

1 ЛЕКЦИЯ. Основные понятия инженерной геологии и смежных наук. Связь инженерной геологии с геологическими процессами и явлениями и необходимость инженерно-геологических изысканий при проектировании и строительстве зданий и сооружений. Презентация.

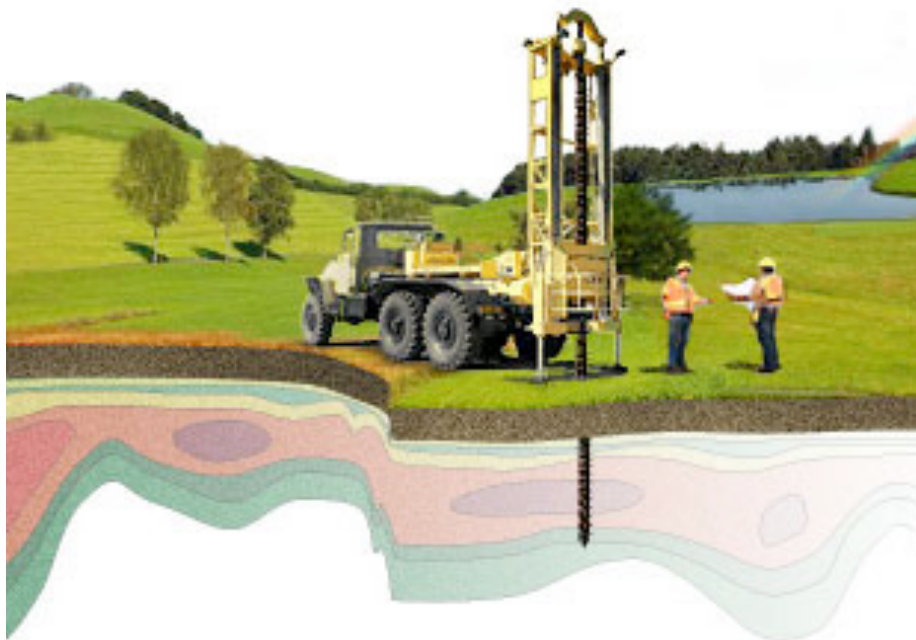
Инженерная геология – отрасль геологии, изучающая геологические условия и динамику верхних горизонтов земной коры в связи с инженерной деятельностью человека. Конечной целью инженерно-геологических исследований является комплексная оценка геологических факторов как природных, так и вызванных инженерной деятельностью человека. На основании инженерно-геологических исследований определяются наиболее благоприятные места размещения зданий и сооружений, в т.ч. подземных, наиболее надёжные их конструкции, способы производства работ, а также мероприятия по борьбе с геологическими процессами, которые могут возникнуть в результате воздействия сооружения и повлиять на его сохранность или нормальную эксплуатацию.

С доисторических времён ведётся поиск жилья и разведка сырья для производства строительных материалов, орудий труда, домашней утвари, украшений, мемориалов.... Благодаря инженерной геологии обеспечивается многогранная производственная деятельность всех отраслей строительного комплекса, без которых немислимо поступательное развитие человечества на Земле.

Строительство любых инженерных сооружений – промышленных и гражданских зданий, железных и автомобильных дорог, метрополитенов и плотин, мостов и аэродромов, подземных коммуникаций и других объектов - требует обязательного инженерно-геологического обоснования.

Для этого необходимо детальное и всестороннее изучение инженерно-геологических условий местности, т.е. рельефа, геологического строения и гидрогеологических условий, состава и свойств грунтов, опасных геологических процессов, влияющих на проектирование, строительство и эксплуатацию объектов.

Только с учётом полученной в процессе инженерно-геологических изысканий информации инженер-строитель (проектировщик) может обоснованно выбрать место строительства, тип основания и фундаментов, конструкцию, компоновку сооружений, а также разработать необходимые инженерные мероприятия как для защиты проектируемого объекта, так и для защиты природной среды в районе строительства.



Инженерная геология призвана обеспечивать необходимыми данными проектировщиков и строителей при возведении разнообразных сооружений в любой инженерно-геологической обстановке, включая весьма сложные и неблагоприятные условия.

Студенты как будущие специалисты строительного профиля должны уметь:

- правильно читать и анализировать инженерно-геологические карты и разрезы, результаты определения физико-механических свойств грунтов по инженерно-геологическим элементам и другие материалы инженерно-геологических изысканий;

- принимать обоснованные проектные и иные решения на основе понимания специфики грунтов, природы опасных геологических процессов, законов движения подземных вод и др.;

- профессионально воспринимать и правильно использовать в своей работе инженерно-геологическую информацию в существующих нормативных документах (СНиП, ГОСТ, СП, и др.) и справочных руководствах.

внешний облик земной поверхности и внутреннее строение Земли.

По своему происхождению геологические процессы подразделяются на процессы внутренней геодинамики, или эндогенные процессы, и процессы внешней динамики, или экзогенные процессы. Эндогенные процессы приводят к образованию гор и впадин, плоскогорий и низменностей, разломов и нарушений в земной коре и формируют лик Земли – рельеф. Экзогенные процессы проявляются в непрерывном разрушении и изменении поверхности Земли вследствие воздействия атмосферных и подземных вод, рек и ледников, морей и океанов и т.д. Экзогенные процессы направлены на нивелирование Земли.

Геологические процессы проявляются в движении и перераспределении материи, слагающей Землю, к переходу ее из одного состояния в другое, из одних форм в другие. В непрерывном взаимодействии эндогенных и экзогенных процессов происходит формирование земной коры и рельефа.

Экзогенные процессы

Экзогенные процессы происходят на поверхности Земли при участии энергии Солнца, при взаимодействии атмосферы, гидросферы и биосферы с земной корой. Внешние геологические процессы приводят к разрушению ранее существовавших горных пород и минералов и образованию новых. Экзогенные процессы проявляются в непрерывном разрушении и изменении земной поверхности вследствие воздействия атмосферных осадков, подземных вод, рек и ледников, выветривания, деятельности ветра и человека. воздействия атмосферных осадков.

Деятельность ветра. Аккумулятивная деятельность ветра заключается в накоплении эоловых отложений, **среди которых, на которые нам необходимо обратить внимание - выделяются два генетических типа - эоловые пески и эоловые лёссы.** Эоловые отложения возникают преимущественно в результате ветрового захвата и переноса более древних накоплений (морских, речных, озёрных и др.) или, частичном участии продуктов механического разрушения других пород.

Эоловый лёсс (нем. «Loss» от «lose» - рыхлый, нетвёрдый) - отложения, сложенные пылеватыми частицами, неслоистые, обладающие высокой пористостью. Характерными особенностями лёссов являются следующие:

- Мелкозернистый пылеватый состав. Частицы размером более 0,25 мм отсутствуют или составляют не более 5%.
- Высокая пористость – объём пор может достигать 50-55%. Эта особенность определяет способность лёссов обваливаться большими глыбами и просаживаться при увлажнении или под нагрузкой (например, весом построек).
- Залегание в форме плащеобразных покровов.
- Отсутствие слоистости и однородность состава.
- Наличие в них горизонтов погребенных почв. Изучение особенностей захороненных в толщах лёссов пыльцы и ископаемых моллюсков указывает на их образование в условиях холодного ледникового климата.

Эоловые пески также обладают рядом специфических особенностей, среди которых необходимо отметить следующие.

- Хорошая сортированность зёрен с преобладанием частиц размером 0,1-0,25 мм.

- Матовая поверхность зёрен, наличие так называемых «пустынного загара» - железистой или марганцевой плёнки на их поверхности.

- Наличие в отложениях ветрогранников - обломков горных пород двух-, трёх-, четырёхгранной формы, возникающие вследствие шлифующего действия песка, переносимого ветром.

- Косая слоистость с углами падения около 30° .

- Отсутствие фауны и цемента.

Следует добавить, что, осаждаясь из воздуха, в том числе вместе с каплями дождя и со снегом, пылеватые частицы примешиваются к морским и континентальным осадкам разного генезиса, не образуя в таких случаях самостоятельных эоловых накоплений.

Геологическая деятельность подземных вод

Все воды земной коры, находящиеся ниже поверхности Земли в горных породах в газообразном, жидком и твердом состояниях, называются подземными водами.

Подземные воды образуются различными способами. Один из основных способов образования подземной воды – просачивание, или инфильтрация, атмосферных осадков и поверхностных вод. При этом возникают горизонты подземных вод. В разных районах просачивание происходит с различной скоростью и на различную глубину в зависимости от состава горных пород, слагающих данную местность.

Другой путь образования подземных вод – за счет конденсации водяных паров в горных породах.

Геологическая деятельность подземных вод носит как разрушительный, так и созидательный характер. Созидательная деятельность проявляется в химическом взаимодействии подземных вод с горными породами и образованием новых отложений.

Разрушительная деятельность.

Суффозия выражается в растворении и выносе растворенных и мелких минеральных частиц подземными водами. Различают механическую и химическую суффозию. Под механической суффозией понимают разрыхление песчаных пород и вынос из них мелких частиц движущейся водой. При химической суффозии происходит растворение и выщелачивание из породы водорастворимых солей и вынос их потоком движущейся воды. Наиболее интенсивна суффозия в легкорастворимых и размываемых горных породах (в суглинках, каменной соли, карбонатных породах и т.д.).

Суффозия сопровождается образованием суффозионных воронок, впадин, возникающих на поверхности Земли за счет проседания пластов горных пород над

образовавшимися пустотами. Интенсивность разрушительной работы подземной воды зависит от ее состава, от растворенных в воде газов и солей.

Суффозионные явления в карбонатных породах обычно называют карстовыми. В результате карстового процесса образуются карстовые пещеры и пустоты в слоях известняка, доломита и др. горных пород карбонатного состава. Основными условиями развития карста являются: трещиноватость растворимых горных пород, обеспечивающих их водопроницаемость, а также наличие агрессивных вод и движение их по трещинам.

Воды, насыщенные углекислотой, растворяют карбонаты намного быстрее, чем чистые воды. Присутствие в подземных водах NaCl увеличивает растворимость гипса в 3,5 раза.

Поверхностные формы карста:

1. Кары представляют собой бороздообразные углубления глубиной до 1-2 м, тянущиеся в направлении уклона поверхности. Образуются они при растворении и размыве пород вдоль трещин.

2. Поноры – это вертикальные или наклонные отверстия, поглощающие поверхностные воды. Развитие поноров приводит к образованию карстовых воронок. Глубина воронок может достигать 20 м, диаметр 50 м и даже более.

3. Карстовые колодцы и шахты представляют собой крупные отверстия, уходящие вглубь на десятки и сотни метров.

Меры по борьбе с карстом:

1. Отвод поверхностных вод от массивов пород;

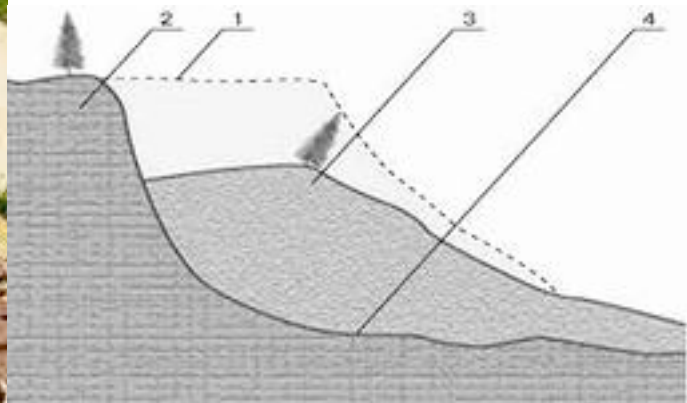
2. Искусственное обрушение кровли карстовых пустот или заполнение их глинистыми породами;

3. Цементация, битумизация пород в основании плотин и других инженерных сооружений;

4. Осушение участков разрабатываемых месторождений полезных ископаемых путем устройства дренажа подземных вод.

Способность рыхлых пород при насыщении их водой переходить в текучее состояние называют пльвунностью, а сами такие породы в насыщенном водой состоянии – пльвунами. В естественном состоянии пльвуны неподвижны. Они начинают двигаться под воздействием динамических нагрузок или вибрации.

Из строительной практики хорошо известно, что под действием ряда причин значительные массы горных пород, слагающих склон, могут терять устойчивость и смещаться вниз на более низкий уровень. Возникают такие опасные геологические процессы, как оползни.



Оползни – это скользящее смещение масс горных пород вниз по склону по действием гравитационных сил и при активном участии поверхностных и подземных вод.

Меры борьбы с оползнями могут быть пассивными и активными. К пассивным мерам относятся: запрещение подрезок склонов, устройства на склонах выемок и строительства сооружений.

Активными мерами являются отвод поверхностных и подземных вод от оползневого склона, устройство берегоукрепительных сооружений, а также устройство сооружений, удерживающих земляные массы.

Таким образом, подземные воды в различных физико-химических условиях производят как растворение и вынос минеральных соединений и горных пород, так и образование новых. Разведку подземных вод и выяснение залегания осуществляют гидрогеологи. Они производят специальные наблюдения за режимом подземных вод и составляют гидрогеологические карты, отражающие гидрогеологические особенности соответствующей территории.