

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства»
(ПГУАС)

ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ С ОСНОВАМИ ГИДРОГЕОЛОГИИ

Методические указания
к выполнению самостоятельной работы

Под общей редакцией доктора технических наук,
профессора Ю.П. Скачкова

Пенза 2014

УДК 624.131.1.6:075

ББК 26.3я73

И62

*Методические указания подготовлены в рамках проекта
«ПГУАС – региональный центр повышения качества подготовки
высококвалифицированных кадров для строительной отрасли»
(конкурс Министерства образования и науки Российской Федерации –
«Кадры для регионов»)*

Рекомендовано Редсоветом университета

Рецензенты: кандидат технических наук, доцент
А.Ф. Чичкин (ПГУАС);
зам. директора по проектированию
ООО «Новотех» А.А. Полежай;
главный инженер проекта ООО «Но-
вотех» С.А. Сучков

Инженерная геология с основами гидрогеологии: метод.
И62 указания к выполнению самостоятельной работы / Н.В. Кошкина,
О.В. Хрянина; под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. Ю.П. Скачкова. –
Пенза: ПГУАС, 2014. – 32 с.

Представлено состояние инженерной геологии и гидрогеологии на современном этапе. Рассмотрен круг вопросов, подлежащих самостоятельному изучению во взаимосвязи с задачами строительства и охраны геологической среды, включая проблемы взаимодействия объектов с геологической средой, рационального и экологически безопасного использования подземных вод, прогноза влияния производства на окружающую среду, учета возможных последствий при проектировании.

Методические указания направлены на усвоение знаний нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест, овладение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных прикладных расчетных и графических программных пакетов.

Методические указания подготовлены на кафедре «Геотехника и дорожное строительство» и базовой кафедре ПГУАС при ООО «Новотех» и предназначены для самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения по направлению 08.03.01 «Строительство».

© Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства, 2014

© Кошкина Н.В., Хрянина О.В., 2014

ПРЕДИСЛОВИЕ

Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Инженерное обеспечение строительства. Геология» составлены на основе опыта преподавания, изыскательской и консультативной работы авторов на кафедре «Геотехника и дорожное строительство» ПГУАС с привлечением специалистов базовой кафедры при ООО «Новотех». Данная работа предназначена для использования студентами очной и заочной форм обучения строительных специальностей при выполнении контрольных работ, подготовке к итоговому тестированию по дисциплине и зачету. Указания позволят студентам относительно легко и самостоятельно справиться с выполнением контрольных заданий.

В методических указаниях представлена основная терминология инженерной геологии и гидрогеологии, приведены методы инженерно-геологических исследований, показана необходимость тщательного анализа совместной работы сооружений с окружающей геологической средой. Такой анализ обычно носит творческий характер ввиду бесконечного разнообразия природных условий и большого количества типов зданий и сооружений. Существенная особенность инженерно-геологических задач – некоторая неопределенность, а иногда и многовариантность решения в связи с неполнотой инженерно-геологической информации. Задачи и контрольные вопросы, представленные в методических указаниях, иногда могут иметь разные варианты решений. Опыт преподавания показывает, что при их обсуждении в аудитории возникают интересные дискуссии. Таким образом, выполнение заданий превращается в деловую игру и в учебном процессе моделируются проблемы увязки сооружений с геологической средой, и происходит четкое усвоение участниками дискуссии необходимости в надежной геологической информации для принятия проектного решения.

Навыки, полученные при выполнении контрольных заданий, являются необходимой основой для решения более сложных вопросов конкретного проектирования.

Размещение населения, строительство городов, распределение производственных объектов, транспортных артерий, условия водоснабжения населения предопределяются геологическим, геоморфологическим строением местности, или геоэкологией. Рациональное экономичное проектирование сооружений возможно только при учете конкретной геологической обстановки. Решить эту задачу помогут данные методические указания.

ВВЕДЕНИЕ

Будущий бакалавр, обучающийся по направлению «Строительство», должен понимать цели и задачи изучаемых наук, роль инженерной геологии и гидрогеологии в строительстве различных сооружений, связь этих наук с другими геологическими и естественно-математическими науками, вопросы экологии.

Инженерная геология как отрасль геологии, изучает состав, свойства и динамику верхних горизонтов земной коры в связи с инженерной деятельностью человека, рассматривает геологические условия строительства и эксплуатации инженерных сооружений и разрабатывает прогнозы взаимодействия инженерных сооружений с геологической средой. Основные положения инженерной геологии изложены в трудах Ф.П. Саваренского, В.А. Приклонского, Н.В. Каменского, И.В. Попова, В.И. Осипова и др.

Гидрогеология – наука о подземных водах, их происхождении, закономерностях распространения, режиме, динамике, составе и запасах. Основные положения изложены в трудах Г.П. Коломенского, А.Ф. Лебедева, О.К. Ланге и др.

Современные задачи инженерной геологии требуют исчерпывающей оценки не только природных условий территории застройки, но и прогнозирования интенсивности развития инженерно-геологических процессов при взаимодействии сооружения и окружающей среды: осадок при уплотнении грунтов под давлением от сооружений, осадок поверхности в результате забора подземных вод, просадок при замачивании лессовидных грунтов, связанных со сбросом или утечкой хозяйственных вод, подъемом уровня грунтовых вод при строительстве гидротехнических сооружений и нарушении природного баланса вод. При этом необходимы не только качественная оценка, но и точный расчет, количественная оценка всех изменений.

Разделы курса «Инженерное обеспечение строительства. Геология» закономерно связаны между собой:

1. Инженерно-геологические условия возведения и эксплуатации сооружений определяются свойствами пород оснований, глубиной залегания и режимом подземных вод, изменениями в земной коре и на ее поверхности.

2. Инженерно-геологические (строительные) свойства грунтов определяются минеральным и вещественным составом, структурными и текстурными особенностями, условиями залегания горных пород. В свою очередь, эти особенности формируются в зависимости от условий и способа образования горных пород (генезиса), характера последующих изменений их под воздействием геологических процессов и человека (диагенез, гипергенез).

3. Характер и интенсивность инженерно-геологических процессов и явлений связаны с особенностями строения Земли, земной коры, космическими причинами и пр.

4. Возросшая за последние десятилетия роль хозяйственной и инженерно-строительной деятельности человека в изменении и преобразовании окружающей среды требует не только качественной оценки геологической обстановки, но и количественной характеристики степени проявления природных и геотехнических процессов, как развивающихся, так и могущих возникнуть в будущем.

Задачи охраны природы, сохранения площадей сельскохозяйственных земель при расширении территорий, отчуждаемых под застройку, требуют иного подхода к оценке условий строительства. Необходима сравнительная экономическая оценка потенциальной стоимости земель при сельскохозяйственном использовании и затрат на инженерную подготовку строительных участков. Поэтому изменяется конечная цель инженерно-геологических изысканий – вместо выбора участка с благоприятными условиями застройки следует разрабатывать мероприятия по инженерной подготовке участков со сложными инженерно-геологическими условиями, чтобы обеспечить нормальную службу сооружений, их надежность и долговечность.

Земной шар представляет собой ряд оболочек, как бы вложенных друг в друга, – геосфер Земли. Верхняя часть литосферы, находящаяся под непосредственным влиянием хозяйственной деятельности человека, называется геологической средой. Геологическая среда является объектом изучения инженерной геологии.

1. ГОРНЫЕ ПОРОДЫ И МИНЕРАЛЫ

Взаимодействие геосфер приводит к образованию различных минералов и горных пород, а также возникновению геологических процессов. Горные породы служат основаниями или средой для инженерных сооружений, являются сырьем для производства строительных материалов или вмещающими породами для подземных вод. Горные породы представляют собой минеральные агрегаты, поэтому необходимо знание физических свойств породообразующих минералов. Среди минералов выделяют основные классы: карбонаты, сульфиды, сульфаты, оксиды, гидроксиды, галоиды, фосфаты и силикаты.

Бакалавр получает необходимые сведения о составе, структуре, свойствах и условиях залегания горных пород. При изучении горных пород следует отмечать инженерно-геологические особенности, характерные для магматических, осадочных и метаморфических пород: прочность, сжимаемость, устойчивость к выветриванию, водостойкость, трещиноватость, водопроницаемость. Для осадочных обломочных пород следует усвоить их классификацию по гранулометрическому составу и типу цемента, влажности, пористости, пластичности, степени неоднородности (ГОСТ 25100–2011).

При рассмотрении вопросов по теме важно понимание поступательного развития Земли, физико-химических особенностей разных геологических периодов, значения возраста горных пород, сущности метода инженерно-геологических аналогий в строительстве, абсолютного и относительного возрастов.

2. ОСНОВЫ ГИДРОГЕОЛОГИИ

Раздел этот особенно важен для будущих бакалавров, обучающихся по направлению «Строительство», так как именно подземные воды являются основными источниками водоснабжения населения и различных предприятий. Водопоглощительные и фильтрационные свойства грунтов имеют значение в связи с сооружением очистных комплексов, выбором участков для естественной очистки сточных вод. Кроме того, вода нередко ухудшает свойства грунтов основания, вызывает развитие физико-геологических явлений на поверхности и в земной коре, деформации и уменьшение сроков службы сооружений.

2.1. Виды влаги в грунтах

Состояние и свойства грунтов зависят от количества и вида влаги. В грунтах различают физически связанную (прочносвязанную, или гигроскопическую рыхлосвязанную, или пленочную) и свободную (капиллярную и гравитационную) влагу. В минералах по характеру связей вода химически связанная: кристаллизационная, конституционная, цеолитная. По состоянию вода встречается в виде пара, льда и жидкости. Каждый вид сообщает грунтам определенные гидрогеологические свойства. Понятие о влажности, влагоемкости, водоотдаче, набухании, размокании, пластичности и водопроницаемости пород нужно рассматривать применительно к литологическим разностям, понимать природу каждого свойства.

2.2. Классификации подземных вод

Подземные воды классифицируют по различным признакам: условиям залегания, характеру вмещающих пород, химическому или газовому составу, гидравлическому признаку. Следует понимать разницу между верховодкой, грунтовыми водами, напорными водоносными горизонтами, связывать каждый тип с представлением об областях распространения, питания и дренирования различных горизонтов. Ответы сопровождать схемами.

2.3. Режим и зональность подземных вод

Вопросы о режиме подземных вод должны быть рассмотрены как с точки зрения условий проектирования и возведения сооружений, так и возможности использования подземных вод для целей водоснабжения. Режим определяется группами факторов: климатическими, геологическими, гидрологическими, гидрогеологическими, тектоническими, физико-географическими, геотехническими. В тесной связи с режимом рассматриваются особенности зональности грунтовых (по О.К. Ланге) и артезианских вод (по Н.И. Толстихину).

На застраиваемых территориях при их освоении естественный режим подземных вод и водный баланс в природе полностью нарушаются. Обязателен анализ причин подтопления и затопления территорий, иссушения грунтов, составление рекомендаций по нанесению минимального ущерба природе.

2.4. Динамика подземных вод

Знание динамики подземных вод необходимо для расчетов, связанных с проектированием и устройством водозаборных сооружений, дренажей с оценкой притока воды в котлованы, с расчетом гидродинамического давления грунтовых вод на сооружения, влиянием вод на устойчивость откосов, выпор грунтов в дне котлованов при гидростатическом напоре.

Необходимо хорошо разбираться в законах движения подземных вод (основной закон фильтрации А. Дарси, скорости движения вод, коэффициенты фильтрации для различных по составу грунтов). В отношении притока подземных вод к горизонтальным дренам (долинам, оврагам, котлованам, канавам) следует уяснить принципиальную схему для расчета расхода потока. При характеристике дебита колодцев достаточно изобразить схему расчета, расположить правильно все показатели, необходимые для расчета, знать значение каждого из них.

В процессе проработки темы следует выполнить задание на построение карты гидроизогипс и иметь представление о назначении карт гидроизопьез и гидроизобат.

2.5. Запасы и охрана подземных вод

Так как подземные воды служат источником водоснабжения и определяют природную обстановку, при изучении темы следует обратить внимание на оценку запасов подземных вод. В отличие от твердых полезных ископаемых, для подземных вод различают три типа запасов: статические запасы – полное естественное содержание вод во всех порых земной коры, динамические запасы (восстанавливающиеся) – объем подземных вод, пополняющийся за счет инфильтрации, утечки, полива территорий; эксплуатационные запасы – рассчитанные в соответствии с уровнем развития техники водозаборов. Эксплуатационные запасы не должны превышать динамические, иначе забор подземных вод может привести к обезвоживанию территории, превращению ее в пустыню. Методика оценки запасов принята из курса подсчетов запасов твердых полезных ископаемых по категориям C_1 и C_2 , В и А, в зависимости от степени разведанности территории. Низкие категории «С» определяются по общим геологическим условиям, а высшая категория «А» – по эксплуатационным характеристикам водозабора.

Студент обязан знать и о зонах санитарной охраны водозаборов, связи их ширины с режимом грунтовых вод и других подземных вод, о составе работ по лабораторным анализам подземных вод, используемых для водоснабжения и технических целей. Большое значение для будущих бакалавров имеет степень агрессивности подземных вод: карбонатная, сульфатная, щелочная, углекислая и др. Оценивается также степень

естественной защищенности подземных вод водонепроницаемыми грунтами и возможности их хозяйственного загрязнения.

Различные виды влияния подземных вод на инженерные сооружения, ранее изучаемые в гидрогеологии, теперь являются объектом изучения специальной инженерной геологии и рассматриваются в следующем разделе.

3. ОСНОВЫ ГРУНТОВЕДЕНИЯ

При изучении горных пород как оснований и среды для инженерных сооружений, а также в качестве строительных материалов их называют грунтами. В инженерной геологии принято рассматривать три составные части грунтов: минеральную, газообразную и виды влаги, а для отдельных разновидностей – и органические примеси. Эти составляющие и определяют поведение грунтов основания сооружений.

Грунты характеризуются физико-механическими (инженерно-геологическими) свойствами, показатели которых можно объединить в четыре группы, в зависимости от назначения и сложности определения: классификационные, косвенно-расчетные, прямые расчетные и специфические.

Разнообразные по происхождению и составу горные породы в строительном деле можно объединить в пять классов в соответствии с их поведением в сфере влияния сооружения. Классификация базируется на последовательной детализации по характеру связей между частицами, генезису, состоянию, свойствам. В контрольных работах дается оценка каждого инженерно-геологического класса: скальные, полускальные, связные, несвязные и грунты с особыми связями.

4. ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОДИНАМИКА

При изучении этой обширной темы важно уяснить роль геологических процессов как факторов изменения внутреннего строения земной коры и рельефа ее поверхности.

Тектонические условия (внутреннее строение) территории во многом определяют условия строительства, распространение и гидравлические особенности горизонтов подземных вод. Горообразовательные движения (складчатые и разрывные) в пределах геосинклиналей осложняют инженерно-геологическую обстановку из-за неоднородности и нарушенного залегания пород основания. Колебательные движения на платформах ведут к изменению водного режима территорий, к уменьшению или увеличению интенсивности эрозионных процессов (положение базиса эрозии), абразии, заболачиванию.

Все процессы следует понимать во взаимосвязи. В природе они действуют одновременно, иногда способствуя друг другу; в разных условиях более интенсивно протекает тот или иной процесс. Выветривание горных пород, например, происходит повсеместно, там, где они открыты воздействию атмосферы, и дает начало элювиальным образованиям. Под действием силы тяжести и поверхностного смыва за счет элювия на склонах формируются покровы делювия. Развевание и перенос продуктов выветривания ветром создают эоловые формы рельефа и своеобразные эоловые отложения – лессы, которые отличаются значительной однородностью и отсортированностью материала.

Геологическая работа ледников (особенно материковое оледенение в четвертичный период) привела к образованию моренных, флювиогляциальных, озерно-ледниковых, перигляциальных отложений, причем каждая фация, в зависимости от особенностей условий образования, обладает и особыми строительными свойствами.

Геологическая деятельность поверхностных вод определяет плоскостную эрозию, развитие оврагов, формирование речных долин с их продольными террасами, образование аллювиальных (речных) отложений, отличающихся очень сложным строением как в разрезе, так и по площади. При рассмотрении эрозионных процессов необходимо четко представлять, что такое базис эрозии, профиль равновесия и какие факторы определяют интенсивность размыва. Для строительной оценки территории важно знать степень ее эрозионного расчленения (по С.С. Соболеву).

Геологическая работа морей, озер, водохранилищ, условия интенсивной абразии и переработки берегов искусственных водоемов, закономерности в распространении и плотности осадков в пределах бассейнов (по глубине и удаленности от берега) – все должно рассматриваться во времени, с прогнозом.

Для каждого из геологических процессов необходимо знать не только меры по защите сооружений от их воздействия (активной и пассивной защиты), но и предупредительные, профилактические мероприятия.

В последние десятилетия человек с его деятельностью стал активным фактором, изменяющим окружающую природу. Особое внимание следует уделять антропогенным (искусственным) образованиям и инженерно-геологическим процессам, влиянию строительной деятельности человека на свойства пород и развитие геологических процессов.

Инженерно-геологические условия строительства в значительной степени зависят от физико-геологических явлений и инженерно-геологических процессов, развитых или могущих возникнуть в результате строительства и эксплуатации сооружений. Следует понять природу этих изменений, установить их причины, оценить возможность и целесообразность борьбы с ними, рекомендовать мероприятия по предотвращению этих явлений и

процессов. Наличие оползней, карста, суффозии, кольматации, пливунных и мерзлых грунтов, мерзлотных явлений могут не только весьма значительно осложнить все строительные работы, но и вызвать разрушения и аварии сооружений, чаще в результате резкого изменения свойств грунтов.

К категории физико-геологических явлений относят изменения на определенных участках и в определенных по составу породах, обусловленные природными факторами. К инженерно-геологическим процессам относят изменения, возникающие в результате строительства и эксплуатации зданий и сооружений, других видов хозяйственной деятельности человека. Особенно важен этот вопрос в связи с возведением гидротехнических сооружений, осушением или подтоплением территорий массовой застройки.

5. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Без знания раздела бакалавр не только не сможет составить обоснованное техническое задание на инженерно-геологические исследования, но и не сумеет разобраться в материалах, отражающих результаты этих изысканий, грамотно использовать выданное ему инженерно-геологическое заключение для разработки соответственного проекта.

5.1. Стадии инженерно-геологических исследований

Инженерно-геологические исследования, как и само проектирование, проводятся в несколько стадий. Стадийность основана на принципе изучения условий строительства с переходом от общих оценок к детальным, от использования методов дешевых, скоростных (на первых стадиях) к дорогостоящим, требующим значительных затрат времени и сложной аппаратуры (на заключительных стадиях исследований). Для простых объектов ограничиваются одной или двумя стадиями, например для прокладки трубопроводов. Для крупных сооружений обычным является трехстадийное проектирование. Первый этап исследований для предпроектной документации – ТЭО (технико-экономическое обоснование), затем следует стадия проекта – П (или рабочего проекта – РП) и, наконец, стадия рабочей документации – РД. Необходимо четко представлять задачи, стоящие на каждой стадии, и конечный результат.

5.2. Состав и объем инженерно-геологических исследований

Состав и объем исследований инженерно-геологических условий строительного участка зависят от групп факторов: степени изученности территории, сложности геологических и гидрогеологических условий, категории сооружения, стадии исследований и экономико-географического

положения участка. Каждая группа должна быть подробно охарактеризована.

5.3. Методы инженерно-геологических исследований

Инженерная геология использует множество методов естественных и смежных наук. Основной классический метод – инженерно-геологическая съемка, которая проводится на базе геологической, с последовательным укрупнением масштабов от стадии к стадии. Съемка включает описание естественных обнажений пород и выходов подземных вод, сопровождается горными (шурфы, дудки, канавы) и буровыми (ручное, шнековое, колонковое) работами с отбором керн (образцов с ненарушенной структурой) для лабораторных анализов.

Из геофизических методов широкое применение в инженерной геологии нашли: электроразведка (методы ВЭЗ и ЭП), сейсморазведка, гравиметрия. Широко применяются следующие методы: зондирование (статическое и динамическое), прессиометрия, ядерные методы (гамма, гамма-гамма и нейтронный каротаж, гамма-плотномеры и др.), опытные нагрузки на штампы, опытные срезы целиков в шурфах.

Результаты определения инженерно-геологических свойств грунтов в лаборатории и в поле подвергаются обработке методами математической статистики, теории вероятности, корреляционного анализа и т.д. Для каждой территории вычисляются местные расчетные показатели (обобщенные). Используются также геоботанический, ландшафтный метод, аэрофотосъемка с последующим дешифрированием.

Следует знать особенности инженерно-геологических исследований для различных классов сооружений водопровода и канализации:

- 1) трассы водопроводов и коллекторов;
- 2) наземные сооружения – здания водозаборных станций, насосных станции, акведуки, мостовые переходы для труб, градирни и т.д.;
- 3) подземные сооружения-резервуары, галереи, дренажные сооружения;
- 4) гидротехнические сооружения – плотины, гидростанции;
- 5) бассейны-водохранилища, пруды, поля орошения и фильтрации.

Все перечисленные сооружения служат для сбора, стока, перевода, очистки подземных, поверхностных и сточных хозяйственных вод, а в совокупности составляют сооружения водопровода и канализации.

Для сооружений первого класса, передающих незначительные нагрузки на грунты, при исследовании ограничиваются определениями прочности грунтов, объемного веса (для расчета земляных работ), возможной просадочности, морозного пучения (выявления нормальной работы трубопроводов) и коррозионности подземных вод.

Для сооружений второго класса, создающих дополнительную нагрузку на основание, необходимо выяснить деформационные и прочностные осо-

бенности грунтов, выявить влияние сооружения на развитие инженерно-геологических процессов.

При проектировании подземных сооружений дополнительно рассчитывают величину горного давления.

Сооружения четвертого класса являются наиболее сложными. Для них производится максимум изысканий.

Для полей орошения и фильтрации определяются лишь структурные и фильтрационные особенности грунтов и условий поверхностного и подземного стоков вод.

Студент обязан четко представлять особенности исследований под сооружения каждого класса, что связано с характером взаимодействия сооружения с природной обстановкой; уметь определять объем и состав инженерно-геологических исследований, а главное – сроки их выведения и затраты.

Помимо геологических исследований, составляющих основу инженерно-геологических поисков и разведки, необходимо использовать различные методы гидрогеологии: фильтрационные испытания, налив в шурфы, откачки из скважин опытные и пробные; описание всех выходов подземных вод, состояние каптирования колодцев и скважин, дренажных систем. Обязательным стал метод наблюдений за службой действующих сооружений, выявление причин аварий при обследовании зданий, систем сооружений и коллекторов.

Следует иметь представление о возможностях использования местных строительных материалов, условиях разработки месторождений этих материалов, основные и простейшие методы подсчета запасов.

Инженерно-геологическая карта является конечным результатом исследований. Она нередко может служить проектировщику исходным материалом для выбора места и расчета оснований и фундаментов. Инженерно-геологическая карта есть обобщенное изображение на плоскости наиболее важных геологических факторов, отобранных в соответствии с требованием строительства. Карты классифицируются по масштабу и назначению. Мелкомасштабные – 1 : 500000, 1 : 100000 – общие, схематические, для целей планировки городских территорий; среднемасштабные до 1 : 25000 – для прокладки трасс трубопроводов; крупномасштабные от 1 : 10000 до 1 : 200 – для проектирования отдельных объектов. По назначению различают карты унифицированные, на которых изображаются все факторы, необходимые для различных видов строительства; частные – отражающие один или два геологических фактора, и специальные, составляемые для нужд определенного вида строительства. Дополнительные материалы к картам: геологические колонки, разрезы, таблицы свойств и характеристик инженерно-геологических районов, подрайонов, участков.

ЗАДАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ

Вариант выбирается по последней цифре зачетной книжки.

Задание 1. Охарактеризуйте инженерно-геологические свойства горных пород как оснований и среды для сооружений.

Т а б л и ц а 1

Варианты	Породы		Варианты	Породы	
	осадочные	магматические метаморфические		осадочные	магматические метаморфические
1	Алевролит	Габбро	6	Песчаник	Кварцит
2	Известняк	Гнейс	7	Лесс	Вулканич. туф
3	Песок	Гранит	8	Суглинок	Сиенит
4	Глина	Кристал. сланец	9	Супесь	Мрамор
5	Опока	Базальт	10	Щебень	Порфирит

Методические указания

Дать описание горных пород, на которых намечено проектирование сооружений водоканализации. Указать генезис, условия и формы залегания, минералогический и гранулометрический состав, структуру, текстуру, их влияние на строительные свойства грунтов основания. Определить инженерно-геологический класс грунтов, их устойчивость к выветриванию, водостойкость. Охарактеризовать инженерно-геологические свойства: плотность, пористость, влажность, состояние, пластичность, предел прочности на одноосное сжатие, деформируемость, сопротивление сдвигу. Дать прогноз физико-геологических процессов, которые могут возникнуть или развиваться в описываемых грунтах.

Литература: [1, 2, 7].

Задание 2. Дайте определение геологического процесса, описание причин его возникновения, механизма действия, оценку условий строительства.

1. Строение платформ. Тектонические колебательные движения. Тектонические условия строительства.

2. Факторы и виды выветривания. Инженерно-геологическое значение процессов выветривания. Борьба с выветриванием.

3. Что такое эрозия? Виды эрозии. Причины и стадии образования оврагов. Борьба с оврагами, возможность их использования.

4. Строение речных долин. Надпойменные террасы, причины их образования. Изобразите поперечный профиль речной долины с аккумулятивно-эрозионными террасами.

5. Морфология дна морей и океанов. Трансгрессия и регрессия моря. Причины абразии берегов морей и переработки берегов водохранилищ. Перечислите методы борьбы с абразией.

6. Геологическая деятельность ледников. Типы современных ледников. Четвертичные оледенения. Рельефообразующая деятельность ледников и водно-ледниковых потоков.

7. Причины землетрясений. Виды сейсмических волн. Как производится оценка силы землетрясения? Каковы условия строительства в сейсмичных районах? Сейсмическое микрорайонирование.

8. Характеристика склоновых гравитационных процессов. Оползни, механизм и причины возникновения. Морфология оползней. Устойчивость склонов. Меры борьбы с оползнями.

9. В чем состоит работа ветра? Какие формы рельефа имеют эоловое происхождение? Мероприятия по борьбе с ветровой деятельностью.

10. Геоморфологические условия строительства. Типы рельефа. Преобразование рельефа при строительстве.

Методические указания

Описать один из процессов внешней или внутренней динамики Земли. Охарактеризовать особенности и условия воздействия процесса на горные породы, рассмотреть меры по защите природной среды и сооружений от действия процесса, мероприятия по улучшению условий строительства. Желательно дать характеристику рельефа, создаваемого в результате воздействия рассматриваемого процесса, описать его роль в формировании лика Земли. Ответ следует сопровождать рисунками, схемами.

Литература: [1, 2, 3].

Задание 3. В зависимости от предложенного варианта дайте ответ на вопросы из раздела грунтоведения или охарактеризуйте один из типов четвертичных отложений.

1. Дайте определение грунта. Охарактеризуйте составляющие части грунта.

2. Перечислите инженерно-геологические классы грунтов. Что положено в основу классификации? Охарактеризуйте класс связных грунтов.

3. Как образуется элювий? Дайте инженерно-геологическую характеристику зон вертикального разреза элювия.

4. Как образуются эоловые отложения? Назовите виды эоловых отложений и охарактеризуйте их строительные особенности.

5. Как образуются делювиальные отложения? Охарактеризуйте условия строительства на делювиальных склонах.

6. Рассмотрите основные виды аллювиальных отложений (фации) и их строительные свойства.

7. Какие закономерности наблюдаются при формировании морских осадков в зависимости от глубины морского бассейна? Охарактеризуйте их строительные свойства.

8. В каких условиях происходит образование лессов и лессовидных грунтов? Охарактеризуйте их инженерно-геологические свойства.

9. Охарактеризуйте инженерно-геологические свойства болотных отложений.

10. Рассмотрите антропогенные (искусственные) образования. Почему их относят к классу грунтов с особыми связями, и каковы особенности их как оснований сооружений?

Методические указания

Дать подробную инженерно-геологическую характеристику типов четвертичных отложений, обладающих особенностями, свойственными конкретным условиям образования: состав, степень однородности, окатанности, сортировки материала; пористость, влажность, фильтрационные свойства, мощность, распространение.

Литература: [1, 2, 3, 4, 5].

Задание 4. Дайте ответы на основные вопросы по теме «Гидрогеология», сопроводите их примерами из практики.

1. Виды и состояния влаги в грунтах. Практическое значение каждого вида.

2. Охарактеризуйте гидрогеологические (водные) свойства глинистых грунтов (набухание, усадка, водопрочность, пластичность).

3. Что такое зона аэрации, капиллярной каймы, водонасыщения? Особенности режима влажности грунтов зоны аэрации и практическое использование этих данных.

4. Режим подземных вод и факторы, его определяющие. Значение данных о режиме для целей водоснабжения и строительства, прогноз режима на застроенных территориях.

5. Рассмотрите вопрос зональности грунтовых вод, основные признаки зонирования, практическое значение.

6. Химический состав подземных вод. Агрессивность подземных вод, виды, особенности воздействия на строительные конструкции.

7. Как определяются запасы подземных вод, их типы и категории? Влияние деятельности человека на изменение состава и запасов подземных вод. Охрана подземных вод от загрязнения и истощения.

8. Охарактеризуйте подземные воды типа верховодки, грунтовых и межпластовых вод – их происхождение, особенности, практическое значение.

9. Понятие об артезианских водах, условиях залегания (несколько примеров со схемами). Зональность артезианских бассейнов.

10. Дайте понятие о происхождении подземных вод. Сформулируйте основной закон фильтрации, связь между действительной и кажущейся скоростями движения подземных вод. Приведите коэффициенты фильтрации для различных грунтов.

Методические указания

Задание связано с гидрогеологией, как с теоретической, так и с практической сторонами этой науки. Каждый ответ следует строить в соответствии с общими методическими указаниями по курсу. Особое внимание уделить режиму подземных вод, влиянию на него инженерной деятельности человека.

Литература: [1, 2, 3, 4, 5].

Задание 5. Выполните графопостроительную работу по гидрогеологии по вариантам 1-10.

Постройте карту гидроизогипс в масштабе 1: 5000 сечением 5 метров. На участке пробурено 15 скважин, по 5 скважин в ряду. Расстояние между скважинами в ряду «А», расстояние между рядами скважин «Б». Абсолютные отметки залегания уровней подземных вод в скважинах приведены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Номера скважин и их расположение по рядам		Отметки уровней грунтовых вод									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Первый ряд	1	30	18	60	130	63	80	72	80	42	30
	2	38	25	55	120	54	74	61	75	36	33
	3	30	28	40	110	48	70	57	73	30	47
	4	15	35	35	100	45	66	54	70	24	55
	5	28	40	25	90	50	53	50	64	18	64
Второй ряд	6	45	25	40	80	35	45	32	55	35	69
	7	50	30	35	70	30	38	35	48	40	75
	8	35	40	52	60	40	30	40	46	48	88
	9	37	55	80	50	50	25	43	43	50	95
	10	43	60	100	40	60	20	40	35	54	100
Третий ряд	11	55	40	40	55	20	23	40	37	58	70
	12	60	45	50	50	40	27	32	45	67	65
	13	65	50	60	40	60	33	25	49	69	60
	14	70	55	70	35	70	38	20	53	70	55
	15	75	65	80	20	78	43	27	62	72	50
Коэффициент фильтрации, м/сут		40	50	48	45	38	35	40	30	20	15
Расстояние между скважинами в ряду «А», метров		300	250	350	250	200	250	220	230	280	200
Расстояние между рядами скважин «В», метров		150	180	200	250	300	250	340	320	300	300

Определите области максимальных и минимальных скоростей движения подземных вод. Покажите направление потоков грунтовых вод.

Методические указания

Гидроизогипсы – линии одинаковых уровней залегания подземных вод или зеркала грунтовых вод.

В заданном масштабе наносят план расположения скважин. Справа от каждой скважины в числителе записывают номер скважины, в знаменателе – абсолютную отметку уровня грунтовых вод. Между каждыми тремя скважинами находят методом интерполяции точки с абсолютными отметками, кратные 5. Точки с одинаковыми отметками соединяют плавными линиями. Выделяют квадрат с максимальной густотой линий (максимальной скоростью фильтрации грунтовых вод). В этом квадрате показывают направление потока грунтовых вод (по нормали к каждой гидроизогипсе от максимальных отметок к минимальным).

Литература: [4 или 5, 12].

Задание 6. Определите расход плоского потока грунтовых вод на одном из участков карты гидроизогипс задания 5 в квадрате с максимальной густотой линий.

Расстояние между пунктами берется по перпендикуляру к гидроизогипсам. Отметка горизонтального водоупора принимается на 5 метров ниже наименьшей в квадрате гидроизогипсы.

Методические указания.

Удельный расход потока грунтовых вод определяют в квадрате с максимальной густотой линий, выделенном в задании 5. Изобразите разрез схемы расчета. Расчет производится по формуле, выведенной из основного закона фильтрации.

Литература: [4 или 5].

Задание 7. Выполните расчетную работу по гидрогеологии.

Два водозаборных колодца имеют разную мощность водоносных горизонтов в H_1 и H_2 и различные понижения уровня при откачке S метров.

Постройте схему и определите удельные дебиты колодцев. Выбрав наименее производительный колодец, определите, при каком понижении уровня будет достигнута рассчитанная производительность второго колодца.

Характеристики колодцев даны в табл. 3.

Т а б л и ц а 3

Показатели в метрах	Варианты заданий									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Колодец 1										
Мощность потока H_1	8	9	70	7	6	12	15	10	8	ь
Понижение уровня S_1	3	4	4	3	4	8	10	5	6	2
Коэффициент фильтрации K_1 , м/сут	20	30	25	35	40	10	20	46	30	20
Радиус влияния R_1	60	50	70	65	80	100	80	70	70	40
Радиус колодца r_1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3
Колодец 2										
Мощность потока H_2	9	8	7	10	6	8	10	12	10	8
Понижение уровня S_2	4	4	4	4	2	6	3	4	8	5
Коэффициент фильтрации K_2 , м/сут	30	24	20	10	25	25	30	.36	20	35
Радиус влияния R_2	50	30	70	40	60	70	80	100	90	100
Радиус колодца r_2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,4	0,3	0,2	0,3	0,3	0,4

Методические указания

Применить на практике основные формулы гидрогеологии – расчет дебита колодцев. Работу следует начинать с вычерчивания схемы водозабора при соблюдении единого масштаба для величин, входящих в расчетные формулы, приведенные в учебниках.

Литература: [1, 2, 3, 4, 5, 12].

Задание 8. Охарактеризуйте природу и причины развития предложенного в варианте физико-геологического явления.

1. Природа просадочности лессовых пород, косвенные (геологические) и прямые (полученные в лаборатории и при полевых испытаниях) показатели возможной просадки.

2. Охарактеризуйте природу осыпей, обвалов, осовов. Расскажите о методах борьбы с ними.

3. Причины и условия возникновения механической суффозии (в природе и при инженерной деятельности человека). Меры по предупреждению суффозии.

4. Что такое карст? Практическое значение карстовых явлений, условия развития, участки и зоны распространения закарстованных пород.

5. Рассмотрите инженерно-геологические свойства мерзлых грунтов. Особенности строительства в зонах многолетнемерзлых грунтов.

6. Охарактеризуйте явления, связанные с промерзанием и оттаиванием грунтов (морозное пучение, наледи, термокарст). Изобразите на схемах их механизм.

7. В чем отличие истинных пльвунов от псевдопльвунов? Дайте характеристику этим явлениям и перечислите мероприятия по борьбе с пльвунами.

8. Какие инженерно-геологические явления развиваются в пределах застраиваемых территорий в связи с понижением уровня грунтовых вод и изменением их химического состава? Перечислите их, отразив основные причины возникновения.

9. Охарактеризуйте природу подтопления, заболачивания, затопления застроенных территорий. Расскажите о методах борьбы с этими явлениями.

10. Какова роль дренажных работ? Перечислите типы дренажей и представьте их на схемах. Что такое строительное водопонижение?

Методические указания.

При рассмотрении физико-геологических процессов и явлений необходимо перечислить условия и причины, определяющие развитие того или иного явления, механизм процесса, формы влияния его на сооружения и связь с инженерной деятельностью человека. Привести количественную характеристику процесса или явления по степени его развития. Представить меры по борьбе. Ответ сопроводить схемами и рисунками.

Литература [1, 2, 3, 4 или 5].

Задание 9. Составить краткую программу инженерно-геологических исследований на участке для обоснования строительства сооружений комплекса водоканализации применительно к следующим вариантам геологического строения территории.

1. Предполагается строительство дренажной системы закрытого типа. В пределах территории распространены аллювиальные, в том числе старичные отложения. Залегание грунтовых вод изменяется в зависимости от высоты поверхностей над меженным уровнем воды в реке.

2. Проектируется строительство канала. В пределах территории распространены лессовидные отложения, глубина залегания грунтовых вод более 10 м.

3. Проектируется строительство водонапорной башни. В пределах участка распространены трещиноватые известняки, перекрытые слоем делювиальных суглинков мощностью 0,5–4,5 м.

4. Проектируется строительство автотрассы. В пределах участка развиты многолетнемерзлые глинистые грунты.

5. Проектируется строительство трубопровода. В пределах исследуемой территории развиты заторфованные, илистые, насыщенные водой супеси, подстилаемые моренными суглинками с глубин 4,0–5,0 м.

6. Проектируется строительство наземных сооружений комплекса водоканализации. На участке развиты делювиальные глины и суглинки с линзами дресвяно-щебнистого материала. Мощность изменяется от 0,5 м у водораздела до 10,0 м у подножия склонов.

7. Проектируется строительство водохранилища. В пределах участка развиты моренные отложения: валунные глины и суглинки. Условия строительства и водоснабжения.

8. Проектируется строительство трубопровода. На участке развиты озерно-ледниковые отложения (ленточные глины). Отметить в них условия фильтрации.

9. На участке развиты пески, перекрывающие закарстованные известняки. Мощность песков от 2,5 до 5,0 м. Каковы условия строительства насосной станции, передающей на грунты статическую и динамическую нагрузку?

10. Проектируется строительство плотины. Участок сложен скальными грунтами, местами перекрытыми насыпным слоем мощностью от 1–2 до 6 м.

Методические указания.

Следует дать инженерно-геологическую характеристику грунтов основания, определить процесс или явление, развивающееся в данной природной обстановке. Далее на основании рекомендаций СНиП 11-02–96 составить программу изысканий.

Литература: [1, 3, 6, 9, 10, 11].

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ по курсу «Инженерное обеспечение строительства. Геология»

1. Предмет и задачи инженерной геологии. Роль отечественных ученых в развитии науки.
2. Строение Земли по геофизическим и геологическим данным. В чем выражается взаимодействие внешних и внутренних оболочек Земли?
3. Основные структурные элементы земной коры. Какие движения характерны для них?
4. Что такое минерал? Пути образования (генезиса) минералов.
5. Какие внешние признаки и физические свойства являются диагностирующими для минералов?
6. Какие структуры различают в разных минералах? Примеры.
7. Дайте определение спайности и приведите примеры минералов с различными видами спайности.
8. Какие химические свойства минералов являются диагностическими?
9. По каким видам блеска различают минералы?
10. Как взаимосвязаны свойства спайности и излома у минералов?
11. Дайте определение излома и приведите примеры минералов.
12. С помощью каких заместителей эталонов твердости можно определить относительную твердость минералов и горных пород?
13. Определение горной породы. По каким признакам классифицируют магматические, осадочные и метаморфические породы?
14. Какие Вы знаете методы определения возраста пород?
15. В чем различие между стратиграфическими и геохронологическими подразделениями?
16. Особенности залегания различных генетических типов горных пород.
17. Какие Вы знаете основные генетические типы горных пород?
18. Каким образом можно определить состав цемента осадочных пород?
19. Какие горные породы характеризуются наиболее легким весом?
20. В состав каких горных пород входит кварц, полевые шпаты и слюда в качестве породообразующих минералов?
21. Для каких пород основными минералами являются оливин и пироксены?
22. Какие минералы являются породообразующими для известняков?
23. Для каких генетических типов пород характерна слоистость, а для каких – сланцеватость?
24. Представьте минералы по степени их выветриваемости в атмосфере.

25. Какие минералы (в виде примесей) повышают способность горных пород изменяться при выветривании?
26. Примесь какого минерала повышает влагоемкость песков и увеличивает высоту капиллярного подъема влаги в них?
27. Какие минералы группы полевых шпатов быстрее разрушаются до состояния пыли? По какой причине?
28. Какое применение в строительстве имеет баритовая мука (минерал барит)?
29. Какие изменения происходят с ангидритом и гипсом при изменении влажности?
30. Добавки каких минералов класса карбонатов придают строительным материалам кислотостойкость?
31. Какие минералы можно использовать как огнестойкие добавки?
32. Какой минерал увеличивает способность к набуханию и усадке глинистых горных пород?
33. Какие минералы являются основными красителями в природе?
34. Каков визуальный признак определения твердости по шкале Мооса эталонного минерала «гипс»?
35. К какому классу относится минерал кварц?
36. Как называется способность поверхности минералов отражать в различной степени свет?
37. Какие минералы не имеют кристаллической структуры, по своим свойствам изотропны, и для них характерна неправильная внешняя форма?
38. Какую спайность имеет минерал слюда, легко расщепляющийся на тонкие листочки?
39. Что понимают под грунтом в инженерной геологии?
40. Какие свойства грунта определяют примеси мусковита, глауконита?
41. Какие породы относят к дисперсным грунтам? Их особенности, условия использования как оснований сооружений.
42. Что понимают под заземленными газами? При какой обстановке возникает такое состояние газа в грунтах?
43. Каковы инженерно-геологические особенности рыхлых несвязных грунтов как оснований сооружений?
44. Какие виды связей в грунтах Вы знаете, и что понимают под особыми связями?
45. Какие породы размокают в воде, становятся пластичными и могут скатываться в шарик или жгут?
46. Какие горные породы по характеру связей относятся к классу дисперсных грунтов, связных?
47. Какие горные породы относят к скальным грунтам?
48. Как называется физически рыхло связанная влага в грунтах?

49. Как называется способность грунтов вмещать и удерживать в себе воду?
50. Назовите минеральную составляющую грунтов.
51. Назовите газообразную составляющую грунтов.
52. Из чего состоит органическая составляющая грунтов?
53. Назовите виды влаги в грунтах.
54. Какие Вы знаете гидрогеологические свойства грунтов?
55. Назовите основные показатели инженерно-геологических свойств грунтов.
56. Какие типы подземных вод выделяют в вертикальном разрезе районов распространения многолетнемерзлых пород?
57. Какие факторы определяют режим подземных вод?
58. Какие виды агрессивности вод по отношению к бетонам и металлическим конструкциям знает строительная практика?
59. Какие виды запасов подземных вод Вам известны?
60. Как поставлена охрана подземных и поверхностных вод в нашей стране и мировой практике?
61. Назовите пути образования подземных вод.
62. Как называется длительное понижение уровней залегания грунтовых вод?
63. Какие данные позволяют обосновать высшую категорию запасов подземных вод?
64. В каком интервале температур воды считают холодными?
65. Что понимают под типом подземных вод, называемым «верховодка»?
66. Какие из подземных вод относятся к грунтовым?
67. Как называется процесс подъема уровней грунтовых вод в результате застройки территорий?
68. С какой целью изучают режим грунтовых вод и верховодки строители?
69. В каком направлении увеличиваются глубина залегания и степень минерализации грунтовых вод в пределах Русской равнины?
70. Как называется зона земной коры, в порах которой находятся воздух и пары воды?
71. Какая теория объясняет образование подземных вод просачиванием вглубь Земли атмосферных осадков и поверхностных вод?
72. Сформулируйте основной закон фильтрации. Объясните определение коэффициента фильтрации, скоростей фильтрации на базе этого закона.
73. Что такое производительность потока и для чего строителю знание расходов подземных потоков?
74. Дайте определение совершенному и несовершенному колодцам. Какими показателями определяется их дебит?

75. Какие колодцы называются взаимодействующими, а какие – поглощающими? Какое применение они находят в строительстве?

76. Как Вы понимаете термины «понижение» и «удельный дебит скважин»? Практическая значимость этих показателей.

77. Сформулируйте основной закон фильтрации А. Дарси и напишите формулу.

78. Дайте определение удельного дебита колодца (скважины) и поясните, для каких целей его используют.

79. Как называется способность грунта пропускать через себя безнапорную воду?

80. Дайте определение коэффициента фильтрации.

81. Как называются карты глубин залегания грунтовых вод?

82. Как называется производительность колодца при понижении уровня воды на один метр?

83. Как называются карты равных абсолютных отметок уровней напора артезианских вод?

84. Как называется раздел гидрогеологии, изучающий закономерности движения подземных вод?

85. Как устанавливают направление потока подземных вод по карте гидроизогипс?

86. Как называется подземное сооружение малого размера, выполняемое вручную для сбора грунтовых вод и вывода их на поверхность для хозяйственного использования?

87. Как называется относительно выдержанный и единый в гидравлическом отношении пласт водопроницаемых грунтов?

88. Как называются линии на гидрогеологической карте, соединяющие точки с равными абсолютными или относительными отметками уровней грунтовых вод?

89. Какие типы гидрогеологических карт Вы знаете?

90. Какие признаки положены в основу построения гидрогеологических карт?

91. Что означает метод интерполяции?

92. Как определяют характер потока подземных вод по картам?

93. В чем состоит различие понятий бассейна и потока грунтовых вод?

94. Дайте определение основного закона фильтрации.

95. В чем отличие определения действительной и кажущейся скоростей фильтрации?

96. Чем отличается водоносный горизонт от водоносного пласта?

97. Как можно определить взаимодействие подземных вод с поверхностными водами?

98. В чем отличие единичного расхода грунтового потока от полного расхода?

99. Что Вы понимаете под естественными и искусственными дренами?

100. Для решения каких технических вопросов можно использовать карты гидроизогипс?

101. Какие исходные данные необходимы для построения карты гидроизогипс?

102. По каким формулам можно определить напорный градиент подземного потока при наклонном и горизонтальном водоупорах?

103. В чем отличие коэффициента фильтрации от коэффициента водопроницаемости водоносного пласта?

104. Приведите уравнение природного водного баланса.

105. Какие типы дренажей Вам известны?

106. Охарактеризуйте зоны санитарной охраны водозаборов?

107. Какие грунты являются водоупорами?

108. Каково значение водонепроницаемых грунтов в кровле водоносного пласта?

109. Какие движения земной коры называются тектоническими? Как они влияют на условия залегания пород?

110. Какие Вам известны виды землетрясений? Какие колебания распространяются от очага землетрясения, и каковы их скорости в разных породах?

111. Как определяются сила и энергия землетрясений? Что Вам известно о картах изосейст и гомосейст, картах микросейсмического районирования?

112. Объясните зависимость силы землетрясений от геологического строения, водоносности пород и рельефа местности.

113. Назовите силикатную массу изливающуюся при извержении вулкана, богатую газами?

114. Дайте название коленоподобной складке, образующейся при смещении одной части толщи пород относительно другой без разрыва сплошности.

115. Назовите верхнюю часть земной коры, характерную для платформ.

116. Как называют длинный, узкий и глубокий прогиб земной коры (с сильной и многообразной подвижностью и складчатостью), ограниченный разломами и заполненный толщами осадочных и магматических горных пород?

117. Назовите одну из структур земной коры, для которой характерна малая интенсивность тектонических движений (преимущественно только вертикальные колебания).

118. Назовите простейшую форму нарушения залегания слоев горных пород с наклоном в одну сторону.

119. Назовите крупную разрывную дислокацию со значительными размерами между разнородными тектоническими структурами.

120. Как называют явление раздвижения тектонических плит?
121. Как называют округлое тектоническое поднятие земной коры с наклоном во все стороны от его центра?
122. Как называют участок земной коры, ограниченный тектоническими разрывами и опущенный по ним относительно смежных участков?
123. Как связаны между собой и от чего зависят балльность и магнитуда? Какова условная единица оценки интенсивности землетрясения?
124. Какие типы тектонических движений земной коры Вы знаете?
125. Назовите крупные формы рельефа, которые характеризуются десятками, сотнями и, реже, тысячами квадратных километров в плане и расчленением по глубине на 200–2000 м.
126. Какими силами вызываются экзогенные процессы? Приведите примеры взаимосвязи экзогенных и эндогенных процессов.
127. В результате каких видов выветривания образуется элювий? Сложение и зонирование коры выветривания.
128. Как на практике использовать знание о скорости процесса выветривания, мощности выветрелых толщ?
129. Рассмотрите виды поперечных и продольных террас рек.
130. Какие особенности наиболее важны при проектировании на участках развития аллювия?
131. В чем состоит геологическая деятельность ледников? Какие ледниковые отложения встречаются на Русской равнине?
132. Рассмотрите условия абразии берегов морей и переработки берегов водохранилищ.
133. Какие особенности эоловых отложений сформировались благодаря своеобразию процесса в атмосфере?
134. Какими строительными свойствами отличаются делювиальные образования?
135. Назовите генетический тип горных пород, сформированный в результате процессов постоянных водотоков (рек).
136. Дайте понятие базиса эрозии.
137. Как называются геологические процессы, являющиеся результатом геологической деятельности воды, льда, ветра, организмов, силы тяжести и т.д.?
138. Как называются процессы, действующие на поверхности земной коры, существенно влияющие на инженерные сооружения (выбор места расположения, конструкции, способы производства работ и т.д.) и оценку их по степени сложности инженерно-геологических условий?
139. Как называются все процессы на Земле, связанные с геологической работой ветра?
140. Как называется разрушительная работа текучих вод в виде поверхностного потока по всей поверхности Земли?

141. Как называются речные отложения, образующиеся при разрушении горных пород, переносе и аккумуляции продуктов разрушения в растворенном виде, во взвешенном состоянии и перекатыванием обломков по дну?

142. Какие геоморфологические уровни выделяют в долине реки?

143. Назовите типичные гляциальные отложения.

144. Какие фации речных отложений Вы знаете?

145. Как называется отступление моря и удаление населенных пунктов от берега моря вследствие тектонических движений земной коры?

146. Назовите причины и стадии оврагообразования.

147. Назовите формы рельефа, обусловленные деятельностью экзогенных сил на поверхности Земли и связанные с процессами текучих вод.

148. Как называются песчаные холмы или гряды, возникающие под воздействием ветра возле какого-нибудь препятствия на берегах морей, рек, озер и постоянно передвигаемые ветром?

149. Как называются отложения потоков талых вод ледника, представленные слабосортированным песчано-галечниковым материалом, супесями, реже суглинками?

150. В каких геологических и геоморфологических условиях возникают оползни? Какими мерами можно предупредить или приостановить оползневые явления?

151. Назовите гравитационные явления на склонах.

152. Чем отличается осыпь от оплывины?

153. Какие вы знаете типы оползней по характеру смещения массивов грунтов?

154. Назовите типы деформации склонов и откосов по дорожной классификации, при расчетах устойчивости?

155. Что понимают под оползнем скольжения?

156. Каков характер смещения оползней выдавливания?

157. Характеристика оползней потоков по характеру смещения.

158. Какие инженерно-геологические явления способствуют образованию оползней глубинного вытекания?

159. Какие группы мероприятий можно рекомендовать в сложных условиях проектирования автодорог?

160. Какие предупреждающие мероприятия можно рекомендовать при проектировании на склонах и откосах?

161. Причины образования оползней, обвалов и осыпей на склонах, откосах выемок и бортах котлованов?

162. Перечислите причины ослабления устойчивости склона.

163. Какие удерживающие мероприятия можно рекомендовать при проектировании на склонах и откосах?

164. Назовите мероприятия позволяющие снижать нагрузку при проектировании на склонах и откосах?

165. Что такое карст? Какие типы и формы карста Вы знаете? Назовите условия, позволяющие строить на закарстованных площадях.

166. Какова природа истинного пльвуна? Какие мероприятия позволяют проводить строительство на пльвунных грунтах?

167. Для каких грунтов характерна просадочность? Назовите косвенные признаки этого явления (визуальные и простые физические особенности грунтов).

168. Каковы причины морозного пучения и противоположные мероприятия?

169. Какие инженерно-геологические процессы развиваются при вскрытии котлованами водоносных горизонтов?

170. Как называется скользящее смещение горных пород на склонах под действием гравитации и при участии поверхностных или подземных вод?

171. Как называется обрушение более или менее крупных масс горных пород с опрокидыванием и дроблением?

172. Назовите явление, связанное с воздействием воды на структуру грунта с последующим ее разрушением и уплотнением под весом самого грунта или при суммарном давлении собственного веса и веса здания (сооружения).

173. Какие опасные инженерно-геологические процессы развиваются при строительстве и эксплуатации различных сооружений?

174. Какие задачи решают при инженерно-геологической съемке? Какие данные получают в результате работы?

175. Каковы конечные результаты инженерно-геологического поиска и инженерно-геологической разведки?

176. Какие опытные полевые работы проводят при изысканиях под промышленное и гражданское строительство?

177. Как производят отбор монолитов из скважин, из шурфов? Какие характеристики грунтов определяют в лаборатории?

178. Охарактеризуйте суть сейсмометода, электропрофилирования и электротзондирования.

179. Какие признаки положены в основу при построении инженерно-геологических карт?

180. Каков состав исследований, проводимых на стадии проекта промышленного комплекса?

181. Какие задачи следует разрешить для экологического обоснования проекта здания, сооружения?

182. Какие горные выработки целесообразно применять при инженерно-геологических работах на участках при слабонаклонном и горизонтальном залегании грунтов?

183. Как называется метод электроразведки, основанный на изучении естественного электрического поля, самопроизвольно возникающего в разрезе буровой скважины или искусственно созданного?

184. Дайте название прибора для определения прочности и сжимаемости грунтов (горных пород) в стенках буровой скважины путем нагнетания жидкости или газа в камеру с эластичными стенками, передающую давление на грунт?

185. Какие этапы инженерно-геологических изысканий Вы знаете?

186. Какие карты являются основой для построения инженерно-геологических, гидрогеологических и других карт, используемых в строительстве?

187. К какому виду изысканий относится комплекс полевых, лабораторных и камеральных работ, которые выполняются для обеспечения строительного проектирования исходными данными об инженерно-геологических условиях, а также прогнозирования изменений окружающей природной среды вследствие строительства и эксплуатации зданий и сооружений?

188. Как называются подземные горизонтальные выработки, закладываемые на склонах рельефа и вскрывающие толщи горных пород в глубине массива?

189. Назовите метод инженерно-геофизических изысканий, основанный на различии в скоростях распространения упругих колебаний, возникающих как от естественных причин, так и от специально проводимых взрывов.

190. Как называется карта коренных пород, отражающая порядок напластования горных пород по их возрасту?

191. Какие инженерно-геологические условия относят к сложным?

192. Каковы глубины изысканий и расстояния между точками наблюдения для разных видов строительства?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ананьев, В.П. Инженерная геология [Текст]: учебник для строительных специальных вузов / В.П. Ананьев, А.Д. Потапов. – 4-е изд., стер. – М.: Высшая школа, 2006.
2. Ананьев, В.П. Специальная инженерная геология [Текст]: учебник / В.П. Ананьев, А.Д. Потапов, Н.А. Филькин. – М.: Высшая школа, 2008.
3. Ломтадзе, В.Д. Инженерная геология. Специальная инженерная геология [Текст] / В.Д. Ломтадзе. – Л.: Недра, 1978.
4. Кошкина, Н.В. Строительная геология [Текст]: учеб. пособие / Н.В. Кошкина, О.В. Хрянина. – Пенза: ПГУАС, 2008.
5. Кошкина, Н.В. Геотехническое обоснование условий строительства [Текст] / Н.В. Кошкина, О.В. Хрянина. – Пенза: ПГУАС, 2012.
6. Золотарев, Г.С. Методика инженерно-геологических исследований [Текст] / Г.С. Золотарев. – М.: МГУ, 1990.
7. Трахалина, М.В. Определитель минералов и горных пород в строительстве [Текст]: учеб. пособие / М.В. Трахалина, Н.В. Кошкина, Г.И. Фомичева. – 3-е изд., перераб. и доп. – Пенза: ПГАСА, 2002.
8. ГОСТ 25100–2011. Грунты. Классификация [внесен Техническим комитетом по стандартизации ТК 465 «Строительство»] [Текст]. – М.: МНТКС, 2013.
9. СНиП 11-02–96. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения/ЦИТП Минстрой России [Текст]. – М., 1997.
10. СНиП 22.02.2003. Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов/Минстрой России [Текст]. – М.: ГУП ЦПП, 2004.
11. СП 11-105–97. Часть 1. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ [Текст] / Госстрой России. – М.: ПНИИИС, 1997.
12. Чернышев, С.Н. Задачи и упражнения по инженерной геологии [Текст]: учеб. пособие / С.Н. Чернышев, И.Л. Ревелис, А.Н. Чумаченко. – 3-е изд. – М.: Высш. шк., 2004. – 205 с.

О Г Л А В Л Е Н И Е

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
ВВЕДЕНИЕ	4
1. ГОРНЫЕ ПОРОДЫ И МИНЕРАЛЫ	6
2. ОСНОВЫ ГИДРОГЕОЛОГИИ.....	6
3. ОСНОВЫ ГРУНТОВЕДЕНИЯ.....	9
4. ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОДИНАМИКА.....	9
5. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	11
ЗАДАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ	14
ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ по курсу «Инженерное обеспечение строительства. Геология»	22
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	31

Учебное издание

Кошкина Наталья Викторовна
Хрянина Ольга Викторовна

ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ
С ОСНОВАМИ ГИДРОГЕОЛОГИИ

Методические указания
к выполнению самостоятельной работы

Под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. Ю.П. Скачкова

Р е д а к т о р Н.Ю. Шалимова
В е р с т к а Н.А. Сазонова

Подписано в печать 12.05.2014. Формат 60×84/16.
Бумага офисная «Снегурочка». Печать на ризографе.
Усл.печ.л. 1,86. Уч.-изд.л. 2,0. Тираж 80 экз.
Заказ №137.

Издательство ПГУАС.
440028, г.Пенза, ул. Германа Титова, 28