

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
Казанский государственный архитектурно-строительный университет

Кафедра оснований, фундаментов, динамики сооружений
и инженерной геологии

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к выполнению полевой практики по инженерной геологии
для студентов технических специальностей строительных вузов
всех форм обучения

Казань
2013

УДК 624.131
ББК 26.3
М63

Печатается по решению редакционно-издательского совета Казанского государственного архитектурно-строительного университета.

М63. Методические указания к выполнению полевой практики по инженерной геологии для студентов технических специальностей строительных вузов всех форм обучения. Сост.: И.Т.Мирсаяпов, Д.Р.Сафин, Л.Ф.Сиразиев – Казань, КГАСУ, 2013.– 26с.

Предназначены для использования при выполнении полевой практики по инженерной геологии студентами всех форм обучения и составлены в соответствии с действующими стандартами и учебными программами. Рассматриваются полевые методы выполнения работ и камеральной обработки материалов, состав отчета по практике и графические приложения.

Рецензент:

Заместитель генерального директора ГУП «Татинвестгражданпроект»
по науке, кандидат технических наук И.С. Абдрахманов.

© Казанский государственный архитектурно-строительный университет, 2013

© Мирсаяпов И.Т., Сафин Д.Р., Сиразиев Л.Ф.
2013

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1. Цель и задачи практики	5
2. Правила безопасности и охраны окружающей среды при прохождении учебной инженерно- геологической практики	5
3. Методика проведения практики	6
3.1. Подготовительный период	7
3.2. Полевой период	7
3.2.1. Глазомерная инженерно-геологическая съемка.....	8
3.2.2. Проходка разведочных выработок	10
3.2.3. Документирование разведочных выработок	11
3.2.4. Опробование горных выработок	13
3.2.5. Полевые испытания грунтов	14
3.2.6. Ликвидация горных выработок	14
3.2.7. Экскурсия	14
4. Камеральный период.....	15
4.1. Лабораторные исследования грунтов	15
4.2. Составление отчета по практике	15
5. Защита отчета	16
Список использованных источников	17
Приложение 1. План глазомерной инженерно-геологической съемки	18
Приложение 2. Сводная таблица физико-механических свойств грунтов.....	19
Приложение 3. Геологическая колонка шурфа.....	20
Приложение 4. Геологическая колонка шурфа вблизи существующих фундаментов	21
Приложение 5. Геологический разрез по скважинам.....	22
Приложение 6. Условные обозначения.....	23

ВВЕДЕНИЕ

При проектировании инженерных сооружений необходимо оценить все природные факторы, влияющие на выбор места расположения сооружений, их конструкцию и условия строительства для обеспечения устойчивости этих сооружений в процессе длительной эксплуатации при минимальных затратах средств на их строительство; для получения данных о геологическом строении территории, тектонике, гидрогеологических условиях, свойствах пород и их возможных изменениях в результате возведения и эксплуатации сооружений проводят инженерно-геологические исследования. Во время учебной практики студенты овладевают практическими навыками выполнения основных видов инженерно-геологических работ. Практика проводится после изучения студентами теоретического курса. Продолжительность практики — 1 неделя. Место практики — долина р. Меша. Для прохождения практики выбирают незастроенные участки, характеризующиеся различными литологическими видами грунтов, близким залеганием уровня подземных вод, достаточной обнаженностью пород, отчетливо выраженными формами строения рельефа и наличием природных геологических и инженерно-геологических процессов. Практика начинается по учебному плану в день, установленный деканатом факультета. Перед началом практических работ студенты проходят общий инструктаж по технике безопасности. Завершается практика составлением отчета и зачетом (см. раздел 5). Примерное распределение учебного времени для выполнения отдельных видов работ в период прохождения практики приведено в табл. 1.

Таблица 1

Распределение учебного времени в период прохождения
учебной практики

№№ п.п.	Наименование работ	Учебное время в часах
1	Вводная лекция; подготовка полевого снаряжения и оборудования; подготовка карт, схем; сбор сведений из литературных источников по природным условиям района прохождения практики, инструктаж по охране труда и технике безопасности	6
2	Полевые работы, ознакомление с натурными аналогами различных конструкций фундаментов и подземных сооружений	18
3	Камеральная обработка материала, составление отчета, прием зачета по практике	12

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

1.1. Цель практики:

Закрепление и углубление теоретических знаний, полученных при изучении курса, и овладение практическими навыками инженерно-геологических изысканий для проектирования инженерных сооружений.

1.2. Задачи практики:

- приобрести навыки инженерно-геологической оценки участка строительства;
- изучить содержание и овладеть методами инженерно-геологических изысканий;
- ознакомиться с оборудованием, станками и приборами для выполнения полевых испытаний грунтов;
- освоить способы проходки шурфов, скважин, методику отбора проб и полевую документацию горных выработок;
- ознакомиться с методикой выполнения гидрогеологических работ и оценкой запасов строительных материалов;
- ознакомиться с натурными аналогами различных конструкций фундаментов и подземных сооружений;
- приобрести навыки в камеральной обработке полевых результатов и составлении отчета.

В результате учебной практики студенты должны дать оценку инженерно-геологических и гидрогеологических условий исследуемого участка.

2. ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ УЧЕБНОЙ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ

2.1. Сбор группы или бригады перед выездом в поле проводится в назначенное преподавателем время. Одежда и обувь должны быть удобными для работы в полевых условиях. Каждый студент должен иметь прочную обувь, хлопчатобумажный костюм с длинными рукавами для предохранения от солнечных ожогов, легкий головной убор, дневник (записную книжку), простой карандаш. Желательно иметь фотоаппарат.

2.2. Острые части полевого оборудования (лопаты, ножи) должны быть надежно упакованы в ящики, либо в чехлы из плотной ткани. Запрещается работать плохо насаженными лопатами.

2.3. Запрещается купание и использование для питья воды из открытых водоемов.

2.4. Запрещается подходить к отвесным уступам глубоких траншей, подниматься или опускаться по крутым и вертикальным стенкам обнажений.

2.5. Все оборудование должно быть компактным, исправным; монтаж его осуществляется тщательно и в полном соответствии с техническими условиями. При подъеме тяжестей нельзя становиться под ними или вблизи их.

2.6. В процессе прохождения шурфов необходимо оставлять ступени из грунта высотой не более 0,4 м для спуска в шурф при его документации и опробовании. Запрещается проходка шурфов глубиной более 2 м в сыпучих породах без их крепления. Проходку шурфов следует осуществлять в рукавицах во избежание мозолей на руках.

2.7. Тяжелый инструмент (гири, ящики и т.п.), а также ножи, лопаты при проходке шурфов должны находиться на расстоянии не менее 1,5 – 2,0 м от шурфа. В процессе проходки шурфа грунт отвала необходимо удалять на расстояние не менее 0,3 м от бровки.

2.8. Во время документирования и опробования шурфов и естественных обнажений запрещается студентам, не занятым этой работой, подходить ближе, чем на 0,5 м к бровке шурфа (обнажения) во избежание засорения глаз пылью и грязью при осыпании грунта.

2.9. При проходке шурфов нельзя устраивать толчею, запрещается перепрыгивать через них, сталкивать товарищей в шурф. После окончания документирования и опробования шурфа он должен быть немедленно засыпан. При проходке скважин механическим способом пробы грунта берут только после остановки бура.

2.10. Запрещается ломать и рубить деревья, разводить костры и оставлять мусор на месте прохождения практики.

2.11. При парафинировании монолитов грунта нельзя парафин доводить до кипения и погружать руки в парафин во избежание ожогов.

2.12. Запрещается отлучаться с места выполнения работ без разрешения руководителя практикой.

В случае несоблюдения правил техники безопасности и охраны окружающей среды студенты отстраняются от дальнейшего прохождения практики.

Студенты, почувствовавшие ухудшение здоровья, должны сообщить об этом преподавателю, прекратить работу и обратиться к врачу.

3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Инженерно-геологическая практика выполняется в три последовательных периода: подготовительный, полевой и камеральный. Ориентировочная продолжительность указанных периодов: подготовительный — 1 день, полевой — 3 дня, камеральный — 2 дня.

3.1. Подготовительный период

В подготовительный период преподаватель проводит со студентами вводную беседу о целях, задачах и содержании практики, а также общий инструктаж по технике безопасности и охране окружающей среды.

Из числа студентов назначаются лица, ответственные за сохранность полевого снаряжения и оборудования, проведение горнопроходческих работ, документацию горных выработок, опробование, их ликвидацию и камеральную обработку материалов.

Студенты в подготовительный период выполняют следующие работы:

— получают оборудование, приборы и материалы, необходимые для выполнения полевых работ (лопаты, рукавицы, полевую лабораторию Литвинова И.М., мешочки для отбора проб грунта, бюксы, парафин, марлю, ножи и т. д.);

— проверяют комплектность оборудования, приборов и их исправность;

— готовят полевые журналы, выкопировки из обзорных карт и т.п.;

— выполняют сбор и обобщение геологической информации по указанному преподавателем району города (стратиграфия, геологическая история развития, геоморфология, гидрогеология, гидрография, тектоника);

— по литературным источникам, предложенным руководителем практики, изучаются также инженерно-геологические процессы и явления, имеющие место в данном районе (оползни, пьувуны, заболачивание, оврагообразование, суффозия, просадочность грунтов);

— обобщаются климатические сведения (среднемесячные температуры воздуха, месячные и годовые суммы атмосферных осадков, направление и скорость ветров, глубина сезонного промерзания грунтов, мощность снегового покрова и другие характеристики по результатам многолетних наблюдений метеорологических станций).

3.2. Полевой период

По прибытии в поле преподаватель намечает участок исследований и проводит со студентами инструктаж по технике безопасности на рабочем месте. При проведении инструктажа основное внимание должно быть обращено на безопасное ведение работ при проходке горных выработок, их документировании, опробовании и ликвидации. Оформляется акт о прослушивании студентами инструктажа по технике безопасности на рабочем месте с обязательной росписью каждого, получившего инструктаж. Студенты, не получившие инструктаж на рабочем месте и не расписавшиеся в акте, не допускаются к полевым работам.

В состав полевых работ входят: глазомерная инженерно-геологическая съемка;

- проходка разведочных выработок;
- документирование разведочных выработок;
- опробование горных выработок;
- полевые испытания грунтов;
- ликвидация горных выработок;
- ознакомление в натуре с конструкциями фундаментов и подземных сооружений;
- экскурсия.

В первый день полевого периода руководитель практики на примере 1—2 горных выработок знакомит студентов с методами их документирования, опробования и определения полевыми методами физических и механических свойств грунтов.

В течение последующих дней студенты выполняют документирование выработок и их опробование самостоятельно под контролем преподавателя.

3.2.1. Глазомерная инженерно-геологическая съёмка

Глазомерную инженерно-геологическую съемку проводят на участке площадью до 0,1—0,15 км².

Главное внимание в процессе съемки уделяется изучению геологического строения верхних отложений, а также фиксируют участки с необеспеченным поверхностным стоком (котловины, блюдца, западины) и участки выхода подземных вод на поверхность земли. По ходу маршрута непрерывно ведутся наблюдения, описываются все встреченные обнажения горных пород и горные выработки. В процессе проведения съемки уделяют особое внимание описанию геоморфологических элементов местности, геологических и инженерно-геологических процессов (оползни, заболачивание территории, просадки, оврагообразование, суффозия и проч.).

Точки наблюдения отмечаются в полевом дневнике. При описании точки наблюдения после ее порядкового номера указывается адрес (например, «точка наблюдения №1, правый склон долины реки Меша, в устье оврага») и следующие данные:

1. Расположение обнажения по отношению к крупным формам рельефа (склоны речных долин, оврагов, водоразделы).
2. Характер обнажения (скальный выход, выступ из-под осыпи).
3. Послойная характеристика обнажения по определенной схеме:
 - номер слоя, его стратиграфическая принадлежность;
 - полевое определение породы (название обломочных пород дается по структурным признакам, например, по величине зерна. При описании рыхлых четвертичных отложений устанавливается их генетическая

принадлежность (аллювий, делювий, элювий и т.д.). Цемент и степень сцементированности обломочных пород указывается после названия породы. При этом отмечается состав цемента (глинистый, железистый, известковистый);

- окраска породы, которая зависит от минерального состава;
- структурные и текстурные особенности (для хемобиогенных и органогенных пород в качестве структурных признаков указывается степень кристалличности. Для обломочных пород – форма (окатанные, неокатанные) и размеры зерен. В качестве важнейшего текстурного признака берется слоистость. Она может быть отчетливой (ясной), неясной, горизонтальной, косой);
- наличие минеральных включений (линзы кремния, кварца, кальцита и др.);
- характер верхней и нижней границ пласта (контакт резкий, размытый, постепенный переход);
- мощность пласта в метрах (указывается видимая и истинная мощность).

В процессе описания обнажений отбираются образцы горных пород, являющиеся наиболее характерными для данной литологической разности пород. Размеры образцов обычно 9×3×12 см. Каждый образец укладывается в специальный мешочек и сопровождается этикеткой, в которой указывается номер обнажения, номер слоя, номер образца, его полевое определение, дата отбора и подпись отобравшего образец.

Естественные выходы подземных вод на поверхность земли проявляются в виде родников (источников), заболоченных участков. Все они, как и обнажения горных пород, тщательно изучаются. Из наиболее характерных родников отбираются пробы воды на различные анализы.

Описание родников проводится в определенном порядке:

- 1) адрес;
- 2) приуроченность родника к крупным элементам рельефа и его особенности в местах выхода подземных вод на поверхность;
- 3) высота родника над уровнем воды в ближайшем водотоке;
- 4) из каких пород вытекает вода и характер выхода (нисходящий, восходящий);
- 5) как оборудован (каптирован) родник (деревянный сруб, металлическая труба);
- 6) дебит (расход) родника в л/с и метод его определения (мерной посудой, водосливом);
- 7) температура воды у выхода родника на поверхность;
- 8) для каких целей используется вода.

Выходы подземных вод в пределах того или иного района приурочены к определенным литологическим разностям пород (трещиноватые или

закарстованные известняки, доломиты, гипсы, песчаники, пески), которые выделяются в качестве водоносных горизонтов. Водоносные горизонты отделяются друг от друга слоями водоупорных пород (глины, аргиллиты и др.). Изучение выходов подземных вод позволяют выделить водоносные горизонты, характеризующиеся различными коллекторными свойствами, водообильностью, составом подземных вод и степенью их использования.

Результаты глазомерной съемки оформляют в виде плана в масштабе 1:5000, 1:2500 или 1:1000 (прил.1).

3.2.2. Проходка разведочных выработок

Основными видами выработок в процессе инженерно-геологических изысканий являются шурфы и скважины. В местах естественных обнажений пород и крутых склонов рельефа проходят наиболее простые выработки – расчистки. Для их проходки с целью вскрытия грунтов ненарушенной структуры достаточно удалить (сбросить вниз) со склона небольшой слой почвы, делювия или осыпи.

Шурфы (вертикальные выработки прямоугольного сечения размерами 1х1 м, 1х1,25 м, 1х1,5 м) проходят до 2 м вручную.

При инженерно-геологических изысканиях в условиях частичной или полной реконструкции зданий с помощью шурфов определяют глубину заложения и состояния фундаментов, стен подвалов, гидроизоляцию, конструкцию дренажей и т.д. Глубина шурфов должна быть ниже подошвы фундаментов. Непосредственно из-под подошвы фундамента отбирают образцы грунта для лабораторных анализов и оценки несущей способности основания. Схема отбора проб показана на рис. 1.

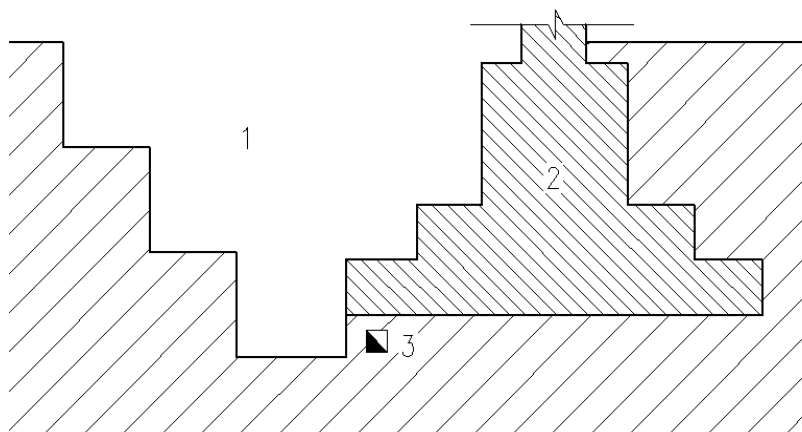


Рис.1. Расположение шурфа по отношению фундамента:
1- шурф; 2- фундамент; 3- место отбора монолита

Проходку скважин глубиной до 3 — 4 м осуществляют буровым самоходным агрегатом типа УПБ-25 и ручным способом. Разведочные

выработки располагают по осям намеченного участка строительства. Расстояние между выработками в зависимости от сложности инженерно-геологических условий должно составлять 50—150 м. Минимальное количество разведочных выработок должно быть не менее четырёх.

Студенты проходят 4 шурфа и 3 — 4 скважины или расчистки. Глубина скважин и расчисток может быть 2— 4 м (табл. 2).

Таблица 2

Виды и условия применения горных выработок

Вид горных выработок	Максимальная глубина, м	Условия применения горных выработок
Закопушки	0,6	Для вскрытия грунтов при мощности перекрывающих отложений не более 0,5м
Расчистки	1,5	Для вскрытия грунтов на склонах при мощности перекрывающих отложений не более 1 м
Канавы, траншеи	3,0 6,0	Для вскрытия крутопадающих слоёв грунтов при мощности перекрывающих отложений не более 2,5 м
Шурфы и дудки	20	Для вскрытия грунтов, залегающих горизонтально или моноклиналино
Шахты	Определяется программой изысканий	В сложных инженерно-геологических условиях
Горизонтальные горные выработки	То же	То же
Скважины	То же	Определяется программой изысканий

3.2.3. Документирование разведочных выработок

Документирование разведочных выработок заключается в послыном описании всех литологических видов грунтов, вскрытых горной выработкой и их зарисовке. Документируют выработки в полевом журнале (дневнике), все графы которого заполняют четко и с достаточной полнотой простым графитовым карандашом умеренной твердости или шариковой ручкой. Подчистки и сокращения в записях (кроме общепринятых) не допускаются. Документирование выработки начинают с заполнения титульного листа, на котором проставляют дату выполнения работ, наименование выработки, ее номер, элемент рельефа (первая надпойменная терраса, пологий склон и т.п.). Затем выполняют подробное послыное описание пород, вскрытых данной выработкой, указывая наименование породы, ее цвет, наличие включений. Для глинистых грунтов указывают их консистенцию, для песчаных —

степень влажности. Отмечают также трудность разработки грунта (легко разрабатываются, средней трудности разработки и т. п.).

Фиксируют уровень появления подземных вод и установившийся уровень. Если подземные воды не вскрыты выработкой, это также отмечают в журнале.

При определении наименования рыхлой породы в полевых условиях можно пользоваться рядом признаков, например: глина при растирании во влажном состоянии на ощупь жирная, липкая, легко раскатывается в жгут, который можно согнуть в кольцо, в срезе глина блестящая, глянцеватая. При растирании влажного суглинка ощущается присутствие песчаных зерен, он жестче, во влажном состоянии скатывается в жгут, ломающийся при его изгибании, на срезе суглинок шероховатый. Супесь представляет собой полусвязную породу, с увеличением количества песчаных частиц легко рассыпается, при растирании пальцами ощущается преобладание пылевато-песчаных зерен, во влажном состоянии легко скатывается в шар, а жгутик рассыпается, в срезе супесь матовая, шероховатая.

Песок — несвязный минеральный грунт, в котором масса частиц размером менее 2 мм составляет более 50%. Он легко рассыпается при высыхании и растирании, на ощупь шероховатый.

Наименование породы, первоначально определенное в поле визуально, уточняют после лабораторных исследований.

При указании цвета породы необходимо отличать основной цвет (например, желтый, серый, черный и т.п.) и его оттенки (например, светло-коричневый, темно-серый и т.п.). Цвет пород наряду с другими признаками помогает установить аналогию между ними, указывая также на наличие различных соединений. Так, оттенки черного цвета чаще всего свидетельствуют о содержании в грунте гумуса, бурые и коричневые пятна о присутствии железистых соединений, дендриты — о марганцовистых соединениях. При описании включений, имеющих в породе, указывают на их размеры, цвет, генезис (органические, неорганические).

Отмечают также глубину “вскипания” грунта под действием раствора соляной кислоты, фиксируя интенсивность “вскипания”.

Консистенцию глинистого грунта (твердая, пластичная, текучая), определенную в поле визуально, уточняют после его лабораторных испытаний в зависимости от показателя текучести. Коэффициент водонасыщения песчаного грунта в полевых условиях определяют следующим образом: малой степени водонасыщения — рассыпается, средней степени водонасыщения — мажет руки, насыщенный водой — мокрый. Коэффициент водонасыщения песчаного грунта уточняют после исследования его в лаборатории. При документировании шурфов зарисовывают одну из его стенок, указывая соответствующими

обозначениями различные породы, места отбора проб и уровень подземных вод.

3.2.4. Опробование горных выработок

Опробование горных выработок осуществляется с целью определения физических и механических свойств грунтов для оценки их несущей способности и пригодности для строительных целей. Пробы грунта берут как с нарушенной структурой для определения гранулометрического состава, характерных влажностей (границ текучести и раскатывания), естественной влажности, химических и минералогических анализов, так и с ненарушенной структурой для определения плотности грунта естественного сложения и его механических характеристик (прочности, деформативности).

Из скважин отбираются преимущественно пробы грунтов с нарушенной структурой, из шурфов и скважин – образцы ненарушенной структуры.

Отбор проб производят из всех генетических типов грунтов и их литологических разновидностей. При однородном строении толщи отбор проб грунта с нарушенной структурой массой 0,5 кг производят путем квартования бороздовых послонных проб, взятых через каждые 20 — 25 см по глубине выработки, начиная с поверхности. Ширина борозды 10 см, глубина — 5 см.

Для отбора проб грунта из шурфа или расчистки стенку шурфа (расчистки) зачищают почвенным ножом таким образом, чтобы четко выделялись границы грунтовых горизонтов, их окраска, влажность, структура и т.п.

Пробы грунта нарушенной структуры упаковывают в мешочки из плотной ткани или хлорвинила и снабжают этикеткой с указанием номера группы и факультета, наименования выработки, номера пробы, интервала опробования, наименования грунта, даты и фамилии лица, отобравшего пробу.

Пробы грунта ненарушенной структуры отбирают из стенки шурфа или расчистки в виде монолита. Для отбора монолита в установленном месте намечают его контур и с помощью ножа вырезают образец грунта размером от 10х10х10 см до 20х20х20 см. В целях сохранения природной влажности грунта монолит немедленно парафинируют. Для этого его туго обматывают слоем марли, предварительно пропитанной расплавленным парафином, или смесью парафина с гудроном (соотношение 1:1 или 1:2). Затем весь монолит в марле покрывают слоем парафина, обматывают вторым слоем марли (также пропитанной парафином) и еще раз покрывают слоем парафина толщиной не менее 1 мм. К монолиту прикладывают две этикетки с указанием наименования выработки, ее номера, интервала опробования, наименования

грунта, номера студенческой группы, даты и фамилии студентов, отобравших монолит. Второй экземпляр этикетки, смоченной расплавленным парафином, прикрепляют сверху запарафинированного монолита и покрывают тонким слоем парафина.

Монолит доставляют в лабораторию в ящике. При укладке монолита в ящик свободное пространство между стенками ящика и монолитом заполняют влажными опилками, стружкой или соломой. Ориентировочное количество проб грунта на одну бригаду приведено в табл. 3.

Таблица 3

Ориентировочное количество проб грунта на одну бригаду

Естественная влажность	Плотность	Гранулометрический состав	Характерные влажности	Компрессия	Сдвиг
5 – 6	5 – 6	5 – 6	5 – 6	3	1

3.2.5. Полевые испытания грунтов

Полевые испытания грунтов заключаются в определении физических, механических и химических характеристик. Из физических характеристик в поле определяют плотность грунтов ненарушенной структуры методом режущего кольца, а также берут пробы грунта для определения их естественной влажности. Взвешивание бюкс с влажным грунтом осуществляют в поле. Высушивают грунт и взвешивают бюксы с сухим грунтом в лаборатории.

Из химических характеристик определяют присутствие в грунтах карбонатов реакцией с соляной кислотой.

Для определения механических свойств грунтов проводят компрессионные испытания грунтов и испытывают грунты на срез в приборах, входящих в состав полевой лаборатории И.М. Литвинова.

3.2.6. Ликвидация горных выработок

По окончании документирования и опробования шурфов производят их немедленную засыпку с тщательной утрамбовкой грунта и выравниванием поверхности земли. Выполненную работу по ликвидации шурфов оформляют в виде акта с подписью лиц, производивших засыпку.

3.2.7. Экскурсия

Экскурсию проводят с целью ознакомления студентов как с природными явлениями, так и с инженерно-геологическими процессами,

вызванными техногенной деятельностью человека. Для этого выбирают территории, где имеют место оползни, овраги, просадки, суффозия, заболачивание и прочее. Устанавливают причины, вызывающие деформации сооружений, и ориентировочно намечают возможные мероприятия по их предупреждению в аналогичных условиях.

4. КАМЕРАЛЬНЫЙ ПЕРИОД

В камеральный период выполняют лабораторные испытания грунтов, оформляют полевую документацию и составляют отчет по практике.

4.1. Лабораторные испытания грунтов

В лабораторных условиях определяют гранулометрический состав грунта, естественную влажность, влажность на границе текучести и границе раскатывания. Проводят испытания грунтов на сдвиг и компрессию. Работы выполняют в соответствии с методическими указаниями к лабораторным работам по инженерной геологии и механике грунтов.

На основании лабораторных испытаний вносят окончательные коррективы в полевое определение грунтов и их описание, зафиксированные в полевом журнале.

4.2. Составление отчета по практике

После выполнения лабораторных работ приводят в порядок записи в полевом журнале, вычерчивают геологические колонки шурфов, расчисток и скважин, геолого-литологические разрезы, план глазомерной инженерно-геологической съемки и составляют сводную таблицу физико-механических характеристик грунтов (прил. 1 — 5). Графический материал помещают в конце отчета.

Отчет по практике составляется один на бригаду и содержит разделы, изложенные ниже.

1. Введение, в котором указывают цель и задачи учебной инженерно-геологической практики, местонахождение участка изысканий, объем выполненных полевых и лабораторных работ, краткую методику их выполнения, состав бригады, степень выполнения программы практики.

2. Геоморфология территории изысканий. Приводят описание и историю формирования рельефа исследуемой территории, характеристику отдельных элементов рельефа (террас, склонов, оврагов).

3. Климат района исследований и гидрография.

4. Геологическое строение района. Приводят материал по горным породам, слагающим район, их составу и свойствам, возрасту, характеру залегания.

5. Гидрогеологические условия района и участка изысканий. Указывают виды подземных вод, глубину их залегания, режим, химический состав.

6. Природные геологические явления и инженерно-геологические процессы. Детально описывают явления и процессы (оползни, оврагообразование, просадки, заболачивание, суффозия и др.), которые могут оказать негативное влияние на устойчивость сооружений в процессе их строительства или эксплуатации.

7. Местные строительные материалы. Дается характеристика материалов, которые являются естественным строительным материалом, либо сырьем для производства. Указывают ориентировочные запасы материалов (песок, глина, галька и др.).

8. Инженерно-геологические и гидрогеологические условия. Излагают подробные сведения о грунтах, встреченных в районе изысканий, их физических и механических свойствах, минералогическом составе, химических особенностях. Приводят данные о наличии подземных вод и глубине их залегания.

9. Заключение. Заключение носит характер краткой записки, где указывают инженерно-геологические условия строительной площадки, степень выдержанности напластований в вертикальном и горизонтальном направлениях, глубину залегания грунтовых вод, показатели физико-механических свойств грунтов. Графическая часть оформляется по образцу прил. 1-5.

5. ЗАЩИТА ОТЧЕТА

Полностью законченный отчет должен быть сдан руководителю практики в день ее окончания.

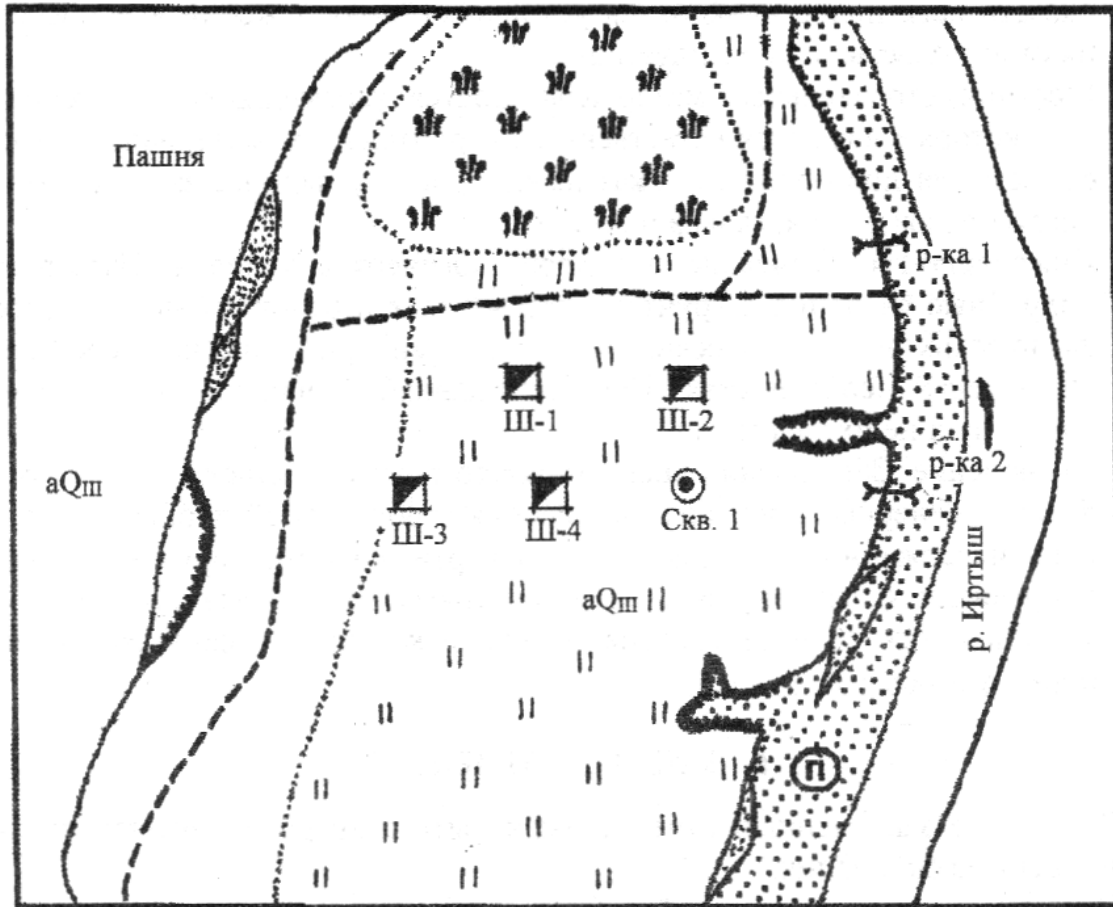
Студент, пропустивший какой-либо вид работ, не допускается к зачету. Защита отчета производится в присутствии полного состава исполнителей (бригады студентов).

Зачет по практике оформляется после положительной оценки отчета, просмотра преподавателем дневника (полевого журнала) каждого студента, а также индивидуального собеседования со студентами по материалу отчета.

Список использованных источников

1. Ананьев В.П., Потапов А.Д. Инженерная геология. М.: Высшая школа, 2000.
2. Мирсаяпов И.Т., Сафин Д.Р., Сиразиев Л.Ф. и др. Инженерная геология. Задания и методические указания для лабораторных и практических занятий для специальностей 290300, 291400, 291500, 290700, 290800. Казань: КГАСУ, 2005.-107с.
3. Згадзай Л.К., Сиразиев Л.Ф. Горные породы (грунты): Методические указания. Казань: КГАСА, 2002.
4. Блудорова Е.А. Определитель породообразующих минералов и горных пород. Казань: КИСИ, 1991.
5. СНиП 11-02-96. Инженерные изыскания для строительства—М., 1997. —44 с.
6. СНиП 1-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ.— М., 1997.
7. ГОСТ 25 100-95. Грунты. Классификация. Межгосударственный стандарт. — М., 1996.
8. ГОСТ 21.302-96. Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям. Межгосударственный стандарт. — М., 1996.

План глазомерной инженерно-геологической съёмки



Условные обозначения:

аQ_{IV} – современные аллювиальные отложения,
 аQ_{III} – верхнечетвертичные аллювиальные отложения

Масштаб 50 м 0 50

	– бровки 1 и 2 надпойменной террасы		– тропа
	– овраг		– песок пылеватый
	– оползень		– шурф и его номер
	– болото		– скважина и ее номер
	– осыпь земляная		– расчистка и ее номер

Сводная таблица физико-механических свойств грунтов
(пример заполнения таблицы)

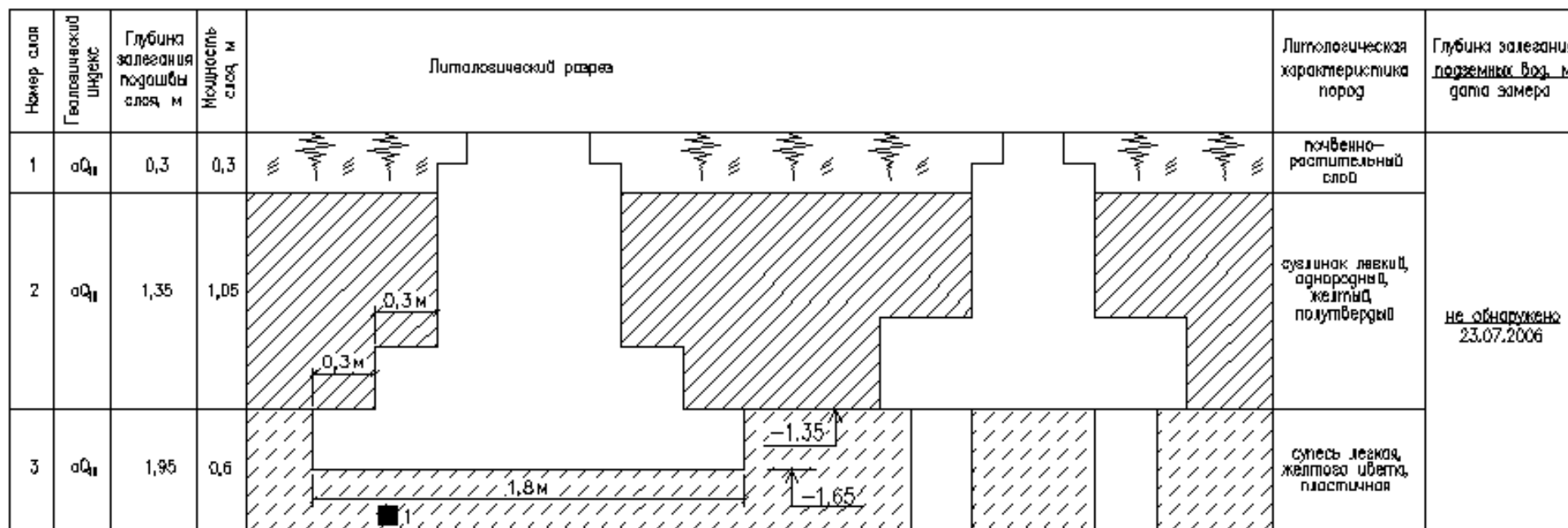
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Гранулометрический состав			14	15	16	17
												Песок, 2-0,05мм	Пыль, 0,05-0,005мм	Глина, <0,005мм				
1	ш-1	1,8	1,92	2,71	0,24	1,54	0,74	33	18	15	0,40	28	57	15	25	10	8,6	Суглинок тяжелый, пылеватый, тугопла- стичный

Геологическая колонка шурфа
(шурф №2, глубина 3,0м)

Номер слоя	Геологический индекс	Глубина залегания подошвы слоя, м	Мощность слоя, м	Литологический разрез	Литологическая характеристика пород	Глубина залегания подземных вод, м дата замера
1	аQ _{III}	0,3	0,3		почвенно-растительный слой	<div style="text-align: center;"> <u>2,80</u> 23.07.2006 </div>
2	аQ _{III}	1,5	1,2		суглинок легкий, однородный, желтый, полутвердый	
3	аQ _{III}	2,0	0,5		супесь легкая, желтого цвета, пластичная	
4	аQ _{III}	2,3	0,3		глина темно-серая, пластичная	
5	аQ _{III}	3,0	0,7		супесь легкая, желтого цвета, пластичная	

■ - место отбора проб и его номер.

Геологическая колонка шурфа вблизи существующих фундаментов
(шурф №5, глубина 1,85м)

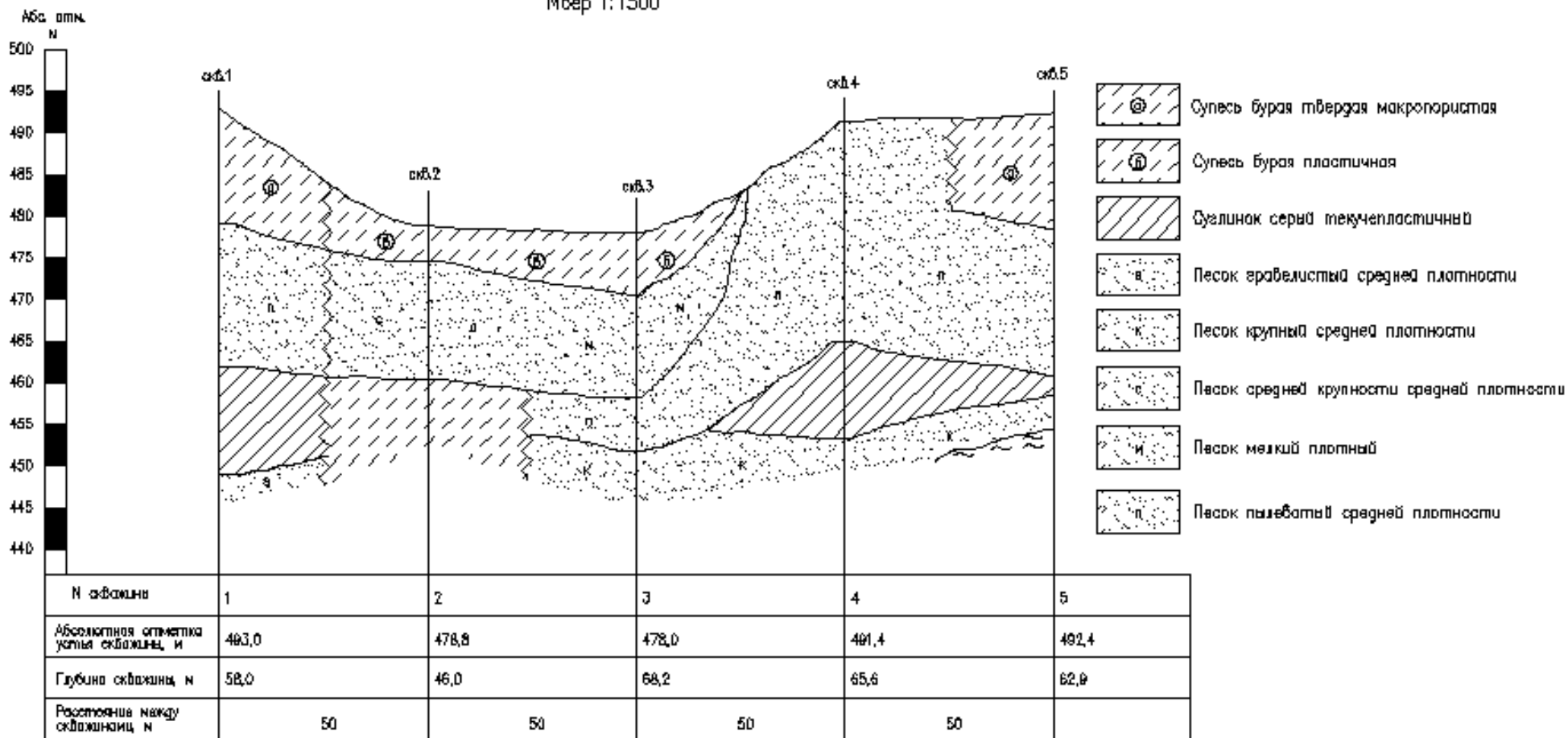


■ - место отбора проб и его номер.

Геологический разрез по скважинам

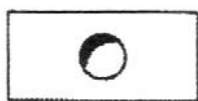
Мгор 1:1000

Мвер 1:1500

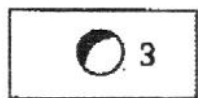


Условные обозначения

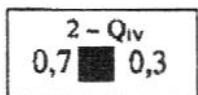
Горные выработки



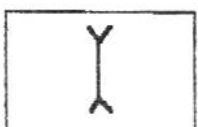
– дудка



– закопушка



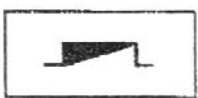
– колодец **Примечание:**
1 – обозначают синим цветом.
2 – над обозначением указывают номер колодца и геологический индекс водоносного горизонта, слева от обозначения – дебит, л/с, справа – минерализацию воды, г/л



– расчистка



– скважина разведочная



– штольня



– шурф

Точки наблюдений и исследований

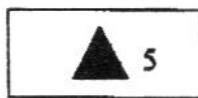


– за режимом подземных вод в скважине

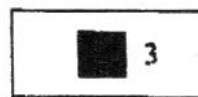


– за режимом подземных вод в скважине

Точки отбора образцов грунта

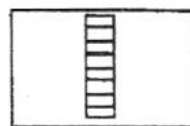


– с нарушенной структурой

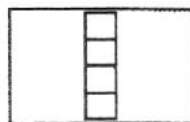


– с ненарушенной структурой

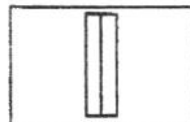
Консистенция грунтов



– супесь, суглинок, глина твердая



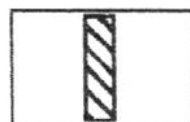
– суглинок, глина полутвердая



– суглинок, глина тугопластичная

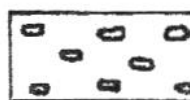


– супесь пластичная

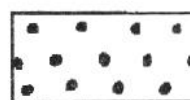


– суглинок, глина мягкопластичная
– суглинок, глина текучепластичная

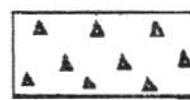
Основные виды грунтов



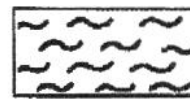
– галька



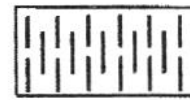
– гравий



– дресва (дресвяный грунт)



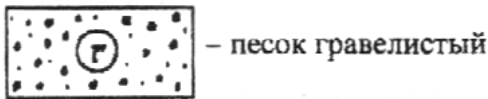
– ил



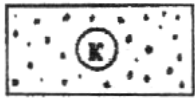
– лёсс (лёссовидные суглинок, глина)



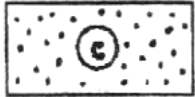
– мергель



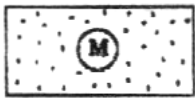
– песок гравелистый



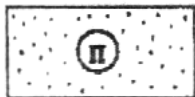
– песок крупный



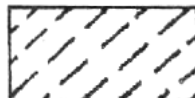
– песок средний



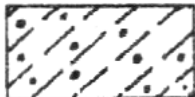
– песок мелкий



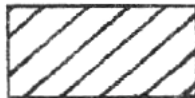
– песок пылеватый



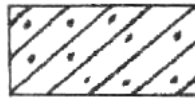
– супесь



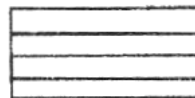
– супесь моренная



– суглинок



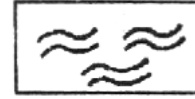
– суглинок моренный



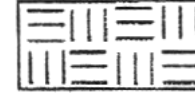
– глина



– слой почвенно-растительный



– сапрпель



– торф

Искусственные грунты



– намывные песчаные, пылеватые и глинистые грунты; отходы производства (хвосты обогатительных фабрик, шлаки, золы и пр.)



– насыпные крупнообломочные, песчаные пылеватые и глинистые грунты, заторфованные грунты, торф; отходы производства (шлаки, золы и др.);



– магматические, метаморфические и осадочные скальные грунты, закрепленные разными способами



– пылеватые глинистые нецементированные грунты закрепленные разными способами

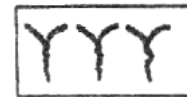


– песчаные нецементированные грунты, закрепленные разными способами

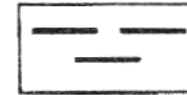


– уплотненные в природном состоянии

Характерные литологические особенности грунтов



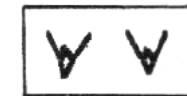
– выветрелость



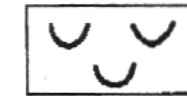
– глинистость



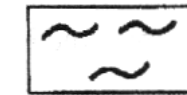
– гумусированность



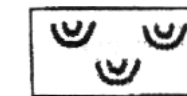
– железистость



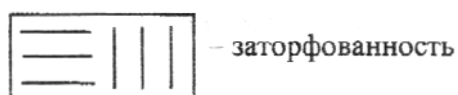
– загипсованность



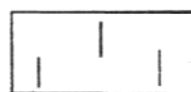
– заиленность



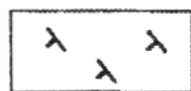
– засоленность



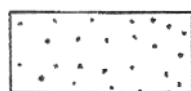
– заторфованность



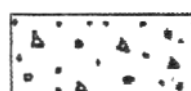
– известковитость



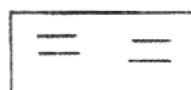
– кремнистость



– песчанистость

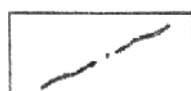


– гравелистость (примесь гравия, гальки, щебня, валунов)

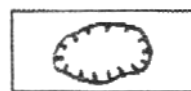


– слюдистость

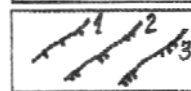
Элементы геоморфологии и физико-геологические явления и процессы



– бровка коренного склона

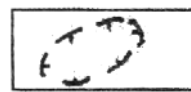


– воронка просадочная

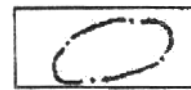


– граница (или бровка) террасы

Примечание. Границы террасы обозначают: первой – 1, второй – 2, третьей – 3 и т.д.



– долина (русло) погребенная, затопленная



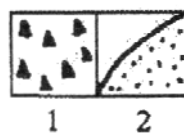
– западина суффозионная



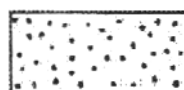
– овраг растущий



– оползень
Примечание. Цифрой 1 обозначают активный оползень, цифрой 2 – стабилизировавшийся



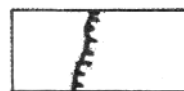
– осыпь:
1 – каменная осыпь
2 – земляная



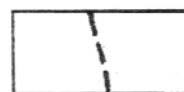
– песок, перенесенный ветром (барханный, бугристый, донный)



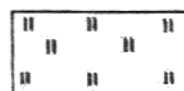
– размыв дна оврага



– обрыв

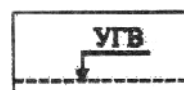


– тропа

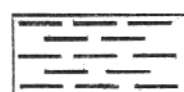


– луг

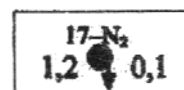
Элементы гидрогеологии



– уровень грунтовой воды



– грунты водоносные



– родник нисходящий

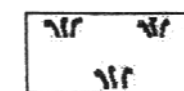


– родник восходящий



– родник пересыхающий

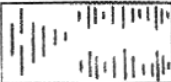
Примечание. Над обозначением указывают номер родника и геологический индекс водоносного горизонта; слева от обозначения указывают дебит, л/с; справа – минерализацию воды, г/л



– болото

Генетические и стратиграфические
индексы отложений

Почвенные горизонты

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-right: 10px;">tQ_{IV}</div> – современные техногенные отложения	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-right: 10px;">Пд</div> – дерново-подзолистые
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-right: 10px;">aQ_{IV}</div> – современные аллювиальные отложения	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-right: 10px;">Ч</div> – черноземные
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-right: 10px;">hQ_{IV}</div> – современные болотные отложения	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-right: 10px;">ПЧ</div> – пойменно-черноземные
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-right: 10px;">aQ_{III}</div> – верхнечетвертичные аллювиальные отложения	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-right: 10px;">Б</div> – болотные
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-right: 10px;">edQ_{III}</div> – верхнечетвертичные элювиально-делювиальные отложения	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-right: 10px;">  </div> – солончаки
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-right: 10px;">Ia_N</div> – неогеновые озерно-аллювиальные отложения	

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению полевой практики по инженерной геологии
для студентов технических специальностей
строительных вузов всех форм обучения

Составители:

Илизар Талгатович МИРСАЯПОВ

Даниль Ринафович САФИН

Ленар Фиргатович СИРАЗИЕВ

Редактор: Н.Х.Михайлова

Редакционно-издательский отдел

Казанский государственный архитектурно-строительный университет

Подписано в печать

Заказ №

Бумага тип №1

Печать офсетная

Тираж экз.

Формат 60×84/16

Усл.-печ.л.

Учетн.-изд.л.

Печатно-множительный отдел КГАСУ

420043, Казань, Зеленая, 1