція наголошує на загальному значенні стратегії для підприємства. Стратегію можна розглядати як філософію, якою має керуватися організація, що її має. З цієї точки зору стратегія це: позиція, спосіб життя, що не дає зупинитися на досягнутому, а орієнтує на постійний розвиток; інтегральна частина менеджменту, що дозволяє усвідомити майбутнє; процес мислення, інтелектуальні вправи, які потребують спеціальної підготовки, навичок і процедур; відтворювана цінність, що дає змогу досягти найкращих результатів активізацією діяльності всього персоналу[3].

### Перелік посилань

1. Клівець П.І. Стратегія підприємства: Навч. посіб. – К.: Академвидав, 2007 – 320с.
2. Курмаєв П.Ю., Кравченко С.В., Гілевич А.О., Сагайдак А.М. Практичні підходи до розробки стратегії розвитку на мікроекономічному рівні - Д.Уманський національний університет садівництва, 2008
3. Шершньова З.С. Стратегічне управління: Підручник.-2-ге вид., перероб. і доп.: К.: КНЕУ, 2004.- 699 с.

**Мищук А.В., студент гр. ЕМ-07-1**

*(Государственный ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина)*

## **ВНЕДРЕНИЕ ERP СИСТЕМ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ**

Рост интереса к системам управления ресурсами предприятиями (MRP II - ERP системам), а также весьма противоречивые сведения о результатах их внедрения, а также августовский кризис, критически снизивший "долларовый эквивалент" доходов, существенно увеличили интерес к оценке эффективности использования таких систем. Учитывая высокую стоимость проекта внедрения для украинских продуктов (как правило от сотни тысяч долларов до миллиона и более) такой интерес вполне понятен.

Прежде всего отметим тот факт, что внедрение ИС (даже не MRP II - ERP класса) приводит обычно к серьезным последствиям для всей структуры управления компанией. Поэтому оценивать эффективность внедрения системы без оценки эффективности изменения работы компании невозможно.

Таким образом, оценка тех или иных изменений при внедрении системы принципиально зависит от общих результатов изменений (реинжиниринга), сопутствующего внедрению системы.

Чтобы оценить результаты реинжиниринга необходимо провести полноценный консалтинговый проект, включающий в себя оценку (моделирование) ситуации "как есть", оценку возможных при внедрении системы изменений - "как будет", моделирование результирующей ситуации "как будет" и, наконец, сравнение обеих моделей и выявление результатов изменений с последующей финансовой оценкой.

Такой проект весьма длителен и дорогостоящ, а главное, крайне субъективен. По первым параметрам он сравним, если не превышает по длительности и стоимости, сам проект внедрения. Типичными параметрами длительности такого проекта являются 6-9-12 месяцев, к тому же оценка результатов внедрения вещь весьма зыбкая. Опять же требуются очень высококвалифицированные специалисты по ИС и управлению бизнес-процессами для оценки возможных последствий внедрения, так что провести подобный проект "своими силами" практически невозможно. Как к тому же хорошо известно, далеко не всегда проект внедрения приводит к положительному результату, и уж точно трудно однозначно предсказать и оценить результаты внедрения до его полного завершения.

Поэтому затраты на оценку "эффективности внедрения" путем проведения "детального анализа" последствий реинжиниринга при внедрении ИС, оказываются в своем большинстве "непроизводительным" расходом средств. Ввиду "в основном", в мировой практике оценка последствий внедрения производится только в рамках проекта реинжиниринга на основе "попутного" результата.

Тем не менее вопрос об "эффективности внедрения" остаётся на повестке дня, так как любые крупные затраты требуют обоснования.

Что делать? Оценка результативности внедрения проводится по "средним отраслевым результатам".

Типичными "средними" результатами внедрения можно считать такие достижения:

- 15-25% увеличение производительности
- 10-20 % уменьшение складских запасов
- 20-50% сокращение сроков выполнения заказов

Возможна и качественная оценка при точном "целеуказании" внедрения. То есть внедрение производится не из стремления получить неопределенно-глобальный результат, а из локальных задач, связанных с заменой тех или иных участков учета или

управления. Оценить последствия такого внедрения гораздо легче, да и проект внедрения существенно более управляем и реалистичен. "Локальность внедрения" очень пространственная ситуация на Западе. Его материальным выражением является наличие одних и тех же компаний, как правило очень крупных, с большим числом филиалов и подразделений, в референс-листах многих производителей программных продуктов. Очень популярными участниками таких списков является, например, АВВ, Кока-Кола и многие другие "multi-national". К этому надо добавить, что во многих таких компаниях "фирменная" политика фиксируется на уровне корпоративных стандартов учета и управления, а не на уровне названий корпоративных систем. В ряде случаев возможны рекомендации на уровне "предпочтительного набора систем", но без навязывания конкретного выбора. Поэтому нередко, например, для автоматизации финансового управления используется один программный продукт, а расчет потребности (MRP II - задача) ведется с помощью другого. В другом филиале набор продуктов может быть другим, при тех же решаемых задачах, что оправдано, так как особенности производственного, финансового управления или логистики могут быть совершенно другими. Это резко контрастирует с существующими у нас попытками автоматизировать сложные финансово-производственные структуры или даже чисто производственные холдинги с помощью одного продукта. Скорее всего проект будет неэффективен, даже если это очень совершенный продукт, но на такие средства хватает мало у кого, впрочем абсолютно универсальных продуктов в действительности не существует, особенно для производственного управления.

К сожалению в Украине подход, основанный на "спектре" продуктов, сталкивается с дополнительными трудностями, так как предполагает наличие (или возможность установки) на различных участках систем сравнимого класса, хотя, возможно и от разных производителей. А также большой выбор систем "одного класса" на рынке. Где же их взять?

Конечно возможны и уникальные результаты внедрения, как например, превращение компании из малоизвестного производителя в одного из "хозяев" рынка.

Как же оценить целесообразность внедрения в такой неочевидной ситуации?

Ведущей точкой зрения является, с позволения сказать, "котловой" подход, основанный на признанной оценке "типичных" результатов. А именно, для компаний с годовым оборотом в диапазоне где-то от 10 до 300 миллионов долларов допустимый уровень затрат на создание ИС, включая автоматизированную систему управления - ~ 1% от годового оборота. Для компаний с большим оборотом - до 3%. Для Украины следует учесть, что эта оценка сделана для относительно медленно развивающихся компаний с низким средним уровнем рентабельности (по отечественным меркам) - около 10%. При высокой динамике развития компании требования к ИС существенно возрастают, следовательно возрастают и необходимые расходы. Именно с этим связана "проблема масштаба", крайне существенная на отечественном рынке - относительно небольшие компании предъявляют весьма существенные требования к продуктам автоматизации даже финансового управления, для решения которых требуются затраты, явно несоответствующие доходам компании. И тем не менее они склонны идти на покупку. В свою очередь компании, типа крупных холдингов имеющие (или имевшие) средства на приобретение системы склонны к затяжным "маневрам" по выбору, не осознавая, что для них проблема состоит не столько в выборе системы, сколько в наличии системы управления. В то же время, компании, для которых наличие дорогостоящей системы класса MRP II - вопрос выживания, сами находятся на грани финансового выживания. Этот негативный фон весьма существенно влияет на состояние рынка ПП.

**Новицкий А.В., ассистент, Скрынник А.С., студент гр. АП-06-1**

(Государственное высшее учебное заведение «Национальный горный университет»; г. Днепропетровск, Украина).

## **РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ РИСК-МЕНЕДЖМЕНТА ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АВТОТРАНСПОРТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

**Введение.** Проблема рисков является одной из ключевых в предпринимательской деятельности. Она связана с возможностью наступления каких-либо неблагоприятных событий и составляет объективно неизбежный элемент принятия и исполнения практически любого управленческого решения. Поэтому, прежде чем предпринимать те или иные решения, необходимо учитывать возможность развития ситуации, отличного от планируемого.

Задача управления рисками актуальна для автотранспортных предприятий, поскольку на их деятельность оказывает влияние целый ряд факторов разной природы и разного механизма воздействия. По данным исследований [1], в Соединенных Штатах Америки в 2007 г. на каждые 10 тыс. предприятий транспортной отрасли регистрировалось 130 банкротств в год (средний показатель по всем отраслям экономики составил 50 банкротств на 10 тыс. предприятий). Главной причиной возникновения рисков в работе транспортного предприятия является неопределенность параметров входящих факторов. Следовательно, основной задачей разработки модели риск-менеджмента является создание алгоритма действий по выявлению, оценке и устранению (или снижению) факторов риска.

**Цель работы** – разработка алгоритма выявления алгоритма и оценки факторов риска, сопутствующих работе автотранспортного предприятия.

**Материалы исследования.** Первым этапом алгоритма является идентификация рисков – анализ факторов среды предприятия, на предмет возможного негативного влияния. Поскольку внешняя среда предприятия постоянно меняется, то поиск и анализ риск-факторов должен вестись постоянно.

Вторым этапом является оценка риск-фактора, что предусматривает наличие четко сформулированных критериев оценки, граничных условий приемлемости. Поскольку не всегда риск-фактор может быть оценен на основе объективных количественных показателей, предлагается использование относительно простого метода парных сравнений. В результате появляется возможность определения зон повышенного риска, установление закономерностей, появление рисков оценки вероятности их возникновения.

Третий этап алгоритма предусматривает моделирование последствий от воздействия каждой группы риск-факторов. Особенностью работы автотранспортных предприятий является то, что согласно договора перевозки перевозчик несет полную материальную ответственность перед отправителем и получателем за ущерб, причиненный вследствие недостачи, повреждения или просрочки доставки груза. Поэтому последствия большинства риск-факторов может быть выражено в денежном эквиваленте. Последствия субъективного характера (например, ухудшение репутации предприятия) удобнее оценивать с использованием функции желательности Харрингтона [2].

На заключительном этапе формируется порядок интегральной оценки риск-факторов для всего проекта, и разрабатываются мероприятия по снижению рисков. В современных экономических условиях менеджмент автотранспортных предприятий зачастую пытается минимизировать риски путем самострахования, т.е. резервирование средств на случай негативного развития событий. Однако этот вариант не слишком эффективен, особенно в случае крупных аварии, длительных задержек в доставке и т.д.

Более эффективными методами снижения рисков для автотранспортных предприятий являются передача части ответственности либо субъектам, специализирующимся на деятельности с высокими рисками (предприятия по перевозке опасных, ценных грузов), либо страховым компаниям. Все это требует дополнительных материальных затрат, поэтому задача количественной оценки рисков приобретает особую актуальность.

**Выводы.** Решение задачи снижения рисков, сопровождающих работу автотранспортных предприятий, возможно лишь путем разработки эффективного алгоритма управления рисками с применением современных методов логистики, системного анализа, теории вероятности. Предложенный алгоритм позволяет не только выявлять риск-факторы, но и выполнять их качественную оценку, что существенно облегчает принятие управленческих решений.

### Перечень ссылок

1. Бауэрсокс Дональд Дж., Клосс Дейвид Дж. Логистика: интегрированная цепь поставок. – М.: Олимп – Бизнес, 2010. – 640с.
2. Риски в современном бизнесе / П.Г. Грабовский и др. – М.:Изд-во Аланс, 1994 – 200 с.



**Новицкий А.В., ассистент, Шувалова А.А, студентка гр. АП-06-1**

*(Государственное высшее учебное заведение «Национальный горный университет» г. Днепропетровск, Украина).*

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ДОСТАВКИ ГРУЗОВ В МЕЖДУНАРОДНОМ СООБЩЕНИИ НА ОСНОВЕ АНАЛИТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ «ТОЧНО В СРОК»**

**Введение.** Международные автомобильные перевозки являются более сложным процессом в организационном и технологическом плане по сравнению с перевозками в пределах одной страны. Это обусловлено необходимостью выполнения большого числа логистических операций, учётом требований национальных и международных нормативно-правовых документов. Однако наибольшие сложности при проектировании технологических систем международных перевозок связаны с планированием временных характеристик, которые в основном имеют стохастический характер. В то же время работа большинства крупных грузоотправителей и грузополучателей строится согласно принципов концепции «точно в срок». Владельцев груза не устраивают как задержки в доставке, так и доставка ранее оговоренного срока. Поэтому автотранспортные организации вынуждены более внимательно относиться к вопросам обеспечения своевременной доставки, а задача адаптации принципов и методов логистической концепции «точно в срок» является актуальной.

**Цель работы** – формирование целевой функции аналитической модели «точно в срок» применительно к логистическому циклу перевозки грузов в международном сообщении.

**Материалы исследований.** Анализ причин отклонения сроков доставки от плановых значений, выполненный по данным четырёх крупных АТП Днепропетровской области показал, что более 70 % задержек произошло по причине сверхнормативного ожидания на погрузке, при прохождении таможенных и пограничных процедур. АТП в большинстве случаев не может влиять на данные процессы, однако всегда имеет возможность прогнозировать подобные задержки и учитывать их при проектировании транспортно-технологической схемы доставки грузов.

В литературе понятие «точно в срок» рассматривается применительно к логистическому циклу, состоящему из конечного числа последовательно и параллельно выполняемых операций. Поскольку временные интервалы выполнения операций являются случайными величинами, то и время всего цикла является случайной величиной.

Основными этапами формирования модели «точно в срок» являются:

а) сбор и статистическая обработка исходных данных о продолжительности выполнения логистических операций;

б) определение времени выполнения логистического цикла «точно в срок». В зависимости от условий договора перевозки, время доставки может быть задано либо точным значением, либо интервалом «не ранее чем ...», «не позже чем». В первом случае время выполнения цикла является верхней доверительной границей. Во втором случае важно оценить как верхнюю, так и нижнюю границы.

Конечной целью аналитической модели является формирование целевой функции оптимизационной задачи выполнения логистического цикла. Разработка и внедрение мероприятия по обеспечению своевременно доставки грузов требует от перевозчиков немалых капиталовложений, причём функция зависимости времени выполнения логистической операции от затрат на внедрение мероприятий описывается экспоненциальным законом. В тоже время зависимость издержек на выполнение логистического цикла от времени выполнения имеет противоречивый характер, поскольку находится

под влиянием целого ряда разнородных факторов (географических, политических, технических, экономических и т.д.). В общем случае, если не принимать во внимание трудноформализуемые факторы (нормативно-правовые ограничений, непрогнозируемые скачкообразные изменения экономической ситуации), экономико-математическая модель выполнения логистического цикла «точно в срок» может быть представлена в виде:

$$\sum_{i=1}^N C_i(t)j(\bar{T}_i, s_i) \rightarrow \min,$$

где  $C_i(t)$  – зависимость издержек выполнения  $i$ -ой операции цикла от её продолжительности;

$\bar{T}_i, s_i$  - соответственно среднее значение и среднеквадратическое отклонение времени выполнения  $i$ -ой операции логистического цикла.

**Вывод:** рассмотренный алгоритм позволяет выполнять прогнозирование временных параметров выполнения как всего процесса доставки груза, так и отдельных операций, а также проводить оценку технологической системы доставки грузов в международном сообщении по критерию минимальных логистических издержек.

**Овчинникова Т.В., асистент**

*(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)*

## **ПІДВИЩЕННЯ РОЛІ НЕМАТЕРІАЛЬНОГО СТИМУЛЮВАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ПЕРСОНАЛУ ЯК ШЛЯХ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ПІДПРИЄМСТВА**

В умовах ринкової економіки доход працівника промислового підприємства визначається не тільки величиною заробітної плати, але й іншими видами доходів. Розмір заробітної плати залежить від складності й умов виконуваної роботи, професійно-ділових якостей працівника та результатів його праці з урахуванням результатів господарської діяльності підприємства. Одною з основних особливостей існуючих методик формування фонду оплати праці, які застосовуються на промислових підприємствах, є орієнтація на зростання обсягів виробництва без відповідного забезпечення економії матеріальних і інших видів ресурсів, що являється одним із стримуючих чинників ефективної діяльності підприємства. Розроблені системи індивідуальної або колективної оплати праці не завжди мотивують усіх працівників промислового підприємства до досягнення стабільно високих результатів діяльності.

Зростання фонду заробітної плати по ЗАТ «Дніпропетровський комбінат харчових концентратів» повинно бути обґрунтовано результативністю праці відповідних категорій працівників. Важливим також є не просто збільшення продуктивності праці щодо зростання заробітної плати, але і зростання кваліфікаційного рівня і компетенції працівників, задоволеність працею, лояльність. Для стимулювання праці працівників керівництво ЗАТ «ДКХК» використовує економічні, соціальні і адміністративні методи мотивації. Найбільш значущим економічним методом мотивації на підприємстві є заробітна плата, що нараховується згідно погодинно-преміальній і відрядній системам оплати праці. Заробітна плата працівників складається з посадового окладу, доплат та бонусів. Для дотримання трудової виробничої дисципліни використовується адміністративна мотивація у вигляді накладення стягнень, попереджень, вимов, суворих доган, штрафів, звільнення з роботи. Таким чином, мета системи оплати праці, проголошена менеджментом ЗАТ «ДКХК», стимулювання діяльності персоналу у поєднанні з корпоративними цілями.

Ефективність роботи персоналу визначається співвідношенням результатів та витрат, спрямованих на їх досягнення. При цьому витрати визначаються не лише обсягом різноманітних ресурсів, які акумулював роботодавець, але й обсягом та якістю трудових послуг, наданих роботодавцю працівником під час виконання певних функцій. Таким чином використання трудового потенціалу працівника можливе при утворенні відповідних умов високопродуктивної роботи – ефективних умов мотивації праці. Однією з проблем мотивації персоналу товариства є те, що різні види нематеріального стимулювання недостатньо використовуються. Як показує практика, в більшості випадків керівники підприємств при постановці цілей і завдань для розробки систем стимулювання праці персоналу основний акцент роблять на матеріальній стороні питання і зовсім не приділяють увагу нематеріальній. Крім того, найбільшою проблемою відносно грошових заохочень є те, що грошова мотивація досить швидко згасає: людина швидко звикає до нового, вищого рівня оплати. Той рівень оплати, який ще вчора мотивував робітника на високу робочу віддачу, дуже скоро стає звичним і втрачає спонукальну силу.

У сучасних умовах, у міру зростання рівня освіти і життєвого рівня працівників, зростає значення внутрішньої винагороди і використання різних програм визнання, безумовно, у поєднанні з відповідною грошовою винагородою. В умовах ЗАТ «ДКХК»

пропонується використовувати наступні способи морального заохочення: а) професійно-кваліфікаційне просування (просування по службі); б) розташування, розміри і внутрішнє планування кабінету; в) засідання, на яких наголошується діяльність працівника; г) винагороди, коштовні дарунки від організації; д) спеціально відведені місця для стоянки машин; е) щорічні конференції, на яких наголошуються заслуги співробітника; ж) спеціальні статті, що поміщаються в пресі; з) замітки на дошці оголошень; и) фотографії співробітника на плакатах, стендах; к) спеціальні завдання; л) почесні значки, що вручаються у присутності колег співробітника; м) оголошення вдячності; н) напрям на конференції, стажування і ін.

Дуже важливі з точки зору стимулювання працівників до підвищення активності, залучення персоналу до процесу поліпшення діяльності впровадження різних форм особистого визнання з боку безпосереднього керівника, що підсилюють роль управлінського персоналу в забезпеченні якості управління персоналом. В умовах ЗАТ «ДКХК» необхідне впровадження наступних форм особистого визнання заслуг працівників:

- вираження вдячності за добре виконану роботу відразу ж після її завершення;
- лист, направлений додому співробітникові керівником, з вираженням вдячності за конкретний внесок цього співробітника у успішну діяльність організації;
- вираження відношення у письмовій формі в довідках або звітах, підготовлених співробітниками, з вдячністю за їх зміст або форму викладу;
- листівки, направлені додому з нагоди дня народження або круглих дат трудової діяльності, з вираженням вдячності за працю.

Визнання важливе не лише для окремого співробітника, але і для колективу. Визнання дає групі співробітників можливість відчувати свою особливу причетність до успішної діяльності організації і перейнятися значущістю свого вкладу в досягнення загально організаційних цілей.

Дуже ефективним видом нематеріального стимулювання є стимулювання вільним часом, який пропонується використовувати в ЗАТ «ДКХК» в трьох варіантах:

1. Надання співробітникам додаткової відпустки. Відпустка зазвичай надається за специфічну працю або за особливі умови праці. Стимулююча функція надання співробітникам додаткових відпусток полягає в закріпленні кадрів на підприємстві або за певними спеціальностями.

2. Робота по вільному графіку. Суть цього варіанту полягає в тому, що працівникові надається право самому визначати режим роботи (час початку, закінчення і тривалості робочого дня). Природно, що робота по вільному графіку не повинна порушувати хід виробничого процесу і викликати зниження ефективності і якості виконуваних робіт. Тому таким правом можуть наділятися лише перевірені і дисципліновані працівники, що уміють раціонально планувати свій робочий день.

3. Скорочення тривалості робочого часу за рахунок його економії в результаті високої продуктивності праці. Стимулююча функція полягає в зацікавленості працівників в зниженні втрат робочого часу, підвищенні ефективності і якості виконуваної роботи.

Запропонована факторна система оцінки праці, що ґрунтується на механізмі преміювання й забезпечує об'єктивність оцінювання реально виконаної роботи працівника, охоплює різні аспекти виробництва та націлює працівника на максимальні результати діяльності. Кінцеву мету управління персоналом слід виражати системою, що відбиває різні сторони трудової діяльності. Керівник робіт має підібрати саме ті види стимулювання і мотивації, які принесуть очікуваний результат. У міру зростання рівня освіти і життєвого рівня працівників, зростає значення внутрішньої винагороди і використання різних програм визнання, безумовно, у поєднанні з відповідною грошовою винагородою.

**Пічкова О. В., студентка гр. ЕГ-06-М**

*(Державний ВНЗ “Національний гірничий університет”, м. Дніпропетровськ, Україна)*

## **УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВИТРАТАМИ НА ПІДПРИЄМСТВІ**

*Розглянуто основні принципи і напрямки формування системи управління витратами, як основи раціонального використання ресурсів і оптимізації витрат на підприємстві.*

Ефективність функціонування підприємства залежить від раціонального використання усіх видів ресурсів, що обумовлює необхідність переходу до єдиної системи управління витратами. Діяльність підприємств знаходиться під впливом факторів зовнішнього середовища і не може розглядатись у відриві від тих змін, що відбуваються в економічній системі і на ринках матеріальних ресурсів. В останні роки значно зросли ціни на матеріали й сировину і це впливає на собівартість продукції. Функціонування підприємств в цих умовах вимагає удосконалення методів і форм системи управління витратами, побудови адаптивних структур управління, їх гнучкості, забезпечення достовірною інформацією керівників для прийняття рішень, щодо закупівлі сировини, матеріалів, розробки стратегічних планів. Виявлення і використання факторів економії ресурсів, зниження витрат є обов'язком кожного працівника підприємства. Дослідження ряду даних підприємств показують, що система управління витратами не повною мірою сприяє вирішенню проблем оптимізації витрат і ефективності господарювання.

Питання системи управління витратами розглядають в своїх працях як зарубіжні так і вітчизняні вчені. Так у працях М.А. Вахрушеної розглядаються питання елементів системи управління витратами, П.Ф. Друкера – питання виділення “точок” – витрат та їх категорій за місцями виникнення; Т.В. Дроздов, В.П. Кустарьов, В.С. Лемв, В. Паній – акцентують увагу на вдосконалення управлінської інформації, контролю, бюджетування витрат. Проблема формування системи управління витратами присвячені праці Ф.Ф. Бутинця, Є.Ф. Кашанової, В.Г. Лебедева, Г.В. Савицького та ін. Більшість авторів у своїх працях орієнтуються на розробки закордонних дослідників, не враховуючи національних особливостей та надбань економічної думки минулого періоду.

У сучасних умовах управління витратами означає створення єдиної, раціональної чітко та безперервно функціонуючої системи з певними цільовими установками та взаємопов'язаними елементами. Система управління витратами має функціональний та організаційний аспект. Кожен елемент системи виконує чітко поставлені завдання і спрямований на досягнення загальних цілей підприємства. Так організаційні підсистеми вирішують проблеми в межах своїх обов'язків, а всі разом забезпечують конкурентоспроможність і ефективність діяльності як окремих підрозділів так і підприємства в цілому (рис. 1).

Система управління витратами спрямована на вирішення наступних завдань:

- Ø здійснення контролю за ходом господарської діяльності підприємства;
- Ø виявлення тенденцій змін рівня, обсягу та структури витрат на обсяг виробництва та одиницю продукції;
- Ø збір, аналіз інформації про витрати;
- Ø нормування, планування витрат у розрізі елементів, виробничих підрозділів і видів продукції;
- Ø пошук резервів економії ресурсів і оптимізації витрат.



Рис. 1. Аналітичні елементи системи управління

Однією із вимог до управління витратами є визнання їх, як інструмента управління підприємства.

Для ефективного використання ресурсів виробництва і оптимізації витрат доцільно удосконалити комплексну систему управління витратами. В основі удосконаленої системи закладена ідея використання можливостей узгодженого впливу на витрати та якість виробів на кожній стадії життєвого циклу продукції. Спершу потрібно сформулювати низку вимог до удосконалення системи управління витратами (рис. 2):



Рис. 2. Вимоги до системи управління витратами

Інструментами системи управління витратами є кількісні методи оцінки динаміки витрат; економіко-математичні методи; методи оперативної й стратегічної діагностики; моделювання документообігу; розрахунково-аналітичні та статистичні методи; нормативне регулювання; програмно-цільові методи.

Система управління витратами передбачає виконання всіх функцій, властивих управлінню будь-яким об'єктом: планування, організація, регулювання, мотивація, облік і аналіз, координація, контроль, стимулювання.

Таким чином, управління витратами можна визначити як систему принципів та методів розробки і реалізації управлінських рішень, заснованих на використанні об'єктивних економічних законів.

**Приходченко О.Ю., аспірантка**

*(Державний ВНЗ «Національна металургійна академія України», м. Дніпропетровськ, Україна)*

## **ОСОБЛИВОСТІ ПЕНСІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ПІДПРИЄМСТВ ГІРНИЧО-МЕТАЛУРГІЙНОГО КОМПЛЕКСУ**

Для працівників будь-якого підприємства має значення система соціального захисту, основною ланкою якої є пенсійне забезпечення. Шкідливі та важкі умови праці на підприємствах гірничо-металургійного комплексу обумовили специфіку виходу на пенсію. Витрати зазначених підприємств на пенсійне забезпечення теж мають свої відмінності. У зв'язку з реформуванням пенсійної системи України актуальним питанням постає дослідження нових умов надання пенсій та оцінка їх рівня для забезпечення життя. Теоретичним засадам реформ та моделюванню пенсійних систем, механізму фінансуванню пенсійних виплат присвячено багато робіт як вітчизняних так і зарубіжних вчених. Але проблеми окремих учасників пенсійних систем не досить освітлені. Тому доцільно дослідити особливості пенсійного забезпечення для працівників та власників підприємств гірничо-металургійного комплексу України.

Основи пенсійної системи України закладались ще у радянські часи. Тоді й були визначені такі види пенсій як пенсії за віком, пенсії по інвалідності та пенсії по втраті годувальника. Особливими видами є пенсії за вислугу років та пенсії за віком на пільгових умовах, які були запроваджені для стимулювання працівників окремих професій та шкідливого виробництва. Основні характеристики, які відрізняють пільгові пенсії від звичайних пенсій за віком це вік виходу на пенсію та умови зменшення пенсійного віку; страховий стаж взагалі та на визначених роботах; механізм фінансування пенсій. Реформа в Україні передбачає страхові принципи пенсійної системи, але пільгові пенсії не повністю відповідають ним, оскільки зменшення пенсійного віку та стажу призводить до скорочення строків накопичення внесків та збільшення строків пенсійних виплат [1]. Тому важливим питанням постає механізм фінансування пільгових пенсій. По-перше, всі витрати може взяти на себе держава. По-друге, фактичні витрати на виплату і доставку пенсій певним категоріям осіб підлягають відшкодуванню з боку підприємств, на яких вони працювали. По-третє, пільгові пенсії можуть виплачуватись із недержавних корпоративних та професійних фондів. На сьогодні в Україні діють всі три механізми, при чому у представників гірничо-металургійного комплексу є свій професійний пенсійний фонд.

Однією з проблем пенсійного забезпечення України є правова, тому що норми призначення пенсій прописані у низці законів. Після набуття незалежності України у 1991 році вийшов Закон України «Про пенсійне забезпечення», статтею 13 якого передбачений перелік працівників, які мають право на пенсію за віком на пільгових умовах незалежно від місця останньої роботи. Статтею 14 визначені особливості пенсійного забезпечення працівників, зайнятих на підземних і відкритих гірничих роботах та в металургії [2]. У 2003 прийняли Закон України «Про загальнообов'язкове державне пенсійне страхування», норми якого, зокрема, визначають розмір пенсії за віком та умови фінансування пенсій для окремих категорій [3]. Так, відповідно до пункту 2 розділу XV «Прикінцеві положення» зазначеного Закону, пенсійне забезпечення застрахованих осіб, які працювали або працюють на підземних роботах, на роботах з особливо шкідливими і особливо важкими умовами праці за списком N 1 та на інших роботах із шкідливими і важкими умовами праці за списком N 2 виробництв, робіт, професій, посад і показників, затверджених Кабінетом Міністрів України, та за результатами атестації робочих місць, на посадах, що дають право на призначення пенсії за віком на пільгових

умовах або за вислугу років, які відповідно до законодавства, що діяло раніше, мали право на пенсію на пільгових умовах або за вислугу років, здійснюється згідно з окремим законодавчим актом через професійні та корпоративні фонди. До запровадження пенсійного забезпечення через професійні та корпоративні фонди особам, зазначеним в абзаці першому цього пункту, пенсії призначаються за нормами цього Закону в разі досягнення пенсійного віку та наявності трудового стажу, передбаченого Законом України «Про пенсійне забезпечення».

Сучасні умови праці та економічної ситуації у цілому обумовили прийняття Закону України «Про підвищення престижності шахтарської праці», в якому надаються додаткові гарантії у виплаті та підвищенні заробітної плати, розв'язанні соціально-побутових проблем шахтарів, а також пенсійного забезпечення [4].

Розмір призначеної пенсії залежить від коефіцієнту страхового стажу, тому особливе значення має порядок врахування років стажу. Так до прийняття закону [3] за кожний повний рік стажу роботи на підземних роботах, на роботах з особо шкідливими та особливо важкими умовами праці, за затвердженим урядом Списком 1 в страховий стаж додатково зараховувалось по одному року. Такий порядок знов відновився після прийняття закону [4] для тих, на кого поширюється дія цього закону, але коефіцієнт страхового стажу, що застосовується для обчислення розміру пенсії, не може перевищувати 0,85. Якщо мінімальний розмір пенсії взагалі встановлюється на рівні прожиткового мінімуму для осіб, що втратили працездатність, то пенсія шахтарям за певних умов встановлюється у розмірі 80% середньої заробітної плати, але не менше як три розміри прожиткового мінімуму, встановленого для осіб, які втратили працездатність. Для інших професій коефіцієнт страхового стажу буде дорівнювати 80% при майже 60-ти роках страхового стажу. На розмір пенсії із солідарної системи впливає розмір заробітної плати, тому важливо, щоб вона була офіційною та з неї виплачувались хоча б мінімальні внески. Важливе місце посідають надбавки та індексація пенсій. Треба зазначити, що рівень заробітних плат та пенсій для добувної та металургійної промисловості вище ніж середній по Україні. Але шкідливий вплив деяких професій зумовлює більші потреби на медичне обслуговування, тому для забезпечення гідного рівня життя пенсії лише із солідарної системи недостатньо. Участь у професійній пенсійній системі надає робітникам додаткові стимули, а для підприємств розширення інвестиційних можливостей та податкові пільги.

Отже, як для працівників так і для власників підприємств гірничо-металургійного комплексу є особливості пенсійного забезпечення. Це атестація робочих місць, застосування Списків № 1 і № 2 виробництв, робіт, професій, посад і показників при обчисленні стажу роботи, що дає право на пенсію за віком на пільгових умовах, відшкодування витрат Пенсійному фонду на виплату і доставку пенсій, створення програм недержавного пенсійного забезпечення. Важливе місце посідає профспілка, яка захищає інтереси працівників, зокрема в сфері пенсійного забезпечення.

### Перелік посилань

1. Абубекерова А. З. Механізм ефективного фінансування пільгових пенсій в Україні: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. економічних наук: спец. 08.00.08 «Гроші, фінанси і кредит»/ Абубекерова А. З. - Донецьк, 2009
2. Закон України «Про пенсійне забезпечення» від 05.11.1991 № 1788-ХІІ, України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua>
3. Закону України «Про загальнообов'язкове державне пенсійне страхування» від 09.07.2003 № 1058 (1058-15) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua>
4. Закон України «Про підвищення престижності шахтарської праці» від 02.09.2008 № 345-VI [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua>



**Раков А.В., студент гр. М-АМ-09-1**

*(Государственный ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепрпетровск, Украина)*

## **АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ ОПТОВО-РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВЛИ**

Функционирование в условиях рыночной экономики приводит к резким изменениям окружающей среды предприятия и создает необходимость усовершенствования подходов их организационных структур, переоценке принципов и методов управления, а также повышает актуальность решения задачи адаптации предприятия к условиям среды. Способность быстро реагировать на изменения рыночных условий, а также гибкость предприятия являются основными условиями его выживания и достижения поставленных целей в своем сегменте рынка. Своевременно выявить и оценить изменения факторов окружения и адекватно отреагировать на них сможет лишь предприятие, применяющее в своей практике инновационные подходы по усовершенствованию старых и разработке новых подходов к управлению.

Целью работы является анализ существующих подходов управления предприятиями оптово-розничной торговли и обоснование их усовершенствования с учетом опыта зарубежных коллег, а также более успешных компаний внутреннего рынка.

На основе анализа существующих подходов по управлению предприятиями выявлено, что основным назначением организационных структур управления является формирование и усиление организационного потенциала предприятия. Формирование организационного потенциала достигается за счет: проектирования структуры предприятия и формирования как целенаправленной системы; организации деятельности компании в соответствии с установленными целями, в том числе, за счет создания корпоративных норм; организации управления деятельностью предприятия, в том числе за счет планирования и информационного обеспечения деятельности; реструктуризации компании и реорганизации ее деятельности и управления деятельностью в соответствии с изменениями целей компании и состояния внешней среды; развития мотивации работников и рационализации организационных структур и систем управления.

На сегодняшний день в Украине среди предприятий оптово-розничной торговли наиболее распространенной является дивизиональная структура управления. Дивизиональная структура управления - это структура управления фирмой, компанией, в которой четко разделены управление отдельными продуктами и отдельными функциями. Ключевыми фигурами в управлении организациями с дивизионной структурой становятся руководители, возглавляющие подразделения. Применение таких структур обусловлено резким увеличением размеров предприятия, диверсификацией его деятельности, усложнением технологических процессов в условиях динамически меняющегося окружения. В виду укрупнения предприятий часто возникают проблемы с гибкостью и способностью приспосабливаться к новым рыночным условиям.

Предприятия с дивизиональной организационной структурой управления функционируют в условиях жесткой конкуренции, что требует обеспечения способности предприятия быстро реагировать и адаптироваться к изменяющимся условиям рынка. Часто дивизиональные структуры управления являются слишком громоздкими, функции определенных отделов дублируются, что усложняет реализацию принятых руководством решений а, соответственно, и снижает «маневренность» компании. Для устранения этих недостатков автором предлагается подход по управлению предприятием оптово-розничной торговли, который основывается на выделении объектов управления согласно территориальным и продуктовым признакам, а так же созданию координаци-

онного органа для углубления согласованности действий, что позволит сократить время принятия и реализации решений, повысить их качество, сократить транспортные расходы, а также затраты на содержание управленческого аппарата. Предложенный подход по управлению на организационном уровне, позволит избавиться от основных недостатков, присущих дивизиональной структуре управления: дублирование функций исключено путем реорганизации двух «одинаковых» отделов разных дивизионов в один и включением начальника данного отдела в состав координационного центра. Наличие координационного центра также позволит укрепить взаимосвязь подсистем, исключит возможность потери единой политики всей системой, а также укрепит связь персонала со всей системой и ее целями. Реорганизация позволила снизить количество директоров, входящих в совет директоров, что позволит существенно сэкономить материальные ресурсы, и направить их на мотивирование сотрудников.

Для создания систем мотивирования и стимулирования сотрудников компании предложено создать мотивационный орган, что позволит объективно оценить деятельность каждого ее работника и наградить согласно предложенной системе. Деятельность мотивационного центра направлена на повышение эффективности работы сотрудников, на усиление функций мониторинга по ценам, по конкурентам; анализ сезонных факторов, оценку эстетического вида собственной продукции по сравнению с продукцией конкурентов, учет предпочтений потребителей относительно качества продукции, изучение маркетинговых предложений конкурентов и т.д. Поскольку мотивационный центр должен тесно сотрудничать с отделом маркетинга, отделами продаж, целесообразным является включение его в состав отдела по персоналу. Предложенные подходы позволят повысить эффективность и продуктивность деятельности как каждого отдельного сотрудника, так и предприятия в целом; а также гибкость и адаптивность и предприятия к изменениям рыночных условий, обеспечит быстроту и повысит качество принятых решений.

Таким образом, предложенные подходы по управлению предприятием оптовой розничной торговли позволят сократить время принятия и реализации решений, повысить их качество, уменьшить транспортные расходы, а также затраты на содержание управленческого аппарата. При этом управление процессом мотивации сотрудников предприятия путем выделения мотивационного органа позволит объективно оценить деятельность каждого из сотрудников предприятия, исходя из степени реализации им сопутствующих основной деятельности (реализации продукции) задач, таких как мониторинг ситуации на рынке и обслуживание торговых точек, анализ маркетинговых стратегий конкурентов и своевременность реагирования на такие вызовы и т.д.

**Романюк Н.Н., асистент, Нікітенко П.І. студент гр. АМмв-06**

(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)

## АНАЛІЗ ОСНОВНИХ МОТИВАЦІЙНИХ ТЕОРІЙ

Проблема мотивації людей до праці завжди була актуальною. Спроби знайти способи підвищення продуктивності праці людей на основі мотивації вводились з давніх часів. Близько 2 тис. років до н. е. цар Вавилону Хамурапі встановив законом рівень заробітної плати. Після того, через 1000 років, Навуходоносор II довів можливість стимулювання за допомогою заробітної плати. За 400 років до н. е. перський цар Кір казав про те, що необхідно вивчати причини мотивації людей.

Зміст мотивації можна розуміти як спонукання до дій. Сама мотивація - це процес управління поведінкою людини.

Мотивація у менеджменті – це комплексний підхід до управління персоналом, спрямований на створення мотивів, ціллю яких є якісне та продуктивне виконання працівниками своїх завдань.

Теорії мотивації аналізують фактори, які здійснюють вплив на стимулювання праці. Вони вивчають потреби людини та їх вплив на мотивацію. Самі теорії описують структуру потреб, їх зміст та зв'язок з мотивацією персоналу. Тобто вчені намагалися знайти відповідь на питання, що саме спонукає людину до дій.

**Змістовні теорії** вивчають потреби людини та пропонують їх ієрархічну класифікацію.

### *Теорія потреб Маслоу*

Згідно з теорією Маслоу люди постійно мають потреби, які розташовані ієрархічно. Щойно задовольняють одну потребу, натомість приходить інша. Маслоу визначив основні 5 груп потреб.

- 1 – Фізіологічні потреби.
- 2 – Потреби в безпеці та впевненості в майбутньому.
- 3 – Потреби належності до певної соціальної групи.
- 4 – Потреби визнання та поваги.
- 5 – Потреби в самовираженні.

Рух відбувається від потреби до потреби в одному напрямку.

### *Теорія існування, зв'язку та росту Альдерфера*

Альдерфер погоджується з теорією Маслоу. Та виділяє 3 групи потреб – потреби існування, потреби спілкування, потреби росту та розвитку. Вони розміщені ієрархічно. Принципіальна відмінність теорії полягає в тому, що рух допускається від потреби до потреби в будь-якому напрямку.

### *Теорія набутих потреб Мак-Клелланда*

Теорія основана на зв'язку поведінки людини з набутими потребами досягнення, співучасті і влади.

- ☆ Потреба досягнення полягає в спрямуванні людини на досягнення нових цілей.
- ☆ Потреба співучасті заключається у прагненні добрих відносин з оточуючими.
- ☆ Потреба влади є набутою, проявляється в прагненні людини до контролю інших людей.

### *Теорія двох факторів Герцберга*

Створена в кінці 1950-х років, має в основі два фактори.

- 1 – потреби, пов'язані особливостями умов праці. Це матеріальні фактори такі як: заробітна плата, умови роботи, політика організації і т.д.
- 2 – потреби мотивації або нематеріальні фактори. Наприклад: успіх, можливість творчого росту, відповідальність та інші.

Як ми бачимо єдиного підходу немає. Кожна теорія має щось особливе та визначає механізм мотивації в залежності від потреб, впливу різних факторів. Основним недоліком є те що не приділяється увага аналізу процесу мотивації.

### **Процесові теорії мотивації**

#### *Теорія очікування Врума*

Теорія ґрунтується на тому, що людина повинна бути впевнена в тому, що обраний нею тип поведінки приведе до задоволення потреб. В її основі лежать 3 взаємозалежності:

- ✳️ затрати праці – результати (співвідношення між затраченими зусиллями і одержаним результатом),
- ✳️ результат – винагорода (очікування винагороди за досягнутий рівень результатів),
- ✳️ валентність (передбачена міра відносного задоволення, яка виникає внаслідок одержання певної винагороди).

Якщо значення будь-якого із цих факторів буде не достатнє, то мотивація не буде працювати, результат низький.

#### *Теорія справедливості Адамса*

Теорія стверджує, що працівники порівнюють свою винагороду із колегами, які виконують аналогічну роботу. Якщо вони вважають, що їм не доплачують, то починається зниження інтенсивності роботи або прагнення збільшити винагороду.

#### *Теорія Портера-Лоулера*

Вона ґрунтується на поєднанні теорії очікування та справедливості, і показує наскільки важливо об'єднати такі поняття, як зусилля, здібності, результати, винагорода, задоволення та сприйняття. Тобто працівник задовольняє свої потреби за допомогою винагород та результативна праця приносить задоволення.

#### *Теорія встановлення цілей Лока*

Головна ціль теорії - поведінка людини залежить від тих цілей, що вона ставить перед собою. І саме цілі спонукають її до певних дій. Визначення цілей – це свідомий процес.

#### *Концепція партисипативного управління*

Людина проявляє себе не лише як виконавець своїх обов'язків, а її цікавить як організований робочий процес. Якщо працівник зацікавлений у внутрішній організаційній діяльності, то він тим самим отримує від цього задоволення, працює з великою віддачею, більш якісно та продуктивно.

Процесні теорії мотивації розглядають процес досягнення певних цілей людиною, якщо вона вибирає певний тип поведінки. Вони стверджують те що поведінка не залежить лише від потреб, а також від даної ситуації, можливостей, сприйняття, очікування і наслідків.

#### *Закон Йєркаса-Додсона*

На перший погляд може здатися, що для розробки стимулюючої програми краще включити всі теорії. Але вченими було доведено, що існує певний оптимум мотивації, тобто рубіж за яким введення нових стимулів буде лише погіршувати продуктивність роботи. Більші мотивації будуть призводити до стресів, хвилювання та напруги. Визначити цей оптимум можна експериментально. Потрібний шлях визначається лише на конкретній ситуації методами введення тих чи інших стимулів.

**Трифорова О.В., к.е.н., доцент, Болотова Ю.С., студентка групи ЕМ-07-6**  
(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)

## **ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ TQM НА УКРАЇНСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВАХ**

### **Вступ.**

Якість продукції належить до найважливіших критеріїв функціонування підприємства в умовах відносно насиченого ринку і переважаючої нецінової конкуренції. Підвищення технічного рівня і якості продукції визначає темпи науково-технічного прогресу і зростання ефективності виробництва в цілому, істотно впливає на інтенсифікацію економіки, конкурентоспроможність вітчизняних товарів і рівень життя населення країни.

Збільшення обсягів виробництва високоякісних товарів українськими підприємствами насамкінець повинно привести до інтенсифікації економіки, зростання платоспроможності населення, підвищення конкурентоспроможності українських товарів на світових ринках. Сучасним підприємствам необхідно ефективно використовувати економічні, організаційні та правові важелі впливу на процес формування, забезпечення і підтримки необхідного рівня якості на всіх стадіях життєвого циклу товару. Саме тому підприємствам необхідно впроваджувати комплексний підхід до управління якістю продукції.

### **Основний розділ.**

В сучасній практиці використовується декілька концепцій менеджменту якості. На нашу думку, найбільш ефективною є концепція Загального Управління Якістю (Total Quality Management).

TQM включає два механізми: контроль якості (Quality Assurance) та покращення якості (Quality Improvements). Перший механізм – контроль якості – підтримує необхідний рівень якості на всіх етапах виробництва. Другий механізм – покращення якості – не тільки підтримує існуючий рівень якості, але передбачає постійне покращення [1].

Для створення системи якості, яка б урахувала особливості підприємства і служила ефективним механізмом забезпечення високої якості продукції, що випускається, підприємству потрібно почати, у першу чергу, з підготовки фахівців з менеджменту якості. Це передбачає прийом на роботу молодих спеціалістів у сфері якості, а тих працівників, що вже працюють, необхідно направляти на курси підвищення кваліфікації в сфері управління якістю та проводити тренінги й семінари без відриву від виробничого процесу.

Досвід управління якістю продукції промислово розвинутих країн (США, Японії, Великобританії, ФРН, Франції та інших), показав, що основні принципи планування якості і організації системного управління нею, як правило, оформлялись у вигляді законів або державних стандартів [2]. На сучасному етапі мають місце зміни в управлінні якістю продукції. Вони торкнулись, в першу чергу, контролю якості продукції, оцінки якості, сертифікації відповідності.

Заслуговує на увагу японський досвід управління якістю продукції, який дозволив державі випускати товари високої якості і дешевші, ніж аналогічні американські і західноєвропейські. Феномен Японії пояснюється такими особливостями, які можуть використовувати і українські підприємства [3]: орієнтація на контроль якості процесів, а не якості продукції, орієнтація на запобігання можливості допущення дефектів, активне використання людського фактора, широке впровадження наукових розробок в області управління і технології, високій ступінь комп'ютеризації всіх операцій управління, аналізу і контролю за виробництвом.

На нашу думку, для запровадження на українських підприємствах загальної системи управління якістю необхідно:

- встановити стратегічні орієнтири та конкретні цілі діяльності з управління якістю та розробити план з підвищення якості, як складову товарної стратегії;
- чітко визначити функції кожного працівника у системі управління якістю та впровадити систематичне навчання персоналу з питань забезпечення якості;
- забезпечити негайне вилучення та оперативне з'ясування причин дефектів, виявлених у продукції;
- забезпечити постійний, але лояльний до працівників контроль.

Замість контролю сумлінності виконання обов'язків працівників, краще запровадити мотивацію, яка буде спонукати працівника до кращої роботи.

### **Висновки.**

Таким чином, для того щоб забезпечити українським підприємствам випуск якісної продукції за ціною, що є вигідною і для виробника і для споживача, необхідно впроваджувати на підприємствах систему загального контролю якості. Формування системи загального управління якістю потребує висококваліфікованих кадрів в області управління якістю та всебічної підтримки держави.

Саме тому, на нашу думку, забезпечення поліпшення якості повинно стати завданням загальнодержавної вагомості, а основним шляхом його розв'язання – державна підтримка впровадження сучасних методів управління якістю.

Економічні заходи державного регулювання у сфері управління якістю спрямовуються на стимулювання діяльності товаровиробників щодо поліпшення якості продукції, підвищення їх відповідальності за виготовлення та реалізацію неякісної продукції.

Організаційні заходи державного регулювання у сфері управління якістю спрямовуються на:

- створення умов для впровадження систем управління якістю та довкіллям;
- залучення органів державного управління і громадських організацій до діяльності із забезпечення якості та конкурентоспроможності продукції;
- пропагування заходів із забезпечення якості та підвищення інформованості населення щодо них.

Основну роль в процесі управління якістю відіграє держава, так як вона повинна забезпечити підприємства національними стандартами якості, які б відповідали міжнародним, щоб продукція українського виробника могла експортуватися в інші країни світу.

### **Перелік використаних джерел**

1. Total Quality Management // Інтернет-сервіс розміщення документів Scribd // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.scribd.com/doc/9822803/Total-Quality-Management>;
2. Статистичні, аналітичні матеріали // Project management Advisor // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.pma.doit.wisc.edu/initiate/1/how.html>;
3. Інституціональні зміни конкурентного середовища корпорацій // Портал Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.nbuv.gov.ua/Portal/natural/VNULP/Ekonomika/2010\\_684/10.pdf](http://www.nbuv.gov.ua/Portal/natural/VNULP/Ekonomika/2010_684/10.pdf);

**Трифорова О.В., к.е.н., доцент, Складрук Я.О. студент гр. МО-06м**  
(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет» м.Дніпропетровськ, Україна)

## **НАУКОВО-ПРАКТИЧНІ ПІДХОДИ ДО ДІАГНОСТИКИ БАНКРУТСТВА ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА**

Варто відмітити, що питання антикризового управління досліджувалися неодноразово, як в окремих публікаціях, так і в фундаментальних наукових працях. При оцінці кризового становища підприємства вчені-економісти опираються на праці Е. Альтмана, О.О. Терещенка, Т.І. Тесленка, Т. Тоффлера, В.Т. Савчука, І.Т. Балабанова, А.Д. Шеремета.

Разом з тим, перед промисловими підприємствами стоїть проблема обґрунтованого вибору серед різноманітного інструментарію антикризового менеджменту певного методу оцінки стану підприємства або застосування їх в комплексі, що й підтверджує актуальність дослідження.

Всі методи діагностування банкрутства підприємства діляться на якісні та кількісні.

До якісних відносяться дворівневі системи показників та показники фінансової стійкості. До кількісних відносяться: модель Альтмана, модель Ліса, модель Тоффлера, R-модель; А-рахунок, інтегральна бальна оцінка; PAS-модель.

Аналітична «Модель Альтмана» (Z-рахунок або індекс кредитоспроможності) представляє собою інтегральну оцінку загрози банкрутства підприємства, засновану на комплексному врахуванні найважливіших показників, що допомагають виявити кризовий фінансовий стан підприємства.

Намаганням оцінити стан підприємства на основі побудови моделей були досить розповсюдженими не лише в США. Так, у 80 рр. ХХ ст. одночасно Ліс, Тоффлер та деякі інші вчені запропонували свої чотирьохфакторні моделі ймовірності банкрутства.

Зокрема методика побудови моделі Тоффлера аналогічна до моделі Альтмана. Відмінності полягають в різних інформаційних базах, що використовуються для їх розробки, а також кількості і змісту факторів, що приймаються до уваги в ході аналізу.

Вченими-економістами, а саме Р.С. Сайфуллінім та Г.Г. Кадиковим, була розроблена багатофакторна модель діагностики банкрутства, «R-модель», яка більш точно прогнозує ймовірність банкрутства підприємства і отримані результати відображають дійсне положення підприємства. В цій моделі також використовуються коефіцієнти, які обчислюються за даними фінансової звітності.

Методика А-рахунку містить три етапи: визначення недоліків, визначення помилок, визначення симптомів. При цьому кожному фактору, кожній стадії надається певна кількість балів і розраховується агрегований показник – А-рахунок.

PAS-коефіцієнт – це відносний рівень діяльності компанії, виведений на основі її Z-коефіцієнта за певний рік і виражений у відсотках від 1 до 100. При PAS = 0% підприємство перебуває в зоні стабільності, PAS = 50% – визначає положення, при якому 50% діяльності характеризується як негативне, при PAS = 100% – підприємство перебуває в стані повної кризи.

Дворівнева система показників складається з двох рівнів. До показників першого рівня відносяться критерії і показники, несприятливі поточні значення яких або їх динаміка, свідчать про можливі значні фінансові ускладнення в майбутньому. До другої групи входять критерії і показники, несприятливі значення яких не дають підстави розглядати фінансовий стан як критичний, але разом з тим вони показують, що за певних умов ситуація може різко погіршитись.

З наведеного вище виходить, що ефективність діагностики загрози банкрутства залежить від вибору системи координат для оцінки фінансової ситуації, що формується на підприємстві. Вона характеризується сукупністю показників, які об'єднуються таким чином, щоб якнайглибше відобразити фінансове становище підприємства в певний момент часу з орієнтацією на визначені цілі підприємства. Тому при діагностиці банкрутства необхідно враховувати фінансову стійкість підприємства, на основі «балансової моделі», яка характеризує фінансовий рівень стійкості як у поточному, так і в короткостроковому та довгостроковому періоді.

Під час аналізу об'єктом дослідження було обрано ВАТ «Дніпропетровський завод прокатних валків». На основі побудови балансової моделі в агрегованому вигляді можна сказати, що підприємство є неплатоспроможним, а також знаходиться у кризовому стані.

Графічним підтвердженням такого висновку щодо стану підприємства є динаміка розрахункових фінансових показників (рис. 1).

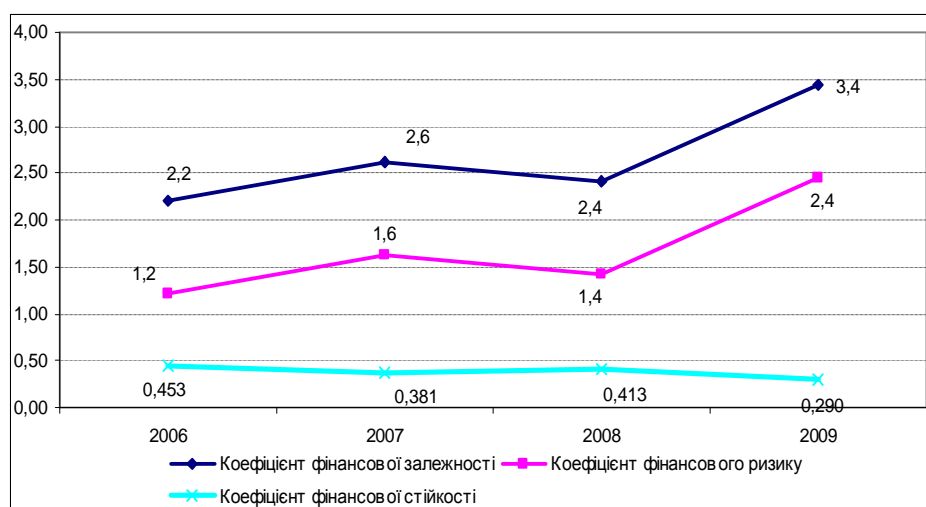


Рис.1. Динаміка фінансових показників діяльності ВАТ «ДЗПВ»

Враховуючи викладене, можна зробити висновок, що рання діагностика кризового стану підприємства є умовою уникнення банкрутства за рахунок відновлення його ефективної діяльності та своєчасного коригування стратегічних цілей. Для цього слід впровадити систематичне спостереження за фінансовим станом підприємства на основі балансової моделі, попереджати загрози, а також розробити стратегію антикризового менеджменту щодо оздоровлення суб'єкта господарювання.



Тюхменьова К.Є., асистент, Єсаулова О.Г. студент гр. ЕМ-07-2  
(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м.Дніпропетровськ, Україна)

## РИЗИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗАЛУЧЕННЯ ІНОЗЕМНИХ ІНВЕСТИЦІЙ ДО МЕТАЛУРГІЙНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ

Термін «інвестиції» почав використовуватись в українській теорії та практиці з початком економічних реформ 90-х років ХХ століття. Проте за короткий період часу інвестиції посіли важливе місце, в теоретичному аспекті, і в практичній діяльності різних суб'єктів господарювання. Тому поглиблене теоретичне дослідження інвестиційної діяльності, її ролі в економіці та способів її активізації є вкрай актуальним для економіки України.

У сучасних умовах інвестиції виступають найважливішим засобом виходу з економічної кризи, що склалася, забезпечення технічного прогресу, підвищення якісних показників господарської діяльності на мікро- та макрорівнях. Активізація інвестиційного процесу є одним з найбільш дієвих механізмів перетворень економічної системи [1].

Іноземні інвестиції і міграція робочої сили є сучасними формами переміщення трудових ресурсів та грошових коштів. Причиною міграції робочої сили є відмінність рівня заробітної плати. На нього впливають такі фактори, як економічний розвиток країни, її природні, історичні і національні особливості, соціальні умови. Країна-експортер капіталу сприяє міграції робочої сили зі своєї країни, створює додаткові робочі місця в країні-імпортерів, використовуючи її дешевий кваліфікований трудовий потенціал.

Пріоритетними напрямками для залучення та підтримки стратегічних інвесторів є саме ті, де Україна має необхідний ресурсний потенціал і значну потребу ринку у відповідній продукції, а саме: виробництво легкових та вантажних автомобілів; тракторо- та комбайнобудування; авіа- та ракетобудування; суднобудування; замкнутий цикл виробництва палива для АЕС; розвиток енергогенеруючих потужностей; нафтогазовидобування (зокрема на Чорноморському шельфі); впровадження ресурсо- і енергозберігаючих технологій; переробка сільгоспродукції; транспортна інфраструктура.

Загальна потреба економіки України складає більше 40 млрд. дол. Інвестицій потребують практично всі галузі економіки: машинобудування - 8,5 млрд. дол., транспорт - 3,7 млрд. дол., хімія і нафтохімія - 3,3 млрд. дол. металургія - 7 млрд. дол. [5]

Сучасні умови економічного розвитку вимагають проведення активної політики для залучення прямих іноземних інвестицій. В Україні створена законодавча база у сфері регулювання інвестиційної діяльності, яка поступово удосконалюється з метою досягнення більшого притока іноземних інвестицій і підвищення ефективності їх використання.

Проте, не дивлячись на створену певну законодавчу базу, інституційну інфраструктуру, привабливість економічного потенціалу України (порівняно багаті природні ресурси, вигідне географічне розташування, наявність кваліфікованих «дешевих» робочих кадрів, досягнення в наукових дослідженнях, значну ємність внутрішнього ринку) та надходження іноземних інвестицій до України залишаються незначними. В порівнянні з країнами Східної Європи іноземні інвестиції, які надходять в економіку України, в 3-7 разів менші [3].

За прогнозом Кабміну [10], в 2002-2010 рр. прямі іноземні інвестиції до України мали складати 31 млрд.дол.США. Тобто, сума вкладень до 2010 р. повинна перевищувати позначку в 10 млрд. дол.США. Сумарні вкладення іноземців у вітчизняну економіку з початку 2002 р., за даними Держкомстату[6], вже досяг 15,5 млрд.дол.США у 2009р.

За оцінками аналітиків в Україні, окрім банківського сектора, вплив кризи на світових ринках може позначитися, хоч і з меншою вірогідністю, на сталеливарній промисловості. Сталеливарна промисловість є одною з головних галузей вітчизняної промисловості. Саме тому ця галузь потребує залучення іноземних інвестицій для збереження економіки нашої держави від стрімкого падіння.

Існують причини, які призвели до втрати українськими металургами певних сегментів ринку. Першою серед ключових причин втрати зовнішніх ринків в умовах спаду ділової активності стала вища собівартість продукції українських компаній, ніж у їх головних конкурентів. Головними чинниками, які збільшують витрати українських металургів, є дуже ресурсоємне виробництво і низька продуктивність праці.

На відмінну від інших країн, в Україні тиск несприятливих чинників, таких як високі тарифи державних монополій та значне фіскальне навантаження, призвели до того, що технологічний рівень виробництва більшості зарубіжних металургійних компаній помітно перевершує рівень вітчизняних підприємств. Через подальше використання застарілих технологій, що діють, собівартість продукції багатьох українських металургійних підприємств безумовно буде вищою, тобто конкурувати вони зможуть лише завдяки використанню недорогої робочої сили та державним субсидіям.

За таких умов головною причиною втрати зовнішніх ринків в час спаду ділової активності стала вища собівартість продукції українських компаній, ніж у їх головних конкурентів.

Ситуація, що склалася в Україні фактично паралізувала інвестиційний процес як на мікро- так і макрорівні. Це виявилось в абсолютному скороченні об'єму капітальних вкладень і деформації джерел їх формування, різкому зниженні реального виробничого накопичення. Тому пошук шляхів стабілізації економіки, в першу чергу, припускає активізацію інвестиційної діяльності, яка, перш за все, повинна бути зорієнтована на основні галузі економіки України, зокрема на металургійну промисловість.

### Перелік посилань

1. Гуткевич С.А. Условия привлечения иностранных инвестиций в экономику Украины // Экономист. — 2009. — № 9. — С. 39-41.
2. Україна і світове господарство: взаємодія на межі тисячоліть / А. С. Філіпенко, В. С. Будкін, А. С. Гальчинський та ін. — К.: Либідь, 2009.
3. Проблемы привлечения иностранных инвестиций в Украину. В.И.Торкатюк, д-р техн. наук, Г.Г.Фесенко, канд. филос. наук, Г.Г.Фирсов Харьков: ХНАГХ, 2005
4. «Об утверждении Концепции регулирования инвестиционной деятельности в условиях рыночной трансформации экономики»: Постановление Кабинета Министров Украины от 1.06.1995 г. №384.
5. Гальчинський А., Кінах А., Семиноженко В. Інноваційна стратегія українських реформ. Монографія. — К.: Знання України, 2007. — 336 с.
6. Антонечко Т., Пруненко Д., Іткін О., Жилиякова О. Фактори, що впливають на іноземні інвестиції // Фінанси України. — №10. — 2009. — С. 35-40.

Череп А.Ю., к.т.н., доцент, Гуржій М.С., студент гр. М-АМ-09-1

(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м.Дніпропетровськ, Україна)

## ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ УПРАВЛІННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНОЮ ПОВЕДІНКОЮ НА ТРУДОВУ АКТИВНІСТЬ ПЕРСОНАЛУ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМТВА

На сучасному етапі соціально-економічного розвитку суспільство має чітке спрямування на зростання інноваційності, ефективності та конкурентоспроможності. При цьому тільки працівник з його творчим і фізичним потенціалом, здатністю не тільки до відтворення своєї робочої сили, а й до саморозвитку, стає для організації персоніфікованим активом, визначальним чинником успіху суспільства і кожної окремої організації.

В сучасних умовах господарювання від працівника потрібні такі якості, як ініціативність, відповідальність, дисциплінованість, чесність, бажання працювати, сумлінність, працьовитість, вміння адаптуватися, нестандартність мислення. Оскільки вирішальним причинним фактором результативності діяльності людей є їхня мотивація.

Однією з основних задач підприємств в умовах ринкової економіки є управління організаційною поведінкою, спрямованих на стимулювання та ефективне використання трудових резервів підприємства, що забезпечує зростання продуктивності праці. Від успішного вирішення цієї задачі багато в чому залежить формування необхідного суспільству ставлення до праці, використання всіх резервів та можливостей підвищення його продуктивності.

Звідси закономірний інтерес українського менеджменту до організаційної поведінки як інструменту управління, який може забезпечити появу переваг, необхідних для успішної конкуренції на внутрішньому та зовнішньому ринках.

Актуальність досліджень організаційного поведінки посилюється:

- переважно екстенсивним типом розвитку української економіки, що склалося в останнє десятиліття, низькою інноваційною активністю працівників і, в цілому, організацій;

- складністю, а часом і неможливістю використання зарубіжного досвіду в цій області в силу неповторної економічної ситуації в Україні та менталітету українських громадян.

Крім того, ускладнення управлінських завдань, зумовлених новим етапом розвитку економіки, спричинило виникнення потреби у зміні корпоративної культури та її структури.

Таблиця

Фактори впливу мотивації на трудову активність

| Фактори  | $Q_2$ | $\Delta Q = \frac{Q_3 - Q_1}{2}$ | Ранг |
|--|-------|----------------------------------|------|
| 1. Матеріальне стимулювання                        | 2,8   | 0,65                             | 2    |
| 2. Моральне стимулювання                           | 2,5   | 0,78                             | 6    |
| 3. Заходи адміністративного впливу                 | 2,55  | 0,65                             | 5    |
| 4. Трудовий настрій колективу                      | 2,8   | 0,6                              | 1    |
| 5. Економічні нововведення в компанії              | 1,75  | 0,82                             | 7    |
| 6. Загальна соціально-економічна ситуація в країні | 2,6   | 0,92                             | 4    |
| 7. Страх втратити роботу                           | 2,65  | 0,93                             | 3    |
| 8. Елементи змагальності                           | 1,7   | 0,65                             | 8    |

Досліджений вплив управління організаційною поведінкою на трудову активність персоналу промислового підприємства на прикладі гірничо-збагачувального комбінату. За опрацюванням анкетних даних було отримано залежності мотивованих заходів від працівників управлінського персоналу на ВАТ «Марганецький ГЗК»

За визначеними залежностями встановлено:

1. Найменший розкид ( $Q_1=2,25$ ;  $Q_2=2,8$ ;  $Q_3=3,45$ ) показує загальні думки співробітників, які проходили анкетування, впливу трудового настрою колективу на мотивацію роботи.

2. Найбільший розкид ( $Q_1 = 1,6$ ;  $Q_2 = 2,65$ ;  $Q_3 = 3,45$ ) показує різні думки в колективі на питання про страх втратити роботу.

Методом двофакторного аналізу Фрідмана і коефіцієнту конкордації Кендалла розглянута наступна задача: для опитування 15 співробітникам ВАТ «МГЗК» було надано 14 характеристик роботи. Кожному співробітнику представили порядок характеристик робіт за ступенем переваги. Бали (ранги), проставлені співробітниками, наведені в табл.

Найбільший бал відповідає характеристиці роботи самої кращої переваги. У цьому завданні на результат оцінки переваг і надають впливання два чинники: вид характеристики роботи та індивідуальні особливості співробітників.

Потрібно визначити, чи розрізняються види характеристик роботи та узгоджені оцінки співробітників. Якщо оцінки співробітників не узгоджені, тобто є незалежними, то їм, очевидно, не можна довіряти, так як їх оцінки носять випадковий характер, на який не впливають представлені характеристики роботи.

Аналіз видів заохочень для співробітників ВАТ «МГЗК» дозволив встановити, що найважливішим видом мотивації є доплати (у вигляді премії, за стаж роботи, на оздоровлення), найменший інтерес викликає проведення спільних корпоративних свят, навчання і спортивних заходів.

За результатами анкетування був проведений двофакторний аналіз Фрідмана і два фактори, в яких враховувалась кількість співробітників і вид мотивації при величині показника  $F_B=187,9$  можна вважати взаємозалежними і їм можна довіряти. Велике значення коефіцієнту конкордації Кендалла  $W=0,96$  свідчить про узгодженість оцінок співробітників.

Найменшу зацікавленість у співробітників викликає навчання і заняття спортом за рахунок підприємства. Це пояснюється тим, що підприємство знаходиться в невеликому місці і низьким рівнем життя населення.

**Череп А.Ю., к.т.н., доцент, Гурський В.С., студент гр. УД-09м**  
(Державний ВНЗ "Національний гірничий університет", м. Дніпропетровськ, Україна)

## **ІННОВАЦІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ ПІДПРИЄМСТВ ЯК ШЛЯХ ДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ**

Інноваційна діяльність є складним процесом трансформації новоотриманих ідей та знань в об'єкт економічних відносин. Такий процес становить складну багаторівневу систему економічних відносин, якій властиві специфічні взаємозв'язки та закономірності. Інноваційні процеси відіграють визначальну роль в сучасній економіці, визначення та врахування цих особливостей є неодмінною умовою забезпечення ефективності економічної стратегії держави. Формування таких умов можливе лише через активізацію суб'єктами господарювання інноваційної діяльності. Це означає, що першочерговим завданням, у цьому напрямку, повинні стати дослідження тих питань, вирішення яких кардинально змінить відношення до процесу інноваційної діяльності всіх його учасників: продукувати та впроваджувати інновації повинно стати не тільки економічною доцільністю, але й необхідністю.

Результатом інноваційних процесів є нововведення, а їхнє впровадження в господарську практику визначається прийняттям і поширенням новацій, здобуває нову якість і стає інновацією.

Інновації є необхідною умовою розвитку виробництва, підвищення якості і кількості продукції, появи нових товарів і послуг. У ринкових умовах інновації охоплюють всю економіку, включаючи продуктивні сили (засоби виробництва, навчання працівників) і виробничі відносини (форми і методи управління, поділу, спеціалізації і кооперації праці).

У роботі [1] зроблено аналіз сучасного стану інноваційної діяльності в Україні, наведено основні чинники, що впливають на конкурентоспроможність в сучасних умовах. Проведені дослідження сучасного соціально-економічного і політичного менеджменту, зроблено висновки, що науково-технологічні інновації відіграють вирішальну роль у формуванні і підвищенні конкурентоспроможності виробництва.

Інновації на сучасному етапі розвитку економіки стають головним засобом збереження конкурентоспроможності і стають невід'ємною частиною підприємницької діяльності. Управління нововведеннями здійснюється паралельно з управлінням діючим традиційним виробництвом. Але методи управління інноваціями відрізняються від методів управління традиційним виробництвом, оскільки інноваційні процеси спрямовані на створення раніше неіснуючих продуктів, якісне оновлення виробничих сил та виробничих відносин.

Авторами праці [2] узагальнено світовий і вітчизняний досвід управління інноваційними процесами в економіці, роль інновацій у забезпеченні конкурентоспроможності підприємств, фірм і компаній, особливості стратегічного і оперативного управління їх інноваційною діяльністю. Розкрито форми і джерела фінансування інноваційних проектів, методика оцінювання їх ефективності, основні підходи та інструменти інноваційного менеджменту тощо.

В.Л. Осецький [3] пропонує розробляти та реалізовувати інноваційну стратегію в рамках стратегічного планування. З вибором стратегії пов'язана розробка планів, проведення досліджень, здійснення інших форм інноваційної діяльності.

У статті [4] автор детально розглядає проблеми теорії і практики управління підприємством, шляхи підвищення кваліфікації менеджерів, труднощі на шляху розробки та становлення інноваційних проектів.

Отже інновації – це багатовимірна система, яка синтезує широкий спектр діяль-

ності народного господарства та науки. Тому слід враховувати, що час постійно знецінює існуючі продукти та технології. А для уникнення технологічного відставання нововведення слід прогнозувати і займатися ними постійно, а не тільки тоді, коли настають критичні обставини. Продуктові, технологічні та організаційні нововведення взаємопов'язані і проводити їх треба комплексно, витримуючи певні принципи управління нововведеннями:

- принцип безперервного прогнозування інноваційної ситуації;
- принцип динамічного попередження технологічного відставання;
- принцип системного впровадження новин у взаємопов'язаних сферах підприємницької діяльності;
- принцип поєднання інвестицій з інноваціями;
- принцип поєднання фінансового та інженерного аналізу результативності нововведень.

Сьогодні перевага в конкурентній боротьбі визначається не рівнем запасів природних ресурсів, не потужністю фінансового капіталу, а те як держава забезпечить якнайповніший прояв професійних здібностей своїх громадян, які зуміють перевершити інших в освоєнні нових знань і практичних досягнень, трансформації їх в найсучасніші технології і продукцію. Тому питанню інноваційного розвитку підприємств необхідно приділяти все більш уваги бо тільки через такий розвиток можливе досягнення конкурентних переваг на внутрішніх та зовнішніх ринках. Інноваційний процес виникає коли створений в науково-технічній сфері унікальний продукт передається у виробництво і далі знаходить свого споживача. Науково-технічна сфера виробництва і споживання є основними базовими елементами структури інноваційного процесу, невід'ємною складовою інноваційного потенціалу. Інноваційний розвиток можливий за умови розвитку інноваційного потенціалу.

Інновації у ринковій економіці є одним із наймогутніших важелів конкурентної боротьби, оскільки надають можливість перевершити конкурентів за рахунок більш ефективних технологічних процесів або більш високої якості продукції чи послуг, а інноваційний шлях розвитку дозволить економіці вийти з затяжної кризи і забезпечити Україні гідне місце у світовому співтоваристві.

### **Перелік посилань**

1. Нежиборець В.І. Розвиток інноваційної діяльності в Україні як умова забезпечення конкурентоспроможності економіки // Теорія і практика інтелектуальної власності. – 2009. – № 5. – С. 48-54.
2. Стадник В. В., Йохна М. А. Менеджмент: Посібник. — К.: Академвидав, 2003. — 464 с.
3. Осецький В. Л. Інвестиції та інновації: проблеми теорії і практики — К.: ІАЕ УААН, 2003. — 413с.
4. Малиновский В. Самообучающаяся организация: опыт создания и инновационные приоритеты // Проблемы теории и практики управления.- 2005.- № 6.- С.107-112.

**Чоха А.Н., доцент, Воробьева И.В. студентка гр. ЕГ-08**

*(Государственный ВУЗ « Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина)*

## **ВОПРОСЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ПОЛЬЗОВАНИЯ МИНЕРАЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ УКРАИНЫ**

В условиях рыночных отношений в Украине остается низкий уровень финансирования геологоразведочных работ, что вызывает техническую и технологическую отсталость производства, снижающих полноту и достоверность получаемой геологической информации в процессе их проведения. Не разработанность механизма экономического стимулирования геологоразведочных работ.

Поэтому основной задачей государственного регулирования отношений в использовании недр является расширение минерально-сырьевой базы Украины в интересах нынешних и будущих поколений.

Государственное регулирование недропользования в Украине должны включать следующие вопросы:

- правовое определение собственника недр полезных ископаемых;
- порядок предоставления права пользования недрами в условиях множественности субъектов предпринимательской деятельности;
- принципы и организацию источников финансирования геологоразведочных работ;
- формирование государственного управления отношениями в использовании недр;
- установление сферы государственного геологического изучения недр;
- определение задач и органов государственного геологического контроля и государственного надзора за безопасным ведением работ, связанных с использованием недрами;
- создание достоверной информационной базы для целей недропользования и системы доступа к ней;
- создание благоприятного инвестиционного климата для привлечения отечественных и зарубежных инвестиций.

Центральное место в повышении эффективности в использовании недр принадлежит совершенствованию налоговой политики. При этом должны быть реализованы базовые принципы налогообложения горнодобывающих предприятий обеспечивающие:

- изъятие в пользу государства рентного дохода, возникающего при реализации продукции минерального сырья на основе лучших горно-геологических, природных и географо-экономических условий разработки месторождений;
- сокращение и оптимизацию числа налогов, сборов и платежей, при сохранении отчислений на поиски и разведку месторождений полезных ископаемых;
- разработку эффективных систем льгот (дотаций, кредитов, налоговых скидок, освобождений и т.д.) и санкций за нарушения условий недропользования (штрафов, отмены льгот др.).

Безусловно, успешное решение поставленных вопросов государственного регулирования недропользования повышает экономическую эффективность и даст возможность нормально проводить геологоразведочные работы на территории Украины.

**Шаповал В.А., к.е.н., доцент, Чернова І.С., студентка гр. МАМ-09**

*(Державний ВНЗ "Національний гірничий університет", м. Дніпропетровськ, Україна)*

## **КОНЦЕПЦІЯ ІНТРАПРЕНЕРСТВА В УПРАВЛІННІ ПЕРСОНАЛОМ КОМЕРЦІЙНОГО БАНКУ**

Мінливість умов підприємницького середовища банку, спричинених розмаїттям відносин, що складаються між ним та різними економічними суб'єктами, складність банківських технологій та необхідність професійного володіння персоналом спеціалізованими навичками дозволяє стверджувати про актуальність внутрішнього підприємництва (інтрапренерства) як компоненту банківського менеджменту. Серед недоліків сучасного банківського менеджменту визначено недостатнє приділення уваги до цільового розвитку інтелектуального потенціалу працівників банківських установ. Найбільшою проблемою є відсутність розвитку інтелектуального потенціалу працівників та неефективна мотивація їх творчих здібностей.

Побудова моделей ефективного менеджменту сучасної організації складає велику нішу в дослідженнях та публікаціях, де представлені оригінальні конструкції концептуального характеру, але переважна більшість робіт присвячена узагальненню тривалого практичного досвіду, тобто аналізу інструментарію, який успішно був використаний в певних умовах. Розвиток нової філософії менеджменту, зорієнтованої на інтелектуальний капітал (колективні розумові характеристики), визначає перспективи формування і функціонування конкурентоспроможної організації. Тому, ідея авторського дослідження полягає в тому, що ефективність управління банківською установою залежить від рівня надання творчих функцій структурним підрозділам, які забезпечать розвиток інтелектуальних здібностей персоналу з відповідним підвищенням оплати праці. В основу досліджень покладена концепція повсякденних інновацій, які можуть виникнути де завгодно, як завгодно і у кого завгодно, несподівано і централізовано. Вони складають невід'ємну частину повсякденних організаційних процесів, приймають безперервний характер і відображають найнесподіваніші прояви досвіду індивідів. Отже, інтрапренерство може виступати як інструмент формування іміджу установи і як елемент корпоративної культури, як засіб мотивації найбільш творчих і неординарних осіб і як можливість реалізації моделі підприємницької поведінки.

В ході аналізу діяльності комерційного банку визначено, що стратегія розвитку його регіональної мережі є провідною ідеєю забезпечення конкурентоспроможності та передбачає пропорційне розширення територіальної присутності банку. Особлива увага приділяється продуктовому портфелю банку, який, з врахуванням динамічних потреб ринку, постійно доповнюється новими продуктами, які розробляють провідні фахівці банку, що мають досвід роботи, як на українському, так і на зарубіжних фінансових ринках. Досягнення мети регіонального розвитку банку планується за рахунок як інтенсивного розширення клієнтської бази, так і збільшення залучення існуючих клієнтів до користування банківськими продуктами за рахунок розвитку кросс-продажів, надання існуючим клієнтам більш привабливих умов співпраці. З аналізу повноважень структурних підрозділів банку встановлено, що творчі функції віддаються головному офісу, а співробітникам усієї філіальної мережі відводиться роль чіткого виконання напрацьованих зовні схем, інструкцій та стандартів (працівники установ не проявляють творчі здібності та знаходяться в стадії нереалізованого потенціалу) [1].

Ефективність внутрішнього підприємництва залежить від правильного оцінювання професіоналізму в банківській сфері та творчих здібностей, які можливо реалізувати на місцях (в рамках структурного підрозділу). Дослідження методичних засад оцінки праці свідчить про те, що в банківській сфері не існує єдиного загальноприйнятого



підходу, а специфіка банківської діяльності вимагає нових підходів до оцінки ефективності праці персоналу. З цією метою розроблений новий підхід до визначення ефективності праці у банківській сфері, який ґрунтується на оцінці персоналу з використанням показників професійності та творчості.

Формування здатності «професіоналізм» та «творчість» розподіляється на наступні складові є: досвід і навички (пряма залежність від стажу роботи у різних структурах); загальні і додаткові знання (пряма залежність від тривалості освіти та зворотна – від часу, що минув з моменту її здобуття); технічна і інформаційна озброєність (залежність від кількості відвіданих семінарів, курсів підвищення кваліфікації тощо); трудова мобільність (відношення виконуваних трудових функцій до загальної кількості функцій у підрозділі) [2]; творчість (здатність індивідуалізувати процес просування стандартного банківського продукту).

Творча діяльність в специфіці банківської діяльності пов'язується зі вмінням фахівців, які взаємодіють з клієнтами та партнерами, в найбільш привабливий спосіб довести їм переваги стандартного банківського продукту та заохотити до його придбання. Фактично це може бути представлено у вигляді додаткових пояснень, зрозумілих певній групі клієнтів, або додатковій інформації, необхідної для прийняття рішення про подальше співробітництво з банком тощо.

Тому, в процесі поєднання компонентів оцінки праці персоналу комерційного банку, отримуємо два загальні коефіцієнти, що будуть враховані в системі заробітної плати банківських працівників, які функціонуватимуть в сфері внутрішньої підприємницької культури та політики регіонального розвитку банку, покладені наступні принципи: основна складова зарплати залежить від рівня професійності працівника (класична система преміювання); додаткова заробітна плата залежна від фінансового результату діяльності філії комерційного банку та оцінки персоналу враховуючи творчу складову і вклад працівника у формуванні прибутку структурного підрозділу (порівняно з попереднім періодом); стимулювання як колективної, так й індивідуальної творчої праці. До обмежень цієї моделі віднесено неможливість її застосування в умовах низької якості активів банків, а впровадження розроблених заходів передбачає відокремлення функцій з тестування банківського персоналу.

Результати досліджень дозволяють стверджувати про подальший розвиток теоретичних засад управління банківською установою виходячи з удосконалення роботи структурних підрозділів та поширення внутрішнього підприємництва. Це визначається наступним: визначення напрямків підвищення ефективності діяльності банківської установи ґрунтується на пріоритеті розвитку інтелектуальних характеристик працівників, що корелюється з їх матеріальним заохоченням; оцінка банківських працівників здійснюється шляхом виділення в їх діяльності творчої складової, спрямованої на індивідуалізацію процесу продажу стандартних банківських послуг в залежності від приналежності клієнта до певного сегменту; мотивуюча функція оплати праці співробітників банківської установи враховує підприємницький внесок співробітника в покращення результатів роботи структурного підрозділу.

### Список літератури

1. Мазило Т.В. Актуальні питання управління персоналом комерційного банку в умовах криз / Т.В. Мазило [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: [www.nbu.gov.ua/portal/Soc\\_Gum/VUABS/2009\\_2/27.2.07.pdf](http://www.nbu.gov.ua/portal/Soc_Gum/VUABS/2009_2/27.2.07.pdf)
2. Озеров М.Я. Оценка качества трудового потенциала персонала коммерческого банка / М.Я. Озеров / Под ред. д. э. н. Новоселовой Е. Г. – Томск: Интернет-Издательство ВШБ ТГУ. – 2008. – 173 с.

## **Секція 10**

# **ГУМАНІТАРНА ОСВІТА ТА ПРАВО**

**Filat T.V. professor, Nesterova O.Yu. student 202-b**  
*Dnipropetrovsk State Medical Academy, Ukraine*

## PEDIATRICS AS A SCIENCE AND ART

Pediatrics is the branch of [medicine](#) that deals with the medical care of [infants](#), [children](#), and [adolescents](#). The age limit of such [patients](#) ranges from 12 to 21 with the average age limit being 17 or 18 years of age. A [medical practitioner](#) who specializes in this area is known as a pediatrician. The word pediatrics and its [cognates](#) mean healer of children; they derive from two [Greek](#) words: [παῖς](#) (pais = child) and [ἰατρός](#) (iatros = doctor or healer). In [Commonwealth](#) countries, the respective spellings paediatrics and paediatrician are usually preferred. There may be a slight semantic difference: in the USA, a pediatrician is often a [primary care physician](#) who specializes in children, whereas in the [Commonwealth](#) a paediatrician generally is a [medical specialist](#) not in primary general practice. For further detail, see discussion on the broad and narrow meanings.

Pediatrics differs from adult medicine in many respects. The obvious body size differences are paralleled by maturational changes. The smaller body of an [infant](#) or [neonate](#) is substantially different physiologically from that of an adult. Congenital defects, genetic variance, and developmental issues are of greater concern to pediatricians than they often are to adult physicians.

Treating a child is not like treating a miniature adult. A major difference between pediatrics and adult medicine is that children are minors and, in most [jurisdictions](#), cannot make decisions for themselves. The issues of [guardianship](#), privacy, legal responsibility and informed consent must always be considered in every pediatric procedure. In a sense, pediatricians often have to treat the parents and sometimes, the family, rather than just the child. Adolescents are in their own legal class, having rights to their own health care decisions in certain circumstances.

Like other [medical practitioners](#), pediatricians are traditionally considered to be members of a learned [profession](#), because of the extensive training requirements, and also because of the occupation's special ethical and legal duties.

Pediatricians commonly enjoy high [social status](#), often combined with expectations of a high and stable income and [job security](#). However, pediatric medical practitioners in general often work long and inflexible hours, with shifts at unsociable times, and may earn less than other professionals whose education is of comparable length. [Neonatologists](#) or general pediatricians in hospital practice are often on call at unsociable times for [perinatal](#) problems in particular—such as for [Cesarean section](#) or other high risk [births](#), and for the care of ill newborn infants.

**Гопанюк О.Я., студентка гр. ЮП-08-01**

*(Державний ВНЗ «Національний Гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)*

## **ПРО ОКРЕМІ ПИТАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНСТИТУТУ ОХОРОНИ ЗЕМЕЛЬ**

На час проведення в Україні земельної реформи склалася така ситуація, що втіленню в життя належать лише ті зміни та перетворення, що не коштують державі великих коштів. До них відносяться: роздержавлення земель, роздержавлення земель і передача їх у власність недержавним сільськогосподарським підприємствам та організаціям; проведення грошової оцінки сільськогосподарських і несільськогосподарських земель; розподіл земель колективної власності на земельні частки (паї); видача громадянам сертифікатів на право на земельну частку (пай) і державних актів на право власності на землю.

Тим часом велика кількість науковців, що проводять свої дослідження у сфері захисту земель, наголошують на тому, що правове регулювання з даного питання має недоліки.

На сьогоднішній день склалася доволі широка нормативна база, що так чи інакше стосується охорони земель: Земельний кодекс України від 25 жовтня 2001 р., Закони України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25 червня 1991 р., «Про державні цільові програми» від 18 березня 2004 р., «Про загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000-2015 роки» від 21 вересня 2000 р., «Про охорону земель» від 19 червня 2003 р. та ін.

Основним законом, що визначає правові, економічні та соціальні основи охорони земель із метою забезпечення їх раціонального використання, відтворення та підвищення родючості ґрунтів, інших корисних властивостей землі, збереження екологічних функцій ґрунтового покриву й охорони довкілля є Закон України «Про охорону земель».

Проводячи аналіз, науковець В.Кудінов зазначає, що даний нормативний акт має упущення та недоліки. Так, аналіз статті 56 показує, що шляхом відсутності чіткого розмежування понять «земля» та «земельні ресурси» було штучно звужено об'єкт правопорушення й ускладнено правореалізацію при порушенні законодавства про охорону земель.

Проводячи аналіз стану та перспективи правового регулювання охорони земель науковці наголошують на тому, що вітчизняна правотворча діяльність у реформуванні земельних відносин здійснювалася покvapливо, законодавчі положення були нечіткими, ґрунтувалися на пропозиціях, не перевірених практикою, тому часто змінювалися за змістом, характеризувалися непослідовністю.

Пояснюється це тим, що земельна реформа, як правило, проводилася пошуковими методами, на її завершення відводився історично малий проміжок часу, що, у свою чергу, призвело до неврегульованості важливих питань і суперечливості законодавства.

На думку автора, на даному етапі існує вже досить розвинута база теоретичних досліджень, які можливо було втілити в життя шляхом внесення необхідних змін у нормативні акти, положення яких є безсистемними або суперечливими.

У наукових працях часто просліджується думка, що необхідно не лише вдосконалювати законодавство з охорони земель, але й безпосередньо механізми притягнення порушників до відповідальності. Та пропонуючи збільшити чисельність спеціальних комісій та комітетів із притягнення порушників до відповідальності необхідно зважати на відсутність можливості державного фінансування додаткових утворень.

Існують також окремі наукові праці, пов'язані із можливістю використання успішного зарубіжного досвіду у сфері охорони земель. Позитивний досвід США з вирішення даного питання вивчала М. Богіра. Науковець звернула увагу на існуючі неформальні інститути охорони земель в США, а також наявність федеральних програм, що реалізуються на різних рівнях.

На думку автора, саме наявність широко розвинених неформальних інститутів, таких, як поважне ставлення до власної землі, також повинно бути розвинене в Україні як історично зумовлене. Теоретично, держава має лише допомагати громадянину у захисті власної землі (до якої ця особа прагне), а не лише спонукати недбайливих землеволодільців до цього. На сьогоднішній день інституційна економіка, має надати пояснення тому, чому ж в Україні відбувається занепад неформальних інститутів та недодержання великою кількістю громадян формальних інститутів.

Наукові пошуки висвітлили низку проблем у сфері захисту земель, для вирішення яких необхідно розробити і вжити відповідні заходи. Зараз вивчення досвіду зарубіжних країн має покласти початок розробці нових та ефективних підходів до землевпорядкування. Для цього необхідно використовувати як новітні тенденції світового досвіду, так і індивідуальність земельних відносин у кожній окремій державі.

## КІОТСЬКИЙ ПРОТОКОЛ ТА ІНВЕСТИЦІЇ В УКРАЇНУ

Кіотський протокол – це міжнародний документ прийнятий в Кіото (Японія) 11 грудня 1997 року як доповнення до Рамкової конвенції ООН про зміну клімату від 9 червня 1992 року. Ці міжнародні договори покликані зупинити екологічну катастрофу на Землі, що може статися внаслідок зміни світового клімату. Основним фактором який впливає на зміни клімату в світі є зростання викидів парникових газів в атмосферу. В Кіотському протоколі закріпленні кількісні зобов'язання промислово розвинених країн та країн з перехідною економікою по стабілізації та зменшенню надходження шести основних парникових газів ( вуглекислого газу, метану, закису азоту та ін.) в атмосферу протягом 2008-2012 років у порівнянні з рівнем 1990 року. Україна є учасницею Рамкової конвенції ООН про зміну клімату та ратифікувала 4 лютого 2004 року Кіотський протокол. Саме останній вперше в історії міжнародного права передбачає принципово нові економічні механізми вирішення глобальних екологічних проблем. Ці механізми отримали назву «механізмів гнучкості Кіотського Протоколу» (flexible mechanisms). Базуються вони на тому, що кліматичні ефекти не залежать від місця здійснення викидів парникових газів, а їх концентрація в атмосфері прямо не шкодить здоров'ю людини. За своїм змістом це система економічних стимулів до розвитку та впровадження технологій, що дозволяють зменшити викиди парникових газів. З 16 лютого 2005 року 189 країн, що приєдналися до протоколу мають змогу використовувати його механізми для виконання взятих на себе зобов'язань.

Торгівля квотами (Emission trading) - купівля та продаж частини невикористаних державою, а на внутрішньодержавному ринку підприємствами, квот на викиди парникових газів. Такий механізм передбачений статтею 17 Протоколу.

Механізм чистого розвитку (Clean Development Mechanism) – встановлений статтею 12 протоколу механізм співпраці між економічно розвинутими та країнами що розвиваються. За цим механізмом держави з кількісними зобов'язаннями надають кошти для реалізації проектів пов'язаних зі зменшенням викидів в державах, що не мають кількісних зобов'язань. Зменшення викидів отримане в результаті здійснення таких проектів може використовуватися стороною яка надала кошти в рахунок виконання нею своїх зобов'язань за Протоколом. Метою цього механізму є сприяння стабільному розвитку в країнах що розвиваються та надання можливості розвинути державам в повному обсязі і вчасно виконати взяті на себе зобов'язання .

Проекти спільного здійснення (Joint implementation)– термін який використовується для відображення можливих шляхів спільного виконання зобов'язань країнами за Кіотським протоколом.

Для України «механізми гнучкості» відкривають широкі можливості для залучення додаткового фінансування в проекти по технічному переобладнанню та модернізації, підвищення ефективності використання енергоносіїв в промислових процесах та житлово-комунальному господарстві. Україна зобов'язалася зберегти рівень викидів на рівні 1990 року коли фактичні викиди за цей час внаслідок економічного спаду зменшилися на 45 %. Це надає можливість реалізувати цей надлишок на світовому ринку. Крім того в Україні потенціал енергоефективності та енергозбереження практично не реалізований, в той час як в країнах Європейського Союзу та Японії він практично повністю вичерпаний. За висновками експертів Всесвітнього банку вартість скорочення викидів на одну тону в таких розвинутих країнах як США та Японія становить 190\$ та 600\$

відповідно, в Україні для порівняння це всього 7\$ ! Так наша економіка стаємо надзвичайно привабливим об'єктом інвестування і надає можливість зменшити надто високий рівень енергозатрат властивий українській економіці. За час дії Кіотського протоколу Україна вже продала квоти на викиди парникових газів Японії на суму \$585 млн., з них \$375 млн. японці виплатили грошима, а на останні 210 млн. згідно домовленості нададуть устаткування. Ці гроші є цільовими і повинні бути використанні для реалізації проектів зі зменшення викидів парникових газів. Наприклад Дніпропетровська облдержадміністрація запропонувала проект реконструкції систем опалення в декількох містах області загальною вартістю в 66 млн. євро. Нажаль недосконалий конкурсний та погоджувальний механізм перешкоджає втілитися в життя цьому та багатьом іншим проектам.

Існують і вже реалізовані проекти в рамках механізму спільного здійснення. Так компанія «ISTIL» провела необхідну модернізацію свого металургійного комбінату в Донецьку. Загальна вартість проекту склала 250 млн. доларів США, в результаті викиди парникових газів скоротилися на 130 000 тонн еквівалента вуглекислого газу. На сьогодні це єдиний комбінат в Україні на якому вся сталь виплавляється в електродугових печах. Енергоємність такого способу приблизно 10 разів нижче мартенівського за допомогою якого виплавляється більше половини всієї української сталі. Кіотський протокол є лише першим кроком на шляху вирішення проблеми глобального потепління. Дія протоколу закінчується в 2012 році, але вже зараз ведеться робота над проектом нового договору. 29 листопада 2010 року представники від України прийняли участь в офіційному відкритті 16 конференції сторін Рамочної конвенції ООН по зміні клімату та в шостій зустрічі сторін Кіотського протоколу. Головна мета зустрічі підготувати новий договір на зміну Кіотському і на момент написання матеріалу обговорюється зменшення викидів на суттєві 40% по відношенню до рівня 1990 року. Та навіть в такому випадку для України вигоди очевидні і якщо правильно організувати роботу всередині країни по впровадженню ринку квот результати, на мою думку, переконують скептиків.

### Перелік посилань

1. Кіотський протокол до рамкової конвенції організації об'єднаних націй про зміну клімату із змінами і доповненнями, внесеними рішенням 10/СМР.2 від 17 листопада 2006 року
2. Рамкова конвенція Організації Об'єднаних Націй про зміну клімату
3. Закон України «Про ратифікацію Кіотського протоколу до рамкової конвенції організації об'єднаних націй про зміну клімату» № 1430-IV від 04.02.2004 Відомості Верховної Ради, 2004, № 19, ст.261
4. <http://delo.ua/wiki/kiotskij-protokol-130117/>
5. <http://flot2017.com/show/history/35322>
6. <http://www.ugenergogaz.com/2008-12-16-22-57-08/269-2009-05-31-18-29-15.html>

**Гарманов М.П.** студент гр. ПРЮс-09

*Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна*

## **ПОЛОЖЕННЯ ПРОЕКТУ ЗАКОНУ УКРАЇНИ "ПРО РИНОК ЗЕМЕЛЬ" ЩОДО КУПІВЛІ-ПРОДАЖУ ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК С/Г ПРИЗНАЧЕННЯ**

Державне агентство земельних ресурсів нещодавно оприлюднило варіант проекту Закону "Про ринок земель" розробленого ними на основі проекту Закону України "Про ринок земель", прийнятого Постановою Верховної Ради України від 17.06.2004 N 1811-IV в першому читанні та використовуючи напрацювання робочої групи з гармонізації земельного законодавства при Комітеті Верховної Ради України з питань аграрної політики та земельних відносин. Текст даного проекту не є офіційним і остаточним, але представляє значний інтерес як найбільш перспективний на даний момент.

Проект Закону України "Про ринок земель" розроблено відповідно до підпункту "в" пункту 4 Прикінцевих положень Земельного кодексу України, який містить перелік законів з питань регулювання земельних відносин, які мають бути прийняті в розвиток норм цього Кодексу. Крім того, відповідно до пунктів 14 та 15 розділу X "Перехідні положення" Земельного кодексу України однією із умов для зняття заборони на внесення права на земельну частку (пай) до статутних фондів господарських товариств, а також зняття мораторію на продаж земельних ділянок, є набрання чинності Законом України "Про ринок земель".

Як відомо Законом України «Про внесення змін до пунктів 14 і 15 розділу X «Перехідні положення» Земельного кодексу України щодо терміну на продаж земельних ділянок» від 19 січня 2010 року, дію мораторію вже вкотре було подовжено до 1 січня 2012 року. Тоді, як і раніше, одним із головних мотивів для подовження існування мораторію на відчуження земель с/г призначення була не врегульованість відносин пов'язаних з правом власності на землю і відсутність передбачених Земельним кодексом України нормативних актів з цих питань.

Тому особливий інтерес, враховуючи вище зазначене, представляють норми проекту що врегульовують відносини пов'язані з купівлею-продажем землі с/г призначення, а саме відповідні положення Глави 4 «Особливості продажу земельних ділянок сільськогосподарського призначення із земель державної або комунальної власності (права на оренду)» та Глави 5 «Особливості продажу земельних ділянок сільськогосподарського призначення, що перебувають у власності громадян та юридичних осіб».

Згідно норм проекту продаж земельних ділянок сільськогосподарського призначення державної або комунальної власності не наданих у користування, а також права на її оренду, здійснюється без зміни її цільового призначення та функціонального використання виключно на конкурентних засадах (аукціонах). Стартова ціна при продажу такої земельної ділянки не може бути нижчою за її вартість, визначену на підставі експертної грошової оцінки, яка повинна проводитися за методикою затвердженою Кабінетом Міністрів України. Особливо слід відмітити норму та за якою встановлюється граничний розмір загальної площі земельних ділянок сільськогосподарського призначення наданих у оренду (суборенду) фізичним та юридичним особам, що виключає можливість концентрації таких прав у одній особи. На момент написання матеріалу передбачалося не можливість мати більше ніж 5 % від площі всіх с/г земель району та 30 тисяч гектар на території України. Крім того такі права набуваються іноземними юридичними особами, спільними підприємствами,



заснованими за участю іноземних юридичних і фізичних осіб, підприємствами з іноземними інвестиціями тільки після обов'язкового погодження з Кабінетом Міністрів України, що надає можливість ефективно захищати національні інтереси України. Передбачається також встановлення граничних норм максимальних та мінімальних розмірів земельних ділянок для придбання у приватну власність з метою ведення товарного сільськогосподарського виробництва. Такі норми затверджуються Кабінетом Міністрів України за поданням центрального органу виконавчої влади з питань аграрної політики, центрального органу виконавчої влади з питань земельних ресурсів та Української академії аграрних наук. Площі земельних ділянок, що перевищують максимальні граничні розміри (не враховуючи площі земельних ділянок, успадкованих за законом) підлягатимуть відчуженню протягом року. Банківські та інші кредитні установи будуть зобов'язанні протягом двох місяців відчужити земельні ділянки с/г призначення право власності або право на оренду яких перейшло до них в результаті невиконання зобов'язань іпотекодавцем і реалізуватиметься шляхом продажу на аукціоні.

Положеннями проекту закріплюється переважне право на купівлю земельної ділянки с/г призначення, що перебуває у приватній власності, за органами державної влади чи органи місцевого самоврядування для суспільних потреб та за користувачем, який має сільськогосподарську освіту або досвід роботи у сільському господарстві чи займається веденням товарного сільськогосподарського виробництва. Таке право забезпечується обов'язком продавця завчасно повідомити в письмовій формі осіб, які мають переважне право придбання цієї ділянки. При продажі земельних ділянок сільськогосподарського призначення спільної власності переважне право на викуп мають співвласники. Проектом також передбачено окремий порядок продажу земельних ділянок, які входять в єдиний масив та використовуються в сівозміні зі збереженням після продажу обмежень за такими ділянками. Проектом передбачається що перехід права власності на земельну ділянку із розташованими на ній інженерною інфраструктурою меліоративних систем та її окремих об'єктів не повинно тягнути за собою перехід права власності на зазначені об'єкти, що в іншому випадку призвело до порушення прав власників сусідніх ділянок.

Особливо важливими є норми покликанні запобігти спекулятивним операціям на ринку земель сільськогосподарського призначення. Передбачено, що у разі продажу земельної ділянки с/г призначення або права на її оренду для ведення товарного с/г виробництва протягом 5 років з дня державної реєстрації відповідного речового права за ціною яка перевищує ціну її придбання, то такий продавець зобов'язаний буде сплатити державне мито покликане нівелювати економічну доцільність такої операції.

### **Перелік посилань**

1. Проект Закону України "Про ринок земель" неофіційний текст доопрацьований 11 серпня 2010 року
2. Висновок на проект Закону України «Про ринок земель» реєстр. № 2143 від 28.02.2008
3. Пояснювальна записка до проекту Закону України «Про ринок земель» від 01.02.2008
4. <http://news.ligazakon.ua/news/2011/3/1/38813.htm>

**Дзюба Л.М. , магістрант гр.. ПВШ-10**

*(Державний ВНЗ « Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)*

## **СУЧАСНИЙ АНАЛІЗ ІСТОРІЇ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ВИЩОЇ ОСВІТИ В УКРАЇНІ**

Входження України до європейського освітнього простору зумовило необхідність розробки ефективних і визнаних механізмів управління якістю вищої освіти, серед яких-перехід від державного до державно-громадського управління якістю вищої освіти. На наше переконання забезпечення конкурентоздатної якості вищої освіти в Україні уможливиться завдяки природно вмотивованому бажанню людей еволюційних змін щодо покращання якості життя. Тому сучасний аналіз історії має сприяти очищенню шляху вперед настільки, наскільки зважено винесено людством уроки з власної історії.

Ще з середини XIV ст. і до поч. XX ст. еволюція взаємовідносин громадськості з існуючими органами управління вищою освітою була складною - від повної без участі до протиборства. До другої половини XIX ст. державна освітня система вибудовувалась зверху, виходячи з власних інтересів. Елементи децентралізації в управлінні почали проявлятися зі створенням учбових округів в середині 30-х рр.. XIX ст. (Київського, Харківського та Одеського). Ради університетів, як головний орган внутрішнього управління ними, то набували то втрачали права, то обирались демократичним шляхом, то перетворювались за наказом міністра народної освіти у безправний орган управління на чолі з таким же ректором [2, с.133].

Зі вступом Росії в епоху капіталізму держава все більше поглиблює свою участь у справі розвитку вищої освіти, а вища освіта все більше перетворюється в найважливішу функцію держави в цілому. І чим ширше освіта входила в сферу громадської практики, тим жорсткішою була реакція самодержавства і його намагання придавити громадську ініціативу. Багатоступеневість суб'єкта управління (імператор, міністерство народної освіти, генерал-губернатор, попечитель учбового округу, ректор) свідчить про наявність на той час в державному управлінні жорсткої бюрократизованої управлінської вертикалі. Власними джерелами і одночасно інструментами управління у вищого навчального закладу залишались рішення ради університетів з окремих питань. Важливим для нас є висновок дослідників про те, що ради університету, як складові блоку регулювання системи вищої освіти і основний механізм управління учбовим процесом на той час, сприяли значному підвищенню якості навчання і рівня підготовки фахівців [2, с.134].

В 1917-1919 рр. відбувалась побудова системи управління освітою, якій вже були притаманні певна демократичність, гуманність, громадсько-державний характер, колегіальність, фінансово-громадська самостійність [3, с.317-318], проте питання якості вищої освіти та управління нею взагалі не було в полі їх уваги. Проте наприкінці 1920-х рр.. правлячий в країні режим все більше заявляв про свою сутність, уніфікуючи систему освіти в Україні, ліквідувавши виборність службових осіб для запровадження єдиноначальності, утвердивши знов централізовану командно-адміністративну систему управління вищою освітою. Є зрозумілим, що за таких умов участь громадських структур знову майже не мала ніякого впливу на управління вищою освітою та її якістю.

В 1919-1933рр., ще до визначення структур управління вищою освітою в Україні, за пріоритет органами управління було взято політичне завоювання вищої школи, а не організаційна, змістова чи якісна її розбудова. Основними наслідками такого завоювання стали: оновлення проголошеного консервативним професорсько-викладацького складу і вороже ставлення до дореволюційної інтелігенції, науковців;

пролетаризація соціального складу студентів; чистки педагогічного складу вищої школи та еміграція його представників за кордон.

У 30-х рр.. питання якості підготовки фахівців розглядались на засіданнях колегії Наркомосу[3,с.223-224]. Проте такі приклади – поодинокі, на існуючому ідеологічно зашореному підґрунті очевидно і не припускалась вірогідність впливу громадськості на процес управління якістю вищої освіти в Україні, бо в такому разі ставилась би під сумнів ефективність управлінської діяльності та освітньої політики держави, що на той час було виключеним.

Наприкінці 50-х рр.. минулого століття в управлінні вищою освітою в Україні все більше з'являлося ознак зв'язків з громадськими структурами. Істотні зрушення в існуючій системі управління освітою розпочалися з поч. 60-х рр.. паралельно зі стрімким розвитком теорії систем, кібернетики, теорії управління, на підставі положень яких будувалася теорія управління народною і вищою освітою. Зі створенням у 1981 р. в Центральному інституті удосконалення вчителів (м. Київ) першої в Радянському Союзі кафедри управління та школознавства, науковці значно активізували дослідження проблем та наукового і практичного розвитку управління освітою[1, с.14-15].

До 90-х рр.. попереднього століття управління вищою освітою здійснювалось в рамках зашореної адміністративної системи, вибудованої на жорсткій ієрархії та виконавській дисципліні, стійких і стабільних, завужених функціях управління з досить розмитим рівнем його управлінської компетентності. Наслідком описаного вище стала гонитва за кількісними показниками, які затьмарювали якісні.

Отже, на протязі декількох століть управлінські структури (різні за природою походження) слугували самодержавству, режиму, політиці, державному устрою, віртуальним ідеологічним ідолам, а не природнім потребам і намаганням людей самореалізуватися в цьому житті. Рано чи пізно освітні потреби населення змінювались і воно шукало шляхи їх реалізації, вимагаючи від влади адекватного на них реагування. Проблемі якості вищої освіти до недавнього часу так і не знайшлося місця в управлінській теорії і практиці, а вона сьогодні визнається головним критерієм і індикатором результативності здійснюваних в країні перетворень, оскільки є необхідною умовою, точніше навіть передумовою реального покращання якості людського життя.

Однією з причин слабкості управління вищою освітою стало відокремлення громадських сил від нього. Не сприяло цьому і політичне забарвлення особистостей чиновників, яке прямо впливало на методологію і ефективність здійснюваної ними управлінської діяльності.

Таким чином, уроки минулого мають стати підґрунтям для структурування, визначення функцій і тенденцій розвитку управління якістю вищої освіти в сучасній Україні, аби взаємодоповнювати один одного, а не перебувати на неперетинних засадах. Переконані, що розвиваючи державно-громадський механізм управління якістю вищої освіти в Україні, потрібно не сліпо копіювати інші системи, а ретельно переглядати усі переваги й недоліки власної історії, шукати перехідні конструктивні форми до ефективних і прогресивних механізмів управління.

### Перелік посилань

1. Грабовський, В. А. Державно-громадське управління загальною середньою освітою на районному рівні : дис. ... канд. наук з держ. упр.: 25.00.02/ Грабовський В'ячеслав Альбертович; НАДУ при Президентові України. –К.: 2006. - 233с.
2. Криштопа Б. П. Управління вищою медичною освітою в Україні: системно-історичний аналіз /Б. П. Криштопа // Український медичний часопис.-2000.- №3(17).- С.132-138.
3. Майборода С. В. Державне управління вищою освітою в Україні: структура, функції, тенденції розвитку (1917-1959 рр.) : дис. ... докт. наук з держ. упр.: 25.00.01 / Майборода Сергій Васильович; УАДУ при Президентові України. –К.: 2002. - 411с.

**Завада Д. С., студентка гр. ЮП-08-1,**

*(Державний ВНЗ "Національний гірничий університет", м. Дніпропетровськ, Україна)*

## **ЛІЗИНГОВІ ВІДНОСИНИ В АГРОПРОМИСЛОВОМУ КОМПЛЕКСІ УКРАЇНИ: ІСТОРИЧНИЙ АСПЕКТ**

Однією із нових та перспективних форм матеріально-технічного забезпечення сільгосп підприємств агропромислового комплексу України, що знаходяться у скрутному фінансово-економічному становищі є розвиток такого виду підприємницької діяльності, як лізинг, який дає можливість доступу до нової високоефективної техніки та передових технологій у важких економічних умовах.

Правовідносини лізингу мають складну структуру. Тому існують різні погляди науковців щодо їхньої правової природи. В радянській юридичній літературі лізинг через відсутність предмета дослідження протягом тривалого часу взагалі не розглядався. Але ще до його впровадження в господарській діяльності в нашій країні наприкінці 80-х на початку 90-х років вийшли наукові публікації економістів, присвячені лізингу. Фахівці намагалися дати правову характеристику лізингу. Одні автори розглядають лізинг як кредитні відносини, вид фінансування, лізингову угоду як кредитну операцію, а лізингову діяльність як галузь інвестиційної діяльності. Другі - в лізингу крім цих правовідносин вбачають заставу, позику та інші правовідносини. Треті вважають лізинг комплексом організаційних, фінансових і майнових відносин, що потребують відповідного нормативного регулювання. Четверті висунули концепцію, згідно з якою договір лізингу треба розглядати як договір оренди зі специфічними рисами (фінансова оренда), тобто лізинг є однією з форм оренди.

В українській юридичній літературі публікації щодо лізинга з'явилися в другій половині 90-х років. Після прийняття Закону України "Про лізинг" від 16 грудня 1997 р. лізинг розглядається як окремий інститут в навчальних посібниках з цивільного, господарського права. В підручнику з аграрного права України лізинг викладено в аспекті зовнішньоекономічної операції суб'єктів агробізнесу. Незважаючи на увагу до лізинга з боку науковців-юристів, на значну кількість публікацій з аналізом цих правовідносин, на деяке законодавче врегулювання лізинга, в Україні залишаються не вирішеними теоретичні проблеми та існують прогалини в правовому регулюванні лізингових відносин.

Теоретичні проблеми полягають в тому, що вчені, не дійшли однозначної думки щодо правової природи лізингу. При аналізі робиться класифікація правовідносин лізингу без їхнього чіткого розмежування з орендними. Лізингові відносини зможуть активно розвиватися при їхньому належному правовому регулюванні. Як в історичній літературі, так і в законодавстві під терміном "лізинг" розуміються різні поняття. Наприклад, в чинному законодавстві вживаються такі визначення, як: підприємницька діяльність; договірні правовідносини; господарська діяльність; договір.

Господарським Кодексом України (ст. 292) визначено, що лізинг – це господарська діяльність, спрямована на інвестування власних чи залучення фінансових коштів, яка полягає в наданні за договором лізингу однією стороною (лізингодавцем) у виключне користування другій стороні (лізингоодержувачеві) на визначений строк майна, що належить лізингодавцю або набувається ним у власність (господарське відання) за дорученням чи погодженням лізингоодержувача у відповідного постачальника (продавця), майна, за умови сплати періодичних лізингових платежів.

Закон України від 11 грудня 2003 року "Про фінансовий лізинг" формулює поняття договору фінансового лізингу. За цим договором лізингодавець зобов'язується що набута у власність річ у продавця (постачальника) відповідно до встановлених

лізингоодержувачем специфікацій та умов і передати її у користування лізингоодержувачу на визначений строк не менше одного року за встановлену плату.

Відповідно до п. 37 Положення НБУ “Про кредитування”, лізинг, - це відносини між юридичними особами, що виникають у разі оренди майна і супроводжуються укладанням лізингового договору. У цьому ж пункті вказується, що лізинг є формою майнового кредиту.

У Законі “Про оподаткування прибутку підприємств” в ред. від 22 травня 1997 р. поняття лізинг і оренда вживаються як синоніми.

Господарський Кодекс не випадково визначає лізинг як господарську діяльність, спрямовану на інвестування коштів. Приватні (недержавні) капіталовкладення - інвестиції - мають велике значення в ринковій економіці, а особливо в агропромисловому комплексі. В зв'язку з цим лізингові операції мають пільговий (порівняно з іншими господарськими операціями) режим, що обумовлює необхідність виявлення чітких критеріїв розмежування лізингу від іншої підприємницької діяльності з метою недопущення випадків безпідставного застосування податкового режиму лізингу до інших подібних або удаваних угод. Це питання врегульовано в країнах з розвинутою ринковою економікою. В нашій літературі воно також вже піднімається, але ще потребує остаточного вирішення. Таке розмаїття визначення лізингу в юридичній і економічній літературі обумовлює значні труднощі для застосування лізингового законодавства в господарській діяльності. Для усунення цих і інших негативних явищ необхідне чітке визначення лізингу.

На наш погляд, лізинг — це комплекс майнових відносин, які виникають у зв'язку з передачею майна (техніки, устаткування т. ін.) у користування за певну плату до і після його купівлі у виробника (продавця).

Враховуючи те, що у сучасному законодавстві не існує навіть нормативного визначення поняття лізингу, можна зробити висновок про недостатнє висвітлення цього інституту у нормативно-правовій базі України.

Я підтримую думку тих науковців, які вважають, що лізингові відносини є надзвичайно важливою частиною існуючих правовідносин у сфері АПК, оскільки для сільськогосподарського виробника лізинг майна є додатковим каналом доходу від виробництва та реалізації своєї продукції, а з народногосподарської точки зору – стимулює розвиток виробництва, дозволяє аграрним товаровиробникам збільшити виробництво сільськогосподарської продукції, здійснювати впровадження досягнень науково-технічного прогресу і створення нових робочих місць.

**Золотарьова К. П., магістрант гр. ПВШ-10, Павленко І.В., к.філос.н., доц..**  
(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет» м. Дніпропетровськ, Україна)

## **РОЗВИТОК МИСЛЕННЯ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ ІНТЕРАКТИВНИМИ ЗАСОБАМИ**

Застосування лише традиційних методів навчання вже не відповідає вимогам сучасної освіти, оскільки не забезпечує достатньої стійкості та інваріантності отриманої інформації, оцінки її якості. Пошук прийомів і методів розвитку мислення студентів, активізації їх пізнавальної діяльності у навчальному процесі в технічних ВНЗ України триває. Поширеним стає використання інтерактивних технологій навчання, ділових ігор, тренінгів. Дослідження в області впровадження інтерактивних засобів у навчальний процес, аналізу та вдосконалення концепції інтерактивних технологій у своїх працях висвітлювали А. Белл та Дж. Ланкастер, А. Рівін, Є.Я. Голант, А.М. Матюшкін, Т.С. Гончаров, В.М. Вергасов, М.П. Щетинін, Ш.А. Амонашвілі, В.Ф. Шаталов, А.А. Радугин, Т.А. Ільїна, С.С. Кашлев, О.І. Пометун, Д.І. Латишина, О.І. Січкарук та ін. Деякі з них відзначають прикрий факт, що інтерес до знань у студентів падає, саме завдяки методам інтерактивного навчання у студентів з'являється можливість розкрити свої здібності глибше.

З метою визначення впливу інтерактивних елементів та методів навчання на розвиток мислення майбутніх інженерів були запропоновані методичні рекомендації щодо проведення лекційних і практичних занять з дисципліни «Фізична хімія» на базі Національної металургійної академії України. Навчальна дисципліна «Фізична хімія» належить до дисциплін природничо-наукового циклу і вивчається студентами денної форми навчання за напрямом 6.050401 «Металургія» галузі знань «Металургія та матеріалознавство». Вона поглиблює та поєднує фундаментальні знання основних законів природознавства, які було отримано при вивченні попередніх дисциплін, сприяє формуванню інженерного мислення, дає технічну підготовку, що необхідна для розуміння та подальшого вивчення різноманітних технологічних процесів. Фізична хімія не тільки закладає фундамент для подальшого засвоєння спеціальних технологічних дисциплін, але і формує у майбутніх спеціалістів науковий погляд на світ в цілому.

Для проведення педагогічного експерименту було залучено студентів двох груп III курсу: контрольної (28 чол.) та експериментальної (29 чол.).

На початковому етапі експерименту основним завданням дослідження було застосування методів діагностики мислення студентів з метою виявлення об'єктивної картини існуючого стану розвитку їх мислення. Для цього ми використали наступні психодіагностичні методики: визначення активності вербального і наочно-образного мислення, інтелектуальну лабільність, оцінку логічного мислення, встановлення закономірностей, дослідження швидкості мислення.

Дослідження складалося з перевірки ефективності впровадження в практику засобів інтерактивного навчання, і на етапі формувального експерименту контрольна група навчалася за традиційною методикою проведення занять, а в експериментальній групі було введено змінний фактор – лекційні та практичні заняття проводилися з використанням таких методів та елементів інтерактивного навчання, як навмисна помилка, активізує питання, робота в парах, інтерактивний елемент та інтерактивне творче завдання.

Аналіз результатів експерименту виявив суттєві зміни рівня розвитку мислення студентів контрольної та експериментальної груп до вивчення дисципліни «Фізична хімія». Обробка отриманих даних показала, що максимальний показник біглості

вербальної в експериментальній групі збільшився на 11%, біглості образної на 10%, вербальної гнучкості – 7%, гнучкості образної – 10%, інтелектуальної лабільності на 13%, логічного мислення – 21%, встановлення закономірностей на 10% та швидкість мислення на 10% в порівнянні з контрольною групою.

Експериментальна робота також підтвердила, що такі педагогічні умови, як адаптація суб'єктів педагогічного процесу до інтерактивного навчання, продуктивна, творча взаємодія викладачів і студентів, урахування індивідуальних особливостей студентів, альтернативність видів, форм і методів інтерактивного навчання, дотримання викладачем алгоритму нарощення складності сприяють успішному формуванню професійної спрямованості та практичному інтересу студентів у процесі вивчення дисципліни «Фізична хімія». Введення ігрових елементів у межах інтерактивного навчання може допомогти зруйнувати інтелектуальну пасивність студентів. Саме так може бути забезпечена реалізація однієї із основних потреб особистості: потреба у самовираженні.

Використання інтерактивних елементів та методів навчання у процесі вивчення дисципліни «Фізична хімія», сприяло розвитку мислення майбутніх інженерів. Отримані попередні результати дослідження є корисними для вдосконалення навчального процесу та розробці методичних рекомендацій для викладання навчальних дисциплін в вищих навчальних закладах України технічного спрямування.

**Калюжна В.Ю., студентка гр. ЮП-08-01**

*(ВНЗ «Національний Гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)*

## **ПРОБЛЕМИ УТВОРЕННЯ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА**

В умовах переходу до ринкових відносин одним з актуальних завдань є формування і здійснення політики сталого розвитку сільського господарства і створення оптимальних умов для ефективної роботи всіх його галузей. У даний час сільське господарство в цілому як галузь знаходиться в занедбаному стані, хоча в ньому, як і раніше, зайнята значна частина працездатного населення.

Розвиток фермерського господарства - одна з важливих ланок проведення аграрної реформи. Сьогодні в Україні незначна частина фермерських господарств є високоприбутковими, більшість господарств технічно погано обладнані. Головна причина такого становища - відсутність належної державної підтримки, коштів для надання пільгових кредитів, дефіцит сільськогосподарських машин і обладнання, необхідного для ведення товарного сільськогосподарського виробництва.

Наукові дослідження правового статусу фермерського господарства здійснювались М. С. Долинською, С. Ф. Домбровським, В. Н. Жушма-ном, П. Ф. Кулиничем, О. О. Погрібним, Н. І. Титовою, В. Ю. Уркевичем, В. І. Семчиком, М. В. Шульгою, В. З. Янчуком та іншими вітчизняними науковцями. Проте проблемам утворення та функціонування фермерського господарства приділено недостатньо уваги.

Метою даного дослідження є аналіз положень чинного аграрного законодавства, що регламентують порядок створення і функціонування фермерських господарств.

Вітчизняне аграрне законодавство переживає бурхливий розвиток, перехід від планової економіки до ринкових відносин спричинив значні зміни правового статусу учасників цивільного обігу. Проте правове становище фермерських господарств досі чітко не визначено, що викликає численні дискусії на рівні теорії і практики. Фермерське господарство - це самостійний господарюючий суб'єкт, що означає, що воно є специфічною формою вільного підприємництва, заснованого на принципах економічної вигоди.

Існування фермерства в Україні пов'язане передусім із виникненням інституту приватної власності на землю, а відповідно – зі зміною юридичної природи майнових відносин на селі.

Природні особливості сільського господарства: використання земель як основного засобу виробничої діяльності, залежність результатів праці від природно-кліматичних умов, здійснення трудових процесів на великих площах, сезонний характер виробництва, великий розрив між періодом вкладення праці та її наслідками - все це вимагає спеціальної законодавчої регламентації.

19 червня 2003 р. Верховна Рада України прийняла Закон «Про фермерське господарство», у якому знайшли відображення нові положення, спрямовані на розширення сфери фермерського господарювання у сільськогосподарському виробництві, підвищення ефективності фермерського господарювання та зростання конкурентоспроможності продукції фермерських господарств на вітчизняному і зарубіжних ринках.

Аналіз положень зазначеного Закону дозволяє виділити критерії, яким повинен відповідати громадянин, котрий має намір утворити фермерське господарство: повна дієздатність, вік не менше 18 років; добровільне бажання створити фермерське



господарство; позитивні результати конкурсного відбору; наявність відповідних матеріальних ресурсів.

Створення фермерського господарства відбувається у три етапи: проходження професійного відбору; набуття права на земельну ділянку для ведення фермерського господарства; державна реєстрація фермерського господарства як юридичної особи.

Отже, фермером може стати громадин, який має спеціальні знання або навички з ведення сільськогосподарського виробництва та відповідну матеріально-технічну базу. Здатність громадянина вести фермерське господарство має бути підтверджена документально, наприклад копією документа про закінчення середнього або вищого навчального закладу аграрного напрямку, витягом з трудової книжки про стаж роботи у сільському господарстві.

Правовою особливістю створення фермерського господарства є необхідність попереднього одержання земельної ділянки. Відповідно до ч. 2 ст. 31 Земельного кодексу України, громадяни - члени фермерського господарства мають право на одержання безоплатно у власність із земель державної і комунальної власності земельних ділянок у розмірі земельної частки (паю). Порядок приватизації земельних ділянок членами фермерських господарств передбачено ст. 32 Земельного кодексу України. Відповідно до її положень, громадянам України членам фермерських господарств передаються безоплатно у приватну власність надані їм у користування земельні ділянки у розмірі земельної частки (паю) члена сільськогосподарського підприємства, розташованого на території відповідної ради.

Удосконалення механізму державного регулювання і управління системою сільсько-господарських підприємств пов'язане з пошуком оптимальних організаційно-правових форм господарювання в аграрному секторі народного господарства, і фермерські господарства як суб'єкти підприємницької діяльності повинні посісти не останнє місце в агропромисловому комплексі України, оскільки ця форма підприємництва в Україні історично пов'язана з національним менталітетом працювати на родинній і довірчій основі.

## **ПЕРЕКЛАД ЧАСОВИХ КОНСТРУКЦІЙ В ТЕКСТАХ ПУБЛІЦИСТИЧНОГО СТИЛЮ ЗАСОБАМИ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ**

Англійська мова визнана мовою міжнародного спілкування. Нею розмовляють мільйони людей у всьому світі, і у зв'язку з цим висуваються високі вимоги. Якісний переклад англійською мовою має велике значення, адже економічні зв'язки англословних країн носять глобальний характер і можуть відкрити для України нові перспективи.

Переклад речень породжує багато проблем. Однією з найважливіших є переклад часових конструкцій, адже вони можуть вказувати не тільки на часові рамки висловлювання, а й на його емоційний характер, значення та відношення подій до моменту мовлення.

Було виділено такі відмінності публіцистичних текстів, які спричиняють труднощі при перекладі:

1. Сукупність різного роду складних поширених речень;
2. Форми пасивного стану та неособові форми дієслів;
3. Специфічні синтаксичні конструкції;
4. Наявність величезного пласту специфічних виразів та словосполучень, які складно помітити недосвідченому перекладачеві;
5. Відмінність між собою американського та британського варіантів перекладу;
6. Залежність перекладу від комунікативного значення виразів (заголовки, тексти, коментарі);
7. Виникнення нових значень граматичних конструкцій.

Обов'язковою умовою якісного адекватного перекладу є огляд синтаксичної структури, морфологічного складу, контексту у нерозривній системі з граматичними особливостями. Запорукою успіху є вміння аналізувати граматичну будову речень, визначити граматичні труднощі перекладу і викладати зміст речень відповідно до норм умови і жанру перекладу.

В українській мові наявні 3 часи, у той час коли в англійській налічується 4 часові форми ( Indefinite Tenses, Continuous Tenses, Perfect Tenses та Perfect Continuous Tenses) та 16 часів. Коротко основні способи їх перекладу можна окреслити так:

I. Дієслівні конструкції неозначеного перекладаються українською мовою дієсловами доконаного і недоконаного виду.

II. Дієслівні конструкції, що мають тривалу форму, перекладаються дієслівними формами недоконаного виду.

III. Конструкції перфектних часів перекладаються дієслівними формами доконаного виду або зворотами.

IV. Конструкції перфектних тривалих часів перекладаються дієслівними формами доконаного виду або зворотами.

Як бачимо, системи часів української та англійської мов помітно відрізняються одна від одної, у зв'язку з чим перед перекладачем нерідко постає питання вибору правильного часу при перекладі.

Порівняльний аналіз категорії часу в англійській та українській мовах наштовхується на значні труднощі насамперед через великі розбіжності щодо природи граматичних явищ. Хоч останнім часом з'явилося багато праць, присвячених категорії часу, зокрема ряд порівняльних досліджень, багато питань залишається дискусійними й надалі. Однією з причин, що не дозволяє знайти основу для порівняльного вивчення цієї категорії в різних мовах, є те, що різні автори в поняття категорії часу вкладають різний зміст, але кожен з них підкреслює її важливість у граматичній системі мови.

**Нестерова О.Ю., асистент**

*(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)*

## **ДО ПИТАННЯ ПРО ЗАКОНОДАВЧЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПИТАНЬ ВИХОВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ КУЛЬТУРИ ОСОБИСТОСТІ В УКРАЇНІ**

Чітке визначення та законодавче забезпечення реалізацій прав людини у галузі інформації не є обов'язковою умовою готовності та прагнення самої особистості до реалізації цих прав. Відповідно актуальною постає роль системи освіти у вихованні та формуванні в особистості і фахівця якостей і світоглядних орієнтирів, які сприятимуть самореалізації і розкриттю потенціалу сучасної людини в умовах інформаційного суспільства, адже йдеться про складну і розгалужену систему знань, що відіграла і продовжує відігравати помітну роль у житті людини.

Слід зазначити, що питання визначення переліку релевантних умінь та навичок, які складають інформаційну культуру сучасної особистості, є певним чином унікальним для кожного суспільства, адже вони формуються під впливом фактів та явищ, характерних для суспільства, що розглядається.

Так як одним з головних джерел регулювання суспільних відносин є правові норми, осмислення провідних завдань процесу виховання інформаційної культури сучасного фахівця, зокрема фахівця у галузі перекладу, має базуватися на загальних положеннях і особливостях українського законодавства, що регулює специфіку та етапи вирішення завдання формування інформаційного суспільства в Україні.

Проблематика зв'язків інформаційної культури та правового поля держави є предметом дослідження переважно фахівців у галузі інформаційного права. Окремі аспекти цього питання досліджувалися В.Д. Гавловським, В.В. Гриценком, Р.А. Калюжним, Н.Б. Новицькою, Д.М. Присяжнюк, В.С. Цимбалюком та іншими вченими.

Проте системна розробка проблеми з огляду на коло інтересів педагогічних наук, зокрема пагадигму виховання, не проводилася.

Розглянувши основні джерела правового регулювання питання розбудови інформаційного суспільства в Україні, ми можемо зробити такі загальні висновки:

1. Аналіз документів свідчить зокрема про широту та цільність охоплення законодавчим полем проблематики інформаційної культури сучасного українського суспільства, хоча пошук ефективних шляхів реалізації державної політики у цій сфері ще триває.

2. Досягнення підвищення рівня ІК посідає чільне місце серед завдань, що ставляться перед значною кількістю державних програм, проте жодною з них не визнається першочерговим.

3. У системі законодавчого забезпечення проблеми розбудови інформаційного суспільства в Україні можна виділити такі типи документів: 1) документи, що визначають загальні принципи інформаційної політики в Україні; 2) документи, що конкретизують шляхи розбудови інформаційного суспільства у пріоритетних галузях; 3) документи, що визначають вирішення завдань із забезпечення вимог до відповідних видів діяльності; 4) документи, які регулюють діяльність засобів масової комунікації. Названі закони, концепції та стандарти визначають специфіку реалізації інформаційної політики в умовах сучасного українського суспільства на шляху до створення інформаційного суспільства, є основою для розробки інших документів даного спрямування і спрямовують зусилля суб'єктів державотворення на вирішення першочергових завдань, актуальних для сучасності.

**Павленко И.В., к.филос.н., Лищина Л.Н. студентка гр. ЭП-07**

(Государственный ВУЗ «НГУ», г. Днепрпетровск, Украина)

## **ЛИЧНОСТНЫЕ КРИЗИСЫ: ГЕНЕЗИС И ПРЕОДОЛЕНИЕ**

**1. Психологический кризис** (от греч. Krisis – решение, поворотный пункт, исход) – является одним из неизбежных и необходимых моментов жизни, одной из движущих сил развития, в том числе и развития личности, группы, общества. Следовательно, с одной стороны, кризис – необходимая часть жизни индивида и общества, человечества в целом как организма. Кризис – это всегда момент выбора из нескольких возможных альтернатив, момент выбора регрессивного или прогрессивного решения в дальнейшем развитии. Этот факт человечество знало всегда, что блестяще закодировано в сказках абсолютно всех народов: это всем известная ситуация витязя на распутье. Выбор дальнейшего пути легко дается герою только в сказках (на то они и сказки), но важно, что избежать выбора невозможно, ненужно и даже опасно.

Кризис всегда является дезинтеграцией, но предлагает два пути – позитивный, когда личность повышает уровень своей целостности, негативный, когда становится болью для себя и для общества.

Кризисные состояния – неотъемлемая часть жизни, личностного развития каждого человека; кризисы – жизненные периоды, максимально благоприятные для повышения уровня развития личности; кризисные изменения в значительной степени влияют на дальнейшее направление развития человека; и проявления различных видов кризисов имеют отличия.

Личностный кризис не всегда можно приравнять к психологическому. Так как проявлением личностного кризиса могут быть материальные или бытовые проблемы, которые, собственно говоря, не всегда касаются психического состояния человека.

### **2. Самая большая ценность в жизни человека – он сам.**

Сам человек должен понять свою ценность и поставить на первое место себя, взять полную ответственность за свою жизнь.

Естественная система ценностей (жизнь, здоровье, семья и пр.) является основой и гарантией выхода из любого кризиса.

**3. Слово «гармония» (от греческого слова «harmonia») означает соразмерность частей и целого, слияние различных компонентов объекта в единое органическое целое.**

С точки зрения Юнга, человек постоянно приобретает новые умения, достигает новых целей и реализует себя все более полно. Он придавал большое значение такой жизненной цели индивида, как «*обретение самости*», являющейся результатом стремления различных компонентов личности к единству. Эта тема стремления к интеграции, гармонии и целостности в дальнейшем повторилась в экзистенциальной и гуманистической теориях личности.

Согласно Юнгу, конечная жизненная цель — это полная реализация «Я», то есть становление единого, неповторимого и целостного индивида. Развитие каждого человека в этом направлении уникально, оно продолжается на протяжении всей жизни и включает в себя процесс, получивший название *индивидуация*. Говоря упрощенно, индивидуация — это динамичный и эволюционирующий процесс интеграции многих противодействующих внутриличностных сил и тенденций. В своем конечном выражении индивидуация предполагает сознательную реализацию человеком своей уникальной психической реальности, полное развитие и выражение всех элементов личности. Таким образом, архетип самости становится центром личности и

уравновешивает многие противоположные качества, входящие в состав личности как единого главного целого. Благодаря этому высвобождается энергия, необходимая для продолжающегося личностного роста. Итог осуществления индивидуации, очень непросто достигаемый, Юнг называл *самореализацией*. Он считал, что эта конечная стадия развития личности доступна только способным и высокообразованным людям, имеющим к тому же достаточный для этого досуг. Из-за этих ограничений самореализация недоступна подавляющему большинству людей.

#### **4. Люди подсознательно ощущают потребность в развитии.**

Что-то из глубины толкает нас к постоянному познанию нового, к поиску новых чувств, форм жизни. Это естественный процесс, идущий из самой сути человека.

На пути своего развития человек сталкивается с различными кризисами, что совершенно нормально. Преодолевая различные кризисы, человек личностно растёт и находит решение проблем, набирается опыта.

#### **5. Двадцатый век – время трансформации полоролевых установок и стереотипов.**

В результате формируется общество с ослабленными мужскими и женскими энергиями.

Кризис личности приводит к кризису пола.

Отсутствие гармонично и ярко выраженного развития мужских и женских качеств может трактоваться как один из кризисных аспектов человеческой цивилизации.

Общество без ярко проявляющих себя мужчин и женщин становится безликим, превращается в однородную массу, заинтересованную прежде всего в работе и потреблении.

Все качества мужчины должны помочь ему проявить себя в первую очередь деятелем, успешно действовать в создании счастливой жизни. Все качества женщины призваны помочь ей раскрыть творения состояния женственности и пространства любви.

**Пазиніч Ю.М., к.політ.н., доцент, Демидова О.М.**

*(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)*

## **РЕАЛІЗАЦІЯ ПРИНЦИПІВ БОЛОНСЬКОГО ПРОЦЕСУ В УКРАЇНСЬКИХ ВИШАХ**

В сучасному світі відбуваються зміни, безпосередньо пов'язані з процесами глобалізації та інформатизації суспільства, що в свою чергу визначають нові тенденції економічного розвитку. Необхідність переорієнтації на новітні високі та енергозберігаючі технології потребує конкурентноспроможних, гнучких, мобільних, ініціативних та відповідальних фахівців, підготовка яких в сучасних умовах обумовлює необхідність змін в освітянській системі.

Болонський процес бере свій початок з підписання міністрами освіти 29 європейських країн у 1999 р. Болонської конвенції. Україна приєдналася до цього процесу у травні 2005 р. (м. Берген, Норвегія).

Зміст Болонського процесу полягає в формуванні єдиного європейського освітнього простору й загальноєвропейської системи освіти, який планувалося реалізувати до 2010 р.

Основною метою Болонського процесу є інтеграція освіти і науки через формування співдружності європейських університетів для проведення єдиної політики і об'єднання національних освітянських систем в єдиний простір з єдиними вимогами та стандартами.

В основу Болонського процесу покладено шість принципів:

- 1) Введення двоциклічної вищої освіти
- 2) Запровадження системи кредитів (ECTS) для забезпечення уніфікації обсягу навчальної роботи.
- 3) Забезпечення якості освіти завдяки методологій та їх критеріїв
- 4) Розширення мобільності студентів та викладачів.
- 5) Прийняття уніфікованої системи ступеневої вищої освіти з наданням додатків до диплома.
- 6) формування європейського підходу до розвитку вищої освіти.

Більшості європейських країн вдалося погодити такі підходи до реалізації Болонських угод.

- необхідність створення триступеневої системи вищої освіти: бакалаврат (3-4 роки), магістратура (2 роки), докторантура (3 роки). Перехід на триступеневий рівень отримання освіти передбачає на першому рівні \_\_, на другому – здобути рівень магістра, який набуває навички наукового дослідження та педагогічної практики, та після дипломування може викладати у вузі на рівні не вище бакалавра; на третьому – захист наукової роботи та присвоєння ступеня доктор філософії в певній галузі.

- для визнання дипломів визначено кількість умовних залікових одиниць / кредитів (60 кредитів на рік);

- погодженість спільних підходів до оцінки;

- забезпечення прозорості змісту професійної підготовки з урахуванням особливостей і традицій національних освітніх систем;

- доцільність запровадження університетських консорціумів та міжвузівське співробітництва.

В Україні вже запроваджено систему стандартів по освітньо-кваліфікаційному рівні (бакалавр, магістр) та профілю підготовки, розроблені стандарти підготовки фахівців, які містять ОПП, ОКХ та засоби діагностики. Також студент може отримати разом з дипломом державного зразка ще й європейського.

Пазиніч Ю.М., к.політ.н., доцент, Оплаканець Н.Ф. студент гр. ПВШ-10

(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)

## **ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ НА ЗАСАДАХ ОСОБИСТІСНО ОРІЄНТОВАНОГО ПІДХОДУ**

Уміння спеціаліста самостійно поновлювати свої знання впродовж життя формуються в навчальному процесі ВНЗ в умовах самостійної роботи студентів. Принцип організації навчального процесу на основі пріоритетності змістової й організаційної самостійності та зворотного зв'язку, що полягає у створенні умов організації навчання, вимірюється й оцінюється результатами самостійної пізнавальної діяльності студентів, задекларовано програмою дій щодо реалізації положень Болонської декларації в системі вищої освіти і науки України. Збільшення обсягу самостійної роботи у навчальних планах до 60 % загального часу на вивчення дисципліни потребує теоретичного обґрунтування та розробки сучасного методичного забезпечення на основі особистісно орієнтованого підходу в організації навчально-виховного процесу.

Проблеми самостійної роботи студентів, як показав аналіз психолого-педагогічної літератури, визивають значний інтерес вітчизняних дослідників. Так, теоретичні питання організації самостійної діяльності у процесі навчання вивчали Л. Л. Головка, С. Г. Заскалета, Н. Г. Сидорчук, І. А. Шайдур; організаційні і педагогічні аспекти самостійної роботи студентів розглядали В. М. Буринський, М. І. Сичова, М. М. Солдатенко, І. М. Шимко, С. М. Кустовський; сучасні вимоги до формування особистісного підходу поступово визначалися у дослідженнях таких відомих психологів, як К. О. Абульханова-Славська, В. В. Давидов, В. О. Моляко, Л. М. Проколієнко, І. С. Якиманська, О. Г. Асмолов, В.В. Столін; В.О. Татенко, Т. М. Титаренко та інших; організація самостійної роботи на засадах особистісно орієнтованої технології вивчали Г.С. Адамів, Н.І. Бойко, В.В. Луценко, В.Ф. Паламарчук, Г.М. Романова, А.Я. Цюприк.

У зв'язку з переходом традиційної освіти до КМСОНП, кількість годин на самостійну роботу збільшилась з 40% до 60%, що й призвело до нової проблеми, як викладачів, так й студентів. Самостійна робота сприяє: поглибленню і розширенню знань; формуванню інтересу до пізнавальної діяльності; оволодінню прийомами процесу пізнання; розвитку пізнавальних здібностей.

Основне завдання вищої освіти полягає у формуванні творчої особи спеціаліста, здібного до саморозвитку, самоосвіти, інноваційної діяльності. В умовах стрімкого застарівання знань рішення цієї задачі неможливе шляхом передачі знань в готовому вигляді від викладача до студента. Необхідно перевести студента з пасивного споживача знань в активного їх творця, що уміє сформулювати проблему, проаналізувати шляхи її рішення, знайти оптимальний результат і довести його правильність. Реалізація реформи вищої освіти пов'язана з переходом від парадигми знанневої до парадигми інноваційної. А значить основна мета освіти - навчити людину вчитися в умовах безперервної освіти. У цьому контексті самостійна робота студентів (СРС) виконує найважливішу функцію - навчання студентів самоорганізації учбової діяльності.

Особистісно-орієнтоване навчання є по суті особистісно центрованим, тобто студент знаходиться у центрі заняття. Тут мова йде про таке навчання, в якому на занятті очолюють не наочне знання, не діяльність викладання, а студент, якого це

знання освоює, його діяльність з оволодіння знаннями. Головні категорії особистісно-орієнтованого навчання – свобода та розвиток.

Особистісно орієнтований підхід поєднує виховання та освіту в єдиний процес допомоги, підтримки, соціально - педагогічного захисту, розвитку дитини, підготовки її до життєтворчості тощо. Навчальний процес насичений знаннями, які повинен засвоїти учень, а повинен бути насичений розумінням.

Педагогічними умовами, що сприяють реалізації особистісно зорієнтованого підходу в практиці викладання гуманітарних дисциплін є: створення особистісно орієнтованих навчально-педагогічних ситуацій, які спонукають студентів до усвідомлення позитивного образу Я та адекватної самооцінки; засобами діагностики (бесіди та анкетування) визначення індивідуальних складнощів у виконанні самостійної роботи студентів; організації системи самоконтролю, самокорекції та рефлексії самостійної навчальної діяльності; надання студентам права вільного вибору форм виконання самостійної роботи (створення ними свого варіанту опорного конспекту за темами, таблиць, схем, власного варіанту конспекту лекцій, тощо); використання завдань різних рівнів складності; інтерактивного обговорення студентами на професійному форумі та чаті у мережі Інтернет сучасних наукових проблем з психології; виконання студентами творчих завдань; організувати навчальну діяльність цікаво, спрощено і доступно за рахунок інноваційних та інтерактивних форм і методів навчання.



*Пазынич Ю.Н., доц., к.полит.н., Лагунова В.В. и Лоскутов Е.М. студенты группы СА-07  
(Государственный ВУЗ «НГУ», г. Днепрпетровск, Украина)*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАБОТОДАТЕЛЯМИ СТРЕСС-ИНТЕРВЬЮ ПРИ СОБЕСЕДОВАНИИ**

Сегодня миллионы работодателей по всему миру повседневно используют различные типы собеседований, среди которых по структуре поведения можно выделить: свободное, ситуационное, стрессовое, смешанное собеседование и собеседование по компетенциям.

Данная работа посвящается исследованию стрессового собеседования, так называемого стресс-интервью: что такое стресс-интервью, для кого это актуально, возможные сценарии стресс-интервью, значение и недостатки этого метода.

**Стресс-интервью** — это собеседование, при котором специально создается нервная, напряженная для кандидата обстановка, чтобы вывести его из равновесия. Этот метод помогает выявить такие качества, как стрессоустойчивость, коммуникабельность, гибкость поведения соискателя и т.п.

Стрессовое интервью чаще всего проводят с кандидатами на вакансии, связанные с нервной, беспокойной работой: руководители и их помощники, менеджеры по продажам и по работе с клиентами, рекламные, страховые агенты, журналисты, офис-менеджеры, специалисты по разбору претензий, продавцы, специалисты по урегулированию убытков, специалисты по размещению рисков, медиа-байеры и медиа-сеилеры, супервайзеры, мерчендайзеры, специалисты по закупкам, специалисты ВЭД и т.д. То есть, как правило, все, кто представляет front-office компании.

По правилам, соискателя должны в обязательном порядке уведомить о начале проведения стресс-интервью. На практике же чаще всего, кадровый специалист "забывает" об этом, в угоду «чистоте эксперимента».

### **Наиболее используемые элементы стрессового интервью:**

- создание физического дискомфорта (холод/жара/свет в глаза/неудобный или сломанный стул);
- опоздание интервьюера;
- вопросы, граничащие с нормой приличия в бизнес-этике или за ее гранью («Почему вы до сих пор не замужем в таком-то возрасте?», «Не беременны ли вы сейчас?»);
- позиция интервьюера («А зачем вы вообще сюда пришли?»);
- манипулирование, преуменьшение достижений, навыков, опыта кандидата («И Вы действительно считаете, что справлялись с работой?», «Простите, но я все прослушал. Расскажите все сначала!», «Вы говорите чушь, наверное, плохо подготовились»);
- разговор на повышенных тонах;
- игнорирование;
- монолог а не диалог;
- быстрый темп разговора — постоянные вопросы, едва соискатель ответит, ему сразу же задают следующий вопрос, не связанный с первым;
- постоянные помехи во время интервью, присутствие посторонних людей;
- перекрестный опрос, несколько спрашивающих (с соискателем одновременно беседуют сразу два (реже больше) сотрудника организации, которые стараются своими вопросами перебить ответ на предыдущий запрос. В данном случае

ответам отводится второстепенная позиция, основным интерес для них представляет реакция кандидата.)

### **Вопросы, задаваемые на стрессовом собеседовании, можно разделить на две категории.**

Первая — это набор достаточно стандартных, но «заковыристых» вопросов. Вот некоторые из них: Что вы можете предложить нашей компании? Зачем нам нанимать вас на работу? Если вам сделано деловое предложение, как вы будете решать, принять его или отказаться? Как вы реагируете на ситуации, когда во время работы на вас оказывается психологическое давление? Приведите три примера «работы под давлением» из своей практики. Как часто вам удавалось успешно осуществить крупные проекты? Кто такой современный менеджер в вашем понимании? Какой зарплаты вы заслуживаете? Почему? Сколько времени вам потребуется для того, чтобы внести вклад в развитие компании? Как вы оцениваете себя как менеджера? Опишите ситуацию, когда ваша работа подвергалась критике. Опишите, в чем состоит сущность успеха для вас. Не кажется ли вам, что для вас лучше начинать работать в организации несколько иных масштабов? Рассматриваете ли вы другие варианты для дальнейшего развития своей карьеры? Опишите себя как личность. Что бы вы сказали, если бы я расценил вашу сегодняшнюю презентацию как очень слабую и неинтересную? Этот список можно продолжать до бесконечности, а вопросы группировать так, чтобы наиболее оптимально выявить профессионализм кандидата.

Вторая — «нестандартные» вопросы. Например: «Вам все равно, что продавать?» (вопрос кандидату на должность менеджера по продажам. «Чебурашка - он или она?») Как утверждают кадровики, в этом случае проверяется быстрота реакции и стрессоустойчивость одновременно.

Когда вам предлагается несерьезный вопрос или головоломка, не пытайтесь показаться умнее, чем вы есть. Ведите себя как обычно, даже если знаете, что вас хотят оценить.

Во время стресс-интервью не рекомендуется вести себя «на равных» с работодателем, пытаюсь поставить разгорячившегося интервьюера на место — он и так па своем месте. Идти на конфликт — значит идти в тупик. Лучше занять спокойную, конструктивную позицию. Тем самым вы продемонстрируете свою компетенцию по управлению трудной ситуацией. Ведь именно на это интервью и направлено.

Отношение к стрессовому интервью среди HR-специалистов неоднозначно. Даже в одной организации встречаются как сторонники, так и противники этого метода. Последние утверждают, что такой беседой работодатель в лучшем случае добьется ухода перспективного кандидата, в худшем — может сам нарваться на неприятности (бывают случаи, когда соискатели дают сдачу в ответ на физическое воздействие).

Недостатки стрессового интервью и в том, что оно производит крайне неприятное впечатление на соискателя. Понравившийся вам кандидат после такой проверки на прочность, вероятнее всего, просто откажется у вас работать и уйдет оскорбленным.

Использование стресс-технологий может серьезно навредить репутации компании — «неподходящие» кандидаты, оскорбленные и уязвленные на интервью могут распространит негативную информацию.

Среди тех, кто способен пройти подобный «фильтр», можно четко выделить две группы. Первая — это люди с низкой самооценкой, готовые вынести все что угодно, лишь бы их приняли на работу. Столь «упаднические» установки вряд ли положительно скажутся на психологическом климате в коллективе. Другая группа — те, кто выдержал стресс или, возможно, сумел «переиграть» менеджера по кадрам. Весьма вероятно, что такой человек поймет намерения рекрутера и сделает вывод: здесь хотели «принизить» его, это не удалось, и он победил. Причем победил

будущего шефа, а не других соискателей. В итоге фирма получит работника, подсознательно настроенного на противостояние руководству компании.

Даже если кандидат в конце концов станет сотрудником компании, он будет испытывать настороженность по отношению к руководителям и коллегам, заставившим пройти его неприятное испытание. Никакой тренинг командообразования не поможет человеку почувствовать себя в коллективе единомышленников, если его «прессовали» на собеседовании.

Самое главное — проводить интервью обязательно должен профессиональный психолог, но никак не руководитель фирмы. Для проведения стресс-интервью рекомендуется привлекать сторонних профессионалов — сотрудников консалтинговых компаний и кадровых агентств, которые специально обучались применению подобных методик. Специалисты по подбору персонала должны обладать высоким уровнем знания данной методики и быть уверенными в том, что, погружая кандидата в стресс, они не навредят его психике и смогут вывести из стрессового состояния. Любая ошибка интервьюера грозит обернуться потерей квалифицированного специалиста для компании.

**Приходько В.В., д. пед. н., проф., Христофоріді Д.Й. магістрант гр. ПВШ-10**  
(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)

## **НЕВЕРБАЛЬНІ ЗАСОБИ ВПЛИВУ НА ОСОБУ СТУДЕНТА І ХІД НАВЧАЛЬНО-ВИХОВНОГО ПРОЦЕСУ**

В умовах реформування освітньої галузі в Україні особливої значущості набуває проблема підготовки високоосвіченого компетентного фахівця, який буде конкурентоспроможним на сучасному ринку праці та зможе успішно самореалізуватися в соціумі як громадянин, професіонал, носій культури.

Саме в цьому розумінні значно підвищується необхідність удосконалення освітнього процесу у вищих навчальних закладах, ефективність якого залежить від його організації та рівня педагогічної майстерності викладача, що ставить визначену проблему в ряд актуальних.

Педагогічна діяльність у вищому навчальному закладі має надзвичайно важливе соціальне значення, оскільки йдеться про формування майбутнього фахівця, від рівня підготовленості якого значною мірою залежить економічний, політичний, соціальний, культурний розвиток суспільства.

Специфіка педагогічної діяльності неможлива без спілкування.

Педагогічне спілкування – це основна форма здійснення педагогічного процесу. Його продуктивність визначається насамперед цілями та цінностями спілкування, які мають бути прийняті всіма суб'єктами педагогічного процесу як імператив їхньої індивідуальної поведінки.

Метою педагогічного спілкування є, по-перше, передача суспільного і професійного досвіду від викладача студентам, по-друге, обмін особистісними поглядами, пов'язаними з об'єктами, що вивчаються. В процесі спілкування відбувається розвиток та становлення індивідуальності як студентів, так і викладача.

Складовим елементом будь-якої мовної комунікації наряду з, власне, мовним знаком, є невербальний сигнал. Невербальні засоби спілкування супроводжують, доповнюють мову, а у деяких випадках і замінюють слова, тобто можуть виступати як засіб передачі інформації.

Невербальний мовний вплив – це вплив за допомогою невербальних засобів, котрі є супутниками нашої мови (жести, міміка, поведінка під час промови, зовнішність, дистанція і т. д.)

Усі ці фактори супроводжують і доповнюють мову і розглядаються у мовній взаємодії виключно у їх співвідношенні з мовою, що і дозволяє використовувати термін « невербальний мовний вплив ».

Функції вербальних і невербальних сигналів у спілкуванні співпадають. Як ті, так і інші:

- передають інформацію співрозмовнику
- впливають на співрозмовника (свідомий і несвідомий вплив)
- впливають на того, що говорять.

Правильно побудований вербальний і невербальний вплив забезпечує ефективність спілкування.

Вивченням невербальних засобів спілкування займаються наступні напрямки лінгвосеміотики:

**кінесика** (експресивно – виразні рухи, пози, жести, міміка, візуальний контакт, тривалість паузи), **просодика** (інтонація, гучність голосу, тембр, сміх, дихання, кашель), **таксеміка** (рукопотискання, поцілунок) і **проксеміка** (орієнтація простору, дистанція).

Невербальні фактори комунікації мають найбільш важливе значення при знайомстві, при першому враженні і в процесі відношення співрозмовника до будь-якої категорії – професійної, вікової, інтелектуальної, соціальної та ін. У процесі комунікації вербальні та невербальні сигнали можуть співпадати, (відповідати змісту вербальних та супроводжуючих невербальних сигналів, тобто бути конгруентними) чи не співпадати, (бути **неконгруентними** – викликати протиріччя між вербальними і невербальними сигналами). Встановлено, що в умовах конгруентності люди звичайно схильні довіряти невербальній інформації.

Таким чином, мовні одиниці спілкування у нерозривному зв'язку з невербальними засобами допомагають вирішити головну задачу мовного впливу – змінити поведінку чи думку співрозмовника у необхідному напрямку для того, що говорити, переконати його свідомо прийняти вашу точку зору. Це допоможе більш глибоко торкнутися морально-етичних питань. Вони, на жаль, майже не розглядаються в навчально-виховному процесі, який, в свою чергу, деградує до просто навчального.

Отже, варто відмітити значимість «невербального спілкування» при налагодженні контакту міжособистісної взаємодії між викладачем та студентами та зазначити, що важлива роль при його формуванні належить вмілому використанню педагогами засобів невербальної комунікації. Викладені дані, безсумнівно, не вичерпують усіх аспектів досліджуваного феномену, складність його аналізу говорить про перспективність досліджуваного явища у психолого - педагогічній науці.

**Сірик О. О.** студентка гр. ПВШ-10, Пазиніч Ю.М., к.політ.н., доцент

*(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)*

## **АКАДЕМІЧНА МОБІЛЬНІСТЬ В УКРАЇНІ В КОНТЕКСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ПРИНЦИПІВ БОЛОНСЬКОГО ПРОЦЕСУ**

Академічна мобільність, з одного боку, є одним зі шляхів інтеграції вишів у міжнародний освітній простір, а з іншого боку, вона сприяє формуванню більше висококваліфікованих працівників, здатних зайняти гідне місце й на національному й на світовому ринках праці. Відповідно до Рекомендації № R (95) 8 Комітету Міністрів Ради Європи (2 березня 1995 р.) під терміном "академічна мобільність" розуміють період навчання, викладання й/або наукових досліджень в іншій країні, ніж країна місця проживання учня або співробітника академічного персоналу. Цей період повинен мати обмежену тривалість, при цьому передбачено, що учень або співробітник повертається в його рідну країну після завершення зазначеного періоду."

Україна приєдналася до Болонського процесу 19 травня 2005 року на Конференції міністрів країн Європи (м. Берген, Норвегія). У 2006 році створено Національну групу промоутерів Болонського процесу в Україні (National Team of Bologna Promoters), до якої залучені фахівці провідних університетів України. Міністерстві освіти і науки України (МОН) створено відомчу робочу групу супроводу Болонського процесу у вищій освіті України (розпорядження МОН від 24.05.2006 № 93-р) та, за розпорядженням Кабінету Міністрів України, міжвідомчу робочу групу з впровадження Болонського процесу (наказ МОН від 7.03.2006 № 164). [2] На законодавчому рівні пріоритетні завдання з реалізації Болонського процесу в Україні було визначено у Наказі МОН №612 від 13.07.2007 "Про затвердження Плану дій щодо забезпечення якості вищої освіти України та її інтеграції в європейське і світове освітнє співтовариство на період до 2010 року". 16 жовтня 2009 року міністр освіти І. Вакарчук підписав указ про "Про запровадження у вищих навчальних закладах України Європейської кредитно-трансферної системи". Проте питання підвищення рівня мобільності студентів та викладачів ВНЗ і досі залишається однією з основних проблем на шляху інтеграції України в Європейський освітній простір. Оскільки дане питання досі не знайшло законодавчого закріплення і регулювання і Україні.

На даний час спостерігається тенденція до підвищення рівня внутрішньої мобільності студентів і викладачів [1]. Спрощено переведення студентів з одного ВНЗ до іншого за рахунок трансферу та накопичення кредитів ECTS. Бакалавр будь-якого університету може продовжувати навчання на другому циклі іншого університету. Підвищенню внутрішньої мобільності кадрів сприяє обмін викладачами між різними вищими навчальними закладами; можливість суміщення посад викладачами різних вищих навчальних закладів; відміна права ректорів на заборону суміщення посад.

Проте в Україні досі не відчувається міжнародної академічної мобільності. У 2005/2006 навчальному році в Україні здобувало вищу освіту 35 тис. іноземців і близько 20 тис. українців проходило навчання та стажування за кордоном[1]. Майже всі поїздки за кордон українське студентство здійснює коштом батьків, спонсорів, закордонних благодійних фондів тощо. Більшість таких візитів є наслідком двосторонніх договорів обміну студентами між університетами України та Європи. Відсутність державного фінансування академічної мобільності є одним з основних фактів її відсутності, оскільки рівень економічного розвитку України (як наслідок у кожного її окремого громадянина) досі не досяг Європейських стандартів, і забезпечити та профінансувати своє власне навчання за кордоном здатні лише одиниці. Чинним українським законодавством не передбачено грантів та позик студентам для

навчальних поїздок за кордон. Існують лише проекти Законів та Наказів, які на даний час не мають жодною юридичної сили та і за своїм змістом є суто декларативними.

В країнах ЄС ситуація виглядає зовсім іншим чином. Мобільність студентів стимулюють різноманітні державні і регіональні програми. Багато країн укладають двосторонні і багатосторонні договори в цій сфері. Найвідоміша європейська програма — «Еразм» (з 1995-го — «Сократ»). У програмі «Еразм» (розпочата 1987 р. для створення загального ринку в Європі) наведені схеми мобільності «Комет», «Лінгва» та ін., мета яких: створити європейську модель вищої освіти. Студентський обмін трактують як засіб розвитку загальноєвропейського рівня спеціалістів і кваліфікованих працівників[3].

Загалом, проблеми розвитку академічної мобільності можна розділити на: організаційні (обумовленими недоліками організації АМ), мовні (через низький рівень володіння іноземними мовами), фінансові (через недостатнє фінансове забезпечення), нормативні (недостатньо розроблена та закріплена нормативна база) [3].

Для впровадження програми підтримки мобільності студентів та викладачів ВНЗ та вирішення організаційних та нормативних проблем необхідними є: заснування в організаційно-функціональній структурі ВНЗ міжнародного офісу та бюро для організації обміну студентами та викладачами; створення банку даних про світові, європейські та національні університети і їх навчальні матеріали; інтернаціоналізація та скоординованість навчальних планів; впровадження кредитно-модульної системи ECTS; створення необхідної системи кураторства, яка допомогла б студентам та викладачам у практичній реалізації їхніх потреб щодо мобільності; організація студентських служб для адаптації студентів у новому середовищі; створення нової системи підвищення кваліфікації та перепідготовки для професорсько-викладацького складу, яка задовольняла б потреби ринкової економіки України для реалізації важливого загальноєвропейського принципу «освіта через усе життя»; упорядкування системи наукових ступенів в Україні, яка відповідала б міжнародним стандартам; затвердження на рівні Міністерства освіти та науки України базових рекомендацій для ВНЗ щодо порядку визнання періодів навчання, доскладання пропущених дисциплін, перезаліку вивчених дисциплін та інших організаційних моментів.

На рівні кожного навчального закладу необхідно розробити на затвердити Положення про порядок відрядження співробітників, направлення аспірантів і студентів вузу до інших ВНЗ. (У такому Положенні повинні бути розглянуті всі організаційні моменти й подробиці відрядження й направлення, а також обов'язково прикладені зразки оформлення всіх необхідних документів.) В Статуті вузу повинна бути закріплена можливість навчання іноземними мовами, навчання за індивідуальними планами і/або індивідуальними освітніми програмами. Даний крок значно спростить процедуру оформлення навчання в ВУЗі іншої країни, та зробить її більш чіткою та зрозумілою. Мовні проблеми можуть бути вирішені шляхом збільшення обсягу мовної підготовки студентів рамках програми навчання й створення платних курсів для співробітників і студентів, які потребують підвищення свого рівня володіння іноземними мовами. Можливості для таких дій у ВНЗ зараз є [3]. Проте найголовнішим завданням є усвідомлення важливості та необхідності здійснення даних дій, усвідомлення перспективності мобільності студентів, та розуміння мобільності як одного з щаблів Європейської інтеграції України. Дані реформи мають досягти бажаної мети: дати молоді змогу, співпрацюючи з Європою, розбудувати Україну і зробити нас громадянами європейського континенту. Українська вища освіта має глибокі та славетні традиції.

Отже, академічна мобільність стає невід'ємною складовою сучасної освіти і зростатиме надалі. Для України досягнення ефективної міжнародної академічної мобільності в контексті Болонського процесу реальне лише за умови створення продуктивної системи національної мобільності, нормативно-правової бази,

організаційно-економічного механізму, визначення джерел фінансування та готовності до партнерства.

**Використана література:**

1. Богачевська І., Карпенко М. Болонський процес в Україні: стан та проблеми реалізації // <http://old.niss.gov.ua/Monitor/May08/09.htm>
2. Лебідь Є. Болонський процес: на рубежі 2010 (контекст України, Польщі, Росії та Білорусії) // <http://www.europexxi.kiev.ua/statti/bolonskii-protses-na-rubezhi-2010-kontekst-ukraïni-polshchi-rosii-ta-bilorusii>
3. Терешков В.В., Некоторые проблемы нормативного обеспечения академической мобильности. // [ums.tsure.ru/assets/publ/2009\\_%20probl-mam.doc](http://ums.tsure.ru/assets/publ/2009_%20probl-mam.doc)



Станіна О.Д. студент гр. СА-07, Пазиніч Ю.М., к.політ.н., доцент

(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)

## **ВИЯВЛЕННЯ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ МІЖ РІВНЕМ ОСОБИСТІСНОЇ ТРИВОЖНОСТІ ТА ТЕМПЕРАМЕНТОМ ЛЮДИНИ**

Проблема дослідження типів темпераменту сьогодні стає усе більш актуальною. Будучи одним з найважливіших властивостей особи, що визначає успішність взаємодії індивіда з довкіллям, тип темпераменту все частіше звертає на себе увагу дослідників.

Метою даної роботи є виявлення взаємозв'язку між рівнем особистої тривожності та темпераментом людини.

Тривожність [1] – це властивість людини проходити у стан підвищеного занепокоєння, відчувати страх та тривогу у специфічних соціальних ситуаціях.

Так, згідно зі Ч.Д. Спілбергом [2], особам з високим рівнем тривожності необхідно зміщати акцент з зовнішньої вимогливості, категоричності, високої значимості в постановці задач на змістове осмислення діяльності та конкретного планування по під задачам.

Натомість, низько тривожним людям потрібно пробудження активності, підкреслення мотиваційних компонентів діяльності, збудження зацікавленості, висвітлювання відчуття відповідальності в рішенні тих чи інших задач.

У свою чергу темперамент [1] - це сукупність властивостей, які характеризують динамічні особливості протікання психічних процесів та поведінки людини, їх силу, швидкість, виникнення, припинення та зміну.

В рамках даної роботи було проведено дослідження взаємозв'язку між рівнем особистої тривожності та темпераментом людини. В опитуванні приймали участь студенти Державного ВНЗ «НГУ» 1-5 курсів (50 чол.) різних спеціальностей.

За основу були взяті методика виявлення темпераменту Айзека та методика виявлення рівня особистої тривожності Ч.Д. Спілберга.

Для виявлення взаємозв'язку будемо використовувати коефіцієнт кореляції. Кореляція — статистичний взаємозв'язок двох або декількох випадкових величин (або величин, які можна з деякою допустимою мірою точності вважати такими). При цьому зміни однієї або декількох з цих величин приводять до систематичної зміни іншої або інших величин. Математичною мірою кореляції двох випадкових величин служить коефіцієнт кореляції [3].

Аналізуючи результати отриманих в дослідженні даних можна зробити наступні висновки:

- Виявлена середня кореляційна залежність між типом темпераменту людини та рівнем її особистої тривожності (коефіцієнт кореляції дорівнює 0,54). Тобто, як і очікувалося, 63% осіб з емоційною стабільністю (сангвініки та флегматики) мають помірний рівень тривожності, натомість 50% осіб з емоційною нестабільністю (холерики та меланхоліки) мають високий рівень тривожності.
- Так 6% сангвініків мають низький рівень тривожності, 63% - помірний та 31% - високий. Серед флегматиків маємо наступні результати: 64% - помірний рівень тривожності та 36% - високий. Холерики: 50% - помірний та 50% - високий рівні тривожності. Меланхоліки: 16% - низький, 33% - помірний та 50% - високий рівень тривожності.
- Тип темпераменту, що зустрічається найчастіше серед опитаних студентів – сангвінік та холерик (по 31%), далі ідуть флегматик (27%) та меланхолік (11%).

- Рівень тривожності, що зустрічається найчастіше – помірний (54%), але досить багато студентів (40%) мають високий рівень тривожності, що говорить, про необхідність допомоги у формуванні у таких людей відчуття впевненості.

#### **Перелік посилань:**

- 1.Немов Р.С., «Психологія», М.: ВЛАДОС, 2007
- 2.Л.Д. Столяренко « Основы психологии. Практикум», Веникс, Ростов на Дону, 2000
- 3.Гмурман В.Е., «Теория вероятности и математическая статистика» - М., «Высш. школа», 1977 – 480с.

**Титова Т.Ю. , ст. гр. ЮП-08-01**

*(Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина)*

## **ПОНЯТИЕ И ОСОБЕННОСТИ АГРАРНЫХ ПРАВООТНОШЕНИЙ**

Нормы аграрного права, как и любые другие правовые нормы, вводят для того, чтобы определенным образом урегулировать общественные отношения субъектов хозяйствования в процессе производства, переработки и реализации сельскохозяйственной продукции и сырья.

*Аграрные правоотношения - это вид общественных отношений, урегулированные нормами аграрного права и смежных с ним отраслей права в комплексе, которые складываются между субъектами в аграрном секторе, объединенных одним интересом относительно производства, переработки и реализации сельскохозяйственной продукции и сырья.*

Сложность, многогранность и своеобразие аграрных правоотношений обуславливаются особенностями производства в аграрном секторе, связанными прежде всего с обработкой земли как основного средства производства, выращиванием, переработкой и реализацией сельскохозяйственной продукции, использованием в процессе производства живых организмов, его сезонностью, условиями проживания и работы в сельской местности и другими факторами.

их специфика и особенности оговариваются и субъектным составом, его разнообразием и формами собственности, на которых базируется деятельность производителей сельскохозяйственной продукции.

Еще одним признаком своеобразия аграрных правоотношений является то, что они в одной и той же отрасли могут иметь как горизонтальный, так и вертикальный характер в отличие от традиционных отраслей права: гражданского и административного.

Важным элементом аграрных правоотношений является их содержание, что находит свое выражение в конкретных субъективных правах и обязанностях их участников.

Субъектами или участниками аграрных правоотношений являются юридические лица, предприятия и организации, физические лица, граждане-предприниматели и граждане, которые не занимаются предпринимательской деятельностью, то есть производители сельскохозяйственной продукции, обладающие соответствующей правоспособностью и являются субъектами аграрных правоотношений. Это сельскохозяйственные предприятия всех видов и их объединения, хозяйственные общества, сельскохозяйственные кооперативы, государственные предприятия, фермерские хозяйства и их объединения, частные (частно-арендные) предприятия, предприятия переработки сельскохозяйственной продукции, другие субъекты хозяйствования, основанные на частной собственности, а также физические лица - предприниматели, просто физические лица, которые на правах членства или учредительства поступают, как правило, во внутренние правоотношения как между собой, так и с юридическими лицами, (Более подробно об этом см. в разделе 1.)

В аграрных правоотношениях поведение их субъектов направлена на различные материальные (как правило, результаты человеческого труда), нематериальные (деловая репутация, честь, достоинство) и природные блага (земля, общераспространенные недра, леса, воды).

Специфика аграрных отношений заключается в том, что основным объектом отношения других объектов является земля (специальный объект) с ее неповторимыми качествами.

Земля, как важнейший объект аграрных правоотношений, играет исключительно важную роль в сельскохозяйственном производстве. Объектами аграрных правоотношений, кроме земли, могут быть и такие природные ресурсы, как леса, воды, общераспространенные полезные ископаемые и т.д., характер и пределы использования которых определяется специальным законодательством.

Наличие объектов в аграрных правоотношениях обуславливает конкретные акты поведения их субъектов, закрепленные в виде модели в правах и обязанностях и реально осуществляемые в повседневной жизни. Так, характер объекта, его качества дают возможность применения специфических форм защиты прав участников аграрных правоотношений.

Исследование структуры аграрных правоотношений, как единства правовой формы и материального содержания, дает основания сделать вывод о наличии таких элементов в структуре аграрных правоотношений: участники аграрных правоотношений; права и обязанности участников, их взаимосвязь; реальное поведение участников правоотношений в соответствии с правами и обязанностями; объекты аграрных правоотношений.

**Чернишова Т.В., к.ю.н., Петросян А.М. студентка гр. ПРю-10-1**

*(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)*

## **СУЧАСНІ ДЕРЖАВИ: ПОНЯТТЯ ТА ТИПИ**

Сучасна держава не є достатньо вивченою в політико-правовій науці, оскільки дана категорія є вельми динамічною. Держава сучасного типу розглядається в літературі як «демократична, соціальна, правова держава» [1, 57]. Але поняття «сучасна держава» тісно споріднене з критерієм часу і не є сталим: як кожна епоха колись була «сучасністю», так і для певного проміжку часу існує певний тип держави, який виявляється «сучасним», тобто таким, що відповідає умовам певної епохи. Тож, аналізуючи феномен сучасної держави – держави ХХІ століття, доречно окреслити основні риси сьогодення. Питання це надзвичайно важливе, так як і історія, і сучасність свідчать про цілу низку найрізноманітніших держав.

Розвиток кожної держави являє собою постійний, незворотній, природно-історичний процес. В історії цивілізації існувало, існує і буде існувати безліч різних держав. Одні з них зникали, інші з'являлися. Цей процес триває безперервно. Кожна держава змінюється, реформується, вдосконалюється. Даний розвиток супроводжується корінними змінами соціальної природи, призначення, основних принципів організації і функціонування державної влади.

Держави характеризуються неповторними особливостями. Так, кожна держави проходить визначений етап розвитку. Але в той же час у окремих держав є істотна подібність, загальні ознаки, що дозволяють їх класифікувати.

У розвитку кожної держави спостерігаються об'єктивні закономірності, які пізнаються в результаті наукового пошуку. Зокрема, існують певна залежність і відповідність між способом виробництва, економікою, соціальною структурою суспільства, рівнем духовної культури, природно-кліматичними, демографічними, територіальними факторами, з одного боку, і певним типом держави - з іншого. Тип держави — сукупність держав, що мають схожі загальні риси, які проявляються в єдності закономірностей і тенденцій розвитку, ґрунтуванні на однакових економічних (виробничих) відносинах, на однаковому поєднанні загальносоціального і вузькогрупового (класового) аспектів, аналогічному рівні культурно-духовного розвитку.

Розподіляти сучасні держави на певні різновиди («типи») можна за різними критеріями. Залежно від пануючої ідеології держави бувають ідеологізовані – це держави, в яких існує офіційно визнана ідеологія та деідеологізовані – тут офіційна ідеологія відсутня. Залежно від політичного режиму розрізняють демократичні, авторитарні держави та тоталітарні держави. У залежності від форми правління держави бувають монархії та республіки. Класифікують держави в залежності від рівня економічного та технічного розвитку. Це держави, що розвиваються або країни третього світу (іноді їх називають аграрними, основу економіки складає сільське господарство), індустріальні (основу економіки цих держав складає промисловість) та постіндустріальні (це сучасні розвинені держави, у яких відбулася науково-технічна революція). За ставленням держави до релігії бувають теократичні, світські та атеїстичні держави. За географічним розташуванням існують такі держави, як східні й західні, європейські, азіатські та ін.

Окрім цих традиційних критеріїв типології, важливе значення належить і критерію сучасності, тобто відповідності реаліям сьогодення [2, 8]. За ним держави поділяються на несучасні та сучасні. Несучасні, що мали місце в минулому і, очевидно, матимуть місце в майбутньому. Вони пройшли тривалий шлях еволюції (прадержави,

рабовласницькі, феодальні, буржуазні, соціалістичні тощо) від зорі цивілізації до ідеї демократичної держави. Сучасні держави, які відповідають потребам часу, тобто є сильними і спроможними протидіяти кризовим явищам сьогодення (Росія, ОАЕ, США).

Іншим важливим критерієм класифікації є могутність. За ним держави можуть бути розподілені на наймогутніші держави і державоподібні утворення сьогодення (Росія, США, Європейський союз), могутні держави (Китай й Індія), доволі потужні (Австралію, Канаду, Нову Зеландію, Японію та ін.) та непотужні держави (деякі держави Африки і Південної Америки, Україна). Ці держави розрізняються в залежності від розвитку військового, економічного, наукового, людського, ресурсного або ін. потенціалів та інших критеріїв. Наприклад, "доволі потужні держави", які не претендують на світове політичне лідерство. "Непотужні держави", характеризуються наявністю іноді значних внутрішніх проблем та є об'єктами частих політичних маніпуляцій інших держав.

Не можна надати єдиного визначення «сучасні держави». З одного боку, це держави, які відповідають технічним вимогам прогресу та об'єктивним тенденціям розвитку суспільних відносин, та держави, які відповідають часовому простору ХХІ століття – з іншого боку.

Крім названих ознак важливе значення має забезпечення безпеки держави і суспільства в цілому, і кожної особи окремо.

Важливою ознакою сучасної держави є могутність. Науковці неодноразово звертали увагу на необхідність посилення держави з метою вирішення загальнонаціональних та міжнародних глобальних питань. Згадаймо вислів Наполеона: «Слабкість верховної влади — найстрашніше з народних лих» [3, 415]. Ці держави здатні ефективно функціонувати в умовах глобалізації [4, 97] та протидіяти негативним її проявам, зберігати стійкість, забезпечувати добробут, порядок і справедливість, створювати умови для реалізації прав і свобод людини і громадянина, реалізовувати масштабні соціальні проекти та протидіяти кризовим явищам.

Отже, сучасний тип держави з точки зору наукових поглядів характеризується такими ознаками: соціальна цілеспрямованість, демократичний режим, верховенство права, забезпечення здійснення захисту основних прав і свобод людини.

### **Перелік посилань**

1. Скакун О. Ф. Теорія держави і права: Підручник: Пер. з рос. — Х.: Консулі, 2001. — 656 с.
2. Джолос С.. Поняття, ознаки та види сучасної держави/Юридичний вісник. – 2009. – № 3. – С. 4-10
3. Антологія мудрости / Сост. В. Ю. Шойхер. — М.: Вече, 2007. – 345 с.
4. Угрин Л. Глобалізація. Політична наука: Словник: категорії, поняття і терміни. - Л.: Кальварія, 2003. – С. 96-98.

**Шабанова Ю.О., професор, д.філос.н., Порохня І.Г., студентка гр. ПВШ-10**  
( *Державний ВНЗ “Національний гірничий університет”, м. Дніпропетровськ, Україна* )

## **АКТУАЛІЗАЦІЯ ДІЯЛЬНОСТІ ІGIP В УКРАЇНІ**

У сучасних економічних процесах, які визначають розвиток нашого суспільства, інженерна діяльність відіграє суттєву роль. Постійно ускладнюється зміст професійної діяльності інженера, що зумовлено динамізмом життя, широким розповсюдженням інформаційних технологій на всі сфери діяльності, загостренням екологічних проблем, процесами глобалізації. Виходячи з означеної проблеми підготовка майбутніх інженерів відкриває низку світоглядних та ціннісних питань, які виступають екзистенційними чинниками соціокультурного сценарію сучасності. В цьому сенсі особливої актуальності набуває інженерна педагогіка, яка дотепер не отримала в нашій країні загальнодержавного рівня забезпеченості ані в стандартах вищої школи України, ані в науково-методологічній ревізії інженерної освіти техногенного суспільства, в якому відбуваються кардинальні зміни та кризові явища в економіці світового масштабу.

Сучасний період розвитку вищої технічної освіти та тяжіння до Європейського рівня освіти вимагають нового, нестандартного бачення проблеми професійної підготовки кваліфікованих інженерів. Інтеграція України у світове товариство актуалізує питання якості інженерної вищої освіти, універсальності підготовки випускника та його адаптованості до ринку праці, формуванні особистості з новим мисленням, новим ставленням до життя, з позицією громадянина світу, члена світового співтовариства. Вища технічна школа України потребує оновлення кадрів, готових надати не тільки високі професійні знання, а й володіти методологією формування широкого спектру компетенцій інженера. Суспільство потребує створення нового покоління елітних спеціалістів, здібних впливати на національну економіку та адаптуватися до соціальних умов, що стрімко змінюються. Виховання таких спеціалістів доступно викладачам нового професійно-педагогічного рівня. Підготовка таких педагогічних кадрів – одне з найголовніших завдань вітчизняної вищої школи.

Існує декілька причин недостатності кількісних та якісних показників підготовки інженерів в Європі. Професори В.Руланд, Д. Бібер та Д. Порзік з Ляйпцігської школи телекомунікації вказують на наступні причини:

- Незадовільна якість підготовки з природознавчих наук в школі;
- Низький рівень інтересів до інженерних дипломів;
- Відсутність співробітництва між школою та університетом;
- Зниження кількості студентів, відповідно демографічному спаду (зменшення кількості населення, що підпадає під вірогідний вік навчання);
- Відсутність прагнення серед населення реалізуватися в сфері виробництва;

До цих причин зниження інтересу до інженерних спеціальностей в Європі, що мають місце і в Україні, можна додати специфічні причини, що існують в нашій країні, а саме:

- Проблема скорочення чи закриття багатьох крупних виробничих підприємств, викликаних світовою фінансовою кризою;
- Відсутність можливості працевлаштування багатьох випускників інженерних спеціальностей за отриманим фахом;
- Низький рівень заробітної платні та соціальної підтримки для фахівців інженерних спеціальностей.

Означені глобальні тенденції вищої технічної освіти спонукали європейське наукове товариство звернути особливу увагу до необхідності інноваційних змін в інженерній освіті шляхом розвитку та вдосконалення інженерної педагогіки, як умови якісного покращення сучасного стану інженерії в цілому. В останній третині ХХ століття означена проблема послугувала приводом до створення міжнародних товариств, що закликані вирішувати питання оптимізації вищої освіти. Зокрема, в 1972 році було створено Міжнародне товариство інженерної педагогіки Internationale Gesellschaft für Ingenieurpädagogik (IGIP). На сьогоднішній день IGIP є однією з авторитетних міжнародних організацій у сфері вищої технічної освіти, воно об'єднує через національні моніторингові комітети науково-педагогічну громадськість інженерних вузів багатьох країн світу. Організація володіє консультативним статусом при UNESCO і UNIDO . До змістовної сторони діяльності IGIP відноситься, перш за все, проблематика "Підготовка викладача інженерного вузу".

Звернувши увагу на існуючі складнощі в вищій технічній школі східноєвропейського регіону (країни СНД) Міжнародні європейські товариства відкрили можливості для покращення рівня інженерно-педагогічної підготовки викладачів ВНЗ через відкриття „Центрів інженерної педагогіки”, які спрямовані на введення новітніх методик викладання інженерних дисциплін та вдосконалення методології навчання з урахуванням наведеного вище компетентнісного підходу. Підґрунтям створення таких Центрів є методологічна основа, навчальний план та підручник з „Інженерної педагогіки”, створені професором Адольфом Мелецинеком (Австрія), засновником Міжнародного товариства інженерної педагогіки, почесного голови представленої наукової спільноти. Навчальні програми Центрів спрямовані на вдосконалення рівня викладання інженерних дисциплін в вищій школі і включають в себе предметні курси психологічного, етичного, комунікативно-інформаційного, дидактично-методологічного, лінгвістичного напрямків.

Протягом останнього десятиліття Центри інженерної педагогіки були відкриті в Росії та в Україні. Флагманом руху „Інженерної педагогіки” в Україні є Українська інженерно-педагогічна академія (м. Харків) та її почесний ректор, професор С.Ф.Артюх. Під патронажем Міжнародного товариства інженерної педагогіки та Української інженерно-педагогічної відбулося відкриття Центру інженерної педагогіки в Національному гірничому університеті. Створення таких Центрів при вищих технічних закладах України мають на меті вдосконалення системи підготовки інженерних кадрів, відповідно до сучасних європейських вимог через вирішення наступних завдань:

- формування загальних-соціальних компетенцій викладачів вищої школи, що відіграють визначальну роль у всій системі професійної освіти;
- звертання до інноваційних підходів у створенні демократичних відносин у вигляді співтворчості викладач-студент, де професор відіграє консультативно-направляючу місію;
- посилення міждисциплінарних зв'язків та загальнокультурної компоненти навчання;
- інтегрування в фундаментальну сферу професійної освіти продуктивних форм викладання та сучасних змістовних компонент навчальних дисциплін, відповідно з останніми науковими досягненнями в інженерії;
- оптимізація форм викладення згідно з глобальними викликами сучасності через оновлення парадигмальних основ еволюційного розвитку науки.

Таким чином, активізація уваги на розвиток інженерної освіти шляхом вдосконалення підготовки вітчизняних інженерно-педагогічних кадрів є визначальним завданням вищої школи відповідно вирішення державних питань інтеграції в європейський освітянський простір та приєднання до загальноосвітянських цінностей сучасності.



# СОДЕРЖАНИЕ

## ТЕХНОЛОГІЇ ВИДОБУТКУ КОРИСНИХ КОПАЛИН

- Астахов В.С., Манукян Э.С., Василенко Е.А.**  
**ПЕРСПЕКТИВЫ ИЗВЛЕЧЕНИЯ И УТИЛИЗАЦИИ МЕТАНА НА УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ УКРАИНЫ** 4
- Розглянуто існуючі способи дегазації та утилізації шахтного метану. Запропоновано обладнання для дегазації, а також обладнання та способи утилізації метану на вугільних шахтах України.
- Баргашевский С.Е., Данилин С.В.**  
**ПРОЕКТ ДЕГАЗАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ С УТИЛИЗАЦИЕЙ МЕТАНА ДЛЯ Ш. «СТЕПНАЯ»** 6
- Розглянуто перспективи підвищення навантажень на очисні вибої, покращення умов праці та підвищення основних техніко-економічних показників шахти за рахунок здійснення дегазації та утилізації шахтного метану на когенераційних установках.
- Баргашевский С.Е., Руденко С.В.**  
**СНИЖЕНИЕ ЭНЕРГО– И МАТЕРИАЛО– ЗАТРАТ НА ш. «БЕЛИЦКАЯ» ЗА СЧЕТ ИЗМЕНЕНИЯ РЕЖИМОВ РАБОТЫ МАГИСТРАЛЬНЫХ КОНВЕЙЕРНЫХ ЛИНИЙ** 8
- У роботі розглянуто шляхи зменшення затрат на внутрішньо шахтний транспорт за рахунок бункерізації, зміни режиму роботи та оптимізації пропускної спроможності конвеєрного обладнання
- Баргашевский С.Е., Самофал М.А.**  
**РАЗВИТИЕ РЫНКА СЖИЖЕННОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА** 10
- Розглянуто перспективи створення альтернативних трубопровідному транспорту систем транспортування природного газу на регіональному рівні та можливість автономного забезпечення споживачів не підключених до газогонної мережі.
- Баргашевский С.Е., Сильченко В. Е.**  
**ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЫНКА СЖАТОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА** 12
- Розглянуто перспективи створення альтернативних трубопровідному транспорту систем транспортування природного газу на регіональному рівні та можливість автономного забезпечення споживачів не підключених до газогонної мережі.
- Бондаренко В.И., Сай Е.С.**  
**К ВОПРОСУ ДОБЫЧИ ГАЗОВЫХ ГИДРАТОВ СО ДНА ЧЕРНОГО МОРЯ** 14
- Розглянуто важливість пошуку нових нетрадиційних джерел енергії для розвитку людства. Приведена коротка характеристика особливостей та унікальності Чорного моря. Охарактеризовані властивості газових гідратів та технологій їх видобутку. Обґрунтований можливий вплив на навколишнє середовище в процесі експлуатації газогідратних родовищ та наведені методи використання екологічного моніторингу.
- Давиденко О.М., Поліщук П.П.**  
**ВИКОРИСТАННЯ АКТИВОВАНИХ ПРОМИВНИХ РІДИН ДЛЯ ПОДОЛАННЯ ПРИЧИН РУЙНУВАННЯ СТІНОК СВЕРДЛОВИНИ ПРИ БУРІННІ** 16
- Розглядається можливість використання електрохімічної активації промивної рідини для запобігання процесу набухання глинистих порід при спорудженні свердловин, що забезпечить зміцнення стінок свердловини при бурінні. Подано результати досліджень впливу активованої рідини на величину набухання глинистих порід в залежності від часу і значень показника рН.

|   |    |
|---|----|
| <b>Дашкова К.Ю.</b><br><b>АНАЛИЗ ФЛОТИРУЕМОСТИ УГОЛЬНЫХ ШЛАМОВ ТЕХНОГЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ</b>  | 18 |
| <p>Представлений анализ флотіруємості вугільних шламів техногенних родовищ з метою вилучення вторинного палива з відходів мулонакопичувачів на базі застосування технології збагачення шламів методом флотації.</p>   |    |
| <b>Денищенко О.В., Новосельцев В.В.</b><br><b>СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ШАХТНОЙ ПУТЕИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ</b>   | 20 |
| <p>Розглянуто вплив стану шахтного рейкового шляху на опір руху локомотивного транспорту та його основні геометричні недосконалості. Запропоновано нові конструктивні рішення пристроїв для контролю параметрів шляху, що призводить до підвищення надійності, продуктивності та безпеки рейкової відкатки.</p>   |    |
| <b>Зубер Р.В.</b><br><b>ДО ПИТАНИЯ З КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ГІРНИЧО-ГЕОЛОГІЧНОГО ПОРУШЕННЯ</b>   | 22 |
| <p>Ця робота досліджує проблематику комп'ютерного моделювання та розрахунку гірничо-геологічного порушення в пружній постановці задачі, такого як скидання та насування. Приведено декілька схем розрахунку гірничого масиву. Розглянуто деякі типові випадки залягання скидання, як відносно великої так і малої потужності, та під кутом. Розглянуто типові проблемні ділянки та надано результати розрахунків.</p> |    |
| <b>Игнатов А.А.</b><br><b>ПРАКТИКА И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ГАЗОЖИДКОСТНОЙ ОЧИСТКИ ПРИ БУРЕНИИ СКВАЖИН</b>  | 24 |
| <p>Приведен анализ технологии бурения с применением газожидкостных смесей. Даны рекомендации по дальнейшему совершенствованию указанной технологии.</p>   |    |
| <b>Игнатов А.А., Андрусенко С.Ю.</b><br><b>К ВОПРОСУ О РАЦИОНАЛЬНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ АЛМАЗНОГО СЫРЬЯ</b>   | 26 |
| <p>Проанализированы состояние и перспективы развития техники и технологии конструирования алмазного породоразрушающего инструмента. Показаны преимущества инструмента с ориентировано вставленными алмазами перед инструментом с хаотически установленными.</p>   |    |
| <b>Игнатов А.А., Вяткин С.С.</b><br><b>ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ГИДРОМЕХАНИЧЕСКОГО СПОСОБА БУРЕНИЯ</b>   | 28 |
| <p>Проанализированы состояние и перспективы развития техники и технологии бурения с применением струйных аппаратов. Рассмотрены особенности конструкции и принцип действия снарядов для гидромеханического бурения.</p>   |    |
| <b>Игнатов А.А., асист. каф. ТР МПИ, Герасименко Н.В.</b><br><b>ПУТИ ДАЛЬНЕЙШЕГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ОЧИСТКИ ЗАБОЯ И СТВОЛА СКВАЖИНЫ ПРИ БУРЕНИИ</b>  | 30 |
| <p>Рассмотрены особенности методик проектирования режима промывки скважин. Путем сравнительного анализа выявлены значительные расхождения в значениях величин подачи промывочной жидкости. Указано на необходимость совершенствования существующих методик.</p>   |    |
| <b>Игнатов А.О., Кутепов І.І.</b><br><b>ДЕЯКІ УТОЧНЮЮЧІ ВІДОМОСТІ ЩОДО КОНСТРУКЦІЇ ПРИСТРОЮ ДЛЯ ОБРОБКИ СТОВБУРА СВЕРДЛОВИНИ</b>  | 32 |
| <p>Проаналізовано стан та перспективи розвитку техніки та технології кріплення свердловин. Зазначено основні напрямки в розробці механізмів і методів для підвищення</p>  |    |

якості кріплення стовбура свердловини. Вказано на основні переваги та вади сучасних пристроїв тампонування. Розглянуто особливості конструкції та механізм дії вдосконаленого пристрою для обробки стовбура свердловини. Наведено технічні умови застосування розробленого пристрою для обробки кавернозної зони.

**Инюткин И.В., Сикора Е.И., Киселева И.В.**

**ПЕРСПЕКТИВА ПРИМЕНЕНИЯ АВТОТРАНСПОРТНОГО СЪЕЗДА ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ САМОХОДНОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ЖЕЛТОРЕЧЕНСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ ЖЕЛЕЗНЫХ РУД**

34

Виконано аналіз характерних гірничо-геологічних умов Желтореченьського родовища і обґрунтовано параметри уклонного з'їзду, що враховують адаптаційні спроможності самохідного обладнання та сприяє збільшенню виробничої потужності рудника

**Левченко К.А., Когун Р.В.**

**АКТУАЛЬНОСТЬ ЗАДАЧИ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ КГОКОРА**

36

Наведено стисло характеристику нинішнього стану залізорудної галузі країни. Описується динаміка розвитку галузі, а також чинники, які на неї впливають. Акценти зроблені на якісних і кількісних показниках, які дають конкретизацію і наочність наведеного опису. Увага приділена Криворізькому гірничо-збагачувальному комбінату КГЗКОР..

**Левченко К.А., Носенко Н.А.**

**ИССЛЕДОВАНИЕ ОБОГАЩЕНИЯ ИЛЬМЕНИТ-СИДЕРИТОВЫХ РОССЫПЕЙ**

38

Наведено схему збагачення чорного концентрату. Описується використання магнітних та електричних сепараторів для розділу сидериту та ільменіту у концентрат. Акценти зроблені на якісних і кількісних показниках, які дають конкретизацію і наглядність наведеного опису. Аналізується ефективність вдосконаленої схеми.

**Лубенец Н.А., Лубенец Т.М.**

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРИТИЧЕСКОЙ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ КОНВЕЙЕРНОЙ ЛЕНТЫ КОНВЕЙЕРА**

40

Установлено вагомий вплив швидкості руху конвеєрної стрічки на реалізацію тягового зусилля конвеєра. Визначено критичну швидкість руху заданої конвеєрної стрічки випробувального стенда при зусиллі натягу 311 кГ, яка складає 4,52 м/с.

**Лубенец Н.А., Лубенец Т.М.**

**РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДА В РЕЖИМЕ ТОРМОЖЕНИЯ**

42

Розв'язано рівняння руху поїзда в режимі гальмування та установлені функціональні залежності тормозного шляху і допустимої швидкості руху поїзда, які зокрема враховують зміну інтенсивності руху поїзда в період, так званого, часу підготовки гальма до дії.

**Михалёв Д.В.**

**ПЕРСПЕКТИВЫ ДОБЫЧИ УГОЛЬНОГО МЕТАНА И СЛАНЦЕВОГО ГАЗА НА ТЕРРИТОРИИ УКРАИНЫ**

44

Наведено ключові фактори, що впливають на можливість промислового видобутку метану вугільних пластів та сланцевого газу на території України. Окреслено основні проблеми видобутку альтернативного палива даного типу. Виконано порівняння геологічних, фізичних та економічних умов України та США (країни з найбільш потужною промисловістю видобутку сланцевого газу) щодо доцільності промислового видобутку сланцевого газу в межах України.

**Пойманов С.Н., Осипова Т.В.**

**ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТРУБЧАТЫХ ЛЕНТОЧНЫХ КОНВЕЙЕРОВ НА УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ УКРАИНЫ**

46

Проведено аналіз застосування стрічкових конвеєров.

**Расцветаев В.О.**

**ОСОБЕННОСТЕЙ НАГРУЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ШАХТНОЙ АРОЧНОЙ КРЕПИ ПРИ ДВИЖЕНИИ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА ПОДВЕСНОЙ МОНОРЕЛЬСОВОЙ ДОРОГИ**

48

Наведена математична модель для розрахункової схеми ділянки підвіски шахтної монорейкової дороги, згідно якої навантаження, яке передається шахтному арочному кріпленню транспортної виробки, в малий проміжок часу дорівнює вазі, що доводиться на одну вантажну каретку рухомого складу. Величина навантаження, що передається арочному кріпленню від рухомого складу монорейкової дороги, не залежить від довжини підвіски.

**Симанович Г.А., Денисов С.Л., Демидов М.С.**

**ЗАКОНОМЕРНОСТИ СДВИЖЕНИЯ ПОРОД НА КОНТУРЕ ВЫЕМОЧНЫХ ШТРЕКОВ В УСЛОВИЯХ**

50

Наведено результати виміру зсувів порід у підготовчих виробках закріплених рамно-анкерним кріпленням в умовах шахти "Степова" ВАТ "Павлоградвугілля". Для цього розроблена оригінальна експрес-методика, що дозволяє розділити загальні зсуви порід на складові від переміщення покрівлі, ґрунту і вдавнення стійки кріплення в ґрунт. За результатами промислових вимірів побудовані графіки зсувів.

**Скворцова Т.Г., Панченко В.В.**

**АНАЛИЗ МИРОВОЙ ДОБЫЧИ ЖЕЛЕЗНОЙ РУДЫ**

52

Залізорудна промисловість займає важливе місце в економіці не тільки Україні, але й інших країн. Споживання залізної руди на душу населення є одним з найважливіших показників індустріалізації країни. Але вже сьогодні спостерігається тенденція до зниження якості вихідної руди, що призводить до зниження конкурентоспроможності України на світовому ринку. Тому для визначення перспектив розвитку залізорудної бази України необхідно виконати аналіз її стану та перспективи розвитку, враховуючи вимоги як вітчизняних, так і зарубіжних металургійних підприємств.

**Сорбат Ю.В.**

**ВИДОБУТОК МЕТАНУ ВУГІЛЬНИХ РОДОВИЩ ТА РОЗРАХУНОК ВИПЛАТ СТЯГНЕНЬ ЗА ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

55

Проаналізовано законодавчу базу, що стосується видобутку та утилізації метану вугільних родовищ України. Наведено формули для розрахунку виплат стягнень за забруднення навколишнього середовища при викидах метану вугільних шахт в атмосферу, а також при утилізації шляхом його спалювання. Показано перспективи використання метану вугільних родовищ як альтернативного виду палива.

**Тюрю Ю.И., Толкун А.Д.**

**ИЗУЧЕНИЕ ОБОГАТИМОСТИ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОБОГАЩЕНИЯ ИЛЬМЕНИТОВЫХ РУД МЕЖДУРЕЧЕНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЮРСКОГО УЧАСТКА**

57

Розглянуті стан видобутку та діючі родовища ільменитової руди, галузь використання отриманих концентратів. визначена мета дослідницької роботи та наведені шляхи її рішення. вивчено речовинний склад концентрату основної гвинтової сепарації. наведено схему переробки матеріалу, що досліджується. визначено кількісно-якісні показники продуктів, які отримані після впровадження запропонованої схеми.

**Шипунов С. О.**

**ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ НА ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ КАРЬЕРАХ УКРАИНЫ**

59

Проведено порівняльний аналіз різних видів технології і гірничотранспортного устаткування по ряду показників, що визначають їх технічну досконалість і ефективність вживання в різних гірничотехнічних умовах. Обґрунтовано перспективні види гірничотранспортного устаткування і технології для ефективного видобутку руди на залізорудних кар'єрах України.

**Юрченко О.О.**

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ ГОРНОЙ МАССЫ В УСЛОВИЯХ КАРЬЕРОВ**

61

Наведено аналіз гірничо-геологічних і виробничо-технічних параметрів кар'єрів України, що розробляють скельні нерудні корисні копалини. Розглянута економічна ефективність використання автомобільного, конвеєрного і скіпового транспорту. Запропоновано нові способи транспортування гірничої маси з використанням канатних нагрунтових доріг, визначена структура витрат під час переміщення вантажів на відкритих гірничих роботах.

**МАШИНОБУДУВАННЯ ТА ГІРНИЧЕ ОБЛАДНАННЯ**

**Басс К.М., Левченко Р.В., Ямпольський Р.А., Кузнецов Д.М.**

**ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СХЕМЫ ГИБРИДНЫХ КОНЦЕПТКАРОВ**

64

Основні аспекти функціональних схем гібридних автомобілів. Переваги та недоліки існуючих схем в будованні гібридних автомобілів.

**Басс К.М., Плахотник В.В., Кривда В.В.**

**ВЛИЯНИЕ ИЗНОСА ШИН НА УСТОЙЧИВОСТЬ ДВИЖЕНИЕ АВТОМОБИЛЯ**

66

Запропоновано методику для визначення критичної швидкості руху автомобіля з урахуванням зношення шин в умовах гірничодобувного підприємства. Це дозволяє корегувати швидкісний режим руху кар'єрних самоскидів, що підвищує рівень безпеки на виробництві.

**Ванжа Г.К., Марьенко В.Н.**

**ПРОБЛЕМЫ СООСНОГО РАСПОЛОЖЕНИЯ ПОДШИПНИКОВЫХ ОПОР БЫСТРОХОДНЫХ ВАЛОВ БОЛЬШОЙ ДЛИНЫ**

68

Розглянуті проблеми співвісного розташування підшипникових опор швидкісних валів великої довжини.

**Ванжа Г.К., Вернер И.В., Денисюк В.В.**

**ВЫБОР АНТИФРИКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ОПОР СКОЛЬЖЕНИЯ КОЛЕНЧАТЫХ ВАЛОВ**

69

Розглянуто питання можливості заміни бронзових вальниць ковзання на більш дешеві вальниці з високоміцного чавуну з нанесеним шаром бронзи.

**Ванжа Г.К., Максименко Е.В.**

**НОВЫЙ МЕХАНИЗМ ПОДАЧИ ШИХТЫ ПРИ БРИКЕТИРОВАНИИ НА ВАЛЬЦЕВЫХ ПРЕССАХ**

71

Розглянута можливість заміни механізму подачі шихти у зону пресування вальцьового пресу. Новий механізм транспортування та подачі шихти дозволить підвищити працездатність вальцьових пресів та поліпшити якість продукції за рахунок зменшення зносу бадажів.

**Гаевский М.А. Дербабa В. А.**

**АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МЕХАНООБРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОЦЕССОВ В СРЕДЕ POWER SHAPE (DELSCAM)**

73

Про значущість і сучасні тенденції упровадження і розвитку механічної обробки складних деталей в промисловості. Про оцінку ефективності САПР Power Shape (Delscam) в проектуванні механічної обробки і підготовці виробництва. Дані шляхи рішення цих проблем з урахуванням існуючих обмежень і специфіки.

- Гаркуша Е.В., Бездворный А.И., Ярошевский С.В., Цыганенко Р.В.,**  
**ОСОБЕННОСТИ КОМПОНОВКИ ГИБРИДНОГО АВТОМОБИЛЯ ПРИ**  
**СМЕШАННОЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СХЕМЕ** 74  
 Основна ідея статті це аналіз компоновочної схеми експериментального гібридного автомобілю та особливості розтошування компонентів силової установки.
- Дідик Р.П., Нікітенко П.І.**  
**ОСОБЛИВОСТІ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ ЧАВУНІВ** 76  
 Широке розповсюдження чавуна у промисловості зумовлено оптимальним поєднанням різних властивостей: технологічних, експлуатаційних і техніко-економічних показників. Основні чинники покращення та ускладнення обробки чавуна це особливі властивості оброблюваного матеріалу; властивості та труднощі, що виявляються при різанні; умови раціональної обробки.
- Зиборов К.А., Твердохлеб А.М., Кривенко А.Ю.**  
**РЕГУЛИРОВАНИЕ ТЯГИ ШАХТНОГО ЛОКОМОТИВА С ВЫСОКИМ**  
**ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИЛ СЦЕПЛЕНИЯ** 78  
 Розроблено математичну модель рейкового транспортного засобу як електромеханічної системи, розроблений алгоритм системи узгодження за умовою реалізації максимальних тягових властивостей, в умовах різного коефіцієнту зчеплення, на кожній з приводних осей. Сформульовано критерії якості за умовою реалізації максимального тягового зусилля і відносного ковзання колеса по рейці.
- Зиборов К.А., Ванжа Г.К., Федоряченко С.О.**  
**ПРО РОЗРОБКУ НОВИХ КОЛІСНИХ ОПОР РЕЛЬСОВИХ ВАГОНЕТОК** 80  
 Зміст роботи полягає у заміні вузлів із підшипниками кочення на конструкцію із сферичними кульками, що нестимуть навантаження, та конусних робочих поверхонь, які встановлюватимуть колеса у робоче положення навіть при русі по кривим у всіх площинах.
- Зубарев Н.С., Плахотник В.В.**  
**РАСЧЕТ И ДИАГНОСТИКА РАМЫ МИНИЭЛЕКТРОМОБИЛЯ**  
**КАНГУ-111** 82  
 Наведені розрахункові схеми та рівняння для теоретичного визначення максимально допустимого прогину поздовжньої балки мініелектромобіля КАНГУ-111, а також описана послідовність перевірки прогину балки на розробленому пристосуванні для діагностування.
- Клочков В. Г., Пугач С. І., Зацарний П. М.**  
**ВПЛИВ УГЛА ПАДІННЯ ПЛАСТУ НА ПЕРЕМІШУВАННЯ МЕ-**  
**ТАНУ З ПОВІТРЯМ У ВИРОБЛЕНОМУ ПРОСТОРІ.** 84  
 При вивченні залежності числа  $Ri$  від вказаних факторів у данній статті мається можливість встановити слідуєчі причини: при збільшенні дебіту повітря на дільниці розмір всплесків концентрації метану у вихідній струї як правило не перевищує 10-15% первонаочної концентрації, що, при наявності автоматичного контролю метану безпечно; тривалість всплесків концентрації метану, а також тривалість самого перехідного газодинамічного процесу при змінах дебіту повітря, як правило, набагато менше, ніж на пологих пластах; допустима глибина регулювання дебіта повітря на крутих пластах, як правило, 1,8-2, в той час як на пологих – не більше 1,2-1,25.
- Колосов Д.Л., Бабченко В.В.**  
**МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ НАВАНТАЖЕННЯ ГУМОТРОСОВОГО**  
**СТУПІНЧАСТОГО КАНАТА В БОБІННОМ ОРГАНІ НАМОТЦІ** 86  
 Досліджені загальні закономірності деформування шарів гумотросового ступінчастого каната в бобінном органі намотці. Встановлено, що перерізи каната деформуються неоднаково, при цьому величини нормальних напружень по поверхні взаємодії шарів істотно залежать від товщини каната.

|   |     |
|---|-----|
| <b>Лагошная Е.А, Сидоркин И.А.</b><br><b>РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ СИНТЕЗА КИНЕМАТИЧЕСКИХ СХЕМ И ОПТИМИЗАЦИИ КОНСТРУКЦИИ ХОДОВОЙ ЧАСТИ АВТОМОБИЛЯ</b>   | 88  |
| <p>Наведені засоби оптимізації компоновочних схем та упруго-диссипативних зв'язків підвіски при проектуванні автомобілів.</p>   |     |
| <b>Олишевская В.Е., Савченко А.А., Гололобов Д.Б.</b><br><b>ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА СБОРОЧНЫХ РАБОТ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ АВТОМОБИЛЕЙ</b>   | 90  |
| <p>Запропоновано попередній розрахунок зусиль і моментів затягування різьбових з'єднань з подальшим контролем розрахункових величин із застосуванням спеціальних ключів з електронним регулюванням. Даний метод дозволяє підвищити коефіцієнт використання різьбових з'єднань і надійність вузлів і автомобіля в цілому.</p>  |     |
| <b>Олишевская В.Е., Соболев А.С.</b><br><b>АНАЛИЗ ТЕНДЕНЦИЙ АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИЯ</b>  | 92  |
| <p>Проведено аналіз тенденцій розвитку автомобільного транспорту та передових конструкторських розробок, технологічних рішень і сучасних матеріалів. Матеріал доповіді дозволяє ознайомити студентську аудиторію з перспективними рішеннями, що поліпшують техніко-економічні характеристики автомобіля і принципово змінюють вигляд автомобіля, і традиційні уявлення про нього.</p> |     |
| <b>Пацера С.Т., Сырков Е.С.</b><br><b>К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ МЕТОДИЧЕСКИХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЕЙ ИЗМЕРЕНИЙ ОТКЛОНЕНИЙ ПОВЕРХНОСТИ ВАЛА</b>   | 94  |
| <p>Дана оцінка методичних невизначеностей виміру відхилення від круглості вала. Використовується імітаційне моделювання. У програмному середовищі КОМПАС-3D моделюється контур перетину й проводиться контроль поточного розміру. Методика призначена для навчання магістрів (технологів і метрологів), а також для досліджень.</p>   |     |
| <b>Прокопович М.А., Федоскин В.А., Плахотник В.В.</b><br><b>АНАЛИЗ СООТНОШЕНИЯ МАСС КОРПУСА И НАВЕСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ АВТОМОБИЛЯ</b>   | 96  |
| <p>Розглянуто аналіз співвідношення мас автомобіля та навісного обладнання на прикладі машини з кінематичним приводом виконавчого органу. Отримано основні залежності амплітуди коливань корпусу машини від власної маси та від маси виконавчого органу.</p>  |     |
| <b>Самойленко А.А., Лисенко В.В., Толмачов А.Г., Бучковский Я.И., ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ В СМЕШЕННОЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СХЕМЕ КОНЦЕПТКАРА</b>   | 98  |
| <p>Основна ідея статті – аналіз змішаної схеми та узгодження режимів управління гібридної установки евристичного автомобіля що розробляється авторами.</p>  |     |
| <b>Сокур А.К.</b><br><b>РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ УПЦ-1 АВДЕЕВСКОГО КХЗ</b>  | 99  |
| <p>Представлені рекомендації щодо удосконалення технології обробки та збагачення вугільних шламів ВПЦ-1 Авдіївського КХЗ з метою збільшення виходу та зниження зольності концентрату на базі застосування технології збагачення шламу в гідросайзерах вузькими машинними класами.</p>   |     |
| <b>Сырков Е.С.</b><br><b>АНАЛИЗ ПРОЧНОСТНЫХ И ЖЕСТКОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПУСТОТЕЛЫХ ДЕТАЛЕЙ (ТИПА ВАЛ)</b>   | 101 |
| <p>При використанні у сучасному машинобудуванні пустотілих валів значно знижується матеріалоемність та вага конструкції, тим самим знижуються матеріальні витрати на сировину. Вирішення цих питань є великим економічним значенням для народного господарства нашої країни.</p>  |     |

- Федоскін В.О., Сидоркін І.О.**  
**СТЕНД ДЛЯ ПЕРЕВІРКИ СТАНУ ГАЛЬМІВНОЇ СИСТЕМИ МІНІЕЛЕКТРОМОБІЛЯ** 103  
 У статті освітлено конструкцію стенду для перевірки ефективності роботи гальмівної системи, вказані основні складові частини. Описано принцип дії стенду. Приведена конструктивна схема.
- Федоскіна Е.В.**  
**УГОЛ НАКЛОНА ПОДВИЖНОЇ ЩЕКИ ВИБРОЩЕКОВОЇ ДРОБИЛКИ** 105  
 Розглянуто вплив кута нахилу рухомої щочки на амплітуди коливань елементів дробарки з похилою камерою дроблення.
- Ходос О.Г., Варцаба П.Ю.**  
**АНАЛИЗ ПАССИВНОЇ БЕЗОПАСНОСТІ АВТОМОБІЛЕЙ** 107  
 Наведені результати аналізу пасивної безпеки транспортного засобу.
- Ходос О.Г., Юдина М.**  
**АНАЛИЗ АКТИВНОЇ БЕЗОПАСНОСТІ АВТОМОБІЛЕЙ** 108  
 Наведені результати аналізу активної безпеки транспортного засобу.
- Яровой Б.С., Пацера С.Т.**  
**CAD CAM СИСТЕМИ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ** 109  
 Розглянуті питання застосування CAD CAM системи в технологічному проектуванні

## **ГЕОМЕХАНІКА ТА ГЕОТЕХНОЛОГІЇ, МАРКШЕЙДЕРСЬКО-ГЕОДЕЗИЧНІ РОБОТИ**

- Ковров А.С.**  
**ВЛИЯНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ И ОБВОДНЕННОСТИ МАССИВА ПОРОД НА УСТОЙЧИВОСТЬ ОТКОСОВ КАРЬЕРОВ** 112  
 Виконано моделювання стійкості борта кар'єру №7 «Північ» Вольногірського гірничо-металургійного комбінату з урахуванням складної геологічної структури та обводненості масиву гірських порід. Виведено загальну залежність стійкості прибортового масиву від вологості порід.
- Sylenko M.A.**  
**IMPROVEMENT OF ROCK PRESSURE CONTROL DURING THE UNDERGROUND COAL EXTRACTION** 114  
 Як гірничий тиск себе проявляє тільки та частина зрушеного масиву, породи якого втратили суцільність. Вона визначається зоною розшарувань, яка залежить від швидкості розвитку деформацій розтягнення в масиві та швидкості посування очисного вибою. Об'єм гірських порід, які втратили суцільність, як частина «деформаційної хвилі» зменшується при збільшенні швидкості посування очисного вибою.

## **ГЕОЛОГИЯ**

- Котенко Н. Ю.**  
**ПОБУДОВА ПРОГНОЗНОЇ КАРТИ ПЕРСПЕКТИВНИХ ДІЛЯНОК НА ПРОЯВИ БЛАГОРОДНИХ МЕТАЛІВ ТА ПОЛІМЕТАЛІЧНИХ РУД РОДІОНІВСЬКОЇ ПЛОЩІ** 117  
 Використовуючи матеріали геофізичних досліджень масштабу 1:10 000, побудована прогнозна карта Родіонівської ділянки.
- Мирошник М.К.**  
**МЕТОДИКА ПЕРЕИНТЕРПРЕТАЦИЯ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЗОНДИРОВАНИЙ ПО 2-D ТЕХНОЛОГИИ** 119



Розглядається методика інтерпретації результатів класичних вертикальних електричних зондувань (ВЕЗ) у рамках двомірних (2D) моделей середи, що здійснюється за методом електричної томографії. Ця методика значно розширює коло задач, які вирішує електророзвідка, за рахунок дослідження середи, що значно відрізняється від «класичних» горизонтально-шарових.

- Назаренко В.А., Балафин И.Е., Самоделок А.Е.**  
**МОДЕЛИРОВАНИЕ НАКЛОНОВ ПОВЕРХНОСТИ НА СТАДИИ ФОРМИРОВАНИЯ МУЛЬДЫ СДВИЖЕНИЯ** 121  
Розглянуто питання моделювання нахилів поверхні на стадії формування мульди зсо-  
вування
- Назаренко В.А., Кучин А.С., Балафин И.Е.**  
**О ЗНАЧЕНИЯХ ГРАНИЧНЫХ УГЛОВ В ЗАПАДНОМ ДОНБАССЕ** 123  
Розглянуто питання про значення граничних кутів в західному Донбасі
- Перков Е.С., Поповченко С.Е.**  
**ВЛИЯНИЕ ПАЛЕОРЕЛЬЕФА НА ФОРМИРОВАНИЕ ХРОМИТОВОЙ МИНЕРАЛИЗАЦИИ В КОРАХ ВЫВЕТРИВАНИЯ СРЕДНЕГО ПОБУЖЬЯ** 125  
Показаний вплив палеорельєфа на формування морфогенетичних типів екзогенного хромітового зруденіння в ультрабазитових корах вивітрювання Середнього Побуж-  
жя. Виділені етапи та механізми рудоутворення. Встановлено напрямки розповсю-  
дження ореолів хромітової мінералізації.
- Перкова Т. И., Рудаков Д. В.**  
**ОЦЕНКА ФИЛЬТРАЦИОННЫХ ДЕФОРМАЦИЙ ВМЕЩАЮЩИХ ПОРОД ВСЛЕДСТВИЕ МИГРАЦИИ РУДНИЧНЫХ ВОД** 127  
Розроблено профільну геофільтраційну модель території в зоні впливу ставка-  
накопичувача мінералізованих вод ПГЗКа. Модель базується на системі рівнянь руху під-  
земних вод та міграції в них розчинених солей. Згідно результатам чисельного моделю-  
вання зроблено прогноз засолення водоносних горизонтів поблизу ставка-накопичувача  
рудничних вод та дана оцінка змін ємнісних властивостей гірських порід.
- Петренко О.М., Солдатенко В.П.**  
**КОМПЛЕКСНА ІНТЕРПРЕТАЦІЯ ГЕОФІЗИЧНИХ ДАНИХ В УМОВАХ ПІВ-ДЕННО-СХІДНОЇ ЧАСТИНИ ДНІПРОВСЬКО-ДОНЕЦЬКОЇ ЗАПА-  
ДИНИ (ДДЗ) З МЕТОЮ ПРОГНОЗУ НАФТОГАЗОПЕРСПЕКТИВНОСТІ** 129  
Наведено результати комплексної інтерпретації геофізичних матеріалів при вирішен-  
ні задачі прогнозування нафтогазоперспективності Малинівської ділянки в межах пі-  
внічного борту південно-східної частини ДДЗ. Шляхом комп'ютерного моделювання  
досліджено вплив на часовий сейсмічний розріз наявності ВВ у прошарках порід.
- Савчук В.С., Кравченко С. А.,**  
**ОСОБЕННОСТИ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЗОЛЫ УГЛЕЙ НОВОМОСКОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ** 131  
Розглянуті особливості хімічного складу золи вугілля Новомосковського родовища
- Савчук В.С., Татарко Л.В.**  
**ОСОБЕННОСТИ ПЕТРОГРАФИЧЕСКОГО СОСТАВА УГЛЕЙ ЛЬВОВСКО-ВОЛЫНСКОГО БАСЕЙНА** 132  
Розглянуті особливості петрографічного складу вугілля Львівсько-Волинського басейну
- Толстик Ю. Н., Чувпило И. Е.**  
**ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕОМЕХАНИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ НЕФТЕГАЗОВОЙ ГЕОЛО-  
ГИИ В РАЗЛИЧНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ** 133  
Розглянуті основні методичні положення і результати розрахунку і аналізу литоста-  
тичеських і тектонічних напруг, діючих в осадовій товщі, на основі геомеханічних  
моделей, одержуваних за даними сейсморозвідки.

**Юрченко В. М.**

**СЕЙСМОРОЗВІДКА МЕТОДОМ СПІЛЬНОЇ ГЛИБИННОЇ ТОЧКИ  
ПРИ ПОШУКУ ГАЗОВИХ РОДОВИЩ**

135

Дослідження проводились з метою пошуків газоносності ДДЗ за допомогою ВСП та МСГТ. Дана робота була виконана по матеріалам комплексних досліджень з Олександрівської структури Сватівського району Луганської області. Матеріали ВСП використані для стратиграфічної прив'язки та кореляції відбивальних горизонтів, а також для визначення пластових швидкостей. На часовому розрізі 169 були прокорельовані відбивальні горизонти середнього карбону з метою побудови сейсмогеологічного розрізу, який потім був використаний для побудови двомірної моделі з метою розрахунку синтетичних часових розрізів. В результаті були отримані два синтетичні розрізи з газонасиченим пластом та без газонасиченого пласта та отримане уявлення, як поводить себе газонасичений пласт на реальних часових розрізах з метою подальшої інтерпретації.

**Яцына Д.В.**

**СТАДИИ ФОРМИРОВАНИЯ И ПРЕОБРАЗОВАНИЯ  
ЮЖНО-БЕЛОЗЕРСКОГО МАССИВА СЕРПЕНТИНИТОВ**

137

Проведено петрографічні та петрологічні дослідження метаморфічних порід Південно-Білозерського масиву. Розглянуті більш детально стадії утворення та перетворення порід в рамках порівняльного аналізу масиву, що вивчається, з Олісія-Мусюрським мафіт-ультрамафітовим масивом (Приполярний Урал).

## **БЕЗПЕКА ПРАЦІ**

**Бессчастный А.В., Бредихин А.В.**

**ГАРМОНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА  
УГОЛЬНОЙ ШАХТЫ В СООТВЕТСТВИИ С МЕЖДУНАРОЖНЫМ  
СТАНДАРТОМ OHSAS 18001: 2007**

140

В даній роботі приведена наведені характеристика системи менеджмента гігієни та безпеки праці OHSAS 18001:2007 і системи управління охороною праці вугільної шахти, а також пропозиції по приведенню СУОП шахти до міжнародних стандартів.

**Борисовская Е.А., Ильченко Л.А.**

**ОЦЕНКА МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАЧЕСТВА ВОДЫ**

142

У статті розглянута проблема забруднення водойм та методи визначення якості води. Приведений огляд методів визначення якості води: фізико-хімічних, бактеріологічних, біологічних, а також альтернативного методу - Кірліан-графії. Розглянуті переваги та недоліки методів визначення якості води, в тому числі й альтернативного. Позначені перспективні напрями подальших досліджень у цій галузі.

**Голинько В.И., Федорова И.Н.**

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ О ДИНАМИЧЕСКИХ  
ПАРАМЕТРАХ ВОЗДУШНОГО ПОТОКА В СИСТЕМАХ  
ВЗРЫВОЗАЩИТЫ**

144

Приведено результати досліджень, направлених на підвищення ефективності систем вибухозахисту шляхом використання в них малоінерційних датчиків швидкості. Обґрунтовані параметри датчиків, що дозволяють на ранній стадії виявити розвиток аварійних ситуацій, викликаних раптовими викидами вугілля, породи і газу.

**Ковбаса В.В., Яворська О. О.**

**ПУТИ СОЗДАНИЯ БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА  
НА ШАХТАХ ЗАПАДНОГО ДОНБАССА**

146

Стан травматизму в Україні. Статистика травматизму ВАТ «Павлоградвугілля». Заходи, щодо поліпшення стану травматизму в ВАТ «Павлоградвугілля».

- Литвиненко А.А., Кошель И.В.**  
**РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ УПРАВЛЕНИЯ ПРОВЕТРИВАНИЕМ** 149  
 Применение экспериментов при решении задач управления проветриванием методов теории планирования экспериментов.
- Марченко В.В., Марченко В.Г.**  
**ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ВІНОСУ ШКІДЛИВИХ ДОМІШОК  
 З ПІДРВАНОЇ ГІРСЬКОЇ МАСИ В АТМОСФЕРУ РОБОЧИХ  
 ПЛОЩАДОК КАР'ЄРУ** 151  
 У статті приведені результати досліджень процесу накопичення шкідливих домішок в вільному просторі підірваної гірської маси і виносу їх в атмосферу робочих площадок кар'єру. На підставі розробленої математичної моделі отримані формули для визначення інтенсивності потоку токсичного газу з одиниці площі поверхні частки підірваної гірської маси і загальної кількості токсичного газу, що виділився до моменту визначеного часу.
- Марченко В.В., Марченко В.Г.**  
**ОБҐРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ І МЕТОДІВ ПОЛПШЕННЯ УМОВ ПРАЦІ В КАБІНАХ ВОДІЇВ ВЕЛИКОВАНТАЖНИХ КАР'ЄРНИХ АВТОСАМОСКИДІВ** 153  
 У статті приведені результати аналізу умов праці водіїв великовантажних кар'єрних автосамоскидів, які свідчать про наявність підвищеної забрудненості повітря пилом в кабінах автосамоскидів. З метою забезпечення нормальних умов праці водіїв автосамоскидів, при виконанні транспортних операцій, запропонована система знепилювання, що забезпечує значне зниження пилу, як при закритій, так і при відкритій кабіні.
- Наумов М.М.**  
**ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ  
 ПРИ ВИЗНАЧЕННІ ЗАХИСНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ  
 ПРОТИПИЛОВИХ РЕСПІРАТОРІВ** 155  
 Розглянуто процедуру визначення захисної ефективності протипилових респіраторів. Запропоновано програму для автоматизації розрахунків результатів випробувань, визначення невизначеності вимірювання, контролю стабільності показників.
- Новикова Е.А., Лебедев Я.Я.**  
**ИНТЕНСИВНОСТЬ НАКОПЛЕНИЯ ЧАСТИЦ УГЛЯ  
 В ПОДКОНВЕЙЕРНОМ ПРОСТРАНСТВЕ И ВЛИЯНИЕ ИХ  
 НА ЗАПЫЛЕННОСТЬ ВОЗДУХА** 157  
 У статті наведено аналіз джерел з накопичення часток вугілля в підконвеєрному просторі і вплив їх на запиленість повітря. На підставі виконаних досліджень встановлені закономірності накопичення часток вугілля під навантаженою і порожньою гілками конвеєрної стрічки. Рекомендовані формули для обчислення сумарної кількості часток вугілля, яка накопичується під час роботи конвеєра.
- Радчук Д.И., Некоз А.С.**  
**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ РЕСПИРАТОРА  
 ШБ-1 «ЛЕПЕСТОК» ПО ЕВРОПЕЙСКИМ СТАНДАРТАМ** 159  
 Розглянуті питання адаптації протипилових респіраторів, що випускаються на Україні, до нових європейських стандартів. Наведені основні відмінності в методиках випробувань між ГОСТ 12.4.041-89 і ДСТУ EN 149.
- Столбченко О.В.**  
**СТАН ПРОФІСІЙНОЇ ЗАХВОРЮВАННОСТІ  
 У ВУГІЛЬНИЙ ГАЛУЗІ ДОНБАСУ** 161  
 Проблема стану професійної захворюваності в Україні є актуальною. Збереження загального та професійного здоров'я шахтарів повинно, стати й залишатися найважливішою соціально-економічною функцією держави.

|  |     |
|--|-----|
| <b>Фрундін В.Ю. Чеберячко Ю.І., Муха В.В.</b><br><b>ЗАЩИТНЫЕ МЕРЫ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ В БЫТУ</b><br>Приведені основні захисні міри електробезпеки у побуті   | 163 |
| <b>Фрундін В.Ю. Чеберячко Ю.І., Муха В.В.</b><br><b>ОЦЕНКА ВЛИВУ СМУГИ ОБТЮРАЦІЇ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ<br/>ПРОТИПИЛОВИХ ПІВМАСОК</b><br>Проведені дослідження впливу смуги обтюрації на захисну ефективність респіратору РПА-ТД.   | 165 |
| <b>Чеберячко Ю.І., Гариленко В.Ю.</b><br><b>УДОСКОНАЛЕННЯ ФІЛЬТРУВАЛЬНИХ ЕЛЕМЕНТІВ<br/>РЕСПІРАТОРУ РПА-ТД</b><br>Проаналізовані конструкції фільтрувальних елементів до респіраторів багаторазового використання. Наведено результати досліджень та розроблено нову конструкцію фільтрувального елемента до респіратору РПА – ТД.  | 167 |
| <b>Чеберячко С.І., Федорова І.Н.</b><br><b>АНАЛИЗ МЕТОДОВ КОНТРОЛЯ ЗАЩИТНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ<br/>ПРОТИВОПЫЛЕВЫХ РЕСПИРАТОРОВ</b><br>В статті розглянуто принцип проведення випробувань респіраторів з визначення захисної ефективності за різними тест-аерозолями. Наведені основні види тест-аерозолів, які використовуються в різних країнах світу. Проведено порівняльні випробування між деякими методами для встановлення найбільш об'єктивного. | 169 |
| <b>Шайхлисламова І.А., Лисовицкий А.Ю.</b><br><b>САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ<br/>МИКРОКЛИМАТА УГОЛЬНЫХ ШАХТ</b><br>Наведено аналіз метеорологічних нормативів для вугільних шахт.   | 171 |

## **ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ТЕХНОГЕННО НАВАНТАЖЕНИХ РЕГІОНІВ**

|  |     |
|--|-----|
| <b>Борисовская Е.А, Ильченко Л.А.</b><br><b>ОЦЕНКА МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАЧЕСТВА ВОДЫ</b><br>Розглянута проблема забруднення водойм та методи визначення якості води. Приведений огляд методів визначення якості води: фізико-хімічних, бактеріологічних, біологічних, а також альтернативного методу - Кірліан-графії. Розглянуті переваги та недоліки методів визначення якості води, в тому числі й альтернативного. Позначені перспективні напрями подальших досліджень у цій галузі.   | 174 |
| <b>Борисовская Е.А., Кузьмина И.С.</b><br><b>ПРОБЛЕМА УТИЛИЗАЦИИ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ<br/>В УКРАИНЕ</b><br>Розглянута проблема накопичення твердих побутових відходів та їх утилізації. Приведений огляд способів утилізації відходів та їх порівняльна характеристика. Розглянуті засоби переробки компонентів ТБО як вторинної сировини. Наведені дані стосовно шкідливого впливу від реалізації тих чи інших способів утилізації відходів. Як перспективний напрямок вирішення проблеми розглянуто метод роздільного збору відходів. | 176 |
| <b>Бучавый Ю.В., Юрченко А.А., Шмайденко А.Р.</b><br><b>ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ<br/>ВЫБРОСОВ ПЫЛИ ПРИ МАССОВЫХ ВЗРЫВАХ<br/>В ЖЕЛЕЗОРУД-НЫХ КАРЬЕРАХ</b><br>Проаналізовано математичні моделі, що можуть бути використані для розрахунку приземної концентрації пилу після залпових викидів. Запропоновано способи оцінки ефек-   | 178 |

тивності заходів щодо зниження викидів пилу після масових вибухів у кар'єрах і рівнів екологічної небезпеки цих викидів за пиловим фактором.

**Горова А.І., Кулікова Д.В.**

**ДО ПИТАННЯ ОЧИСТКИ ШАХТНИХ ВОД ВУГЛЕВИДОБУВНИХ ПІДПРИЄМСТВ**

180

Розглянуто проблему забруднення шахтних вод вуглевидобувних підприємств. Проведено аналіз існуючих методів механічної очистки шахтних вод від завислих речовин на діючих підприємствах.

**Грищенко Я.В., Кучерява М.А.**

**ВПЛИВ НА ДОВКІЛЛЯ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ**

182

Визначена актуальність дослідження негативного впливу автотранспортної галузі на навколишнє середовище. Досліджені особливості утворення меншого впливу на екологію регіону. Обґрунтований принцип екологізації підприємницької діяльності автотранспортних підприємств.

**Долгова Т.И., Желанова М.О.**

**МИНИМИЗАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ НА КАРЬЕРАХ КРИВБАСА**

184

Розглядається проблема екологічної небезпеки при проведенні буропідричних робіт на кар'єрах Кривбасу. Розглядається формування пілегазової хмари, до складу якої входять шкідливі гази та дрібнодисперсні компоненти, та розповсюдження її на поверхні землі. Приводиться, як альтернативний метод, перехід від тротиловмістних вибухових речовин (ВР) на використання емульсійних, таких як – україніт ПМ-1 та анемікс.

**Долгова Т.И., Калининкова Н.В.**

**ВОСТАНОВЛЕНИЕ ЛАНДШАФТОВ, СФОРМИРОВАВШИХСЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

186

У викладеному представлена дія гірничодобувного комплексу на довкілля, а саме породних відвалів. Розглядаються основні процеси дії породних відвалів які змінюють стан ландшафту. Пропонується метод зниження негативного впливу породних відвалів за допомогою створення рекреаційного ландшафтного розважального комплексу.

**Долгова Т.И., Лобода Т.Н.**

**ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОРАЗРЯДНОГО СПОСОБА ОЧИСТКИ ФЕНОЛСОДЕРЖАЩИХ СТОКОВ**

187

Розглянута перспектива та доцільність використання імпульсного коронного розряду для очищення коксохімічних стоків, що містять фенол. Описані особливості даного технічного рішення, яке ґрунтується на застосуванні імпульсного розряду над поверхнею рідини, що протікає при атмосферному тиску повітря в проміжку «багатополюсовий анод - плоский катод».

**Долгова Т.И., Путіліна М.К.**

**ПОРОДНІ ВІДВАЛИ ШАХТИ "КУРАХІВСЬКА" ЯК СКЛADOVA ЕКОЛОГІЧНОЇ МЕРЕЖІ ДОНБАСУ**

189

Проаналізовано порушені гірничими роботами території та породні відвали, які знаходяться на балансі шахти «Курахівська». Зроблена оцінка їх впливу на об'єкти довкілля. Описана перспектива використання промайданчиків закритих шахт та породних відвалів, як складових екологічної мережі Донбасу.

**Долгова Т. И., Шевченко Е. М.**

**СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ РЕКУЛЬТИВАЦИЯ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ РАЙОНОВ ЗАПАДНОГО ДОНБАСА**

190

Проаналізовано проблему екологічної безпеки діяльності вугільнодобувних підприємств на прикладі ш. «Ювілейна». Виявлено джерела забруднення об'єктів навколишнього природного середовища, а саме вплив породного відвалу. Авторами визначено загальну

площу його поверхні, що порохити, а також кількість утвореного пилу. Запропоновано метод стабілізації схилів шляхом виположування та терасування відкосів. Розглянуто можливість зниження негативного впливу відвалу за допомогою рекультивації порушених земель.

**Клімкіна І.І., Нем'ята Ю.К.**

**ЗАСТОСУВАННЯ ПРИРОДНИХ ФІЗІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ  
РЕЧОВИН ГУМІНОВОГО ПОХОДЖЕННЯ ДЛЯ ЗНИЖЕННЯ  
ТОКСИЧНОСТІ НАДЛИШКОВОГО МУЛУ**

192

В роботі представлено результати вивчення токсичності надлишкового мулу Південної станції аерації м. Дніпропетровська, а також використання гумінових сполук для його детоксикації. Встановлено наявність токсичних властивостей надлишкового мулу. Застосування гумінових сполук в концентрації 0,001% сприяло зниженню загальної токсичності надлишкового мулу. Отримані результати дають можливість зробити висновок щодо використання даного субстрату в народному господарстві.

**Колесник В.Е., Коваль Л.Г.**

**СНИЖЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ ВЫБРОСОВ  
МЕТАНА В АТМОСФЕРУ ШАХТОЙ СТАХАНОВА**

194

Розглянуто екологічну небезпеку викидів метану в атмосферу, зокрема в умовах шахти Стаханова. За даними викидів метану шахтою за 6 років виконаний прогноз його викидів на 2011 р. Запропоновано утилізувати метан на основі використання модульної котельної установки, що працює на дегаційному метані.

**Колесник В.Е., Неровная Ю.Ю.**

**СНИЖЕНИЕ ПЫЛЕНИЯ ПОРОДНОГО ОТВАЛА  
ШАХТЫ "ДОБРОПОЛЬСКАЯ" НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ  
РАСТВОРА БИШОФИТА**

196

Розглянуто екологічну небезпеку викидів пилу в атмосферу в умовах шахти «Добропільська». Проаналізовані головні джерела пилу на шахті. Відзначено небезпеку породного відвалу за пиловим фактором. Запропоновано зниження пиловиділення відвалу шахти на основі закріплення його поверхні за допомогою розчину природного бішофіта. Визначена необхідна його кількість.

**Кулина С.Л., Ігнатюк О.В.**

**ДЕЩО ПРО МЕД**

198

Проведений аналіз якісних характеристик меду, які були придбані в торгівельних точках м.Червоноград. Встановлено, що в меді можуть міститися пестициди та важкі метали. В державі не проводиться дослідження цих компонентів у меді та продуктах бджільництва, оскільки відсутня нормативно-правова база.

**Кулина С.Л., Проць А.В.**

**ВПЛИВ ТЮТЮНОВОГО ДИМУ НА АТМОСФЕРУ  
ТА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ**

200

Розглянута проблема забруднення повітря тютюновим димом. Встановлено, що тютюновий дим є персональною формою забруднення довкілля, яка негативно впливає не лише на стан здоров'я курця, але й оточуючих.

**Лисицкая С.М., к.с.-х.н., доцент, Сагач И.В.**

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ СПОСОБА СНИЖЕНИЯ  
ПЕСТИЦИДНОЙ НАГРУЗКИ В АГРОЦЕНОЗЕ**

202

Встановлено, що присутність ліпідних сполук у водних розчинах «умягчує» їх, значно знижуючи поверхневий натяг, що сприяє підвищенню розчинності цільових речовин – інсектицидів. Показано можливість використання ліпідного комплексу на основі відходів олійноекстракційних виробництв у робочих інсектицидних розчинах проти колорадського жука на картоплі. Це дозволяє майже вдвічі знизити норму витрат пестицидних препаратів та покращити загальний екологічний стан агроценозів.

**Павличенко А.В., Волкова В.А.**  
**АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ  
НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ** 204

Проаналізовано фактори негативного впливу електромагнітного випромінювання на стан організму людини. Проведено анкетування мешканців м. Дніпропетровськ з виявлення небезпеки мобільного зв'язку для здоров'я населення.

**Павличенко А.В., Дубинский А.А.**  
**ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ  
ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БИОТОПЛИВА** 206

Розглянуто проблему вичерпання викопного органічного палива. Проаналізовано переваги та недоліки використання біопалива отриманого з використанням мікроводоростей.

**Павличенко А.В., Коваленко А.А.**  
**АНАЛИЗ ВПЛИВУ ВІДХОДІВ ВУГЛЕВИДОБУТКУ ШАХТИ ІМ. СВЕРДЛОВА  
НА ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ПРИЛЕГЛИХ ТЕРИТОРІЙ** 208

У даній роботі проводиться аналіз впливу відвалів порід на об'єкти навколишнього середовища та населені пункти Луганської області, описуються процеси, що поступово розвиваються всередині палаючих териконів. Негативний вплив відходів вуглеводобутку аналізується на прикладі породних відвалів шахти ім. Свердлова. Надаються рекомендації щодо вирішення актуальних проблем, пов'язаних з існуванням відвалів порід.

**Павличенко А.В., Чабан Е. Н.,**  
**ПРОБЛЕМА ВЛИЯНИЯ ПИЩЕВОГО ПЛАСТИКА  
НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА** 210

Розглянуто вплив різних видів харчових пластмас на стан води в залежності від строку та умов зберігання. Визначені переваги та недоліки вживання води з пластикових пляшок та кулерів.

**Панченко А.А., Столбченко Е.В., Кривцун Г.П.**  
**КРУПНЕЙШАЯ ТЕХНОГЕННАЯ КАТАСТРОФА XX ВЕКА** 212

Розглянута найбільша техногенна аварія-катастрофа в Бхопале відбулася 3.12.84 р. Причиною аварії стало попадання води в один з резервуарів, де зберігався метілізоціанат. Це причинило неконтрольовану реакцію, перегрів і викид газоподібної отрути.

**Юрченко А.А., Сухомлин М.В.**  
**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ  
ЭКСПЕРИМЕНТОВ ДЛЯ ВЫБОРА РАЦИОНАЛЬНЫХ  
ПАРАМЕТРОВ МАССОВЫХ ВЗРЫВОВ В КАРЬЕРЕ** 214

Предложен способ определения рациональных параметров скважинных зарядов при массовых взрывах в карьерах путём проведения натурального промышленного эксперимента. Рациональными параметрами зарядов являются те значения удельного расхода взрывчатки, диаметра скважин и соотношения заполнения скважин взрывчаткой и забойкой, при которых достигается минимальная высота пылегазового облака при нормируемом дроблении горного массива.

## **ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНІ КОМПЛЕКСИ ТА СИСТЕМИ**

**Азюковський А.А., Килимник О.В.**  
**ДИНАМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБ'ЄКТА КЕРУВАННЯ  
МЕХАТРОННИХ СИСТЕМ В ПАКЕТІ SIMULINK** 217

Розглянуто динамічні характеристики об'єкта керування мехатронних систем в пакеті SIMULINK

|  |     |
|--|-----|
| <b>Азюковський О.О., Котлярова Є.В.</b><br><b>ДОСЛІДЖЕННЯ СТІЙКОСТІ СИСТЕМ АВТОМАТИЧНОГО</b><br><b>КЕРУВАННЯ ЗА КРИТЕРІЯМИ НАЙКВІСТА</b>   | 219 |
| Проведено дослідження стійкості систем автоматичного керування за критеріями Найквіста   |     |
| <b>Азюковський А.А., Кроква Г.Ю.</b><br><b>МАТЕМАТИЧНИЙ ОПИС, СТРУКТУРНІ СХЕМИ І МОДЕЛЬ</b><br><b>ДВИГУНА ПОСТІЙНОГО СТРУМУ</b>  | 221 |
| Наведено математичний опис, структурні схеми і модель двигуна постійного струму  |     |
| <b>Азюковський А.А., Сидор П.В.</b><br><b>МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ СЛІДКУЮЧОЇ СИСТЕМИ</b><br><b>НА ОСНОВІ ДВИГУНА ПОСТІЙНОГО СТРУМУ</b>  | 223 |
| Проведено моделювання роботи слідкуючої системи на основі двигуна постійного струму  |     |
| <b>Акімова А.В. Магда Р.В.</b><br><b>ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ З УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМ</b><br><b>ДІАГНОСТИКИ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ</b>   | 225 |
| Системи діагностики електрообладнання забезпечують надійне функціонування обладнання та надійне електропостачання споживачів. Підвищення надійності обладнання електроустановок за використання засобів діагностування досягається за рахунок своєчасного виявлення дефектів і перевід можливих аварійних відмов у відмови-зупинки, що скорочує час і вартість ремонтів. |     |
| <b>Бородай В.А., Котлярова Є.В.</b><br><b>РОЗЩЕПЛЕНІ ОБМОТКИ ЗБУДЖЕННЯ, ЯК ЗАСІБ ПОКРАЩЕННЯ</b><br><b>ПУСКОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК СИНХРОННИХ ДВИГУНІВ</b>   | 227 |
| Розглянуто застосування розщеплених обмоток збудження, як засіб покращення пускових характеристик синхронних двигунів  |     |
| <b>Гребенюк А. Н., Скубицкая Ю.С., Килимник А.В.</b><br><b>КОНТРОЛЬ ТОКА В ТРЕХФАЗНИХ ЛІНІЯХ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАЧ</b>  | 229 |
| Розглянуто принцип контролю наявності струмів у фазах за допомогою трансреакторів та двох трансформаторів струму в кар'єрних лініях електропередач.  |     |
| <b>Доброневська Ю.В.</b><br><b>ХАРАКТЕРИСТИКА ЗБИТКІВ ЧЕРЕЗ НЕЗАДОВІЛЬНУ ЯКІСТЬ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ</b>  | 231 |
| На сучасному етапі розвитку електроенергетики якість електричної енергії є однією з основних проблем. Зміни в структурі електроспоживання, розвиток науки, техніки, високих технологій призвели до того, що рівень якості електропостачання викликає значні збитки.  |     |
| <b>Дрешпак Н.С.</b><br><b>ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПО ВИРІВНЮВАННЮ МАГНІТНОГО ПОЛЯ НА МАКЕТІ ПРИСТРОЮ ДЛЯ ІНДУКЦІЙНОГО</b><br><b>НАГРІВУ З'ЄДНАНЬ ДЕТАЛЕЙ МАШИН</b>  | 233 |
| Розглянуто результати експериментальних досліджень, виконаних на макеті пристрою для індукційного нагріву з'єднань деталей машин з метою їх демонтажу.   |     |
| <b>Кириченко М.С.</b><br><b>ВИКОРИСТАННЯ РОЗПОДІЛЬНИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ПЕРЕДАЧІ ІНФОРМАЦІЇ</b>  | 235 |
| Наведено інформацію щодо можливості використання розподільчих мереж в якості каналів передачі інформації. Розглянуто переваги та недоліки при організації зв'язку лініями електроживлення.   |     |



**Магда Р.В., Акімова А.В.**

**ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКА ШЛЯХІВ ВДОСКОНАЛЕННЯ  
ПРИНЦИПІВ ДІАГНОСТУВАННЯ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ**

237

Застосування сучасних діагностичних систем дозволяє забезпечити надійне функціонування обладнання та надійне електропостачання споживачів. Основною задачею діагностики є визначення ресурсу працездатності обладнання. Завдання фахівців з діагностики – зібрати і надати інформацію для експлуатаційного та ремонтного

**Макеев Д.Е.**

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНОГО УРОВНЯ КОМПЕНСАЦИИ  
С ЦЕЛЬЮ УМЕНЬШЕНИЯ ЗАТРАТ НА ОПЛАТУ ПЕРЕТОКОВ  
РЕАКТИВНОЙ ЭНЕРГИИ**

239

Економічно вигідний рівень компенсації реактивної потужності в кожній точці мережі визначається параметрами ліній і трансформаторів, що з'єднують цю точку з джерелом живлення. Ці параметри індивідуальні для кожної точки мережі, кожного вузла навантаження, і таким чином, для кожного споживача.

**Олійник А. І., Сяба Ю.В.**

**ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНІЧНОГО ПЕРЕОСНАЩЕННЯ ПОВІТРЯНИХ  
ЛІНІЙ РОЗПОДІЛЬНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ**

241

Розглянуті питання, що пов'язані з особливостями технічного переоснащення повітряних ліній розподільних електричних мереж

**Папайка Ю.А., Кігель А.Г., Лисенко О.Г.**

**ВСТАНОВЛЕННЯ ДОЦІЛЬНИХ РЕЖИМІВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ  
ЗНОШЕНОГО ОБЛАДНАННЯ ЕЛЕКТРОУСТАНОВОК**

243

Пропонується переглянути систему ремонтів, віддавши перевагу запропонованій удосконаленій системі ремонтів за станом. Для цього потрібно переглянути не тільки систему ремонтів, але й моделі робочих процедур, що створює нові функції персоналу Горизонтальне стискання процедури підвищує ефективність роботи за рахунок зменшення часу на її виконання та скорочення чисельності зайнятих виконавців. Крім горизонтального має місце вертикальне стискання процедур. Все це зменшить витрати на експлуатацію зношеного електрообладнання.

**Постригань О.Ю., Помазан Н.Г., Кустова Н.О.**

**ВИЗНАЧЕННЯ ДОЦІЛЬНОГО СПІВВІДНОШЕННЯ МІЖ ВЛАСНИМИ  
ТА ЗАПОЗИЧЕНИМИ КОШТАМИ ДЛЯ ФІНАНСУВАННЯ ЗАХОДІВ  
З ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ  
ЕЛЕКТРОУСТАНОВОК**

245

В теперішній час електроенергетичні підприємства (підрозділи) мають дефіцит оборотних коштів. В цьому випадку основне завдання власника в умовах недостачі фінансових ресурсів – зведення до мінімуму як вилучення власних коштів із обороту, так і відсоткових виплат за позику.

**Сяба Ю.В., Олійник А.І.**

**ОПТИМІЗАЦІЯ РОЗПОДІЛЕННЯ КУ В ЕЛЕКТРИЧНИХ  
МЕРЕЖАХ В УМОВАХ РИНКОВИХ ВІДНОСИН**

247

Розглянуті питання, що пов'язані з оптимізацією розподілення КУ в електричних мережах в умовах ринкових відносин.

## **АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ**

**Анісімова М.М.**

**ДОСЛІДЖЕННЯ ПОХИБОК МЕТОДІВ ВИМІРЮВАННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ  
ПИЛОВИХ ВИКИДІВ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ**

250

Розглянуто проблему дослідження похибок методів вимірювання концентрації пилових викидів промислових підприємств.

- Болотова Я.В., Голов`ятинський Д.С.**  
**МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИРОБНИЦТВА ШЛАКОБЛОКА** 252  
 У роботі розглянуто метрологічне забезпечення виробництва шлакоблока, яке полягає в упровадженні метрологічних засобів контролю за виробничою сировиною, технологічним процесом, вимірювальними приладами та готовою сировиною.
- Бровченко В.А., Тимофеев Д.С.**  
**РАЗНОВИДНОСТИ МОДЕЛЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ. ПРИИМУЩЕСТВА РОЛЕВОЙ МОДЕЛИ.** 254  
 В цій статті розглянуто моделі безпеки вибір яких залежить від декількох факторів: розміру організації, її вимог до політики безпеки, та інші. Виділено основні переваги та умови застосування рольової моделі управління доступом в інформаційних системах. Наведено відмінності використання рольової моделі.
- Бусигін Б.С. Шатохін В.О.**  
**АВТОМАТИЗАЦІЯ ОБРОБКИ ТА ПУБЛІКУВАННЯ КОСМОЗНІМКІВ НА КАРТОГРАФІЧНОМУ СЕРВЕРІ** 256  
 Дана робота присвячена розробці технології автоматизації обробки та публікації космознімків на ГІС-сервері. Для цього обрані необхідні програмні продукти та операційне середовище. Приклади використання застосовані до теплових каналів з на основі ДДЗ з супутників Aqua і Terra.
- Гаркуша И.Н., Мацепуро Д.А.**  
**РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДОВ КЛАССИФИКАЦИИ МУЛЬТИСПЕКТРАЛЬНЫХ КОСМОСНИМКОВ ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ** 258  
 Розглянуті методи класифікації мультиспектральних зображень (максимальної правдоподібності, мінімальної відстані, паралелепіпеду). Наданий результат класифікації мультиспектрального зображення, що отримане зі сканеру QuickBird-2. Визначені подальші етапи дослідження.
- Греченко А.Д, Начовный И.И.**  
**ПОЛИГРАФ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ЛОЯЛЬНОСТИ СОТРУДНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЯ** 260  
 В основі статті розглянута сучасна тенденція практичного використання на підприємствах поліграфа як нового ефективного методу підбору і перевірки кадрового персоналу, забезпечення його лояльності і контролю роботи, завдяки чому виникає економія фінансових і матеріально-технічних ресурсів, їх раціональне використання і скорочення розкрадань.
- Грицан К.А., Войцех С.І.**  
**КЛАСИФІКАЦІЯ НЕНАВМИСНИХ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ЗАВАД ТА ОСОБЛИВОСТІ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ ВІД ЇХ ВПЛИВУ** 262  
 Розглянуто проблему захисту інформації від ненавмисного впливу електромагнітних завад від технічних засобів обробки інформації з обмеженим доступом. Проведено аналіз особливостей ненавмисних електромагнітних завад на основі їх класифікації. Розглянуто технічні заходи для вирішення проблеми електромагнітної сумісності технічних засобів. Надані практичні рекомендації щодо впровадження розглянутих заходів.
- Дашченко Я.В., Начовний І.І.**  
**АКТУАЛЬНІСТЬ ПРОБЛЕМИ ЗАХИСТУ ПЕРСОНАЛЬНИХ ДАНИХ В УКРАЇНІ** 264  
 В даній статті розглянуто основні положення щодо реалізації проекту побудови системи захисту персональних даних та врегулювання відносин, пов'язаних із захистом персональних даних під час їх обробки, відповідно до вимог Закону України «Про захист персональних даних».

- Дрогін Р. А.**  
**КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ НА КОНДИТЕРСЬКІЙ ФАБРИЦІ** 266  
 У роботі розглянуто забезпечення метрологічними службами контролю якості продукції кондитерської фабрики. Була зазначена методика виконання контролю та аналізу продукції на мікрорівні, що є базовим рівнем визначення якості харчової продукції згідно ДСТУ.
- Коротенко Г.М., Лелека Ю.С.**  
**ОПРЕДЕЛЕНИЕ РИСКОВ В «ГОРЯЧИХ ТОЧКАХ» БАСЕЙНА РЕКИ ДНЕПР В РАЙОНЕ Г. ДНЕПРОПЕТРОВСКА** 268  
 Розроблено метод визначення ризиків у «гарячих точках» басейну річки Дніпро в районі міста Дніпропетровська. Даний метод дозволяє перейти від значення пойменованої змінної  $x_i$  до безрозмірної оцінки ступеня небажаності цього значення –  $d_i$ , а, розрахував значення небажаності  $d_i$  для усіх змінних-індикаторів ризику, визначити інтегровану оцінку небажаності очікуваних змін екосистеми D.
- Корсун В. І., Великжанова Н. Ю.**  
**АНАЛІЗ ЯКОСТІ МІНЕРАЛЬНИХ ВОД УКРАЇНИ** 269  
 У роботі виконано аналіз якості мінеральних вод, які використовуються жителями України, як питні, так і лікувальні.
- Лапуда О.А.**  
**МЕТРОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕТОДІВ ВИМІРЮВАННЯ ПОТУЖНОСТІ ЕЛЕКТРИЧНИХ СИГНАЛІВ** 271  
 Натепер відомо багато методів вимірювання потужності електричного сигналу, які істотно відрізняються між собою за різними класифікаційними ознаками та метрологічними характеристиками, але всі ці методи можна розділити на дві групи – прямі та опосередковані вимірювання.
- Литвин В.В., Ямпольский Р.А.**  
**РАЗРАБОТКА ПРОГРАМНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ РАСЧЕТА МАТРИЦЫ МЕЖОСТАНОВОЧНЫХ КОРРЕСПОНДЕНЦИЙ** 273  
 Матриця міжзупинкових кореспонденцій (ММК) є найбільш повним видом інформації, що характеризує пасажиропотік на міському автобусному маршруті. Визначення ММК за допомогою існуючих експериментальних методів є достатньо трудомістким процесом. В статті розроблений алгоритм та його програмна реалізація на мові Visual Basic. Він дозволяє автоматизувати розрахунок ММК за допомогою ймовірностно-аналітичного метода на основі відомостей про посадки та висадки пасажирів на зупинкових пунктах.
- Никулин С.Л., Лапенко Т.А.**  
**ОЦЕНКА ОТНОСИТЕЛЬНОГО ВОЗРАСТА РАЗНОНАПРАВЛЕННЫХ СИСТЕМ ЛИНЕАМЕНТОВ, ВЫДЕЛЯЕМЫХ НА КОСМИЧЕСКИХ СНИМКАХ** 275  
 Дана праця присвячена оцінці відносного віку різноспрямованих систем лінеаментів, що виділяються на космічних знімках шляхом дослідження їх горизонтальних зміщень на ділянках, що представляють собою платформні та гірські структури, розташовані в різних частинах земної поверхні.
- Ніхаєнко О.О.**  
**АНАЛІЗ МЕТОДІВ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ІЛЬМЕНІТОВОГО КОНЦЕНТРАТУ** 277  
 В роботі виконано аналіз методів оцінки якості ільменітового концентрату у сучасних умовах. Зроблено висновок щодо найбільш ефективного із цих методів.

- Пірожніков О.В., Воронкова Є.О.**  
**В ПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ IRM В СИСТЕМУ MOSS** 278  
 Розглядається можливість впровадження технології управління дозволами на інформацію (IRM) в систему колективної роботи Microsoft Office SharePoint Server (MOSS). Технології IRM дозволяють обмежити доступ до документів осіб, які не мають на те потрібні санкції.
- Подхватилина Ю.В., ст.гр. КМ-06-1**  
**СОЗДАНИЕ ФРАГМЕНТА СИСТЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ДИНАМИКИ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ** 280  
 Виконується створення моделі транспортного потоку шляхом використання агентного підходу моделювання динаміки ТП, а також здійснюється програмна реалізація в пакеті NetLogo.
- Сарычева Л.В., Бардадымова А.Г.**  
**ИНТЕГРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДИНАМИКИ НЕРАВЕНСТВА РЕГИОНОВ УКРАИНЫ ПО ПОКАЗАТЕЛЮ РОЖДАЕМОСТИ** 281  
 Приводиться метод аналізу динаміки нерівності народжуваності на основі побудови вибіркової функції розподілення показників за регіонами України. Результатом роботи метода є коефіцієнт, який точно відображає розходження темпів динаміки регіонів.
- Сарычева Л.В., Власов С.А.**  
**ИНТЕГРО-ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РОСТА ЧИСЛЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДЕЛИ ДРОБНОЙ РАЗМЕРНОСТИ** 284  
 Проводиться прогнозування численності популяції з використанням математичного апарату інтегро-диференціювання дрібної розмірності.
- Сарычева Л.В., Енакиева А.Г.**  
**МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА ОСНОВЕ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОНИТОРИНГА РЕГИОНОВ** 285  
 Приводиться метод прогнозування споживання електричної енергії на основі моделювання взаємозв'язків між показниками споживання енергії та соціально-економічними показниками за допомогою дробового диференціювання.
- Сарычева Л.В., Назаренко М.В.**  
**КЛАСТЕРИЗАЦИЯ НА ОСНОВИ НЕЧЕТКИХ ВІДНОСИН МІЖ ОБ'ЄКТАМИ** 286  
 На основі математичного апарату теорії нечітких відносин запропоновано алгоритм кластеризації, що враховує інтуїтивне уявлення про групування даних, не накладаючи апріорних припущень щодо структури даних. Порівняння результатів кластеризації розробленого алгоритму з відомими алгоритмами k-means та c-means показує його переваги.
- Сарычева Л.В., Педько А.А.**  
**РАЗРАБОТКА НЕЧЕТКИХ АЛГОРИТМОВ ВЫБОРА ПРИЗНАКОВ В ЗАДАЧАХ ДИСКРИМИНАНТНОГО АНАЛИЗА** 287  
 Проводиться розробка нечітких алгоритмів вибору ознак в задачах дискримінантного аналізу на основі відомих "чітких" алгоритмів мінімізації простору ознак.
- Сарычева Л.В., Смирнова О.В.**  
**НЕЧЕТКИЙ АЛГОРИТМ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОНИТОРИНГА РЕГИОНОВ** 288  
 Розглянуто алгоритм прогнозування, розроблений на основі нечіткої регресійної багатофакторної моделі соціально-економічних показників моніторингу регіонів України. Одержані прогнозні значення показників регіонів України мають меншу похибку на відміну від прогнозних значень, отриманих за відомим алгоритмом Arima.

**Чирва О.С.**

**АНАЛІЗ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ШВИДКОДІЮЧОЇ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ КОНЦЕНТРАЦІЇ МЕТАНУ У ВУГІЛЬНИХ ШАХТАХ**

289

В роботі розглянуто аналіз математичної моделі швидкодіючої вимірювальної системи контролю концентрації метану у вугільних шахтах.

**Чорний С.І., Єгоров Є.Ю., Ткачук К.В.**

**ДОСЛІДЖЕННЯ ФОРМУВАННЯ ПОХИБОК ПРИСТРОЮ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ**

291

Розглянуто особливості формування похибок пристрою для вимірювання температури електрообладнання, що знаходиться під напругою та недоступні прямому погляду. Показано, що похибки формуються двома системами: волоконно-оптичною та електричною. Запропоновані напрямки подальшого удосконалення пристроїв даного виду та покращення їх метрологічних характеристик.

**Яворська В.В.**

**ОБЧИСЛЮВАЛЬНИЙ АЛГОРИТМ МОДЕЛЮВАННЯ ТА БЛОК-СХЕМА РОЗРАХУНКУ ТЯГИ І РУХУ ШАХТНИХ ПОЇЗДІВ**

293

Програма дозволяє виконувати повний комплекс розрахунку технологічних параметрів, необхідних на стадії “проект” та “робоча документація” при розробці проекту нових шахт, реконструкції та підготовці нових горизонтів, а також при аналізі стану діючих систем підземного транспорту (технологічне переозброєння, перспективне планування). Алгоритм рішення задач, логічна структура програми забезпечує умови роботи програм в автоматизованому та автономному режимах.

## **ЕКОНОМІКА І УПРАВЛІННЯ У ПРОМИСЛОВОСТІ**

**Авдющенко А.С.**

**СИСТЕМА ПОКАЗНИКІВ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА ЯК КЛЮЧОВИЙ ФАКТОР ОПТИМАЛЬНОГО ПЛАНУВАННЯ ЙОГО РОЗВИТКУ**

296

Розглянуто необхідність створення системи показників діяльності підприємства для оптимального планування його розвитку. Запропоновано загальну стратегію оптимального планування економічного розвитку підприємства.

**Антонов В.Ю.**

**ФОРМИРОВАНИЕ СТОИМОСТНОГО ПОДХОДА УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ ПО ПРЕДОСТАВЛЕНИЮ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ УСЛУГ**

298

Проаналізовано вартісні підходи управління підприємствами. Обґрунтовано вартісно-орієнтований підхід управління підприємством з надання стоматологічних послуг.

**Бардась А.В., Кривоносова Ю.О.**

**ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ ТЕОРИИ РУКОВОДСТВА**

300

В доповіді розглядаються поведінкові теорії керівництва, а саме автократизм, демократизм і лібералізм. Описуються поведінкові теорії «Х» та «У» Дугласа МакГрегора та керівництво, що орієнтовано на людину чи роботу. Ведеться пошук найбільш ефективного методу керівництва (теорія «Z») та розглядаються теорії відносно нашої сучасної держави.

- Бойко В.В., Будинська О.Ю.**  
**ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПІДВИЩЕННЯ ШВИДКОСТІ**  
**ОБІГУ ВИРОБНИЧИХ ЗАПАСІВ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА**  
**ЯК ФАКТОРА МІНІМІЗАЦІЇ МАТЕРІАЛЬНИХ ВИТРАТ** 302
- Досліджується вплив швидкості відтворення виробничих запасів на мінімізацію матеріальних витрат промислового підприємства. Аналізується необхідність вирівнювання вартості матеріальних витрат в товарній продукції та продукції, що реалізується.
- Бойко В.В., Волнянська І.В.**  
**ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ СПОСОБУ ХЕДЖУВАННЯ**  
**ФІНАНСОВИХ РЕСУРСІВ** 304
- Метою публікації даної статті є ознайомлення читача із загальними принципами щодо вибору найбільш ефективного способу хеджування валютних ризиків. У статті наведена загальна динаміка розвитку світового строкового ринку та викладений алгоритм, що на думку автора, є найбільш ефективним у процесі обору конкретного похідного фінансового інструменту.
- Бойко В.В., Янчук Є.О.**  
**ЕКОНОМІЧНА ПОЛІТИКА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ**  
**НА ПРОМИСЛОВОМУ ПІДПРИЄМСТВІ** 306
- Розглядається економічна політика управління енергоефективністю в промисловості і виробництві, як один із стратегічних напрямків розвитку компанії. Визначаються проблеми підвищення енергозбереження підприємства та їх рішення і реалізація завдяки заходам організаційного і технічного (технологічного) характеру.
- Варяниченко Е.В., Дзюба А.В.**  
**РЫНОК АВТОХИМИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ:**  
**ПЕРСПЕКТИВЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ** 308
- Розглянуто принципові особливості маркетингового дослідження. Виконано маркетингове дослідження ринку автохімічної продукції. Отримана та проаналізована первинна інформація для виявлення факторів, що впливають на відношення покупців до автохімічної продукції. Встановлено, що покупці перш за все віддають перевагу якісним властивостям товару і в останню чергу звертають увагу на зовнішній вигляд.
- Варяниченко О.В., Решетникова Н.К.**  
**УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ПРИ ЗДІЙСНЕННІ ЗОВНІШНЬО-**  
**ЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВАХ** 310
- Доведено необхідність формування вмінь українських контрагентів враховувати ризик, яким обтяжена зовнішньоекономічна діяльність підприємства. Висвітлено існування кількох визначень понять ризику з різних точок зору та відсутність єдиного підходу до науково-обгрунтованої класифікації ризиків. Наведено критерії аналізу ризику за Б. Берлімером. Виділено групи методів, спрямованих на зменшення та позбавлення ризиків у зовнішньоекономічній діяльності
- Варяниченко О.В., Федорко А.О.**  
**ІНВЕСТИЦІЙНА ПРИВАБЛИВІСТЬ ГАЇТІ** 312
- Проведений аналіз загального економічного становища Гаїті, та перспектив розвитку бізнесу і держави в цілому. Розглянутий рівень сприятливості ведення бізнесу для потенційного інвестора на підставі критеріїв економічного ранжування. Визначені основні цілі економічного розвитку держави та основні завдання програми підтримки розвитку підприємництва, розробленої урядом Гаїті для прискорення процесу відновлення острову.

- Варяниченко О.В., Якимович О.С.**  
**УПРАВЛІННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЮ ПІДПРИЄМСТВА З**  
**ДРІБНОСЕРІЙНИМ ВИРОБНИЦТВОМ ПРИ ЗДІЙСНЕННІ**  
**ЗОВНІШНЬОЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ** 314
- Розглянуто співвідношення понять конкурентоспроможність продукції і конкурентоспроможність фірми-виробника продукції, як частина і ціле. Встановлено, що для підприємств з дрібносерійним виробництвом доцільно використовувати оцінку конкурентоспроможності підприємства, відступаючи від оцінки конкурентоспроможності продукції. Узагальнено методи оцінки конкурентоспроможності підприємства та показано зв'язок з отримуваними конкурентними перевагами на внутрішньому й зовнішньому ринках збуту.
- Гавриш Л.С., Таран И.А.**  
**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ**  
**ПЕРЕВОЗКАМИ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ** 316
- Проведен анализ методов повышения эффективности системы управления перевозками на промышленных предприятиях при стохастическом характере производства. Для повышения эффективности системы доставки материалов предложено учитывать дополнительные этапы – мониторинг движения груза и контроль за своевременной доставкой материалов в цеха предприятия.
- Гетьман О. О. , Гетьман Д. О.**  
**ХАРАКТЕРИСТИКА НАПРЯМІВ І ДЖЕРЕЛ ФІНАНСУВАННЯ**  
**ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ** 318
- Актуальність обраної теми полягає у тому, що будівництво інноваційно-орієнтованої економіки є стратегічною метою України. Інноваційний тип промислового виробництва здатен забезпечити національну безпеку держави та її сталий економічний розвиток, ефективно рішення внутрішніх соціальних проблем.
- Гордєєва І.О.**  
**АНАЛІЗ АДЕКВАТНОСТІ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТОМ** 320
- Розглянуто застосування методу освоєного обсягу для оцінки адекватності управління проектами. Запропонована нова форма представлення методу освоєного обсягу, а саме представлення в трьохмірній системі координат.
- Грідін О.П., Сугак Т.Г.**  
**ВДОСКОНАЛЕННЯ ФОРМУВАННЯ ФОНДУ ОПЛАТИ ПРАЦІ**  
**ТА ПРЕМІЮВАННЯ НА ПІДПРИЄМСТВІ** 322
- У даній роботі викладено і вдосконалено приклад розрахунку фонду оплати праці та преміювання на підприємстві. Розглянуто шляхи впровадження даного методу.
- Довгань С.М., Венжега А.Е.**  
**КОНКУРЕНТНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АЭРОПОР-**  
**ТОВ** 324
- Конкурентні переваги визначають стійкість конкурентного положення будь-якого підприємства. Проведене дослідження ілюструє важливість і особливості застосування конкурентних переваг для таких специфічних установ, як аеропорти, особливо в наявних умовах їх функціонування і стратегічній важливості їх розвитку для України.
- Жиленко Е.А., Таран И.А.**  
**МИКРОЛОГИСТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ**  
**ПЕРЕВОЗКАМИ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ** 325
- Проведен анализ способов совершенствования микрологистических систем управления процессами промышленных перевозок. Предложены дополнительные критерии совершенствования микрологистической системы: единого экономического пространства и экологический.

- Заверуха Ю.Ю.**  
**АДАПТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ** 327  
 Розглянуто питання застосування принципів адаптивного керування сучасними підприємствами.
- Іванова М.І., Ткаченко М.О.**  
**МОДЕЛЬ УПРАВЛІННЯ САНАЦІЄЮ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ У СУЧАСНИХ УМОВАХ ФУНКЦІОНУВАННЯ** 329  
 Фінансово-економічна криза, що має місце в Україні, призвела до збільшення кількості банкрутств промислових підприємств. Цей фактор вимагає зосередження уваги на впровадженні санаційних заходів, які є основою санаційної стратегії. При цьому тактичні заходи управління санацією можуть бути захисними або наступальними та здійснюватися у рамках обраних стратегій.
- Кузьмицький Я.О.,**  
**АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЯ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРИ ВЕДЕНИИ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ** 331  
 Проаналізовано вплив факторів на природне середовище при відкритих гірничих роботах та методи управління ними з метою зменшення негативного впливу на довкілля.
- Литвин В.В., Бернвальт Т.Е.**  
**ОЦЕНКА ВАРИАНТОВ ГРАФОАНАЛИТИЧЕСКОГО РАСЧЕТА РЕЖИМОВ РАБОТЫ ВОДИТЕЛЕЙ НА ГОРОДСКОМ АВТОБУСНОМ МАРШРУТЕ №38 (ПР. МИРА – УЛ ГЛИНКИ), КОТОРЫЙ ОБСЛУЖИВАЕТСЯ ОАО АТП 11231** 334  
 Розглядається методика застосування графоаналітичного розрахунку режимів роботи водіїв на прикладі міського автобусного маршруту №38 (пр. Мира – вул. Глинка) із застосуванням результатів виконаного комплексного обстеження пасажиропотоків. Проведено аналіз розроблених режимів за допомогою індексу ефективності.
- Літвінов Ю.І., Драниця В.В.**  
**АНТИКРИЗОВЕ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ КОМЕРЦІЙНОГО БАНКУ** 336  
 Проаналізовані теоретичні засади та напрямки удосконалення управління персоналом комерційного банку. Визначений вплив факторів мотивації на спонукання внутрішньої конкуренції між працівниками банківської установи, що призведе до підвищення конкурентоспроможності комерційного банку. Розроблений механізм стимулювання працівників комерційного банку шляхом залучення критеріїв оцінки якості роботи персоналу.
- Мельников А.М., Собко Н. Б.**  
**АНАЛИЗ КОНЦЕПЦИЙ СТРАТЕГИЧНОГО РАЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ** 338  
 Зазначено основні складові сучасної стратегії розвитку підприємства. Охарактеризовано три напрямки стратегій підприємства з відповідними приналежними концепціями
- Мищук А.В.**  
**ВНЕДРЕНИЕ ERP СИСТЕМ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ** 340  
 Розглянуті питання впровадження ERP-систем на підприємствах
- Новицкий А.В., Скрынник А.С.**  
**РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ РИСК-МЕНЕДЖМЕНТА ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АВТОТРАНСПОРТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ** 342  
 В работе предложен алгоритм выявления и оценки риск-факторов, сопутствующих работе автотранспортного предприятия.



- Новицкий А.В., Шувалова А.А.**  
**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ДОСТАВКИ ГРУЗОВ В МЕЖДУНАРОДНОМ СООБЩЕНИИ НА ОСНОВЕ АНАЛИТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ «ТОЧНО В СРОК»** 344  
 В роботі запропоновано методику формування цільової функції аналітичної моделі «точно в строк» для логістичного циклу доставки вантажів у міжнародному сполученні.
- Овчинникова Т.В.**  
**ПІДВИЩЕННЯ РОЛІ НЕМАТЕРІАЛЬНОГО СТИМУЛЮВАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ПЕРСОНАЛУ ЯК ШЛЯХ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ПІДПРИЄМСТВА** 346  
 Розглянуто методи мотивації праці працівників які використовує керівництво ЗАТ «Дніпропетровський комбінат харчових концентратів». Запропоновано використовувати види нематеріального стимулювання серед котрих важливими є способи морального заохочення.
- Пічкова О. В.**  
**УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВИТРАТАМИ НА ПІДПРИЄМСТВІ** 348  
 Розглянуто основні принципи і напрямки формування системи управління витратами, як основи раціонального використання ресурсів і оптимізації витрат на підприємстві.
- Приходченко О.Ю.**  
**ОСОБЛИВОСТІ ПЕНСІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ПІДПРИЄМСТВ ГІРНИЧО-МЕТАЛУРГІЙНОГО КОМПЛЕКСУ** 350  
 В роботі простежені зміни у законодавстві щодо пільгових пенсій та приведено дослідження особливостей пенсійного забезпечення для працівників та власників підприємств гірничо-металургійного комплексу України. Проаналізовані умови надання пенсій за віком на пільгових умовах та описані механізми їх фінансування. Визначені основні чинники, які впливають на розмір пенсій. Обґрунтована необхідність професійних пенсійних фондів.
- Раков А.В.**  
**АСПЕКТИ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЯТТЯМ ОПТОВО-РОЗНИЧНОЇ ТОРГОВЛІ** 352  
 Проаналізовано існуючі підходи щодо управління підприємствами оптово-роздрібною торгівлі. Обґрунтовано удосконалення існуючих підходів шляхом створення координуючого органу для підвищення узгодженості дій.
- Романюк Н.Н., Нікітенко П.І.**  
**АНАЛІЗ ОСНОВНИХ МОТИВАЦІЙНИХ ТЕОРІЙ** 354  
 Проблема мотивації людей до праці завжди була актуальною. Теорії мотивації аналізують фактори, які здійснюють вплив на стимулювання праці. Змістовні теорії вивчають потреби людини та пропонують їх ієрархічну класифікацію. Процесові теорії мотивації розглядають процес досягнення певних цілей людиною, як вона вибирає певний тип поведінки.
- Трифорова О.В., Болотова Ю.С.**  
**ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ TQM НА УКРАЇНСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВАХ** 356  
 Дана стаття присвячена дослідженню основних чинників забезпечення якості на підприємстві. В статті розглянуто основні аспекти впровадження на українських підприємствах загальної системи контролю якості, а також надано рекомендації щодо адаптації цієї системи для українських підприємств з урахуванням досвіду управління якістю у промислово розвинених країнах, зроблено висновки.

- Трифорова О.В., Складрук Я.О.**  
**НАУКОВО-ПРАКТИЧНІ ПІДХОДИ ДО ДІАГНОСТИКИ**  
**БАНКРУТСТВА ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА** 358
- Вживання підприємств в умовах ринкових відносин є стратегічно важливим як для конкретних регіонів, так і для всієї країни. У зв'язку з цим виникає гостра необхідність антикризового управління підприємствами, а саме підприємствами, що мають проблеми неплатоспроможності на тлі нестачі фінансових ресурсів, зростання боргів, падіння рівня виробничого потенціалу. Це обумовлює наявність великої кількості технічно відсталих, неконкурентоспроможних і неплатоспроможних підприємств, яким загрожує банкрутство.
- Тюхменьова К.Є., Єсаулова О.Г.**  
**РИЗИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗАЛУЧЕННЯ ІНОЗЕМНИХ ІНВЕСТИЦІЙ**  
**ДО МЕТАЛУРГІЙНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ** 360
- Розглянута проблема залучення іноземних інвестицій до України у часи всесвітньої економічної кризи. Металургійна промисловість є одною з головних галузей вітчизняної промисловості. Тому ця галузь потребує залучення іноземних інвестицій для збереження економіки нашої держави від стрімкого падіння. Також були розглянуті проблеми з якими стикаються підприємства під час використання іноземних інвестицій.
- Череп А.Ю., Гуржій М.С.**  
**ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ УПРАВЛІННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНОЮ**  
**ПОВЕДІНКОЮ НА ТРУДОВУ АКТИВНІСТЬ ПЕРСОНАЛУ**  
**ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА** 362
- Досліджений вплив управління організаційною поведінкою на трудову активність персоналу промислового підприємства. Отримано залежності мотивованих заходів від кількості працівників управлінського персоналу промислового підприємства.
- Череп А.Ю., Гурський В.С.**  
**ІННОВАЦІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ ПІДПРИЄМСТВ ЯК ШЛЯХ ДО**  
**ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ** 364
- Досліджено, що розвиток економіки країни на сучасному етапі безпосередньо пов'язаний з інноваційними процесами та є головним засобом збереження конкурентоспроможності як народного господарства в цілому, так і окремих підприємств. Управління інноваціями здійснюється паралельно з управлінням діючим традиційним виробництвом, а методи управління відрізняються, оскільки інноваційні процеси спрямовані на створення раніше неіснуючих продуктів, якісне оновлення виробничих сил та виробничих відносин.
- Чоха А.Н., Воробьева И.В.**  
**ВОПРОСЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ**  
**ПОЛЬЗОВАНИЯ МИНЕРАЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ УКРАИНЫ** 366
- У статті розглядаються питання державного регулювання користування мінеральними ресурсами України, завдання розширення мінерально-сировинної бази і регулювання недропольовання. Успішне рішення цього питання підвищить економічну ефективність і дасть нормально проводити геологорозвідувальні роботи.
- Шаповал В.А., Чернова І.С.**  
**КОНЦЕПЦІЯ ІНТРЕПРЕНЕРСТВА В УПРАВЛІННІ ПЕРСОНАЛОМ**  
**КОМЕРЦІЙНОГО БАНКУ** 367
- Визначена актуальність впровадження принципів інтрапренерства в управлінні банківськими установами. Досліджені особливості розподілу творчих функцій між структурними підрозділами комерційного банку. Обґрунтований зміст оцінки показника творчості персоналу банку та його застосування в програмах мотивації.

## ГУМАНІТАРНА ОСВІТА ТА ПРАВО

- Filat T.V., Nesterova O.Yu.**  
**PEDIATRICS AS A SCIENCE AND ART** 370
- Гарманов М.П.**  
**КІОТСЬКИЙ ПРОТОКОЛ ТА ІНВЕСТИЦІЇ В УКРАЇНУ** 371
- Розкриті шляхи залучення значних фінансових ресурсів в Україну за допомогою механізмів Кіотського протоколу, наведено приклади проектів реалізованих із застосуванням таких механізмів та їх результати. Обґрунтовані вигоди від участі та висвітлено проблеми його впровадження в Україні.
- Гопанюк О.Я.,**  
**ПРО ОКРЕМІ ПИТАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНСТИТУТУ ОХОРОНИ**  
**ЗЕМЕЛЬ** 373
- У даній роботі автором проведено аналіз інституту охорони земель та основних напрямів його вдосконалення. Також автором наведено пропозиції щодо використання зарубіжного досвіду та засобів інституційної економіки у сфері земельних відносин з метою збереження основного національного багатства України.
- Гарманов М.П.**  
**ПОЛОЖЕННЯ ПРОЕКТУ ЗАКОНУ УКРАЇНИ "ПРО РИНОК ЗЕМЕЛЬ"**  
**ЩОДО КУПІВЛІ-ПРОДАЖУ ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК С/Г ПРИЗНАЧЕННЯ** 375
- Висвітлені проблеми Земельного права України, що пов'язані з реалізацією права громадян на розпорядження земельними ділянками с/г призначення та їх вирішення в проекті Закону України «Про ринок земель». Викладено детальний аналіз відповідних положень проекту.
- Дзюба Л.М.**  
**СУЧАСНИЙ АНАЛІЗ ІСТОРІЇ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ**  
**ВИЩОЇ ОСВІТИ В УКРАЇНІ** 377
- Завада Д. С.**  
**ЛІЗИНГОВІ ВІДНОСИНИ В АГРОПРОМИСЛОВОМУ КОМПЛЕКСІ**  
**УКРАЇНИ: ІСТОРИЧНИЙ АСПЕКТ** 379
- Наводиться історичний екскурс в розвиток лізингових правовідносин в агропромисловому комплексі України. Автор розглядає та робить порівняльний аналіз існуючих визначень поняття лізингу, закріплених у законодавстві України. Відстоюється думка про необхідність розвитку інституту лізингу в агропромисловому комплексі України.
- Золотарьова К. П., Павленко І.В.**  
**РОЗВИТОК МИСЛЕННЯ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ**  
**ІНТЕРАКТИВНИМИ ЗАСОБАМИ** 381
- Проведено літературний огляд та проаналізовано особливості інтерактивного навчання. Обґрунтовано використання запропонованих методик в освітньому процесі вищого навчального закладу шляхом практичного аналізу.
- Калюжна В.Ю.**  
**ПРОБЛЕМИ УТВОРЕННЯ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ ФЕРМЕРСЬКОГО**  
**ГОСПОДАРСТВА** 383
- В данній статті автор дослідила деякі питання про проблеми утворення та функціонування фермерського господарства у сільськогосподарському виробництві. В цій статті автор звернула увагу на природні особливості сільського господарства, а також етапи його створення.
- Лепеха І.В.**  
**ПЕРЕКЛАД ЧАСОВИХ КОНСТРУКЦІЙ В ТЕКСТАХ ПУБЛІЦИСТИЧ-**  
**НОГО СТИЛЮ ЗАСОБАМИ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ** 385

Розглядаються проблеми перекладу часових конструкції у текстах публіцистичного стилю у зв'язку з типологією публіцистичних текстів. Серед причин виникнення труднощів про перекладі англійських дискурсів українською мовою називаються великі розбіжності щодо природи граматичних явищ.

**Нестерова О.Ю.**

**ДО ПИТАННЯ ПРО ЗАКОНОДАВЧЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПИТАНЬ ВИХОВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ КУЛЬТУРИ ОСОБИСТОСТІ В УКРАЇНІ** 386

Розглянуто питання забезпечення процесу виховання інформаційної культури особистості в Україні. Визначено основні типи документів, що є визначальними для регулювання правових відносин в інформаційному суспільстві.

**Павленко І.В., Лищина Л.Н.**

**ЛИЧНОСТНЫЕ КРИЗИСЫ: ГЕНЕЗИС И ПРЕОДОЛЕНИЕ** 387

Проведено аналіз особистосних кризисів

**Пазиніч Ю.М., Демидова О.М.**

**РЕАЛІЗАЦІЯ ПРИНЦИПІВ БОЛОНСЬКОГО ПРОЦЕСУ В УКРАЇНСЬКИХ ВИШАХ** 389

Розглянуто реалізацію принципів болонського процесу в українських вишах

**Пазиніч Ю.М., Оплаканець Н.Ф.**

**ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ НА ЗАСАДАХ ОСОБИСТІСНО ОРІЄНТОВАНОГО ПІДХОДУ** 390

Розглянуто організаційно-педагогічні умови підвищення якості самостійної роботи студентів на засадах особистісно орієнтованого підходу.

**Пазынич Ю.Н., Лагунова В.В., Лоскутов Е.М.**

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАБОТОДАТЕЛЯМИ СТРЕСС-ИНТЕРВЬЮ ПРИ СОБЕСЕДОВАНИИ** 392

Розглянуто використання працевдавцями стрес-інтерв'ю при співбесіді.

**Приходько В.В., Христофоріді Д.Й.**

**НЕВЕРБАЛЬНІ ЗАСОБИ ВПЛИВУ НА ОСОБУ СТУДЕНТА І ХІД НАВЧАЛЬНО-ВИХОВНОГО ПРОЦЕСУ** 395

Досліджена проблема невербальної комунікації в рамках навчально-виховного процесу. Підкреслена актуальність вивчення даного аспекту комунікації викладачами ВНЗ та виявлена недостатня увага до правильно побудованого впливу на особу студента. Також дана робота свідчить про перспективність досліджуваного явища у психолого-педагогічній науці.

**Сірик О.О., Пазиніч Ю.М.**

**АКАДЕМІЧНА МОБІЛЬНІСТЬ В УКРАЇНІ В КОНТЕКСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ПРИНЦИПІВ БОЛОНСЬКОГО ПРОЦЕСУ** 397

Розглянуто академічну мобільність в Україні в контексті впровадження принципів болонського процесу

**Станіна О.Д., Пазиніч Ю.М.**

**ВИЯВЛЕННЯ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ МІЖ РІВНЕМ ОСОБИСТІСНОЇ ТРИВОЖНОСТІ ТА ТЕМПЕРАМЕНТОМ ЛЮДИНИ** 400

Виявлено взаємозв'язку між рівнем особистісної тривожності та темпераментом людини

**Титова Т.Ю., ст. гр. ЮП-08-01**

**ПОНЯТИЕ И ОСОБЕННОСТИ АГРАРНЫХ ПРАВООТНОШЕНИЙ** 402

Звернуто увагу на актуальність аграрних відносин та їх зв'язок з правовідносинами суміжних галузей законодавства. Досліджено різноманітність аграрних правовідносин, суб'єктний склад правовідносин та особливості структури аграрних правовідносин.

|   |     |
|---|-----|
| <b>Чернишова Т.В., Петросян А.М.</b><br><b>СУЧАСНІ ДЕРЖАВИ: ПОНЯТТЯ ТА ТИПИ</b><br>Розглянуто термінологію у сфері сучасних держав  | 404 |
| <b>Шабанова Ю.О., Порохня І.Г.</b><br><b>АКТУАЛІЗАЦІЯ ДІЯЛЬНОСТІ IGIP В УКРАЇНІ</b><br>Проаналізовано глобальні тенденції вищої технічної освіти в Європі, зокрема, і в Україні, досліджено досвід діяльності міжнародного товариства інженерної педагогіки (Internationale Gesellschaft für Ingenieurpädagogik), обґрунтовується актуальність компетентнісного підходу в інженерній освіті, розглянуто перспективи інтеграції України в європейський освітянський простір та приєднання до загальноосвітнянських цінностей сучасності. | 406 |