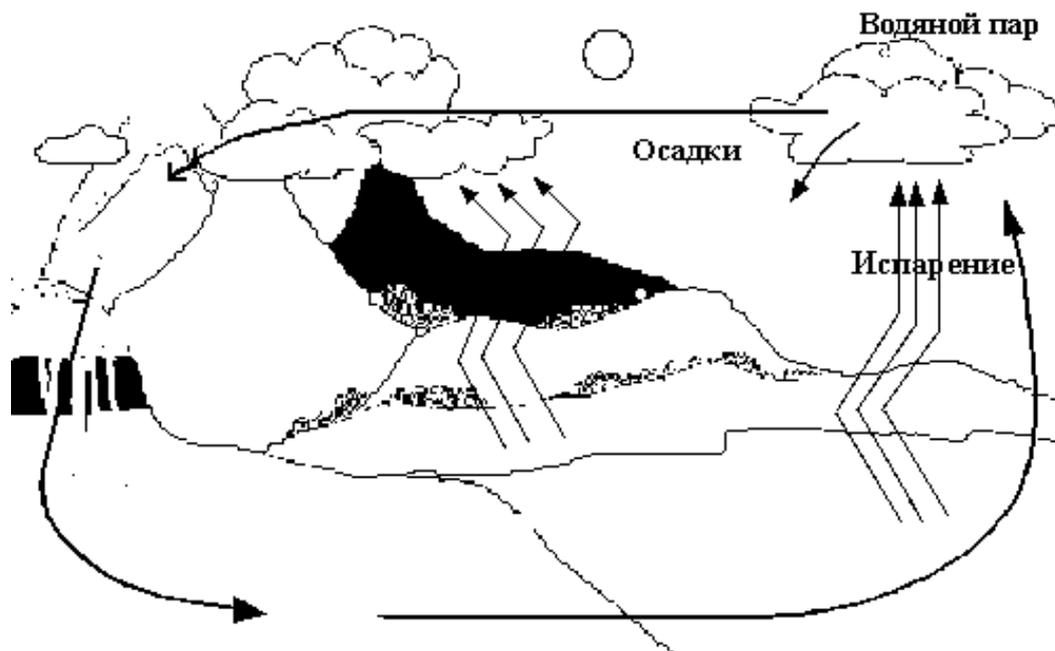


2 ЛЕКЦИЯ. Геологическая деятельность поверхностных вод, снега и льда и учет этих процессов при инженерной разведке. Влияние эндогенных процессов на условия формирования грунтов оснований фундаментов.

Геологическая деятельность поверхностных вод

Понятие поверхностные воды объединяет все воды, протекающие по поверхности суши, и включает в себя дождевые и талые воды, ручьи и реки, видоизменяющие земную поверхность. Все поверхностные воды могут быть подразделены на две главные группы: временные текучие (дождевые и талые потоки) и постоянно действующие потоки – реки.

Вода, выпадающая на поверхность Земли в виде атмосферных осадков, распределяется по-разному. Часть ее испаряется и вновь попадает в атмосферу, часть стекает в ручьи и реки. Часть выпавшей воды просачивается в глубь Земли, в горные породы и образует подземные воды. Вода из ручьев и рек попадает в моря и океаны и вновь испаряется. Подземные воды, просачиваясь в пониженных местах, выходят на поверхность Земли в виде родников и дают начало новым ручьям и рекам, несущим свои воды в озера, моря и океаны, в которых происходит испарение больших масс воды. Так совершается круговорот воды в природе.



Геологическая деятельность временных текучих вод. Процесс разрушения горных пород водными потоками получил название эрозии. Различают три вида эрозии: плоскостная (поверхностный смыв), боковая (разрушение боковых склонов) и донная (глубинная).

Плоскостной смыв получил название делювиального процесса. В результате проявления делювиального процесса под действием временных поверхностных потоков происходит накопление рыхлого материала. Делювиальные отложения имеют мощность 3 – 5 м, а иногда и более 20 м.

В горных областях во время бурного снеготаяния или выпадение сильных ливней могут возникнуть грязекаменные потоки, или сели. Они содержат большое количество обломочного материала.

Геологическая деятельность постоянно действующих потоков – рек выражается в эрозии, транспортировке и аккумуляции продуктов разрушения горных пород и минералов. Они существенным образом преобразуют рельеф земной поверхности. Реки имеют большое экономическое значение, являясь главными источниками для питьевого и промышленного водоснабжения, мелиорации земель и получения электроэнергии.

Питание рек осуществляется поверхностными и подземными водами. Для каждой реки в течение года характерно чередование периодов низкого и высокого уровня воды. Состояние высокого уровня в зависимости от сезона называется паводком или половодьем, а низкого – меженью. Чем быстрее река, тем разрушительнее сила реки. Эрозия реки наиболее интенсивно проявляется в местах, где размываемые породы сложены рыхлыми отложениями: песками, суглинками и глинами.

Выделяют два вида эрозии реки: боковую и донную.

Боковая эрозия – размывание берегов реки. Донная эрозия проявляется в углублении русла реки. Уровень реки, на который выходит овраг, носит название базиса эрозии.

Соотношение донной и боковой эрозии изменяется на различных стадиях развития долины реки. На начальных стадиях преобладает донная эрозия, которая стремится выработать профиль равновесия применительно к базису эрозии (рис.1). Базис эрозии определяет развитие всей речной системы.

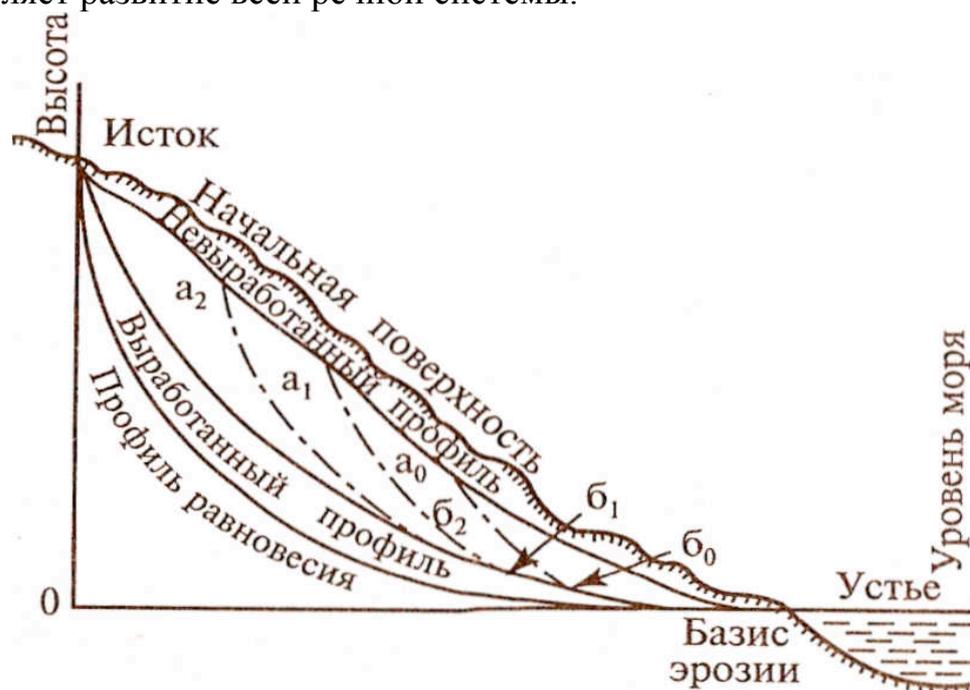


Рис.1. Выработка продольного профиля равновесия реки на различных стадиях эрозии: а – истоки реки; б – базис эрозии

Геологическая деятельность рек совместно с работой временных поверхностных потоков разрушает и преобразует большие участки земли из горных, в холмисто-равнинные.

Геологическая деятельность снега и льда

Снег и лед играют большую роль в жизни нашей планеты. Территории, постоянно сохраняющие снежный покров, получили название снежных областей. Линия, отделяющая снежные области от территории с временным снеговым покровом, называется снеговой линией. Она может менять свое положение при изменении климата.

Снег служит хорошим термическим изолятором, предохраняя землю от промерзания, является важным источником питания ручьев и рек. В результате снеготаяния в весенний период мощные потоки талых вод размывают почвы и рыхлые горные породы. На склонах гор образуются глубокие рытвины и канавы, овраги.

В горных областях снег накапливается на склонах и образует значительные массы, которые нередко превращаются в снежные лавины и обвалы.

В областях холодного и умеренно холодного резко континентального климата поверхностные слои почвы и грунта подвергаются промерзанию зимой и оттаиванию в летние месяцы. Возникают сезонно-мерзлые грунты. Выявлены определенные закономерности промерзания и оттаивания, установлены температурные условия этих процессов, охарактеризованы поведение грунтов и почвы в периоды оттаивания и промерзания, влияние на эти процессы состава грунтов и их влажности. Верхний слой, подвергающийся периодическому промерзанию и оттаиванию, характеризуется значительной динамичностью и называется деятельным слоем. Под этим слоем на значительных территориях располагаются многолетнемерзлые горные породы. В России они занимают территорию около 60% площади. Зону распространения многолетнемерзлых пород называют мерзлой зоной литосферы, или криолитозоной.

Особенности состава и физических свойств мерзлых грунтов.

Проектирование, строительство и эксплуатация гидротехнических, горно-добывающих и горно-обогатительных комбинатов, промышленных и жилых сооружений, транспортных магистралей, а также нефтегазопроводов в условиях многолетнемерзлых грунтов возможно только с учетом сложных гидрогеологических условий. Кроме тщательного и всестороннего изучения закономерностей развития криогенных процессов необходимо проводить прогнозную оценку изменения мерзлотных условий и учитывать развитие термокарстовых условий.

Строительство на мерзлых грунтах сопряжено со специальными

мероприятиями, необходимых выполнять для предотвращения аварий.

При всем различии условий природного образования и последующего изменения мерзлым грунтам свойственна общая особенность – способность к резкому снижению прочности структурных связей между частицами при некоторых воздействиях: при нагревании, увлажнении или вибрационном воздействии. Это приводит к резкому уменьшению прочности и несущей способности оснований, развитию недопустимых для сооружения деформаций. Причины, указанных процессов заключается, в том, что структурные связи в мерзлых грунтах обусловлены легко поддающимся разрушению связями при воздействии определенных факторов. **Поэтому такие грунты называют структурно неустойчивыми грунтами. Грунты всех видов относятся к мерзлым, если они имеют отрицательную температуру и содержат в своем составе лед.**

Мерзлые грунты из-за наличия в них льдоцементных связей при отрицательной температуре являются очень прочными и малодеформируемыми. Однако при повышении или понижении температуры за счет оттаивания части льда или замерзания части воды их свойства могут измениться. При оттаивании льда структурные льдоцементные связи разрушаются и возникают значительные деформации. При температуре ниже 0°C грунты резко меняют свои свойства в связи с переходом части воды в лед.

Мерзлые грунты отличаются характерной морозной текстурой, обусловленной содержанием и расположением в них льда.

Содержание льда в мерзлых грунтах и их состояние по прочности и деформируемости существенным образом зависит от изменения внешних воздействий, прежде всего от отрицательной температуры.

Опыт показывает, что при промерзании грунтов, особенно глинистых, в лед переходит не вся вода, а лишь часть ее. Дальнейшее понижение температуры сопровождается дальнейшим превращением воды в лед, но с меньшей интенсивностью.

Изменение температурного состояния мерзлых грунтов приводит к значительным изменению их физических и механических свойств. Важнейшей особенностью мерзлых грунтов является их просадочность при оттаивании – резкое уменьшение объема грунта при таянии льда, что может приводить к чрезмерным деформациям зданий и сооружений.

Эндогенные процессы

Тектонические движения

Морские осадки и осадочные горные породы первоначально залегают в виде горизонтальных или почти горизонтальных слоев.

Движения, связанные с перемещениями материка Земли под влиянием внутренних сил, в том числе силе тяжести, и вызывающие изменение форм

залегания горных пород, называются тектоническими. Земная кора испытывает деятельность внутренних сил Земли и постоянно находится в движении, претерпевая определенные качественные изменения. Изучением закономерностей движений и строения земной коры, происхождением и историей ее развития занимается наука геотектоника, или тектоника. Тектонические движения происходят под влиянием эндогенных сил, вызывающих перемещение вещества литосферы и изменяющих условия залегания горных пород. Возникающие при таких движениях изменения первоначальных форм залегания горных пород называются тектоническими нарушениями.

При увеличении тектонических напряжений может быть превышен предел прочности горных пород и тогда они должны будут разрушиться или разорваться вдоль некоторой плоскости – образуется разрывное нарушение, разрыв или разлом, а вдоль этой плоскости происходит смещение одного массива относительно другого.

Землетрясения

Землетрясением называется резкое сотрясение земной поверхности, проявляющееся в виде толчков различной силы и быстрых упругих колебаний, вызванных рядом геологических факторов, действующих в земной коре. Изучением землетрясений занимается наука сейсмология. Явления, связанные с землетрясениями, называются сейсмическими. Землетрясения происходят в определенных областях, связанных с глубинными разломами в земной коре, с зонами горообразования, которые называются сейсмическими областями. Районы земного шара, где землетрясения были очень редки и не причинили ущерба людям, получили название асейсмических.

Землетрясения исключительно опасны не только прямым воздействием, но и негативными последствиями в виде оползней, обвалов, снежных лавин, селей, цунами и других неблагоприятных процессов.

Область зарождения подземного удара, вызывающего землетрясение, называется очагом землетрясения. Очаги землетрясений находятся на глубине в десятки и сотни километров. Центр очага называют гипоцентром. Проекция гипоцентра на земную поверхность, где землетрясение проявляется с большей разрушительной силой, называется эпицентром

Магматизм

Под магматизмом понимается совокупность эндогенных процессов, связанных с поднятием магмы из глубоких недр Земли, проникновением ее в земную кору или на поверхность и застыванием. Магма представляет собой расплавленную огненно-жидкую массу сложного состава, образующуюся в глубоких недрах Земли.

Метаморфизм

Под метаморфизмом понимаются разнообразные эндогенные процессы, с которыми связаны те или иные изменения в структуре, минералогическом и химическом составе горных пород в условиях, отличающихся от условий их первоначального образования. Главными факторами метаморфизма являются температура, давление и состав растворов, выделяющихся из магматических очагов.

В конце лекции – показ фильма – Оползень на ТОПОЛЬ-1