

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО
СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ
УЗБЕКИСТАН
ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени ИСЛАМА КАРИМОВА
ФАКУЛЬТЕТ ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОЛОГИИ И ГОРНОГО
ДЕЛА**

Кафедра: Гидрогеология и геофизика

**ВЫПУСКНАЯ
КВАЛИФИКАЦИОННАЯ
РАБОТА**

**На тему: Инженерно-геологические исследования для обоснования
строительство 4-х этажного жилого дома в микрорайоне г.Навои**

**для получения степени бакалавра по направлению
5440800- Гидрогеология и инженерная геология**

Заведующий кафедрой: доц.И.А.Агзамова

Руководитель: проф.Каюмов А.Д.

Выпускник: Абдуллаев Б.

Ташкент 2017 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Ст р.
Введение.....	4
Глава 1. Общая часть.....	5
Физико-географический очерк района работ.....	5
1.1. Местоположение и экономика.....	5
1.2. Рельеф.....	5
1.3. Климат.....	7
1.4. Гидрографическая сеть.....	8
Глава 2. Геологическая часть.....	10
2.1. Краткая характеристика ранее выполняемых работ	10
2.2. Геоморфологическое строение	
2.3. Геологическое строение.....	12
2.3.1. Стратиграфия и литология	
2.3.2. Тектоника	
2.3.3. Современные геологические процессы	17
2.4. Гидрогеологические условия	19
2.5. Инженерно-геологические условия	
Глава 3. Методическая часть.....	25
3.1. Оценка инженерно-геологических условий, задачи проектируемых исследований	25
3.2. Виды и объемы проектируемых работ и методика их выполнения	25
3.2. Виды, объемы и методика выполнения проектируемых работ..	26
Глава 5. Техническая часть.....	36
5.1. Горно-проходческие работы	36
5.2. Засыпка шурфов	36
Глава 6. Безопасность жизнедеятельности.....	41

6.1. Анализ потенциальных опасностей, возникающих при проведении проектируемых работ.....	41
6.2. Устройства полевого лагеря.....	42
6.3. Транспортировка людей и грузов.....	43
6.4. Возможность причин несчастных случаев, обеспечение мера безопасности инженерно-геологических исследований.....	43
6.5. Производственная санитария.....	44
6.6. Противопожарная безопасность.....	46
Глава 7. Охрана природы.....	47
Охрана природа и окружающей среды.....	47
Глава 8. Экономическая часть.....	51
Использованная литература.....	

Введение

Хозяйственная деятельность человека вызывает существенные

Именно эту проблему и возможные пути её решения посвящена настоящая курсовая работа. Темой настоящей курсовой работы является: Инженерно-геологические исследования для обоснования строительства 4-х этажного жилого дома в г.Навои.

Выпускная квалификационная работа составлена на основе полевых и фондовых материалов, собранные автором, при прохождении квалификационной практики в ГП НПЦ «Геология гидроминеральных ресурсов» и ГП «Институт ГИДРОИНГЕО».

Обзорная карта

Масштаб 1:10000000



Глава I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Физико-географический очерк района работ

1.1. Местоположение и экономика

В административном отношении территория исследований относится к городу Навои, центра Навоинской области Республики Узбекистан.

Город относительно густонаселен. Основной состав населения представлен узбеками. С середине 50-х годов, в связи с развитием стало многонациональным. Населенные пункты, приурочены к долине реки Зарафшан, самым крупным является г. Навои.

Со всеми областными и другими крупными городами республики Навои связан железными и автомобильными дорогами. Линии воздушного сообщения соединяют Навои со многими крупными городами мира и страны. Город полностью электрифицирован и газифицирован.

Промышленность районе в основном сосредоточено в г.Навои и представлено химическими предприятиями. Наибольшие крупными промышленными предприятием является Навоинский Горно-металлургический комбинат и его Горно-металлургический завод N1, а также Навоинский химический комбинат.

Хлопкоочистительный завод имеется на станции Кармане.

1.2 Рельеф

Описываемый район располагается в пределах левобережной части долине реки Зарафшан, которая вытянута в широтном направлении. Осевая часть долины прорезана современным руслом реки, от которой на север и на юг наблюдается постепенный подъем.

В поперечном профиле долины прослеживаются 3 террасы. На исследуемой территории их развито только две. Первая надпойменная

терраса вытянута узкой полосой, прослеживается повсеместно и возвышается над урезом на 1,5-2,0 метров. Ширина и колеблется от 0 до 1,5 километров. Вторая надпойменная терраса на исследуемой территории отсутствует.

Основное развитие здесь имеет третья (с поднятием на 5,5-8,0 метров над первой надпойменной террасой) и плоская, местами волнистая пролювиальная равнина с абсолютными отметками 340 м (на севере) – 400 м, (на юге) развитая на третьей аллювиальной террасе реки. В южном и юго-восточном направлении эта равнина постепенно переходит в предгорья западной оконечности хребта.

В нескольких километрах станции Навои к югу располагается невысокая гряда этих поднятий (с абсолютными отметками 600 м) вытянувшаяся в широтном направлении и расчлененная сухими, неглубокими и узкими саями северной и северо-восточной ориентировки.

Плоская поверхность пролювиальной равнины, особенно в северной части осложняется многочисленными оросительными каналами, отвалы которых на 1,5 – 2,0 м возвышаются над поверхностью равнины. Непосредственно с долиной реки Зарафшан примешают сильно расчлененные, всхолмленные и плоские в северных склонах Зиаэтин - Зирабулакских гор превышают на 5-10 метров над поймой. Приподнятые участки в предгорных равнинах сильно расчлененные (10-50м) многочисленными сухими саями временных потоков.

1.3. Климат

Климат района исследований резко – континентальный и типичными средними условиями, обусловленными значительным удалением района от широких бассейнов и близким соседством пустыни Кизилкумов.

Особенностями этого климата является: незначительные атмосферные осадки, непродолжительный период снежного покрова,

высокие температура летом и относительно низких – зимой, а также большие амплитуды дневных и ночных температур и большая испаряемость.

Климатические характеристики приводятся по данным метеостанции г. Навои. Средняя многолетняя величина осадков составляет 184,37 мм. Выпадают осадки в зимнее – весеннее периоды. В течение года происходит изменение не только количество выпавших осадков, но и резкое колебание среднемесячных температур от – 4,5 до +29,8°C. Наиболее жаркими являются июнь, июль, август месяцы, холодными – декабрь, январь, февраль месяцы.

Достаточно устойчивым фактором климата для пустынных пространств являются постоянно дующие в течение года ветры, зимой северного и севера-восточного направления, а летом западного и юга западного, иногда скорость ветра достигает 19-20 м/сек. Высокая температура воздуха в летнее время и ветры создают крайнюю сухость воздуха, это приводит к большому дефициту влажности.

Динамика относительной влажности находится в прямой зависимости от динамики атмосферных осадков и температура воздуха. Максимальная 82% относительная влажность наблюдается в декабре – январе, минимальная 30 % в июнь – июле.

Недостаточная водонасыщенность воздуха при сухом, жарком лете, обуславливает сильное испарение, и при близком залегании уровня грунтовых вод приводит к засолению почвогрунтов. Максимальные значения (180,9-291,9мм) испаряемости в июне – июле – августе.

Анализируя климатические факторы района исследований можно сделать вывод, что высокие среднемесячные температуры относительная влажность воздуха создают благоприятные условия для испарения выпадающих атмосферных осадков, снижая количество их на инфильтрационное питание подземных вод. Из-за климатических условий, район характеризуется скудной травянистой растительностью и животным миром.

1.4. Гидрографическая сеть

Главной водной артерией является р.Зарафшан, текущем почти в широтном направлении по всей площади. Русло ее на своем пути образует множество наибольших островков. Ширина реки 150 м. Вода в реки в весеннее – летнее период мутная, серовата-желтого цвета из-за большого количество глинистых и иловатых частиц, переносимых ею.

Река Зарафшан является рекой смешенного питания. В её питании принимают участие весной тающие снега и атмосферные осадки, позже тающие снега в горах и вклинивающие дренажные стоки в пределах долины р. Зарафшан. Начиная, с конца июля до августа питания определяется в основном таянием ледников. Режим расходов реки Зарафшан характеризуется данным наблюдений по части Зиаэтдин. Сток реки зарегулирован Каттакурганским водохранилищем. В режиме стока р.Зарафшан наблюдаются в годовом цикли два раза половодью: первая – с января по апреля, вторая – с конца мая до августа. Среднегодовой расход по посту Зиаэтдин изменяется в пределах от 31,95 м³/сек до 84,12 м³/сек. Минерализация речной воды зависит от объема сбрасываемых в реку коллекторно–дренажных вод и степени разбавления их водами самой реки. Минерализация речной воды в среднем 4-5 месяц в году выше 1,0 г/л, что соответствует вегетационному периоду. В остальное время минерализация воды ниже 1 г/л . Река Зарафшан на всем своем протяжении в районе имеет большое количество отводов. Из них наиболее крупными является каналы: Правобережный, Левобережный, Конимех и др. Режим расходов воды в каналах наблюдается с июня по август 16,39-26,35 м³/с (канал Правобережный, 10,90-14,41 м³/с (канал Конимех), 9,83-13,90 м³/с (канал Левобережный).

Предгорные части площади работ бедны поверхностными водами. На левобережье р.Зарафшан находится наибольшее количество саев. Все они берут начало на северных склонах Зиаэтдинских гор. Общее направление их

на север. Саи только в периоде таяние снегов бывают водными. Родники и колодцы очень редки. Введу близкого залегание уровня грунтовых вод в орошаемой части площади исследованная сеть глубиной до 2,5-3,0м. Наиболее крупные коллекторы (центральный, Дуль-Дуль, Восточный) служат для сброса дренажного оттока. Расходы коллекторов изменяются от 0,12 м³/с до 1,67 м³/с (коллектор центральный) и от 2,35 м³/с до 7,7 м³/с (коллектор Дуль-Дуль).

Глава II. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1. Краткая характеристика ранее выполняемых работ

Изучение естественно – гидрогеологических условий средней Азии, в том числе в пределах описываемого района, началось ещё в XIX веке, когда они накопили описательный характер и осуществлялись эпизодическими маршрутными исследованиями. Широкое развитие геологические и гидрогеологические исследования получили после 1917 года. Эти исследования проводились как общего, так и специального назначения с целью устройство ирригационной сети, решения вопросов водоснабжения городов, населенных пунктов, обводнение пастбищ.

В 1950 году Узбекской круглогодичной экспедицией была проведена комплексная геолого–гидрогеологическая съёмка масштаба 1:200000 равнинных территорий, прилегающих к Зиаэтинском и Нуратинским горам, этими работами была охвачена вся равнинная часть исследуемого района.

В результате проведенных исследований были расчленены четвертичные отложения по литологическим, и частично, возрастным признаком, а также выяснено гидрогеологическое районирование территории, применительно к водоснабжению пастбищных угодий.

В 1965 году Х.В.Рыслина обобщила материалы геологических съемок масштаба 1:100000 и геологоразведочных работ прошлых лет, проведенных различными ведомствами. В результате была составлена государственная геологическая карта масштаба 1:200000 листа К-41-XXXVI, которая издана в 1965 г.

В 1997 году выполнялось гидрогеологические обследования площадки хвостохранилища, бурения скважин, стационарные гидрогеологические наблюдения, гамма съемка, топографические работы.

По данным работ были составлены геологическая карта, гидрогеологическая карта и разрезы хвостохранилища. Работа производилось в основном в масштабе 1:1000. В 1998-2009 годах на перспективных

участках проводилось опытно-производственные гидрогеологические исследования.

В пределах Навоинской области, начиная с 1967 года, проводит работы Навоинская партия Западно-Узбекистанской гидрогеологической экспедиции, основной задачей которой является выяснение региональных закономерностей режима подземных вод и контроль их от истощения и загрязнения. Материалы данной партии использованы при составлении данной курсовой работы.

2.2. Геоморфологическое строение

Геоморфологическое строение района среди других факторов, влияющих на инженерно-геологические условия, является основным и определяющим. Многие другие факторы (климат, подземные и поверхностные воды и др.) именно через геоморфологическое строение оказывают свое действие на состав и свойства пород. Так, например, характер выветривания, генезис, мощность четвертичных отложений, формирование и изменение их инженерно-геологических свойств; развитие и распространение оползневых явлений; характер и интенсивность селепроявления и просадки в зависимости от высоты и расчлененности рельефа и экспозиции склонов бывает различной.

Данный район имеет эрозионно– аккумулятивный тип рельефа. Эрозионно – аккумулятивный тип рельефа характерен почти для всей площади исследований, исключая горную часть территории. Приурочен он к равнинным и предгорным пространствам области распространения рыхлых четвертичных образований.

По геоморфологии и литологическим признакам здесь выделяется несколько генетических категорий. Плоская аллювиальная равнина второй надпойменной террасы.

Город Навои занимает площади на правобережья р. Зарафшан. Вторая терраса поднята над рекой на высоту до 5,0 м. Она заканчивается над поймой сменно образной обрывом, переходящим к западу в невысокой сглаженной уступ. Плоская равнина развита на поверхности аллювиальных отложений второй надпойменной террасы, прорезана неглубокими местами змеевидными долинами, который обычно не доходят до р. Зарафшан. Абсолютные отметки изменяются от 340-400м. Поверхность представлена суглинками, супесями современного возраста. Площадь второй надпойменной террасы почвы полностью орошается и возделывается под хлопчатник.

Плоская аллювиальная равнина (пойма и первая надпойменная терраса) в пределах района работ извилистой полосой, шириной 0,5-3,5км притягивается с востока на запад. Абсолютные отметки с востока на запад изменяются от 300 до 350 м. Общая глубина II террасы 3-5м. Пойма повсеместно отделяется I – надпойменной, уступами высотой 0,5 до 2,0м, в среднем 1-2м. Отложения, слагающие поверхность данного типа рельефа представлена аллювиальными песками, супесями, суглинками, гравием.

2.3. Геологическое строение

2.3.1. Стратиграфия и литология

В геологическое строение района принимают участки палеозойские, мезозойские, кайнозойские отложение. Наиболее широким развитием пользуется неогеновые и четвертичные отложения, залегающие с разливом на отложениях палеогена и слагающие равнину.

Палеозойская группа, Силурийская система широко развиты в Зиаэтдинских горах. На разрезе нижнесилурийских отложений выделяются песчано-алевролитовые и песчаное – сланцевые толщи, залегающие части друг друга по простирацию. Верхняя часть разреза представлена в основном карбонатными толщами известняков. Мощность толщи 700-1000 м.

Мезозойская группа, Меловая система, Верхний отдел (K_2) с резкими угловыми несогласиями на различных горизонтах палеозойских образованиях залегают верхнемеловые известняками и доломитистыми косослоистыми песками и песчаниками с линзами и редко известняков. Цвет толщи обычно светло зеленовато – серый.

Сенонский ярус (K_2Sn) по составу и строение в них можно выделить 4 пачки (снизу вверх).

1. Песчаную глинистую – серого цвета.
2. Песчаную с ракушниками, зеленовато – серого цвета.
3. Глинисто – песчаную с ракушниками, серого цвета.
4. Известняковое песчаную.

Кайнозойская группа, Палеогеновые система (p). В разрезе палеогеновых отложениях выделены палеоцен (бухарский слой), эоцен (сузакские, алайские и туркестанские слои).

Палеоцен. В основном разрезе палеоценовых отложениях залегает пачки светлых, почти белых песчанистых, известняков, доломитов, мергелей. Мощность изменяется от 0 до 30 метров.

Эоцен. На палеоценовых отложениях согласно залегает толща зеленовато – серых глин, песчаников и мергелей эоцена. По составу и строению в этой толще выделяются значки: глинисто – песчанистая, мергелистая и сланцевистая. На исследуемой площадке более широко развита 2 пачки, представленная мергелями, реже известняками. Мощность пачки от 20 до 60 м. Третья пачка представлена известковыми глинами. Мощность пачки в районе Конимех достигает 65 метров.

Олигоцен. Олигоцен – миоцен объединенные (p_3-N_1). В пределах описываемого района отложения выделяются под названиями сарбатырской свиты. На отложениях эоцена согласно залегают пестроцветные песчаники, алевролиты, песчанистые глины этой свиты. Максимальная мощность 200 м.

Кайнозойская эритема, Неогеновая система. Неогеновые отложения представлены нижними и верхними отделами. В предгорьях и межгорных впадинах широко развиты верхнеплиоценовые отложения.

Средний и верхний миоцен (N_1^{2+3}). Согласно на пестроцветных песчаниках и глинах олигоцен нижнего миоцена залегают критично красные глины огитлинский свиты (N_1^{2+3}). В Зарафшанской впадине эти отложение погребены под мощной толщей верхнего плиоцена и четвертичных отложений. Они представлены кирпично-красными глинами и алевролитами, с прослойками песчаников. Мощность огитлинской свиты изменяется от 40 до 200 м.

Верхний плиоцен N_2^3 имеет широкое распространение. Максимальная мощность 500 м, приурочены к долине р. Зарафшан. Самыми древними породами на территории исследований до 150 метров глубины, является верхнеплиоценовые отложения. Они развиты повсеместно и перекрыты породами четвертичной системы. Глубина их залегания от нескольких метров до 68-70 метров. По литологическому составу в этих отложениях выделяются две пачки.

Нижняя – представленная глинами, преимущественно, аргиллита подобными, жёлтыми, буровато-жёлтыми, бурыми с редкими прослоями песчаников и галечников.

Верхняя – представленная песчаниками с прослоями песков, галечников и конгломератов.

Песчаники тонко и мелкозернистые на глинистом цементе и на карбонатном цементе, слабоцементированные конгломераты состоят палеозойского возраста, величина галек различно от мелких до крупных. Цемент конгломератов слабоглинистый или карбонатный. На отдельных участках, в виду отсутствие цемента конгломераты переходят с песчаным заполнителем.

Четвертичная система Q, Верхний отдел (a Q_{III}). Верхнечетвертичные отложения аллювиального генезиса распространены в северной и восточной частях территории исследования, залегают они на размытой поверхности пород плиоценового возраста.

На севера–западе территории они выходят на поверхность, на остальной площади своего распространения они перекрыты более молодыми верхнечетвертичными современными отложениями, причем кровли их уходит на глубину 36-40 метров. Отложения представлены галечниками с прослоями конгломератов, песчаников, песков и супеси. Галечники от мелких до крупных, преимущественно с песчано–глинистыми заполнителями, галька также как и в верхнеплиоценовых отложениях состоит из метаморфизованных пород. Цемент конгломератов преимущественно глинистый, иногда карбонатный, слабый. Песчаники кварцово–палеошпатовые, тонко и мелкозернистый на слабом глинистом иногда карбонатном цементе.

Прослой конгломератов достигает мощностью 3-5 метров. В большинстве случаев прослой песков имеют такую же мощность лишь на севера–западе территории исследования, там где среднечетвертичные аллювиальные отложения выходят на поверхность. Мощность слоя песков залегающего в кровле данного стратиграфического комплекса, превышает 10 метров. Прослой суглинков маломощны и встречаются очень редко. Мощность верхнечетвертичных аллювиальных отложений от 10 до 50 метров.

Верхнечетвертичные и современные нерасчлененные отложения. Заканчивается геологический разрез на территории исследования нерасчлененными и современными отложениями. В основном эти отложения представлены голодностепским комплексом, по возрасту относящийся к верхнечетвертичным, они перекрыты современными маломощными отложениями.

По литологическому составу эти разновозрастные породы друг от друга не отличаются, границу между ними провести практически невозможно и поэтому они объединены в один комплекс.

Описываемые породы залегают на верхнеплиоценовых аллювиальных отложениях и на всей площади своего распространения являются покровными. Они представлены дресвенно–щебнистыми образованиями, песками, супесью, суглинками. Дресвенно–щебнистые образования, как правило, имеют песчаный заполнитель, дресва и щебень слабо окутаны. Пески от тонко до мелкозернистых, желто или буро–коричневые, кварцевые, глинистые, с редкими включениями щебня и дресвы. Супесь бурая, коричневато-бурая, с включениями дресвы, щебня и редкой галки. На отдельных участках до 40% обломочный материал состоит из метаморфизованных пород преимущественно известняков и песчаников. Суглинки от желтых до темно–коричневых с включением щебня, дресвы до 25% и с гнездами мелкозернистого песка. Суглинки залегают в основном описываемого комплекса, под хвостохранилищем и севернее его линзами и прослоями, мощность которых достигает 20 м. Пески распространены преимущественно в юго-западной части территории. Мощность песчаных прослоев от 1 до 10 метров.

Наибольшим распространенным пользуется супеси: дресвенно–щебнистые образования залегают прослоями в супесях. Дресвенно–щебнистые прослои в супесях достигают в своей мощностью до 3 метров. Мощность супесчаного слоя 10-30 метров.

Общая мощность среднеголоценовых современных нерасчлененных отложений меняются от нескольких до 35-40 метров.

2.3.2. Тектоника

В тектоническом строение рассматриваемой территории четко выделяются две структурных этажей, отвечающие двум главным этапам ее геологического развития.

Геосинклинальный – охватывающий структуры развитые в палеозое, и платформенный мезозой и кайнозой. Нижний структурный этаж образует складчатый фундамент и складчатый покров.

Структура нижнего структурного этажа (фундамента) прослеживается в местах вывода палеозойских пород на поверхность в Нуратинских и Зияэтинских горах. Основные складчатые движение появившиеся на площади, после Варисийской складчатости, связаны с альпийской тектонической фазой. В отличие от варисских, альпийских структуры представляют собой простые широкие складки, только у разломов породы приобретают более крутые падения. Альпийский складчатые структуры представлены складками основания, осложненными продольными и поперечными разломами. На описываемой территории прослежен Зарафшанский синклинарий, совпадает с долиной реки Зарафшан. Зарафшанская депрессия делится на три блока. Каттакурганский, Калкантипский, Чигатайский. Последние определены от собственно Зарафшанской синклинальной структуры серией продольных и поперечных разломов.

Зарафшанский синклинарий ограничен на севере – северным, на юге – центральным и на востоке – конимехским разломами. По реке Зарафшан с западу от Кармане проплетено небольшое Янгикурганского поднятие, расположен неглубокий Конимехский прогиб севере – западного простирание. Калкантипский блок ограничен северным Зарафшанский и Бахчакалинский разломом. Он осложнен Калканатской брахиантиклиналью, прослеженной в севере – западной направлений на протяжении 15 км, при ширине до 5 км. В ядре антиклинали обнажены палеозойские осадочное

образование, крылья складки сложены маломощными верхнемеловыми и палеогеновыми породами, перекрытыми неогеновыми отложениями.

Чигатайский блок ограничен Чигатайским, Бахчакальским и Центральным разломами. Поверхность палеозойского фундамента в нем наклонено на севере – запад. В центре блока расположено Хатирчинский синклиналь с амплитудой до 600м. На северо-западе оно обрезана сбросом северо-восточного простираения.

Каттакурганский блок, в основном расположен за пределами описываемого района.

2.3.3. Современные геологические процессы

Территория долины р. Зарафшан в последние годы широко используется под орошение и с каждым годом эта площадь увеличивается. В связи с этим перед исследователем выдвигаются сложные задачи по прогнозированию возможные изменений геологической среды в зоне освоения и орошения. На исследованной территории из экзогенных процессов характерны выветривание почвообразование, плоскостной смыв, образований оврагов, подлог в обрывание берега реки, каналов, суффозионные явления. Наиболее интенсивен процесс выветривания горных пород. Основные агенты выветривания – энергия солнечного излучения, суточные и годовые колебания температур горных пород. В зависимости от воздействия природных факторов и характера изменения горных пород в данном районе происходит физическое и химическое выветривание.

Процесс физического выветривания наиболее интенсивно протекает на склонах гор (Зиаэтдин – Зирабулакский гор), где обнажаются песчаники, известняки, мергели, доломиты, конгломераты и алевролиты.

В результате выветривания у подножья и на склонах накапливается маломощные (0,5-5м) обломочные материалы – пески с мелкоземом.

Эрозия. Склоновый смыв. Смыв со склонов почво-продуктов выветривания горных пород происходит с различной интенсивностью в

зависимости от крутизны и морфологии склонов, а также количество и характера выпадающих осадков. Плоскостной смыв наблюдается в период снега таяние, а струйчатый при ливневых дождях. Смыв приводит к образованию незначительной мощности делювия, а также борозд и промоин.

Речная эрозия. Боковая эрозия реки нашим отражением в переработке и обмывании берегов каналов на левобережье и правобережье р.Зарафшан. Борта каналов сложены лессовидными суглинками, характерная малым сопротивлением размыву т.к. по характеру и скоростью размывания водоустойчивые. Берега почвы вертикально 70-80°, высота бортов 4-6 м, ширина пойменной части достигает 12 м. Наиболее интенсивно размывы происходят в весеннее – летнее период, когда по каналом проходит максимальное количество воды. Обрушение берегов также тесно связано размывом берегов сбросными, наливными водами которые как бы вырезают из берега отдельные блоки, одновременно происходят подмыв водами канала и обрушение. Большая часть территории освоена под наливное земледелия, идет освоение и высоких предгорий, где построены ирригационные каналы и густая сеть оросительных систем. В связи интенсивным орошением происходит изменение режима поверхностных и подземных вод.

На площадях старого орошения режим грунтовых вод нарушен хозяйственной деятельностью человека. Здесь подъем уровня грунтовых вод, обусловленный фильтрационными потерями оросительных вод, наблюдается в мае – августе. Сезонная амплитуда колебания грунтовых вод не превышает 0,30-0,80м. Основными источниками загрязнения подземных вод является:

- минеральные удобрения, пестициды, вносимые в почву для повышения урожайности сельхоз культур;
- сток молочно-товарных ферм, животноводческих комплексов и промпредприятий.

Источники загрязнения ядохимикатами, азотистыми соединениями являются главным образом, хлопковые поля. В многолетнем разрезе наблюдается тенденция увеличения концентрации ядохимикатов и азотистых соединений в грунтовых и поверхностных водах.

Таким образом, инженерная деятельность человека не всегда направлена на пользу природе и в ряде случаев отрицательно сказывается на гидрогеологических и инженерно–геологических условиях региона.

2.4. Гидрогеологические условия

В данном районе работ выделяются три структурно-гидрогеологические этажа.

1. Нижний структурно–гидрогеологический этаж объединяет водоносные комплексы и горизонты докембрийских и палеозойских образований.

2. Средний структурно–гидрогеологический этаж состоит из водоносных комплексов и горизонтов: а) юрских отложений; б) неоконечноальпских отложений; в) альп–сеноманских отложений; г) турон-палеоценовых отложений.

3. Верхний структурно–гидрогеологический этаж состоит из водоносных комплексов неогеновых и четвертичных отложений.

Нижний структурно – гидрогеологический этаж

Палеозойский фундамент на большей части участка представлены гранитами. На площади южного участка преобладают сланцы, а северной части проходить полоса известняков. Водоносный горизонт палеозойских образований изучены по данным опробованием многочисленных родников и отдельных скважин, при этом дебиты источников колеблются в широких пределах от десятых и сотых долей л/сек до нескольких десятков, а иногда первых сотен л/сек. При этом малodeбитный источники приурочены к районам развития сильно метаморфизованных пород типа сланцев.

Карбонатные породы в этих местах закарстованы. Источники с дебитами до 5л/с приурочены к отрицательным формам рельефа в терригенных грубообломочных изверженных породах.

Средний структурно – гидрогеологический этаж

Водоносный горизонт юрских отложений изучено крайне неравномерно и недостаточно. Некоторые проявления отмечены в восточной части, где встречены с минерализацией от 1 до 13 г/л.

Водоносность неом–нижнеальпских отложений изучено по данным глубинного бурения. На глубине 1700-1800 м вскрыты напорные, самоизливающие термальные воды с плотными остатками от 3 до 9,5 г/л при хлоридно–натриевом составе.

Составляющими породами альпского водоносного горизонта являются пески, песчаники, гравелиты и конгломераты. Развито они почти на всей площади. Мощность проницаемых пород изменяется от 0 до 25 м. Глубина залегания подошвы альпского горизонта составляет 50-60 метров на северо-востоке, с погружением на запад до 400 метров. Верхнем водоупором служат глины, алевролиты и песчаники альпа. Напоры на кровли возрастают в западном направлении от 200 до 400 метров. Дебиты колеблются от 0,43 до 6,2 л/сек. Здесь вскрываются пресные и слабосоленоватые термальные воды. Состав сульфатное – натриевые, а также сульфатное хлоридное – натриевые с минерализацией 1,2-3 г/л.

Сеноманский водоносный горизонт имеет повсеместное распространение на описываемой территории. Водовмещающими породами являются пески, гравий, песчаники и гравелиты, реже конгломераты на слабом глинистом цементе, в толще которых встречаются линзы и прослои глин, алевролитов или песчаников. Общая мощность отложений от 13 до 45м, на участке южный от 25 до 75 метров.

Верхним водоупором водоносного горизонта служат глины и песчаники учкудукского и жертанского водоносного горизонта (30-40м), нижним водоупором являются глины, алевролиты и песчаники мощностью которых изменяются от 5 до 20 метров. Дебит $Q = 16,5 - 40,8$ л/сек.

Суммарная мощность водоносного комплекса турон–палеоценовых отложений достигает до 400 метров. Минерализация изменяется в широких пределах и подчиняется принципу горизонтальной зональности. В пределах участка минерализация составляет 3-4 г/л при хлоридно-натриевом составе. Водосодержащими являются пески и песчаники маастрита, кампана, семтона. Горизонт развит только в западной части участка. При прохождении откачки расход $Q = 2,9$ л/сек.

Верхний структурно–гидрогеологический этаж

Водоносный комплекс неогеновых отложений имеет повсеместное распространение, верхнеплиоценовые отложения, представленные глинами служат водоупором. Поэтому более детально будут описываться следующие водоносные горизонты:

1. Верхнеплиоценовые отложения (N_2^3)
2. Среднечетвертичные аллювиальные отложения (а Q_{III})
3. Среднечетвертичные современные нерасчлененные отложения (Q_{III-IV})

Водоносный горизонт верхнеплиоценовых отложений (N_2^3)
распространены в юго–западной части территории. Водовмещающими породами в нем являются песчаники и галечники верхней пачки пород верхнего плиоцена. На остальной площади эта пачка отсутствует, и верхний плиоцен представлен глинистыми слабоводоносными или практически водоупорными отложениями нижней пачки. Уровень вод в данном водоносном горизонте свободный, залегает на глубине 15-33 метров. Мощность водоносного горизонта от 5 до 38 метров. Подстилается водоносный горизонт глинами нижней пачки верхнего плиоцена. Водообильность пород различно. Водообильными является скважина

оборудованный на галечники, её дебит составляет 1 л/с при понижении 0,9 м (удельный дебит 1,1 л/с). Песчаники маловодоносные, дебит скважин, в которых они опробованы откачками, составляют 0,4-0,5 л/сек.

Водоносный горизонт среднечетвертичных аллювиальных отложений (aQ_{III}) первым от поверхности является на северо-западе территории, там где aQ_{III} выходят на поверхность. На остальной площади своего распространения в северных и восточных частях территории исследований, он перекрыт водоносным горизонтом среднечетвертичных временных нерасчлененных отложений. Водовмещающими породами являются галечники с прослоями конгломератов и песчаников. Галечники преимущественно с песчаным глинистым заполнителем, цемент конгломератов, как правило, глинистый, иногда карбонатный, слабый. Мощность водоносного горизонта 10-15 метров. Залегают водоносный горизонт на глинистых породах верхнего плиоцена. В соответствии с особенностями залегания водоносный горизонт имеет на различных площадях различный характер.

На площади где он является первым от поверхности уровень его свободный, где он залегает вторым от поверхности – напорный. Свободный уровень залегает на глубине от 3 до 10 метров. Кровли описываемого водоносного горизонта, под водоносным горизонтом среднечетвертичных современных нерасчлененных отложений залегает на глубине 27-37 метров. Напор достигает 20 метров, глубина пьезометрического уровня колеблется от 3 до 4 метров. Водообильность среднечетвертичных аллювиальных отложений изменчива по площади. Дебиты скважин меняются от десятых долей до 7 м/сек (скв -26), при понижении от десятков см до 5-6 метров. Удельные дебиты скважины 0,01-0,02 л/сек. Такое различие объясняется в первую очередь особенностью литологического состава пород. Наибольшую водообильностью обладают галечники с песчаным заполнителем,

конгломераты и песчаники, а также пески, слагающие верхней части водоносного горизонта на северо-восточной территории исследований.

Водоносный горизонт среднечетвертичных современных нерасчлененных отложений Q_{III-IV} . Водовмещающими породами являются главным образом супеси, суглинки, песок, гравий и галечники, щебень, дресва. Он распространен в центральной, северной и восточной частях исследуемой территории. Водоносный горизонт ненапорный. Глубина залегания уровня от 2-3 метра до 25 метров. Расход скважины изменяется от 9,66 до 10,75 л/сек при понижении уровня на 3,07-5,96 метров, удельный дебит колеблется от 0,63 до 1,95 л/сек. Минерализация грунтовых вод пестрая, и зависит от близости источника питания, главным образом притока со стороны предгорья и инфильтрации оросительных вод. Питание водоносного комплекса, происходит за счёт подземного притока со стороны предгорья, потерь ирригационных вод и частично инфильтрации атмосферных осадков. Расходуются грунтовые воды на испарение, выклинивание в коллекторно-дренажную сеть оттек. Подземные воды широко используется в народном хозяйстве для водоснабжения населенных пунктов, а в сельском хозяйстве для полива. Мощность водоносного горизонта достигает до 36 метров.

2.5. Инженерно-геологические условия

Исследуемый участок расположен по улице Таробий в 17 микрорайоне г. Навои Навоийской области. Границами участка являются: с севера строящиеся жилые дома, с востока ул. Таробий, с юга и запада условно пустырь.

Рельеф и поверхность участка в период исследований относительно ровная. Отметки поверхности изменяются от 363,30 до 363,70 м. Гидрографическая сеть представлена мелкими оросителями временного

действия. В геоморфологическом отношении участок приурочен к третьей левобережной надпойменной террасе реки Зарафшан.

Опасные геологические процессы: сейсмичность, просадка и суффозионные осадки. Видимые деформации поверхности земли, зданий и сооружений не наблюдались.

Генетический тип грунтов аллювиально-пролювиальные отложения четвертичного возраста. В литологическом отношении на разведанную глубину участок сложен суглинками и дресвяно-щебенистым грунтом. С поверхности залегают почвенно-растительные грунты мощностью до 0,3 м.

Грунты на исследуемом участке слабо засоленные. Величина плотного остатка грунтов изменяется в пределах 1330-7830 мг/кг, содержание ионов Cl изменяется 90-110 мг/кг; ионов SO₄ – 600-3520 мг/кг.

Подземные воды в период исследований (февраль 2011г) вскрыты на глубине 3,2-3,6 м от поверхности земли. По данным многолетних режимных наблюдений min положение уровня наблюдается в ноябре-декабре месяцах; max в апреле-мае месяцах. Амплитуда колебания уровня 0,70 м. (СКВ №167 ЗУГГЭ) Содержание ионов HCO₃ лежит в пределах 5,75-6,76 мг/л; ионов Cl – 145-182 мг/л; ионов SO₄ – 1452-1620 мг/л.

Исходя из типа грунтов, литологического строения, физических, прочностных и деформационных свойств грунтов в разведанной толще выделено два инженерно-геологических элемента (ИГЭ). Почвенно-растительные грунты под основания фундамента не рекомендуются и не выделены как ИГЭ

Первый инженерно-геологический элемент (ИГЭ – 1) включает в себя суглинка светло палевого цвета, с включением дресвы, от маловлажного до водонасыщенного, от полутвердой до текучей консистенции. Выше УГВ просадочные, слабо загипсованные. Вскрытая мощность элемента до 1,2 м.

Второй инженерно-геологический элемент (ИГЭ – 2) включает в себя крупнообломочные грунты, представленные из дресвяно-щебнистого грунта

с песчано-глинистым заполнителем, от влажного до водонасыщенного, слабо загипсованные. Вскрытая мощность элемента от 1,0 до 6,2 м. По данным гранулометрического анализа грунтов заполнитель песчано-глинистый, содержание которого в общей массе составляет 27,14-39,0 %. Расчетное сопротивление грунтов ИГЭ – 2 принять $R_0 = 3,5 \text{ кгс/см}^2$ (350КПа), согласно КМК 2.01.01-98.

Третий инженерно-геологический элемент (ИГЭ – 3) включает в себя суглинка светло палевого цвета, с включением дресвы и щебня, от влажного до водонасыщенного, непрасадочные. Вскрытая мощность элемента до 1,3 м.

Глава III. МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.

3.1. Оценка инженерно-геологических условий, задачи проектируемых исследований

Целью данной курсовой работы является проектировать инженерно-геологические исследования для обоснования строительства 4-х этажного 40 кв. жилого дома с магазином и бытовым обслуживанием в 17 микрорайоне г.Навои Навоийской области Республики Узбекистан.

Исследуемый участок расположен по улице Таробий в 17 микрорайоне г. Навои. Границами участка являются: с севера строящиеся жилые дома, с востока ул. Таробий, с юга и запада условно пустырь. Рельеф и поверхность участка в период исследований относительно ровная. Отметки поверхности изменяются от 363,30 до 363,70 м. Гидрографическая сеть представлена мелкими оросителями временного действия. В геоморфологическом отношении участок приурочен к третьей левобережной надпойменной террасе реки Зарафшан.

Участок строительства слабо изучен. На основании ранее проведенных работ составлено схематическое описание геологического строения геоморфологического и гидрогеологического условия района и карты к ним мелкого масштаба.

Учитывая, что имеющиеся данные не в полной мере отражают инженерно-геологические условия строительного участка и недостаточным для обоснования строительства 4-х этажного 40 кв. жилого дома с магазином и бытовым обслуживанием. В связи с этим перед настоящим проектом, проводимого на стадии рабочий проект, ставятся следующие задачи:

- детальное изучение инженерно-геологического строения;
- изучение состава, строения, физико-механических свойств грунтов слагающих строительный участок;

- выявление глубин залегания подземных вод и их амплитуды колебания;
- на основании статического анализа выделения инженерно-геологических элементов;
- определение агрессивности грунтов и подземных вод к бетону и железобетонным конструкциям.

Согласно ПНИИС исследуемый участок относится к 2 категории сложности, так как площадка в пределах одного геоморфологического элемента, поверхность слабонаклонная. Мощность изменяется по простиранию закономерно. Закономерное изменение характеристик грунтов. По гидрогеологическим условиям подземные воды имеют выдержанный горизонт грунтовых вод с неоднородным химическим составом.

Физико-геологические явления и процессы имеют ограниченное распространение. Для решения вышеизложенных задач с учетом категории сложности участка проектом предусматривается комплекс инженерно-геологических исследований:

1. Проработка фондовых материалов в предполевой подготовительный период.
2. Составление проектно-сметной документации.
3. Организация полевых работ.
4. Анализ и обобщение материалов геологоразведочных работ.
5. Разведочные работы:
 - горнопроходческие работы
 - отбор монолитов и проб воды
6. Лабораторные работы
7. Камеральные работы
8. Ликвидация полевых работ.

3.2. Виды и объемы проектируемых работ и методика их выполнения

Проработка фондовых материалов в предполевой подготовительный период

Учитывая специфику предстоящих исследований в подготовительный период будут просмотрено и проработано – 2 отчётов.

Кроме того просматривается 1 опубликованная книга.

Объем работ сбора фондовых, архивных и опубликованных материалов составляет 9,2 бр/см

Составление проектно-сметной документации

После выполнения комплекса работ (сбор, систематизация, анализ фондовых и опубликованных материалов и составления комплекта предварительных карт) предусматривается составление проектно-сметной документации, суть которой заключается в составлении предварительных карт и написании геолого-методической и производственно-технической частей проекта табличными приложениями, расчет сметы и её оформление.

Затраты времени и труда определяются по временным нормам на составление проектов на гидрогеологические, инженерно-геологические работы, оценку опасности от экзогенных геологических процессов и на подготовительные работы от 12.08.2004 г.

Объем составления проектно-сметной документации – 25 чел/дн.

Организация полевых работ

В организацию полевых работ входят комплектования партии работниками, плана работ и организационно-технические мероприятия обеспечивающие выполнение работ, получение со складов необходимых инструментов, материалов, спецодежды. Проверит неисправность агрегатов аппаратур. Обеспечение необходимым транспортом.

Затраты на организацию определяются согласно инструкции по порядку составления смет на производства «Геологоразведочных работ», норма на организацию составляет 1,5% от суммы работ до 100 тысяч рубль.

Анализ и обобщение материалов геологоразведочных работ

Анализ и обобщение материалов геологоразведочных работ ранее проведенных исследований и до настоящего времени, производится для понимания общей картины сложившейся обстановки. Рассматриваются материалы ранее проводимых инженерно-геологических изысканий строительных участков расположенных рядом, и выясняется сложившаяся инженерно-геологическая обстановка. Работа заканчивается подведением итогов и анализом сложившейся обстановки с периода разведки и до настоящего момента.

По результатам новых пробуренных скважин и шурфов на строительных участках, производится построение инженерно-геологических разрезов.

Разведочные работы

Согласно СНиП 1.02.07-97 для инженерно-геологического обоснования строительства необходимо предусмотреть проходку 7 горных выработок. С учетом существующих горных выработок в данной стадии исследования, предусматривается 7 горных выработок, все шурфа.

Горнопроходческие работы

Для визуального изучения геолого-литологического разреза, структурно-текстурных особенностей грунтов, отбора образцов с ненарушенной структурой осуществляется проходка шурфов. Проходка шурфов осуществляется ручным способом, без крепления. Согласно СНиП 1.02.07-97 данной выпускной работой предусматривается проходка 7 шурфов глубиной – 4 м с сечением 1х1,5 м. Общий объем проходки шурфов составляет 28 п.м. Шурфы планируется проходить в породах II категории

буримости. После завершения работ шурфы будут засыпаны. Объем засыпки составляет $1,5 \times 28 = 42 \text{ м}^3$.

Отбор монолитов и проб воды

Для изучения физико-механических свойств, предусматривается отбор монолитов размером 20х20х20см по 1 монолита. Монолиты отбираются с каждого метра. Всего необходимо отбирать 28 монолитов.

Отбор и транспортировка и хранение осуществляется согласно ГОСТу. Отобранные монолиты парафинируются для сохранения естественной влажности и структуры.

Для определения агрессивности подземных вод к бетону и железобетонным конструкциям из существующих скважин отбираются 2 пробы воды.

Лабораторные работы

Лабораторные определения проводятся в целях изучения физико-механических свойств грунтов, агрессивности грунтов и подземных вод к бетону и железобетонным конструкциям.

Виды лабораторных определений свойств грунтов.

№	Лабораторные определения	Единица измерения	Количество
1.	Компрессионные испытания грунтов по методу одной кривой	испыт.	21
2.	Испытания грунтов на сдвиг методом консолидированного среза	испыт.	21
3.	Комплекс определений физ.свойств грунтов	опред.	21
4.	Водная вытяжка из грунтов	анализ	6
5.	Химанализ подземных вод	анализ	2

Камеральные работы

Камеральные работы производят для первичной обработки и окончательной обработки полученных результатов и заключения по

проведенным исследованиям, а также разработки рекомендаций по строительству.

Первичную обработку следует начинать в процессе полевых работ. При первичной обработке составляются геолого-литологические колонки, разрезы, профили, схемы и.т.д. Выделение инженерно-геологических элементов проводятся предварительно, без результатов лабораторных исследований, на основании описания монолитов. Использование результатов лабораторных исследований должно привести к уточнению номенклатуры пород, более обоснованного выделения инженерно-геологических слоев.

После завершения полевых работ и лабораторных исследований производится окончательная обработка полученных результатов и составляется заключение.

Ликвидация полевых работ.

После завершения полевых работ гидрогеологическая партия выполняющая исследования, ликвидируется установка собранных материалов и полевого снаряжения и отправка на базу экспедиции. В экспедиции сдаются на склад все материальные ценности числящиеся за партией и материальный отчет о результатах полевых работ. Затрата по ликвидацию полевых работ согласно «Инструкции о порядке составления смет на производства геологоразведочных работ» составляет 2,7 % от полевых работ в объеме до 100 тыс. рублей, +1,3 % от суммы превышающий 100 тыс. рублей.

Сводная таблица проектируемых работ.

№	Виды работ	Единица измерения	Объем работ
1.	Проектирование	%	100
2.	Разведочные работы		
2.1.	Горнопроходческие работы:		
а.	Проходка шурфов с сечением 1,5 м ² , ручным способом, глубиной 4 м.	Количество <u>шурфов</u> п.м.	<u>7</u> 28
б.	Отбор монолитов	монолит	28
в.	Засыпка шурфов	кубо-метр	42
3.	Лабораторные работы		
3.1.	Компрессионные испытания грунтов по методу одной кривой	испыт.	21
3.2.	Испытания грунтов на сдвиг методом консолидированного среза	испыт.	21
3.3.	Комплекс определений физ.свойств грунтов	опред.	21
3.4.	Водная вытяжка из грунтов	анализ	6
3.5.	Химанализ подземных вод	анализ	2

Глава IV. СПЕЦИАЛЬНЫЙ ВОПРОС

Определение величины общей деформации

Просадочность или просадка лессовых пород определяется по высоте испытываемого образца. В лабораторных условиях коэффициент относительной просадочности рассчитывается по формуле:

$$\varepsilon = \frac{h_n - h}{h_n} \quad (1)$$

где h_n - высота образца породы (см) природной влажности, обжатого при природном давлении, без бокового расширения (природная нагрузка в данном случае определяется с учетом естественной влажности грунта); h - высота того же образца (см), насыщенного водой и обжатого при природном давлении после полной стабилизации деформации (природная нагрузка определяется с учетом полной водонасыщенности грунта).

Относительная просадочность пород (B) определяется по формуле:

$$B = \varepsilon \cdot 100\% \quad (2)$$

Просадочность или просадка расчетным путем определяется при помощи коэффициента относительной просадочности. Коэффициент относительной просадочности определяется с учетом изменения коэффициента пористости в разных состояниях по формуле:

$$\varepsilon = \frac{e_1 - e_2}{1 + e_1} \quad (3)$$

где e_1 – коэффициент пористости при природной нагрузке до замочки; e_2 - коэффициент пористости при природной нагрузке после замочки и стабилизации просадочной деформации.

Компрессионные испытания лессовых пород проводятся в соответствии с методом одной или двух кривых. Опыты показывают, что наиболее достоверные результаты получаются при методе двух кривых. Применение метода одной кривой почти в два раза уменьшает затраты времени и труда на полевые и лабораторные испытания.

Кратко рассмотрим методику испытаний методом двух кривых. Из каждого монолита вырезается по два образца. Первый испытывается при естественной влажности, а второй - замачивается. Оба образца подвергаются обжатию ступенями нагрузок: 0; 0,25; 0,5; 1,0; 2,0; 3,0; 4,0 кг/см. Одна из этих ступеней нагрузки заменяется природной. При испытании первого образца природная нагрузка определяется с учетом естественной влажности грунта, а второго – с учетом водонасыщенности лессового грунта при замочке.

По результатам исследований компрессионных свойств пород методом двух кривых можно определить величину просадки при природном давлении и деформацию грунта под действием дополнительного давления от веса сооружения, если сумма не превышает 4 кг/см²

$$P_n + P_c \leq 4 \text{ кг/см}^2 \text{ (или 0,4 МПа)} \quad (4)$$

где P_n - природное давление (давление от собственного веса вышележащей толщи при ее замочке), кг/см²; P_c - давление от собственного веса сооружения, кг/см².

Отметим, что дальнейшие расчёты производятся в кг/см или МПа, так как $1 \text{ кг/см}^2 = 0,1 \text{ МПа}$.

При методе одной кривой образец также сжимается ступенями, но замочка производится при давлении, равном природному, и ступени нагрузки доводятся также до 4 кг/см, а если природное давление больше 4 кг/см², то нагрузка также доводится до природной. Точность определения коэффициента относительной просадочности во многом зависит расчёта по формулы (3) и (5).

Такой принцип расчета по формуле (3) дает заниженные результаты, так как здесь недоучтены природные условия грунта до начала просадочной деформации и в процессе ее. Грунт до начала просадки (в природных условиях) находится под давлением от собственного веса вышележащей толщи с естественной влажностью. Поэтому для правильного моделирования

природных условий в лаборатории и в наших расчетах рекомендуется определять коэффициент относительной просадочности по следующей формуле:

$$\varepsilon' = \frac{e'_1 - e_2}{1 + e'_1} \quad (5)$$

где e'_1 – коэффициент пористости грунта естественной влажности, обжатого при природной нагрузке; e_2 – коэффициент пористости замоченного водой грунта, обжатого при природной нагрузке.

Таким образом, определение просадочности или величины просадки лессовых пород той или иной территории по формуле (5) даёт наиболее надежные результаты.

Природное давление (т/м^2) с учетом объемного веса грунта естественной влажности определяется по формуле:

$$P_{np}^{ест} = \gamma_{ест} \cdot z \quad (6)$$

где $\gamma_{ест}$ – плотность грунта естественной влажности, т/м^3 , z – глубина отбора образца, м. Поэтому в формуле (6) необходимо использовать коэффициент пористости (e'_1), который получен при природной нагрузке.

После стабилизации деформации при природном давлении и естественной влажности дается следующая ступень нагрузки, равная также природному давлению, не замоченного грунта. В связи с этим определяется по формуле:

$$P_{np}^{вл} = \gamma_{вл} \cdot z \quad (7)$$

где $\gamma_{вл}$ – объёмный вес насыщенного водой грунта, т/м^3 . При этом необходимо учесть коэффициент водонасыщенности грунта, который колеблется от 0,6 до 0,9 в зависимости от глубины залегания определяемого слоя.

Используя найденное значение коэффициента пористости (e'_1, e_1) можно подсчитать коэффициент относительной просадки данного слоя или толщи

по формуле (5). Зная коэффициент относительной просадки (ε'), можно определить величину относительной просадки (B) данного слоя (%).

$$B = \varepsilon' \cdot 100\% \quad \text{или} \quad B = \left(\frac{e'_1 - e_2}{1 + e'_1} \right) \cdot 100\%, \quad (12)$$

Величина просадки (S_n , м или см) определяется как общая мощность просадочного слоя (z) или просадочной толщи (H) принимается за (100%):

$$S_n = \frac{z_1 \cdot B_1 + z_2 \cdot B_2 + \dots + z_n B_n}{100} \quad (13)$$

или

$$S_n = \frac{H \cdot B_{cp}}{100} \quad (14)$$

где B_{cp} - среднее значение относительной просадочности, %.

Глава V. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.

5.1. Горно-проходческие работы

Одним из самых распространённых видов разведочных выработок является шурфы. Шурф это горная вертикальная выработка производимое с поверхности. Шурфы проходят на всех стадиях геологических исследований при съёмки, поисках, разведке и инженерно-геологических изысканиях, в различных по крепости породах: рыхлых, мягких, крепких.

Форма поперечного сечения шурфов может быть прямоугольной, квадратной или круглой. Форму поперечного сечения шурфов выбирают с учетом свойств горных пород, способа проведения, конструкции и глубины шурфа. Типовыми сечениями предусматривается проведения с площадью поперечного сечения от 0,9 до 4 м.

По глубине шурфы подразделяют на мелкие – до 5 м, средней глубины – 5-10 м и глубокий – более 10 м.

В зависимости от условий шурфы проходят вручную, буровзрывным или машинным способом.

В данной выпускной работе предусматривается проходка шурфов в суглинках, по степени крепости, относящийся к мягким, II категории породам, с коэффициентом крепости равным 1 по классификации Протодьяконова.

Проектируемые шурфы относятся к шурфам средней глубины, форма поперечного сечения – прямоугольная, размерам 1,0х1,5 м.

Всего планируется проходка 7 шурфов глубиной по 4 м.

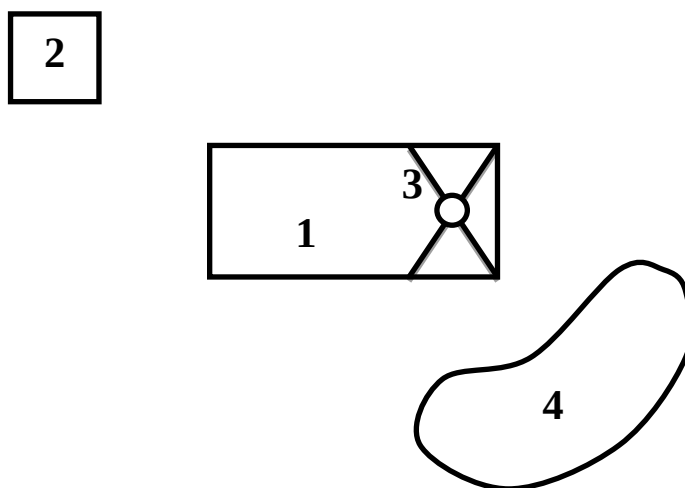
Так как породы суглинки (устойчивые), глубина шурфов не очень большая (4м), и учитывая малый срок службы шурфов, крепления не проводится.

По этой же причине (небольшая глубина шурфа – до 10 м) способ вентиляции естественный, связь с забоем осуществляется голосом.

Для спуска людей в шурф предусматривается установка подвижной лестницы (вертикальной) длиной до 5 м.

Проходка производится вручную. Так как проектом предусматривается проведение шурфов, в слабых породах с использованием ручного инструмента до глубины 2 м породу выбрасывают лопатой непосредственно на поверхность, а в остальных глубинах применяется ручной вороток и поднимается в бадьях. При этом породу в забое разрыхляют каймами, ломками и грузят лопатами в бадью типа БШ-0,03, вместимостью 0,03 м³ диаметром 350 мм.

Подъём породы осуществляют при помощи ручного механического воротка, грузоподъёмностью 500 Н. Механический вороток имеет барабан диаметром 250 мм, длиной 1,2 м, закреплённый в опорах и оснащённый двумя рукоятками и крановым механизмом. При полностью раскрученном канате на барабане должно оставаться не менее трёх витков так называемые витки трения. При подъёме горной массы вручную, на воротке должно работать двое рабочих.



Примерная схема размещения

*1-шурф, 2-бак с водой, 3-подъемная установка (механический вороток).
4-отвал горной массы.*

Шурфопроходческие работы начинают с подготовки площадки выбуривают кустарник, убирают валуны, для ограждения шурфа от

подтопления сооружают водоотводную канаву, исходя из рельефа местности, подготавливают место для отвала породы, размещают оборудование.

На проходке шурфа работают три человека – один в забое, двое на поверхности. Планируется произвести отбор образцов и монолитов.

Отбор монолитов производится пробоотборником, представляющим собой металлический тонкостенный цилиндр, имеющий один скошенный режущий край. Отбор производят следующим образом: на свежее зачищенную поверхность грунта устанавливают пробоотборник, затем вырезают из породы столбик, сечение которого должно быть на 1,0-1,5 мм больше внутреннего сечения пробоотборника. По мере вырезания столбика, на него потенциально надевают пробоотборник, срезая лишнюю часть породы его режущим краем. Работу выполняют, не допуская вывалов и выкраивания породы из боковых поверхностей столбика. Когда пробоотборник заполнится лишнюю часть породы срезают вровень с верхней и нижней частью пробоотборника. Открытые части породы сразу же парафинируют и закрывают крышками. Упакованный монолит снабжают этикеткой, указывая вид грунта, место и дату отбора, и его ориентировку (вверх-вниз). Затем монолит регистрируют в специальном журнале.

Размеры монолитов не менее 20×20×20 см. Отбор монолитов будет производиться пробоотборниками конструкции треста ГРИИ для глинистых пород, принцип работы задавливания или забивка в грунт.

Отбор монолитов планируется проводить через каждый 1 м проходки.

Общее количество монолитов 28.

5.2. Засыпка шурфов

Когда закончена проходка шурфа, произведены все замеры и взяты пробы и монолиты, шурфа можно ликвидировать, если не предполагается использовать его при эксплуатации других исследований. Ликвидация шурфа состоит в разборке всех вспомогательных устройств и засыпка шурфа.

Глава VI. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

6.1. Анализ потенциальных опасностей, возникающих при проведении проектируемых работ

В данном проекте предусматривается инженерно-геологические исследования для обоснования строительства 4-х этажного жилого дома. Проектируемый участок расположен в территории г.Навои. При проведении инженерно-геологических изысканий выполняются разнообразные комплексы работ. В состав этого комплекса входят технические, технологические, организационные, кадровые и другие мероприятия. Для инженерно-геологического исследования предусматриваются проходка шурфов, отбор монолитов и проб воды, лабораторные, камеральные и другие работы.

При проведении всех этих видов работ необходимо предусмотреть правила техники безопасности, учесть данные результата в анализа травматизма с нормами геологии республики Узбекистан соответствие средство техники безопасности и охраны труда, механизма, устройство и приборы, повышающие безопасность проектируемых работ.

Безаварийная и безопасная работа при геологоразведочных работах зависит от правильной организации труда, от знания техники безопасности. Для этого необходимо знать своевременного устранения производственных опасностей и вредностей.

Охрана труда включает три основных аспекта: производственная санитария, техника безопасности, противопожарная защита.

Необходимо рассмотреть их применение к инженерно-геологическим исследованиям, и наметить ряд технических, санитарно-гигиенических и организационных мероприятий, обеспечивающих безопасность сохранения здоровья и работоспособность людей в процессе труда.

В связи с многообразием выполняемых работ многочисленны и причины, вызывающие производственного травматизма и профессионального заболевания работников.

Отсутствию инструктажа безопасному проведению отдельных производственных процессов и операций, проведение работ с нарушением технологии и правил технической эксплуатации оборудования, использование оборудование не по назначению, различные аварии, непредвиденные природные явления и другие затрудняет обеспечение безопасности работников.

С целью предотвращения производственного травматизма и заболеваний при производстве инженерно-геологических исследований необходимо:

1. На основании вида работ до начала изысканий разработать и утвердить проекты, их производства, где определяются мероприятия по технике безопасности и производственной санитарии.
2. Меры по технике безопасности разрабатывать на основе детального изучения условий проведения работ.

6.2. Устройство полевого лагеря

Район проектируемых работ находится в г.Навои. Рабочие, работающие на объекте, проживают в городе. Так что в устройстве полевого лагеря нет необходимости.

6.3. Транспортировка людей и грузов

Для организации перевозки людей от базы до участка исследования следуют пользоваться автомобильным транспортом. К организации перевозки людей следует подходить самым ответственным образом.

К управлению транспортом, предназначенным для перевозки людей, допускаются люди только 1 го и 2 го класса водителей.

Перевозка людей необходимо производить на транспортных средствах специально предназначенных для этой цели: в микроавтобусах или вахтовых машинах. Водитель машины во время перевозки людей наблюдать особую осторожность и соблюдать правил дорожного движения, не перевешать скорость более 70 км/час.

На базе геологоразведочных работ партии производятся работы по погрузке и разгрузки разнообразного оборудования, приборов инструментов и аппаратов, различных деталей продуктов питания и др.

Погрузочно-разгрузочные работы ведутся под руководством ответственного лица. Поставленный под погрузкой или разгрузку автомобиль должен быть надежно заторможен перед открыванием бортов надо убедиться безопасно расположением грузов.

При перевозке грузов автомобильным транспортом груз надо размещать и закреплять на транспортном средстве таким образом, чтобы участники движения не подвергались опасности, а также, чтобы он не выпадал и не волочился, не ограничивал водителю обзора, не закрывал световых приборов и номерных знаков, и не нарушал устойчивости транспортного средства

6.4. Возможность причин несчастных случаев, обеспечение мера безопасности инженерно-геологических исследований

В соответствии с проектируемым комплексом исследований необходимо рассмотреть причины, осложняющие нормальные условия работы и меры по их предотвращению по каждому виду исследований.

На участке строительства из горнопроходческих работ проектируется проходка шурфов сечением 1,5 м² и глубиной до 4 м ручным способом. Необходимо ряд мероприятий при проходке шурфов по предотвращению травматизма и заболеваний:

1. Организация искусственного проветривания при глубине шурфа 3 м с целью борьбы с запыленностью и загазованностью, проверка качественного состава атмосферы с записью в журнале.
2. Оснащение ручных воротков применяемых для спускоподъемных работ, проверка их исправности и в случае их неисправности проведения ремонта.
3. Оснащение шурфов индивидуальными светильниками аккумуляторного типа.
4. Оснащение рабочих спецодеждой и обувью.
5. Проверка профессиональной подготовки и проведение инструктажа рабочих перед началом работ.
6. По завершению работ необходимо провести засыпку с послойным трамбованием.

6.5. Производственная санитария

Участок проведения работ должен быть обеспечен:

1. Производственными шкафчиками для спецодежды и спецобуви.
2. Помещениями для отдыха и принятия пищи.
3. Сушилками для сушки спецодежды и спецобуви.
4. Туалетами.

В соответствии с инструкцией по санитарному содержанию производственных площадок, участок работ должен содержаться в чистоте. Мусор удаляется за пределы и уничтожается. Инструменты должны находиться в специально отведенных местах.

Для оказания первой медицинской помощи установки будут обеспечены аптеками. Рабочие будут снабжены спецодеждой и спецобувью, касками для защиты от механических воздействий, повышенных и пониженных температур воды или растворов кислот и щелочей.

Перед выездом в поле все работники должны пройти медицинский осмотр. Кроме этого с ними проводится инструктаж по санитарии и гигиене. Учитывая сложность проектируемых работ в полевой партии, должны работать лица старше 18 лет. Всем работникам необходимо обучиться приемам и методам оказания первой медицинской помощи. В полевом подразделении должны строго соблюдаться требования санитарии и личной гигиены. Для мусора и кухонных отходов нужно выделить специальное место не ближе пятидесяти метров от палаток. Не реже одного раза в неделю надо устраивать в баню, менять белье.

Организация правильного питания одно из важнейших условий сохранения здоровья и трудоспособности людей. В полевых условиях необходимо принимать меры, обеспечивающие надежную сохранность продовольствия от заражения микробами и порчи грызунами. Использование недоброкачественных продуктов может привести к пищевым отравлениям, острым заболеваниями, возникающим в результате употребления пищи зараженной бактериями.

Заболевания в результате пищевого отравления обычно начинается через 4-8-12 часов после употребления зараженной пищи: появляются тошнота, рвота, боли в животе. Температура тела повышенная до 38-39 С. При возникновении заболевания нужно срочно обратиться к врачу. К наиболее тяжелым пищевым отравлениям относятся ботулизм, сальмонеллез, токсоплазмоз, а также отравления вызванные стафилококками.

Чтобы избежать от всех этих осложнений, необходимо соблюдать меры предосторожности при приготовлении и употреблении пищи.

При использовании консервы необходимо осмотреть баночку, чтобы она была непроржавелая и не вздутая. Употреблять в пищу консервы нужно в день вскрытия банки, оставшуюся часть следует обязательно переложить в чистую стеклянную или эмалированную посуду и хранить не более суток в прохладном месте. Закрытые консервы можно хранить длительное время при

обычной температуре. Мясо, рыбу, птицу в натуральном виде необходимо реализовать в течении 24 часов. Сухие продукты (мука, крупа, макаронные изделия, сухофрукты, сахар) рекомендуется хранить в бумажных пакетах или в банках с крышками. Источники питьевого водоснабжения необходимо содержать в чистоте и предохранить их от загрязнения отходами производства, бытовыми отбросами, сточными водами.

На объекте питьевую воду нужно хранить в бочках легко очищающих и дезинфицирующихся материалов с плотно закрытыми крышками. Воду необходимо ежедневно заменять свежей. Также надо следить, чтобы температура питьевой воды была не ниже 8 и не выше 20 С.

6.6. Противопожарная безопасность

В целях пожарной безопасности следует со всеми работниками проводить ежемесячный инструктаж о мерах предупреждения пожаров и правил пользования средствами пожаротушения.

Необходимые мероприятия:

- Разводить огонь на расстоянии не менее 40 метров от места работ.
- Места, где пролиты горюче-смазочные вещества засыпать песком.

Оборудование противопожарного щита, на котором располагается:

1. Огнетушитель ОХП-10 - 1 шт.
2. Огнетушитель ОХ-2 - 1 шт.
3. Лопата - 2 шт.
4. Песок 0,5 м³ – 1 шт.
5. Бочка с водой 250л - 1 шт.
6. Ведра пожарные - 2 шт.
7. Набор шлангов - 1 шт.
8. Лом - 1 шт.
9. Топор - 2 шт.

В качестве первичных средств пожаротушения можно применить землю и песок.

Глава VII. ОХРАНА ПРИРОДЫ

Охрана природа и окружающей среды

Охрана окружающей среды имеет важное значение и является составной частью всей программы развития народного хозяйства в Республики Узбекистан.

Экология изучает взаимосвязи организмов и окружающей среды, которая включает в сумму водные пространства, атмосферу и природы. При этом мы ограничились в первую очередь тем разделам экологии который изучает взаимосвязь человека в локальном, так и в глобальном масштабе считая что это связан с геологией окружающей среды.

К геологической среде относятся рельеф, грунт и другие рыхлые материалы, коренные породы подстилающие грунт. Мы считаем полезным обсудить эти вопросы, в различных аспектах делая акцент на естественные процессы, климат или характерно окружение.

Экологические точки зрения противоборствуют в широких пределах, либо полностью исключить деятельность человека на неосвоенных пока территориях, либо ничем не ограничивать его. Хорошо известно, общество вынуждают к расширению городов, основанию новых поселений и отводу некоторых участков под освоение необходимых для жизни ресурсов. Однако известно также, что безответственная разработка месторождений полезных ископаемых наносит сильный ущерб окружающей среде и ощутимо ухудшают условия жизни большого числа людей.

Специалисты по охране окружающей среды оказывают, неоценимую услугу призывая, бережно относиться к окружающей среде и том, где что осуществимо, стараться восстановить её до прежнего состояния. Постоянный рост темпов развития народного хозяйства нашей страны обуславливает увеличение мощностей действующих предприятий, разработку новых технических процессов, расширение границ деятельности человека. При этом возникает все большая опасность для окружающей природы.

О мерах по дальнейшему увеличению охраны природы и рациональному использованию природных ресурсов становится одной из важнейших общегосударственных задач, от решения которых зависит успешное выполнение народно-хозяйственных планов.

В современную эпоху научно-технической революции получают интенсивное развитие производительной силы общества, ускорение темпов роста всех отраслей, которые базируются на использовании народных ресурсов. Возникают актуальные проблемы, с одной стороны промышленными выбросами окружающей среды, а с другой рациональное использование среды и природных ресурсов. В настоящее время проблема охрана природы имеет огромное социальное и экономическое значение. В нашей республике принят ряд постановлений и специальных законодательств, направленных на научное обоснование природопользования исключая отрицательные последствия.

Выделены следующие основные аспекты охраны окружающей среды:

- 1) экологический аспект;
- 2) технико-экологический аспект;
- 3) социально-политический аспект.

1. Экологический аспект. Природоохранение состоит в обеспечении на Земле благоприятных биологических условий жизни человека в настоящем и будущем времени. Решение комплекса задач этой проблемы сводится к улучшению биосвязей животного и растительного миров. Рост численности людей, сокращение площадей растительного покрова планеты и ограниченность резервов многих необходимых для существования общества природных богатств, придают экологическому аспекту первостепенную роль.

2. Технико-экологический аспект. Он заключается в рациональном выборе технологии производственных процессов, технических средств, обеспечивающих при наименьших экологических затратах реализацию необходимых природоохраняемых мероприятий.

3. Социально-политический аспект. Результаты воздействий человека на природу необходимо рассматривать не только в свете развития научно-технического прогресса и роста населения, но и в зависимости от социальных условий, в которых они проявляются. В связи с возникновением экологической проблемы правительства различных государств и особенно у нас в Узбекистане стали уделять внимание и средства на решение этой проблемы. Так в последние годы стали создаваться различные комиссии, семинары, программы по решению этой проблемы, а также издаются законы, запрещающие загрязнение окружающей среды. В таких законах сформированы основные принципы охраны сельскохозяйственных угодий, восстановления и подготовке нарушенных площадей, преимущественно для сельскохозяйственного использования.

На практике применяют новые методы и средства борьбы с вредными выбросами веществ в атмосферу, будут предусматриваться меры по комплексному использованию ресурсов.

Исследуемый участок расположен по улице Таробий в 17 микрорайоне г. Навои. На этом участке квалификационной выпускной работой предусматривается проведение инженерно-геологических исследований для обоснования строительства 4-х этажного 40 кв. жилого дома с магазином и бытовым обслуживанием.

В результате этих работ основным источником загрязнения окружающей среды является работа автотранспорта и различных механизмов, а также бытовые отходы. При работе автотранспорта выхлопные газы двигателей могут быть значительным источником загрязнения воздушного бассейна. Поэтому необходимо проводить мероприятия по защите окружающей среды: соблюдать режим работы, использовать качественное топливо.

Отработанные ГСМ на дизельных электростанциях будут собираться в специальные резервуары, затем закупориваются в бочки и вывозиться на базу экспедиции.

Для ликвидации бытовых отходов используется специальная установка. Важным объектом на участке рекомендация проектируемых работ является земельная площадь и восстановление нарушений.

Приведение земельных участков в пригодное состояние, производится в ходе работ по окончанию горнопроходческих работ, шурфы засыпаются в ходе ликвидационных работ.

При проведении проектируемых работ необходимо более рациональное использование природных ресурсов. Во избежание нарушения биологического равновесия в природе имеет место проблем сохранения по почвенно-растительного слоя.

В районе работ за существующий климат большую часть площади занимает сухие низкорастущие травы и кустарники. Поэтому необходимо усилить их охрану от пожаров и уничтожения. Охранно-животного мира заключается в выполнении следующих условий:

а) Охрана мест гнездования птиц в весенне-летний период соблюдение правил охоты.

б) Организовать своевременную ликвидацию всех горных выработок путем засыпки и утрамбовки.

Глава VIII. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.

№	Виды работ	Глови сборлиноцен	Расчет стоимости количество	Станность врублых
1	2	3	4	5
1	Полевые работы Бурение скважин глубиной до 102 м диаметре до 345 мм II категорий. Бурения скважин глубиной до 100м диметром 345 мм X категорий глубиной до 25 м диаметр 160 М II категорий.	Таб.182 10-58-12-52- 56	10x21x1,5x1,13x42 x991,5x1,53x20x14 x1,5x153x30x60x 1,53x1,5	=481,95 =1349,46 =642,6 =4131 6605,4E
2	Опытная откачка.	Табл 267,4	9x14,63	=131,67 E ₁
3	Плановое – высотная привизка геологических выработок при растоленни между выработок.	Табл к к	3x4.8x1.53x1.5	33.0
Итого полевых работ.				
4	Внутренней транспорт	Табл.4.3	7 % ₀ xE x1.25	E ₁ =592.36
5	Внешней транспорт		15 % ₀ (E+E ₁)x1.4	E ₂ =1546,04

6	Организация и ликвидация работ.		$4\frac{0}{0}(E+E_1+E_2)$	$E_3=356,3$
Итого по пунктам 1-6			$E_I 9264.47$	
7	Сокращенный гесин анализ вода.	Табл.229,90	$7,3 \times 1,21 \times 1,53 \times 2$	$=27,02$
8	Полный анализ воды для хозяйственно питьевого водоснабжения. Камеральная обработка материалов.	Табл.299,91.92	$(43+2,4) \times 1,21 \times 1,53 \times 2$	$=168,09$
9	Буровых работ.	Табл.309,1	$4,5 \times 1,2 \times 4$	$=21,78$
10	Лабораторных работы.	Табл 310,	$3521E_I$	68.28
11	Составление проекта.		$1,4 \times 1,53 \times 1,3 \times 1,15 \times 68,28$	$=E_{III} * 4572.4$
12	Составление отчета.	Табл.309,2	$500 \times 1,21 \times 1,53 \times 1,3$	1203,345
	Итого камеральных работ.			
	Итого		$E_I + E_{II} + E_{III}$	140319
1	Коэффициент 3^a метрологическое обеспечения и амортизационная.		$1,05 \times 14031,9$	14733.5
2	Районный коэффициент итого на смете с учётом коэффициента индексации равно -94		$14733,5 \times 1,2$ $17680,2 \times 94$	17680.2 16.61938.80

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. И.А.Каримов. Речь праздничном мероприятии на 20 ление независимости Республики Узбекистан. 2011 год 31 август // И.Каримов. – Т.: Узбекистан, 20-ж, 2012, - 9-18 с.
2. Каримов И.А. Узбекистан на пороге независимости. – Т.: Узбекистан, - 2011.
3. Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжатлари тўплами, 2009 й., 5-сон, 33-модда; 2010 й., 17-сон, 130-модда
4. Содиқов Я.С. Ўзбекистоннинг регионал гидрогеологияси: Ўқув қўлланма: –ТДТУ. - Т., 2004. - 90 б.
5. Юнусов Вахит. Инженерная геология. - Т.: Ўқитувчи, 1994. - 304 с.
6. Всеволожский В.А. Основы гидрогеологии: - М.: Изд-во МГУ, 1991. - 351 с.
7. Гольдберг В.М. Геоэкология. М. 1977. №3. стр. 58–65.
8. Климентов Петр Платонович. Общая гидрогеология: - М.: Недра, 1977. - 357 с.
9. Гольдштейн М.Н. Механические свойства грунтов. М. Стройиздат. 1973. 375 стр.
10. Швецов Г.И. Инженерная геология, механика грунтов. Основания и фундаменты. - М.: Высшая школа, 1997. - 320 с.
11. Белый Леонид Дмитриевич. Инженерная геология. - М.: Высшая школа, 1985. - 231 с.
12. Бондарик Генрих Кондратьевич. Общая теория инженерной (физической) геологии. - М.: Недра, 1981. - 256 с.
13. Борейко Леонид Григорьевич. Теория и методы инженерно-геологической оценки лессовых пород. - Киев: Наукова думка, 1989. - 166 с.

14. Ломтадзе В.Д. Инженерная геология. Специальная инженерная геология.- Л.: Недра. Ленингр. отд-ние, 1978. - 496 с.
15. <http://www.sgps.ru/>
16. <http://www.burgeoservice.ru/>
17. http://specgeo.su/ru/info/enggeo_1/