

**ТЕХНОЛОГИЯ И ТЕХНИКА
РАЗВЕДКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ**

*Методические указания к выпускной квалификационной работе
для студентов специальности 21.05.03*

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2020**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Санкт-Петербургский горный университет

Кафедра бурения скважин

ТЕХНОЛОГИЯ И ТЕХНИКА РАЗВЕДКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

*Методические указания к выпускной квалификационной работе
для студентов специальности 21.05.03*

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2020

УДК 622.244.4.06+622.245.42 (073)

ТЕХНОЛОГИЯ И ТЕХНИКА РАЗВЕДКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ: Методические указания к выпускной квалификационной работе / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: *А.Н. Дмитриев, А.Н. Евдокимов, А.М. Федченко, Р.Е. Андреев*. СПб, 2020. 51 с.

Определены цели, задачи и содержание выпускной квалификационной работы. Даны рекомендации по сбору материала на преддипломной практике и порядок выполнения задания. Приведен рекомендательный библиографический список учебно-методической и научно-технической литературы.

Предназначены для студентов специальности 21.05.03 «Технология геологической разведки» специализации «Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых».

Научный редактор проф. *Н.И. Васильев*

Рецензент генеральный директор *В.В. Свистун* (ООО «Геоком»)

ВВЕДЕНИЕ

Выпускная квалификационная работа (ВКР) - завершающий этап обучения студента в высшем техническом учебном заведении. ВКР выполняется в форме дипломного проекта. По содержанию дипломный проект (дипломная работа), логичности и четкости ее построения, убедительности и обоснованности принятых инженерных решений, лаконичности и точности языка, уровню оформления Государственная экзаменационная комиссия судит о профессиональном уровне выпускника, его общеобразовательной грамотности и культуре, о степени его подготовленности к самостоятельной деятельности в качестве инженера.

Работа над дипломным проектом начинается в период преддипломной производственной практики, во время которой студент должен детально изучить конкретные геологические, горнотехнические и организационные условия на объекте практики. Ознакомиться со структурой и взаимодействием всех основных и вспомогательных подразделений предприятия, а также собрать исходные данные, необходимые для дипломного проектирования. Студент должен проанализировать недостатки производства с тем, чтобы обеспечить высокие технико-экономические и качественные показатели проектируемых работ. Необходимо самостоятельно или с помощью руководителя преддипломной практики (от института или от производства) выбрать конкретные технические или технологические вопросы, требующие детального изучения и разработки в специальном разделе проекта.

Помимо руководителя дипломного проектирования (преподавателя кафедры технологии и техники бурения скважин), на период проектирования в помощь студенту выделяются консультанты: по геологии, по гидрогеологии, по безопасности жизнедеятельности охране окружающей среды, по организации и экономике.

По возвращении с преддипломной практики студент с руководителем по проектированию уточняют темы дипломного проекта и специального раздела, оформляют задание на проектирование с указанием сроков выполнения отдельных его этапов и представлении законченного проекта к защите.

ПОРЯДОК ОФОРМЛЕНИЯ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

Объем пояснительной записки не должен превышать 125-130 страниц машинописного текста формата А4, напечатанного через 1,5 интервала (без учета графического материала и приложений). Оформление текстовой части выполняется на персональном компьютере ПК в формате MS Word (версия не ниже 6.0), большие таблицы, занимающие отдельный лист - в формате MS Exel (версия не ниже 5.0).

Пояснительная записка выпускной квалификационной работы включает в себя задание на выполнение работы (проектирование), титульный лист пояснительной записки, аннотацию, оглавление, введение, собственно текст пояснительной записки, заключение, список использованных источников, приложения.

Задание на проектирование выдается выпускающей кафедрой. Задание на проектирование переплетается после титульного листа, в нумерацию страниц записки - не включается.

Аннотация выполняется на русском и на иностранном (англ., фр., нем., исп.) языках. Каждое - на отдельном листе, объем - до 0,5 стр. Содержит краткое изложение актуальности тематики проекта, перечень основных проектных решений и данные об их эффективности. Указываются объем пояснительной записки (в страницах), количество графических листов, таблиц, иллюстраций и приложений.

Оглавление. Выполняется в табличной форме в 2 колонки, размер шрифта - 10.

Образец оформления

Введение.....	4
Глава 1. Методы анализа геохимических проб.....	6
1.1. Эмиссионный спектральный анализ.....	7
1.2. Атомно-абсорбционный анализ.....	10
Глава 2. Главные особенности миграции элементов	13
2.1. Формы нахождения элементов в земной коре	
Заключение	87
Список использованных источников.....	89
Приложение 1	91

Введение. Содержит развернутое изложение актуальности тематики проекта, выбора объекта исследования. Объем - 1 стр.

Тип шрифта для текста Times New Roman, прямой. Размер шрифта в тексте - 12, заголовки и другая рубрикация - 14. Выравнивание для абзаца двустороннее, а для заголовка - по центру. Слова в заголовках не разрываются, а переносятся целиком. Для оформления таблиц рекомендуется шрифт Courier или Courier Суг, размер - 10.

Математические выражения и расчетные формулы, используемые в тексте дипломного проекта, должны располагаться в центре строки. Если в тексте более одной формулы, их нумеруют справа арабскими цифрами в круглых скобках. Нумерация формул - по главам. Значения применяемых в формуле символов должны быть расшифрованы при первом их использовании с указанием их смысла, конкретного значения, размерности и источника, из которого они взяты или получены. При необходимости производится расчет отдельных символов. Все расчёты выполняются в системе СИ (ГОСТ № 2.105-95).

В качестве графического материала могут быть представлены технические схемы и чертежи, технологические схемы, графики, алгоритмы расчетов и другие материалы. Иллюстрации, занимающие отдельную страницу, размещаются на странице, следующей за первой ссылкой на данную иллюстрацию. Небольшие иллюстрации размещаются после первой ссылки в тексте работы на данную иллюстрацию. Графический материал выполняется средствами компьютерной графики или от руки (тушью, черной пастой или чернилами). Рисунки и таблицы имеют наименование и нумеруются по главам арабскими цифрами.

В список использованных источников включаются все использованные при выполнении работы источники. Нумерация - в алфавитном порядке. Номера литературных источников заключаются в квадратные скобки [1,2...].

Приложения оформляются как продолжение текстовой части пояснительной записки. Приложения располагаются в порядке появления ссылок на них в тексте пояснительной записки.

Обязательным приложением к дипломному проекту являются

геологические карты и разрезы, а также геологотехнический наряд (ГТН) на бурение скважины, которые выполняются на листе формата А1 или А2. Форматы других графических приложений, как правило, по специальному и организационному разделам проекта согласуются с руководителем дипломного проектирования. Все чертежи должны выполняться с соблюдением существующих стандартов.

Рисунки, таблицы и формулы, размещаемые в приложениях, нумеруются арабскими цифрами с добавлением перед номером приложения прописной буквы «П» (пример: Рис.П.1.1., Табл.П. 1.1).

Тиражирование: Законченный проект представляется студентом заведующему выпускающей кафедрой одновременно в бумажной и электронной формах.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОЕКТА

Дипломный проект состоит из трех основных частей: геолого-методической (методико-гидрогеологической или методико-инженерно-геологической), технической (со специальным разделом) и организационно-экономической. Кроме того, в проекте должны быть освещены вопросы охраны труда и окружающей среды. По указанным разделам проекта выполняются необходимые графические материалы, перечень которых уточняется в задании на дипломное проектирование.

Дипломный проект должен содержать исчерпывающие систематизированные материалы о выполненной работе. Пояснительная записка к дипломному проекту должна состоять из введения, основной части и заключения. Специальный раздел проекта должен базироваться на самостоятельно выполненной студентом в процессе обучения научно-исследовательской работе по тематике НИР кафедры или по заказу предприятия, где студент проходил преддипломную производственную практику.

1. ГЕОЛОГО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Цель этой части проекта - дать всестороннюю геологическую

характеристику объекта проектируемых работ, обосновать методику их проведения и объемы. На основании геологических данных и предложенной методики в технической части проекта выбирается соответствующая техника и технология геологоразведочных работ.

В начале проекта необходимо дать геологическое обоснование постановки геологоразведочных работ (ГРР). В соответствии с геологическими особенностями объекта разведки определяются методика и технологические особенности ГРР.

Геолого-методическая часть определяется типом полезного ископаемого и стадией геологоразведки. Например, при проектировании поискового или разведочного бурения план составления раздела должен содержать следующие пункты:

1. Общие сведения о районе и месторождении.
2. Краткая геологическая характеристика района работ (только для проектов по съемочной, поисковой, гидрогеологической или инженерно-геологической тематике).
3. Геологическое строение месторождения (рудно- или водопроявления).
4. Вещественный состав полезного ископаемого.
5. Заключение о генетическом и геолого-промышленном типе месторождения.
6. Геолого-экономическая характеристика месторождения.
7. Методика проектируемых работ.
8. Проектирование бурения гидрогеологических скважин.

При проектировании разведочных скважин на другие виды полезных ископаемых последовательность составления геолого-методической части проекта в целом совпадает, но отличается в экономическом и технологическом подразделах

В результате прохождения производственной практики студент должен собрать достаточно представительный материал для написания дипломного проекта. Возможные варианты тем дипломных проектов определяются стадией ГРР, спецификой полезного ископаемого, особенностями геологического строения региона. Например:

1. Проект буровых работ на водозаборе для дополнительного обеспечения питьевой водой г. Гатчина.

2. Проект поисковых работ масштаба 1:10000 на участке Дальнем на руды олова в Кавалеровском районе Хабаровского края.

3. Проект разведочных работ на участке Северный Гайского медно-колчеданного месторождения на Южном Урале.

4. Проект оценочных работ на цементное сырье в районе г. Боровичи Новгородской области.

Темы проектов должны отражать вид проектируемых геологоразведочных работ. В соответствии с распоряжением МПР РФ 83-р «Положение о порядке проведения геологоразведочных работ по этапам и стадиям (твердые полезные ископаемые)» [38], это могут быть геолого-съёмочные, но главным образом, поисковые, оценочные и разведочные работы, включая эксплуатационную разведку. Необходимо подчеркнуть, что горные инженеры часто после завершения университета работают над реализацией поисковых, оценочных и разведочных проектов на конкретных производственных объектах, применяя горную и буровую технику, что является дополнительным аргументом в пользу важности разработки дипломного проекта.

Вторым и не менее значимым компонентом темы является вид минерального сырья, от которого зависят параметры интервалов проектирования горных и буровых работ. С видом сырья неразрывно связано его качество – кондиции, требуемые промышленностью. Качество сырья регламентируется требованиями Государственной комиссии по запасам полезных ископаемых (ГКЗ), [30].

В разделе **Общие сведения о районе, месторождении полезного ископаемого или его участке** нужно дать географо-экономическую характеристику района работ. Важно привести основные этапы его изучения, перечислить фамилии авторов и годы выполнения геолого-съёмочных работ, какие экспедиции выполняли эти работы и какие получены результаты. Дать характеристику видов полезных ископаемых, их запасов и перспективы освоения.

При описании географического положения объекта проектирования необходимо указать административную принадлежность, наличие близлежащих водоемов, транспортных

коммуникаций, населенных пунктов. В этом разделе приводят обзорную карту с указанием участка проектируемых работ.

Полезные ископаемые в районе должны быть проанализированы, как фактор, влияющий на экономику района и на рентабельность проектируемых работ.

Раздел включает необходимые для данного вида минерального сырья сведения о его принадлежности к группам: металлических, неметаллических, горючих полезных ископаемых, подземных вод. Указывается назначение минерального сырья в производстве, его использование в отраслях народного хозяйства, например, в черной или цветной металлургии, в энергетике, в строительстве и т.д.

Необходимо перечислить основные особенности и закономерности распространения данного вида полезного ископаемого в земной коре. В разделе приводится краткая информация о составе руды, о главных и второстепенных рудообразующих минералах, о типах руд. Приводятся сведения о морфологии рудных тел этого генетического типа месторождений полезного ископаемого, а также сведения о запасах полезного ископаемого в мире и в России, объемы добычи и цены на минеральное сырье.

В разделе **Краткая геологическая характеристика района работ** необходимо привести основные сведения о геологическом строении региона в пределах которого располагается объект проектирования. Основная цель – показать, какое положение в региональной геологической структуре занимает исследуемый район.

Для наглядности необходимо нанести проектную скважину или площадь ГРП на госгеолкарту масштаба 1:200 000 или 1:500 000, а также показать положение скважины на геологическом разрезе с указанием проектной глубины. Геологическая карта является графическим приложением к дипломному проекту и оформляется соответствующим штампом (таблица 1). В штампе указать, что графическое приложение выполнено по материалам авторов госгеолкарты (с указанием года и организации, выполнившую геологическую карту).

Таблица 1

Образец углового штампа для графических приложений

Графическое приложение № 1	Дипломный проект: «Проект бурения для питьевого водоснабжения поселка Загорское, Ленинградская область»	Масштаб	Группа РТ - 14
Название	Геологическая карта Гатчинского района Ленинградской области	1:200000	1 лист
Выполнил студент	Иванов И.И.		
Научный руководитель	Петров П.П.		
Составлено по материалам:	Госгеолкарта О – 36 – 1, изд. ВСЕГЕИ, 2012 г., авторы: <i>В.Р. Вербицкий, А.С. Яновский, И.В. Вербицкий, О.В.Васильева</i>	1:200000	1 лист

Раздел Геологическое строение месторождения (рудопроявления) и вещественный состав полезного ископаемого должен включать все характеристики месторождения, собранные студентами в ходе производственной практики и включать следующие подразделы:

- описание тектонического положения рудовмещающих пород и приведение сведений об абсолютном или относительном возрасте;
- описание состава и основных литологических характеристик осадочных пород, связанных с генезисом полезного ископаемого;
- описание состава и генетических особенностей магматических пород, связанных с образованием рудного комплекса;
- характеристика главных структурных элементов месторождения;
- морфология рудных тел или залежей, их параметры;
- вещественный состав руды, содержания полезного ископаемого, структурно-текстурные и другие свойства руд;
- параметры запасов полезного ископаемого;
- закономерности размещения рудных тел или залежей, их генетический и геолого-промышленный типы.

Раздел сопровождается геологической картой месторождения (масштаб 1: 10 000 – 1: 50 000), где отображается объект

проектирования и геологические профили. На карте и профилях указывается площадь проектных работ, проектируемые и уже имеющиеся горные выработки и буровые скважины (графическое приложение №2).

Раздел **Заключение о генетическом и геолого-промышленном типе месторождения** должен содержать информацию о существующих типах промышленных месторождений и указание о принадлежности объекта проектирования к определенному из них.

Обоснованием принадлежности месторождения к геолого-промышленному типу является: его приуроченность к структурным элементам, взаимоотношение рудных тел с вмещающими породами, ассоциация руд с определенными по составу и генезису породами, содержание и распределение полезного компонента в рудной массе, структурно-текстурные особенности руд, связь с тектоническими структурами и литологическим составом пород, с рудоконтролирующими и рудовмещающими дислокациями.

Раздел **Геолого-экономическая характеристика месторождения** включает сведения о промышленной значимости месторождения или промышленных перспективах проявления. Необходимо указать объем запасов и прогнозных ресурсов полезного ископаемого, его комплексность, горнотехнические и гидрогеологические условия эксплуатации (для разведываемых или эксплуатируемых месторождений), технологические показатели переработки, технико-экономические показатели (реальные или расчетные) его освоения: способ и система отработки, капитальные затраты на строительство горно-обогатительного предприятия, его рентабельность, себестоимость продукции и т.д.

Раздел **Методическая часть проектных работ** является основным в проекте. Если предыдущие разделы могут быть частично или полностью компилятивными, то в этой части требуется самостоятельное решение и описание выбранной методики достижения цели проектирования. Здесь вначале рассматриваются все ранее выполненные геологические и геологоразведочные работы, обсуждаются их результаты и обосновывается необходимость дополнения информации в

результате проектируемых работ. Требуется обосновать выбор места проведения работ, их видов и последовательность выполнения. Обязательным является рациональное и экономически обоснованное сочетание геологических, геохимических, геофизических, горных, буровых работ, их рентабельное размещение по площади и на глубину.

Раздел **Проектная часть** определяет объемы намеченных видов работ. Опережающими и обязательными являются топографо-геодезические работы, определяющие координатную привязку всех видов проектных работ. В результате намеченных видов геологических и геологоразведочных работ производится сбор горных пород и руд, бороздовое, штуфное опробование горных выработок, керны скважин, геохимическое опробование с последующим выполнением аналитических работ. Поэтому в проект обязательно «закладываются» лабораторные и аналитические работы в соответствии с объемами геологических маршрутов, горнопроходческих и буровых работ.

Итогом проектной части является сводная таблица объемов проектируемых работ (табл.2).

Таблица 2

Сводная таблица видов и объемов проектируемых работ

п/п	Виды работ (методы, способы, категории сечение интервалы категория пород и др.)	Норма времени (выработки), № таблицы по ССН	Единицы измерения	Проектируемый объем
	2	3	4	5

Заполнение таблицы выполняют в последовательности проектируемых работ, начиная с геологических картосоставительских, геохимических, геофизических, далее приводятся объемы горнопроходческих работ, бурение скважин, объемы опробования руд и аналитические работы.

В конце раздела необходимо перечислить ожидаемые результаты решения поставленных в начале проекта задач и общей цели. В зависимости от проектируемой стадии геологоразведочных работ, ожидаемые результаты могут быть различными: при поисковых работах это обнаружение проявлений или

месторождений полезных ископаемых, на стадии разведки месторождения должны быть подсчитаны запасы полезного ископаемого на участке действующего горнорудного предприятия.

При проектировании бурения геологоразведочных или гидрогеологических скважин необходимо сформулировать геологическое задание на постановку работ с учетом ранее полученных результатов, полученных при геологическом картировании и поисково-оценочных работах. Составить схему расположения поисково-картировочных, разведочных, разведочно-эксплуатационных и наблюдательных скважин, привести описание их назначения, конструкций, способов бурения.

Важным этапом проектирования буровых работ является составление проекта геологического разреза, который учитывает данные геологического картирования, результаты буровых и горных работ на прилегающей территории.

Проектный обобщенный геологический разрез должен содержать информацию о геологическом возрасте (показать индексами) пород, ожидаемых глубинах их залегания, интервалах проходки до контактов с подстилающими и перекрывающими породами, данные о литологическом составе и водоносных горизонтах, интервалы опробования, как это показано на рис. 1.

Геологическая колонка буровой скважины 6

Масштаб 1:500

Абсолютная отметка устья 116,7 м

Абсолютная отметка забоя 49,7 м

Глубина, м	Номер слоя	Возраст пород	Мощность слоя	Абсолютная отметка подошвы слоя, м	Колонка	Абсолютные отметки уровней подземных вод, м и даты замера	Описание пород
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	aQ_3	4,7	112,0		↓115,4 18.09 ↑	Суглинок бурый плотный
5	2	aQ_3	9,2	102,8		Супесь желтая	
10	3	aQ_3	6,9	95,9		↓100,9 18.09	Песок средней крупности
15	4	C_1	24,6	71,3		Известняк трещиноватый	
20	5	D_3	19,8	51,5		↓ 51,5	Аргиллит серый
25							
30							
35	6	βPR	3,8	4,7			Гранит трещиноватый
40							
45							
50							
55							
60							
65							

Рис. 1. Проектный геологический разрез.

2. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

В зависимости от цели работ (поиск, разведка, проходка гидрогеологических и инженерно-геологических скважин, водоснабжение, искусственное укрепление фундаментов, проходка инженерно-геологических и технических скважин и т.п.), конкретных геологических и гидрогеологических условий на объекте работ выбирают и обосновывают технические решения, направленные на совершенствование технологии бурения скважин и проведение горно-разведочных выработок.

2.1. Буровые работы

С использованием собранных в период производственной практики материалов о производственной деятельности геологоразведочного предприятия или другого производственного объекта сделать анализ применяемой техники и технологии бурения скважин различного назначения; мероприятий, разработанных для повышения качества опробования скважин и рационального использования материальных, энергетических и трудовых ресурсов. Определить слабые стороны применяемых при бурении технических средств и технологий, наметить меры по их возможному совершенствованию с целью повышения качества, сбережения ресурсов и достижения более высокой технической и экологической безопасности буровых работ.

С учетом материалов геолого-методической части проекта и собранных в период производственной практики данных геофизических, гидрогеологических и других исследований выполнить анализ геологических и гидрогеологических условий бурения скважин с целью расчленения геологического разреза на интервалы, представленные горными породами с одинаковыми петрографическими и физико-механическими свойствами. Это позволит определить основные технологические параметры пород разреза: буримость, абразивность, трещиноватость, устойчивость, проницаемость и пр.

Все принимаемые инженерные решения должны быть обоснованы необходимыми расчетами и ссылками на литературные

или фондовые источники, примеры конкретного практического опыта при выборе рекомендуемых технологических параметров или мероприятий. Выбор технических средств и технологий осуществления всех операций, связанных с проходкой скважин, должен проводиться на альтернативной основе с доказательством эффективности принятых решений и расчетов стоимости бурения скважин в экономической части проекта.

Выбор темы специального раздела должен быть сделан студентом в процессе выполнения им НИР на кафедре по согласованию с его научным руководителем или в период преддипломной производственной практики по согласованию с ее руководителями от института и от предприятия. Окончательно тема специального раздела утверждается при оформлении задания на дипломное проектирование.

Цель специального раздела - дать студенту возможность продемонстрировать свои способности и знания к самостоятельной и творческой научно-исследовательской и конструкторской разработке одного из актуальных вопросов технологии и техники бурения геологоразведочных скважин. Это предполагает широкое использование литературных источников, производственных данных, результатов собственных наблюдений и исследований, полученных студентом в период обучения в институте и при прохождении производственных практик. Темой раздела могут быть небольшие, но конкретные задачи технологического, конструкторского и организационного характера, включающие элементы аналитических, расчетных или экспериментальных исследований.

Специальная глава должна продемонстрировать способности студента к выдвижению и обоснованию конкурентно-способных решений в условиях рыночной экономики и придать инновационный характер всему проекту.

2.2 Бурение скважин на твёрдые полезные ископаемые

Введение

Цель и основные задачи технической части проекта;

назначение скважин и объёмы буровых работ; исходные материалы; местоположение скважин.

2.2.1 Характеристика производственного объекта

Географо-экономическое положение, хозяйственная деятельность и инфраструктура производственного объекта; анализ соответствия применяемых технических средств и технологий геолого-техническим условиям; анализ баланса рабочего времени буровых бригад; оценка уровня организации работ; недостатки и пути совершенствования производственной деятельности объекта работ. Предлагаемые формы и структура организации буровых работ.

2.2.2 Обоснование и выбор способа бурения

Анализ геолого-технических условий бурения, характеристика горно-геологических и физико-механических свойств горных пород, особенности геологического разреза. Выбор способа бурения и оценка его эффективности с учётом назначения скважины.

2.2.3 Конструкция скважин

Определяется конечный диаметр скважин на основе требований геологического опробования, геолого-технических условий и расчёта; обосновываются интервалы обсадки минимальным количеством колонн; характеристика обсадных труб по ГОСТу и сортаменту, выбор типа резьбовых соединений или безрезьбовых, расчёт обсадных колонн на прочность; интервалы тампонирования скважин, расчёт тампонажа.

2.2.4 Проектирование профиля скважин

Анализ закономерности зенитного и азимутального естественного искривления скважин на участке работ; анализ мероприятий по управлению трассой скважин, оценка методов и технических средств направленного бурения, в том числе для многозабойного бурения (при необходимости); расчёт оптимальной трассы; принятие решения и обоснование мероприятий для выполнения геологической цели бурения.

2.2.5 Обоснование и выбор бурового инструмента

2.2.5.1 Породоразрушающий инструмент (ПРИ)

Тип, марка и диаметр ПРИ по интервалам бурения,

характеристика ПРИ и конструктивные особенности, проектная эффективность и показатели по отработке. Применение перспективного ПРИ.

2.2.5.2 Колонковые трубы и ударные буровые снаряды

Тип, и размеры колонковых труб по ГОСТу и снарядов (одинарные, сложные или специальные); колонковые снаряды со съёмным керноприёмником (ССК) или гидротранспортом керна; технические характеристики специальных снарядов и их конструктивные особенности; кернорватели и расширители. Состав снаряда для ударно-канатного бурения.

2.2.5.3 Бурильные трубы и соединения. Обсадные трубы

Обоснование выбора бурильных труб и их соединений по критерию минимума потребляемой мощности на вращение бурильной колонны с учётом достаточной механической прочности и требований конструкции скважины; типоразмеры бурильных труб и соединений по ГОСТу; конструкция бурильной колонны и поверочные расчёты. Обсадные трубы.

2.2.6 Буровое оборудование

Определение целевого назначения бурового станка или установки в соответствии с видом работ, типовым геологическим разрезом, диапазоном глубин и конструкций скважин, требованием геологического опробования и скважинных исследований, условиями эксплуатации и транспортабельности. Эксплуатационно-технологические требования по обеспечению эффективной работы породоразрушающего инструмента, рациональный способ механизма подачи и спуско-подъёмных операций. Комплектация бурового станка или установки агрегатами и механизмами для выполнения основных и вспомогательных производственных и технологических функций. Класс буровой установки по ГОСТ, техническая характеристика агрегатов, рисунок общего вида.

2.2.7 Технология бурения

Показатели технологического режима бурения и их значения по интервалам бурения в соответствии с конкретными геолого-техническими условиями, способом бурения, типом ПРИ и оборудования. Расчёт показателей режима бурения по формулам или на основе оптимизационных моделей и компьютерных

программ. Способ промывки и виды промывочных сред; специальные промывочные составы и химреагенты. Гидравлический расчёт и расчёт потребной мощности привода насоса. Методы управления процессом бурения и регулирования параметров режима бурения; оперативный контроль и технологические измерения в процессе бурения; контрольно-измерительные средства; базы данных и компьютерные программы управления процессом бурения. Технологические методы, обеспечивающие кондиционный выход керна по полезному ископаемому и вмещающим породам. Технологические мероприятия по стабилизации траектории ствола скважины. Характеристика и эффективность применяемых контрольно-измерительных средств.

2.2.8 Специальные технологии бурения

Бурение с продувкой воздухом и применение азированных растворов, расчёт параметров. Бурение с ССК (КССК). Бурение с гидротранспортом керна. Бурение двойной бурильной колонной. Бурение специальным ПРИ. Бурение направленных и многоствольных скважин. Бурение в осложнённых условиях, в вечной мерзлоте.

2.2.9 Спуско-подъёмные операции

Характеристика буровой вышки, мачты. Обоснование и расчёт талевой системы буровой установки; скоростной регламент спуско-подъёмных операций (СПО) в зависимости от схемы оснастки и грузоподъёмности лебёдки; способ межрейсового складирования (установки) буровых свечей; возможности и предложения по механизации и автоматизации СПО; техническая характеристика используемых свечеукладчиков и полуавтоматических элеваторов, трубоизгибов и спайдеров. Спуск обсадных колонн, схема, описание операций.

2.2.10 Предупреждение геолого-технологических осложнений

Мероприятия по соблюдению штатных режимов бурения. Характеристика зон и интервалов возможных осложнений, виды осложнений для данных геолого-технических условий и меры по их предупреждению и ликвидации, расчёт потребности времени и

материально- технических средств. Перечень и характеристика аварийных средств для ликвидации типичных аварий.

2.2.11 Тампонирующее скважин и цементирование обсадных колонн

Конкретные цели и задачи тампонирующего и цементирования для данных условий; методика проведения работ, в том числе способ подачи раствора в скважину; технические средства и материалы; рецептура и потребность тампонажных растворов и смесей, способы приготовления; контроль качества выполненных работ.

2.2.12 Специальная часть проекта

Выполняется самостоятельная, имеющая исследовательский характер, разработка одного из актуальных вопросов технологии бурения, с использованием литературных источников, собственных достоверно представленных наблюдений в период производственных практик и лабораторных исследований.

Тема специальной части дипломного проекта выбирается в период преддипломной практики и подтверждается при оформлении задания на дипломное проектирование.

Специальная глава придаёт инновационный характер всему проекту и демонстрирует способность студента к выдвижению и обоснованию конкурентоспособных решений в условиях рыночной экономики.

Графика:

- Геологическая карта и разрезы;
- Технический чертёж;
- Геолого-технический наряд;
- Иллюстрации к специальной части;
- Сводная таблица технико-экономических показателей.

2.3 Бурение скважин на воду

Введение

Цель и основные задачи технической части проекта; назначение скважин и объёмы бурения; исходные материалы;

местоположение скважины.

2.3.1 Характеристика производственного объекта

Географо-экономическое положение, хозяйственная деятельность и инфраструктура производственного объекта; анализ соответствия применяемых технических средств и технологий геолого-техническим условиям; оценка уровня организации работ; недостатки и пути совершенствования производственной деятельности объекта работ. Предлагаемые формы и структура организации буровых работ.

2.3.2 Обоснование и выбор способа бурения

Анализ геолого-технических условий бурения, характеристика горно-геологических и физико-механических свойств горных пород, особенности гидрогеологического разреза; гидрогеологическая характеристика водоносных пластов; выбор способа бурения и оценка его эффективности.

2.3.3 Конструкция фильтра

Обоснование и расчёт параметров фильтра на основе гидрогеологической характеристики водоносных пластов; выбор типа фильтра, схема и описание конструкции, техническая характеристика; оценка соответствия фильтра требованиям назначения. Постановка фильтра в пласт. Мероприятия по восстановлению и ремонту фильтра.

2.3.4 Конструкция скважины

Определение конечного диаметра скважины на основе расчёта параметров фильтра и проектируемых средств водоснабжения; обоснование конструкции фильтровой и эксплуатационной колонн, также технических (промежуточных) колонн, расчёт обсадных колонн на прочность; требования к обустройству устья скважин. Определение диаметров бурения по интервалам. Интервалы тампонирования и цементирования. Графика.

2.3.5 Обоснование и выбор бурового инструмента

2.3.5.1 Породоразрушающий инструмент (ПРИ)

Тип, марка и размеры ПРИ по интервалам бурения, характеристика ПРИ и конструктивные особенности, проектная эффективность, основные параметры и показатели по обработке. Применение перспективного ПРИ.

2.3.5.2 Колонковые и буровые ударные снаряды

Тип, наименование и размеры колонковых труб по ГОСТу и снарядов (одинарные, сложные или специальные), снаряды со съёмным керноприёмником или гидротранспортом керна, технические характеристики специальных снарядов и их конструктивные особенности; кернорватели и кернодержатели, расширители. Состав снаряда при ударно-канатном бурении. Аварийный инструмент.

2.3.5.3 Бурильные трубы и соединения. Обсадные трубы

Обоснование выбора бурильных труб и их соединений по критерию минимума потребляемой мощности на вращение бурильной колонны с учётом достаточной механической прочности и требований конструкции скважины; типоразмеры бурильных труб и соединений по ГОСТу; конструкция бурильной колонны и поверочные расчёты. Обсадные трубы.

2.3.6 Буровое оборудование

Определение целевого назначения бурового станка или установки в соответствии с видом работ, типовым геологическим разрезом, диапазоном глубин и конструкций скважин, требованием геологического опробования и скважинных исследований, условиями эксплуатации и транспортабельности. Эксплуатационно-технологические требования по обеспечению эффективной работы породоразрушающего инструмента, рациональный способ механизма подачи и спуско-подъёмных операций. Комплектация бурового станка или установки агрегатами и механизмами для выполнения основных и вспомогательных производственных и технологических функций. Класс буровой установки по ГОСТ, техническая характеристика агрегатов, рис. общего вида.

2.3.7 Технология бурения

Показатели технологического режима бурения и их значения по интервалам бурения в соответствии с конкретными геологическими условиями, способом бурения и типом ПРИ. Расчёт параметров режима бурения на основе оптимизационных моделей или компьютерных программ. Способ промывки и виды промывочных растворов; специальные промывочные составы и химреагенты. Система очистки раствора и контроль.

Гидравлический расчёт и расчёт потребной мощности привода насоса. Методы управления процессом бурения и регулирования параметров режима бурения; оперативный контроль и технологические измерения в процессе бурения; контрольно-измерительные средства; базы данных и компьютерные программы управления процессом бурения. Технологические методы, обеспечивающие кондиционный выход керна. Технология вскрытия водоносных пластов.

2.3.8 Специальные технологии

Бурение с продувкой воздухом и применение азрированных растворов, расчёт параметров. Бурение с гидротранспортом керна. Бурение двойной бурильной колонной. Бурение с разбуркой.

2.3.9 Бурение в осложнённых условиях

Методы бурения в условиях обрушения горных пород и поглощения промывочной жидкости; применение специальных промывочных растворов и смесей; рецептура, расчёты. Сооружение бесфильтровых скважин в песках.

2.3.10 Спуско-подъёмные операции

Характеристика буровой вышки или мачты. Обоснование и расчёт ТС и скоростной регламент спуско-подъёмных операций (СПО) в зависимости от требований предупреждения осложнений, схемы оснастки и грузоподъёмности лебёдки; способ межрейсового складирования буровых свечей; предложения по механизации и автоматизации СПО; техническая характеристика применённых свечукладчиков и полуавтоматических элеваторов, труборазворотов и спайдеров.

2.3.11 Тампонирование скважин и цементирование обсадных колонн

Конкретные цели и задачи тампонирования и цементирования для данных условий; методика проведения работ, в том числе способ подачи раствора в скважину; технические средства и материалы; рецептура и потребность тампонажных растворов и смесей; способы приготовления; контроль качества выполненных работ. Ликвидационный тампонаж и консервирование скважин.

2.3.12 Освоение водоносных пластов, откачки

Подготовка скважины и пластов, декольматация. Вид, цель и

рациональный способ откачек в данных гидрогеологических условиях; расчёт и схема эрлифта; технические средства, их характеристика и регламент откачек; расчёты параметров.

2.3.13 Исследование свойств воды

Виды анализа, санитарно-нормативные требования к качеству воды и документация.

2.3.14 Специальная часть проекта

Выполняется самостоятельная, имеющая исследовательский характер, разработка одного из актуальных вопросов технологии бурения, с использованием литературных источников, собственных достоверно представленных наблюдений в период производственных практик и лабораторных исследований.

Тема специальной части дипломного проекта выбирается в период преддипломной практики и подтверждается при оформлении задания на дипломное проектирование.

Специальная глава придаёт инновационный характер всему проекту и демонстрирует способность студента к выдвижению и обоснованию конкурентоспособных решений в условиях рыночной экономики.

2.3.15 Сдача скважины и заключительная документация

Графика:

- Геологическая карта и разрезы;
- Гидрогеотехнический наряд, в том числе конструкция фильтра;
- Чертёж фильтра;
- Иллюстрации к специальной части (чертежи, схемы, таблицы);
- Сводная таблица технико-экономических показателей.

3. ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Этот раздел состоит из:

- 3.1. Проектирование
- 3.2. Полевые работы (по видам)
- 3.3. Лабораторные
- 3.4. Камеральные

- 3.5. Транспортировка грузов и персонала партии
- 3.6. Охрана недр и окружающей среды
- 3.7. Организация работ
 - 3.7.1. Производственная структура подразделения - исполнителя полевых работ
 - 3.7.2. Расчеты производительности труда, количества бригад и сроков выполнения отдельных видов работ
 - 3.7.3. План-график выполнения этапов геологического задания
 - 3.7.4. Штатное расписание исполнителей проекта и фонд оплаты труда
- 3.8. Смета затрат на производство геологоразведочных работ
 - 3.8.1. Расчет основных расходов по видам работ и единичных расценок
 - 3.8.2. Сводная смета

Проектирование

Конечной целью проектирования является разработка проектно-сметной документации (ПСД) и ее утверждение у заказчика. При составлении ПСД выполняют следующие виды работ:

- 1) сбор фондовых и опубликованных материалов по объекту работ;
- 2) систематизация сведений, извлеченных из источников информации;
- 3) составление проекта, сметы и графических приложений к проекту;
- 4) машинописные и чертежно-оформительские работы.

Для работ, указанных в пунктах 1-3 и 5, нормы времени (длительности), затрат труда рассчитываются по ССН [5, вып.1, часть I]. Сметная стоимость этих видов работ определяется по СНОР [6, вып. I, часть I]. Затраты труда специалистов по доставлению проектно-сметной документации должны рассчитываться по местным нормам. Стоимость этих работ определяется прямым сметно-финансовым расчетом (кроме геолого-съемочных работ).

Результаты расчетов затрат труда на подготовку ПСД сводятся в таблицу, форма которой приведена в табл.3.

Таблица 3

Виды работ и затраты труда			
№ п/п	Наименование работ	Профессия, разряд	Затраты труда, чел.-дни
1	Сбор фондовых и опубликованных материалов	Геолог 1-й категории	10,0
		Техник-геолог	15,0
2.	Систематизация сведений	Геолог 1-й категории	5,0
		Техник-геолог	8,0
3	Составление проектно-сметной документации	Геолог 1-й категории	15,0
		Геолог 2-й категории	12,0
		Техник-геолог	10,0
		Экономист	5,0
	Итого по всем видам работ	Геолог 1-й категории	25,0
		Геолог 2-й категории	12,0
		Техник-геолог	33,0
		Экономист	5,0

Полевые работы

В этом разделе последовательно по видам работ определяются затраты времени, труда и транспорта. Расчеты выполняются по сборникам сметных норм (ССН вып. 1-11). В справочниках нормы затрат устанавливаются на расчетную единицу, за которую принимаются затраты времени, расходуемые на производство единицы работ. Для каждого вида работ принята своя расчетная единица затрат времени: для бурения скважин - станко-смена; для опробования - бригадо-смена; для лабораторных работ - бригадо-час и т.д. Затраты времени $T_{вр}$ для каждого вида работ рассчитывают по формуле:

$$T_{вр} = Н \cdot К \cdot О, \quad (1)$$

где Н - норма времени, станко-смена/м; (бригадо-смена/м или др.); К - поправочный коэффициент, учитывающий изменение затрат времени в связи с отклонением условий работ от нормализованных; О - проектируемый объем работ в натуральных измерителях (м, км² и т.д.).

Расчет затрат труда T_T выполняется для каждого вида работ на основе норм затрат труда в человеко-днях, приведенных в соответствующем выпуске сборника ССН:

$$T_T = N_T \cdot T_{вр}, \quad (2)$$

где N_T - норма затрат труда на расчетную единицу, чел.-дни; $T_{вр}$ - затраты времени в расчетных единицах на соответствующий вид работ, станко-смены, бригадо-смены и др. [см. формулу (1)].

Затраты производственного транспорта для технологического обслуживания работ в пределах участка работ определяют по формуле:

$$T_{тр} = N_{тр} \cdot T_{вр}, \quad (3)$$

где $N_{тр}$ - норма затрат транспорта на расчетную единицу, машино-смены.

Все расчеты выполняют в таблицах, где указывают выпуск и номер таблицы ССН и номер строки таблицы или делают ссылку на другие источники норм. При необходимости таблицы сопровождаются краткими пояснениями, обоснованиями принятых норм. В конце каждого выпуска ССН приведен пример пользования справочником. Рассмотрим более подробно определение проектных показателей некоторых видов полевых работ.

Буровые работы

В состав буровых работ входят:

- бурение скважин;
- вспомогательные работы, выполняемые в скважине (крепление обсадными трубами, тампонаж, промывка перед геофизическими исследованиями и др.);
- монтаж-демонтаж и перемещение буровой установки с одной точки на другую;
- зимнее удорожание (работа, связанная с отоплением буровых зданий в зимний период).

Объемы бурения распределяются по способам бурения (колонковое, ударно-канатное, роторное, шнековое), по типу скважин (вертикальные, наклонные, многоствольные), по месту заложения скважин (с поверхности земли, из подземных выработок), по способу получения электроэнергии (от государственной сети, передвижной дизельной электростанции и др.). Объемы бурения

распределяют по группам скважин по глубине: 0-30; 31-110, 111-315 м и т.д. (табл. 3 пятого выпуска ССН), - и диаметрам скважин: 59, 76, и 93 мм и т.д. Для каждой группы скважин определяют среднюю глубину и составляют проектную типовую геолого-техническую карту по форме, указанной в табл.4, где определяют объемы бурения по категориям горных пород, указывают интервалы, где предполагаются отклонения от нормализованных условий и используются поправочные коэффициенты к нормам времени (табл.4 пятого выпуска ССН).

Затем приводится обоснование типа буровой установки (самоходная, передвижная и т.п.), ее марка.

По таблицам ССН, вып. 5 определяют затраты времени (в станко-сменах) на бурение отдельно по каждой группе скважин, вспомогательные работы, монтаж (демонтаж) и перевозку буровой установки (табл. 5-7); затраты труда (в человеко-днях), необходимого для выполнения буровых работ (табл. 8) и затраты транспорта (в машино-сменах) при перевозке грузов на участке работ (табл. 9).

При расчете затрат времени на бурение выбирают нормы времени, соответствующие глубине, ближайшей к средней глубине скважин по группе для всех интервалов глубин. Например, для скважин третьей группы со средней глубиной 160 м нормы времени берут для всех интервалов глубин по строке 0 – 200 м. Нормы времени установлены в станко-сменах на метр бурения скважины. Наиболее часто используют поправочные коэффициенты к нормам времени: на бурение наклонных скважин (коэффициент 1,1); бурение по полезному ископаемому в сложных условиях отбора керна (коэффициент 1,2-1,5) [ССН, вып. 5, т. 4].

Формы таблиц в которых производятся расчеты затрат времени, труда и транспорта, приведены в табл. 5-8.

Таблица 4
Пример

Геолого-техническая карта скважин 3 группы

Диаметр скважин, мм	Конструкция скважины	Интервал бурения, м	Мощность слоя, м	Категория пород по буримости	Способ бурения	Примечания
93		0 - 5	5	II	колонковое твердосплавное	В интервале 0–5 м устанавливается обсадная труба диаметром 89 мм. В инт. 140-150 м бурение по полезному ископаемому в сложных условиях
76		5 - 120	115	V		
		120 - 160	40	VII		

Итого:
160

Таблица 5

Расчет затрат времени на вращательное колонковое бурение скважин 3-ей группы (средней глубиной 160 м)

Обоснование нормы	Способ бурения	Диаметр бурения, мм	Категория пород	Объем работ, м	Норма времени, ст.см.	Поправочные коэффициенты		Затраты времени на весь объем, ст.см.
						наклонная скважина	в сложных условиях	
Скважины 3-ей группы								
ССН, вып.5, табл. 5	Колонковое бурение, передвижная установка	93	II	40	0,05	1,1	-	2,20
		76	V	920	0,10	1,1	-	101,2
		76	VII	240	0,15	1,1	-	0
		76	VII	40	0,15	1,1	1,3	39,60
Итого:				1280				151,58

Таблица 6

Расчет затрат времени на вспомогательные работы, сопутствующие бурению

№ пп	Вид работ	Единица измерения	Объем работ	Номер таблицы ССН	Норма времени в ст.см/ед.	Поправочный коэффициент на бурение наклонных скважин	Затраты времени на весь объем, ст.см.
1	Крепление скважин обсадными трубами	100 м	0,4	ССН, в. 5, т. 72	0,80	1,1	0,35
	- спуск труб	100 м	0,4	-	1,35	1,1	0,59
	- извлечение труб						
2	Промывка		8	т. 64	0,12	1,1	1,06
Итого:							2,00

Таблица 7

Расчет затрат времени на монтаж-демонтаж и перемещение буровых установок

Количество перемещений	Номер таблицы ССН	Норма времени на одно перемещение, ст.см.	Поправочный коэффициент на работу в зимний период	Затраты времени на весь объем, ст.см.
8	ССН, в. 5, т. 81	2,20	-	17,60
Итого				17,60

Таблица 8

Расчет затрат труда на бурение, вспомогательные работы, монтаж-демонтаж и перемещение

Вид работ	Расчетная единица	Количество расчетных единиц	Номер таблицы ССН	Норма затрат труда на расчетную единицу, человеко-дни			Затраты труда на весь объем, человеко-дни
				ИТР	рабочие	всего на единицу	
1. Бурение скважин 3-ей группы	станко-смена	151,58	в. 5, тт. 14, 15	0,51	2,50	3,01	456,26
2. Вспомогательные работы	станко-смена	2,00	- « -	0,51	2,50	3,01	6,02
3. Монтаж-демонтаж и перемещение	1 перемещение	8	в. 5, т. 82	1,12	5,03	6,15	49,20
Итого:							511,48

Гидрогеологические и инженерно-геологические работы

Опытные гидрогеологические работы (опыты по откачке и наливу воды; работы, связанные с изучением режима и баланса подземных вод; отбор монолитов нескальных горных пород) нормируются в сборнике ССН, вып. 1, ч. 4 (Гидрогеологические и связанные с ними работы).

При проектировании инженерно-геологических работ (динамического и статического зондирования грунтов, испытаний грунтов на сдвиг, испытаний штампами, испытаний свай нагрузками и др.) для расчета сметной стоимости используют нормы проектно-изыскательской организации.

Геофизические работы

Объемы геофизических работ распределяют по методам, масштабам, технике проведения и другим специфическим для каждого проектируемого метода природным и техническим условиям. При определении количества приборо-смен на производство геофизических работ необходимо учесть время на подготовительно-заключительные работы и профилактический ремонт аппаратуры. Затраты определяют с помощью таблиц ССН, вып. 3, ч. 1-6.

Опробование полезных ископаемых

Пробы распределяются по способам и месту отбора, размерам и массе, категориям крепости опробуемых пород; способам обработки, коэффициенту неравномерности распределения минеральных компонентов и др. Обосновывается техника и организация отбора и обработки проб. Расчет затрат времени (в бригадо-сменах), труда (в человеко-днях) выполняется по ССН, в.1, ч. 5.

Если какой-либо из видов проектируемых работ предусматривается выполнить подрядным способом (например, топогеодезические работы, технологические исследования проб, лабораторные анализы и др.), то в проекте указывают только объемы этих работ, а стоимость рассчитывают по расценкам организации-подрядчика. Затраты труда не рассчитывают.

Камеральные работы

В данном разделе приводится характеристика, объем и состав камеральных работ, необходимых для обработки полевых материалов, составления окончательного отчета и графических материалов. Затраты времени и труда на этот вид работ по проектам на поиски, оценку и разведку месторождений определяют прямым расчетом по временным нормам организации-исполнителя работ. Результаты расчетов затрат труда на камеральные работы сводятся в таблицу, форма которой приведена в табл. 9.

Таблица 9

Профессия, разряд	Затраты труда, чел.-мес.
Начальник	2,4
Геолог 1 категории	4,5
Геолог 2 категории	4,5
Геофизик 2 категории	1,5
Техник-геолог 1 категории	4,5

В конце производственно-технической части необходимо привести сводную таблицу, в которой указать затраты времени, труда и транспорта на проектируемые работы.

Таблица 10

Основные технико-экономические показатели

№ пп	Вид работ	Единица измерения	Объем работ	Затраты		
				времени, станко-смены, бригадо-смены	труда, человеко-дни	транспорта, машино-смен
1	Проектирование					
2	Подготовительный период					
3	Полевые работы					
3.1	Бурение скважин					
4	Лабораторные работы					
5	Камеральные работы					
	Итого				Σ_n	Σ

Организация работ

В этом разделе должна быть определена производственная структура подразделения-исполнителя полевых работ (отряда, партии), рассчитывается производительность и сроки выполнения каждого вида работ, количество технических средств (буровых станков, бульдозеров и др.), численность исполнителей, составляется календарный план-график выполнения этапов геологического задания и штатное расписание подразделения-исполнителя работ.

Смета на производство геологоразведочных работ

Раздел состоит из сводного расчета сметной стоимости проектируемых работ (форма СМ-1) и приложений к нему, сметно-финансовых расчетов основных расходов отдельных видов работ. Кроме того в сводной смете определяются затраты по другим статьям, предусмотренным инструкцией (организация и ликвидация полевых работ, полевое довольствие, резерв и др.).

Для определения основных расходов и сметной стоимости работ необходимо указать следующие данные:

- способ определения сметной стоимости (по СНОР, прямым сметно-финансовым расчетом (СФР) или по расценкам подрядной организации);
- поправочные коэффициенты к заработной плате (районный, за высокогорность, безводность);
- коэффициенты транспортно-заготовительных расходов (ТЗР) к материальным затратам и амортизации. Значения этих коэффициентов зависят от условий материально-технического снабжения и в каждой организации устанавливаются индивидуально;
- норматив накладных расходов (20-30 %) и плановых накоплений (15-20 %), принятые в организации-исполнителе работ;
- прочие нормативы и лимиты затрат, используемые для составления сметы.

Составление сметы начинают с вычисления основных расходов на собственно геологоразведочные и сопутствующие работы. Расчеты выполняют по сборникам норм основных расходов

(СНОР, вып. 1-11 [6]) и оформляют в таблицах, форма которой показана в табл. 11. Каждый расчет должен иметь номер, который указывается в сводной смете. При записи обязательно указывают номер выпуска СНОР, номер таблицы и строки, из которой взята норма. Основные расходы вычисляют на расчетную единицу (станко-смену, бригадо-месяц и т.д.) по статьям затрат. Поскольку в сборниках норм основных расходов заложены цены 1993 г., полученная в результате расчета сумма основных расходов нуждается в индексации. Значения коэффициентов индексации каждого вида работ студент может получить в организации, где он проходил практику или рассчитать самостоятельно.

Пример расчета основных расходов на единицу одного из видов работ по сборнику норм основных расходов.

Расчет № 1 основных расходов на единицу работ (станко-смену) на бурение скважин (по СНОР, выпуск 5, табл. 1, с. 72).

Поправочные коэффициенты:

К заработной плате:

- районный 1,3; индексации – 2,468, общий – $1,3 \times 2,468 = 3,208$

К отчислениям на социальные нужды

- районный 1,3; индексации – 1,974, общий – $1,3 \times 1,974 = 2,566$

К материальным затратам:

- ТЗР – 1,12; индексации – 1,124; общий – $1,12 \times 1,124 = 1,259$

К амортизации:

- ТЗР – 1,07; индексации – 0,862; общий – $1,07 \times 0,862 = 0,922$.

Таблица 11

Статьи расхода	Норма основных расходов в руб./ст.см. (по СНОР)	Норма с учетом поправочных коэффициентов, руб./ст.см.
1. Затраты на оплату труда	1958	6281,26
2. Отчисления на социальные нужды	812	2083,59
3. Материальные затраты	6165	7761,73
4. Амортизация	980	903,56
Итого (на 1 ст.см.)		17030,14
Всего на весь объем работ (151,58 ст.см.)		2581428

Для определения основных расходов по составлению проектно-сметной документации и камеральных работ используют временные нормы затрат труда геологической организации, применяемые там месячные оклады (дневные тарифные ставки) специалистов и поправочные коэффициенты. В соответствии с Инструкцией [3] норма затрат на дополнительную зарплату составляет 7,9 % от основной зарплаты, материалы – 5 %, услуги – 15 % от суммы основной и дополнительной зарплаты (без районного коэффициента к зарплате). Отчисления на социальные нужды – 31,2 % от суммы основной и дополнительной зарплаты.

Далее приведен пример расчета основных расходов на составление проектно-сметной документации (на основе данных табл. 2).

Расчет № 2 основных расходов на составление проектно-сметной документации.

Районный коэффициент к зарплате – 1,3, ТЗР к материалам – 1,12.

Таблица 12

№ пп	Наименование затрат	Затраты труда, чел.-дни	Дневная тарифная ставка, руб.	Итого основных расходов, руб.	Всего основных расходов с поправочным коэффициентом, руб.
1	Основная зарплата:				
	Геолог 1 категории	25,0	820,00	20500	
	Геолог 2 категории	12	740,00	8880	
	Техник-геолог	33,0	620,00	20460	
	Экономист	5,0	720,00	3600	
	Итого основная зарплата			53440	69472
2	Дополнительная зарплата, 7,9 %			4222	5488
	Итого:			57662	74960
3	Отчисления на социальные нужды, 31,2 %			17990	23387
4	Материалы, 5 %			2883	3229

Окончание таблицы 12

№ пп	Наименование затрат	Затраты труда, чел.-дни	Дневная тарифная ставка, руб.	Итого основных расходов, руб.	Всего основных расходов с поправочным коэффициентом, руб.
5	Услуги, 15% в том числе: зарплата, 40 % материалы, 60 %			8649	10310
				3460	4498
				5189	5812
	Итого:				111886

Таблица 13

Форма СМ-1

Общая сметная стоимость геологоразведочных работ

№ пп	Наименование работ и затрат	Единица	Объем работ в натуральных измерителях	Расценка на единицу руб.	Сметная стоимость (гр.4 x гр.5) руб.
1	2	3	4	5	6
I	Основные расходы				
1	А. Собственно геологоразведочные работы, всего (1-8)				11886
2	Проектно-сметные работы (подготовка проектно-сметной документации)				
2.1	Полевые работы, всего				
2.2	В том числе по видам и методам:				
2.1	Бурение скважин 3-й группы	м	1280	2016,74	2581428
2.2	Вспомогательные работы при бурении				
2.3	Монтаж, демонтаж, перевозки				
2.4	Геолого-съёмочные работы				
2.5	Геофизические работы и т.д.				
3	Организация полевых работ				

Продолжение таблицы 13

№ пп	Наименование работ и затрат	Единица	Объем работ в натуральных измерителях	Расценка на единицу руб.	Сметная стоимость (гр.4 x гр.5) руб.
1	2	3	4	5	6
4	Ликвидация полевых работ				
5	Лабораторные и технологические исследования				
6	Камеральные и издательские работы				
7	Тематические, опытно-методические работы				
8	Утверждение отчетов в ГКЗ, ТКЗ, составление ГЭДов и кондиций				
9	Б. Сопутствующие работы, всего (9-10)				
10	Строительство временных зданий и сооружений, всего				
II	Транспортировка грузов и персонала партии				
III	Итого основных расходов				
	Накладные расходы				
	Итого основных и накладных расходов				
	Плановые накопления				

Окончание таблицы 13
Форма СМ-1

№ пп	Наименование работ и затрат	Единица	Объем работ в натуральных измерителях	Расценка на единицу работ	Сметная стоимость (гр.4 x гр.5)
IV	Компенсируемые затраты, всего: В том числе: 1. Производственные командировки 2. Полевое довольствие 3. Компенсации и доплаты 4. Попенная оплата 5. Рекультивация земель 6. Охрана недр и окружающей среды 7. Прочие расходы (экспертиза проектно- сметной документации)				
V	Подрядные работы				
VI	Итого по расчету: Резерв на непредвиденные расходы				
VII	В целом по расчету: НДС				
	Плата за пользование недрами Всего по объекту:				

Сметная стоимость инженерно-геологических работ (полевых исследований грунтов, лабораторных и других работ) определяют по Справочнику базовых цен на инженерно-геологические изыскания для строительства [7] с использованием коэффициента индексации.

4. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В данном разделе обобщаются вопросы безопасности, с учетом мероприятий, выполненных в специальной части

дипломного проекта.

Этот раздел рекомендуется представлять в виде двух подразделов:

- БЖД в условиях производства (охрана труда);
- БЖД при чрезвычайных ситуациях.

4.1 Охрана труда

В этом подразделе необходимо перечислить и охарактеризовать все опасности, связанные с окружающей средой и проектируемыми работами, выделить основные опасные и вредные производственные факторы, указать, к каким нежелательным последствиям они могут привести (аварии, несчастные случаи, профессиональные заболевания и др.).

При этом необходимо отразить следующее:

1. Особенности местности. Необходимо описать местность, где проводятся проектируемые работы (лесотундровая, таежная, лесная, болотистая, высокогорная, пустынная и т.д.) и связанные с ними опасности, их последствия. Наличие на участке работ рек (их глубина, ширина, скорость течения), озер, карстов, пещер, трясин, "окон" в болотах и т.д. Трудность ориентирования на местности, продолжительность дня и ночи в планируемый период работы и связанная с этим необходимость в искусственном освещении. Возможность встречи с хищными зверями, ядовитыми пресмыкающимися и насекомыми, возможные эпидемические заболевания (клещевой энцефалит, малярия, сибирская язва и т.п.).

Пожарная характеристика района работ, взрывоопасность среды.

Возможные стихийные бедствия в районе работ (землетрясения, извержения вулканов, возможность схода лавин, возникновения оползней, обвалов, камнепадов, селевых потоков, наводнений и др.).

Наличие в районе работ АЭС, крупных заводов и других объектов с возможными на них чрезвычайными ситуациями и их последствиями.

Также необходимо охарактеризовать климат местности, (максимальная и минимальная температура воздуха в планируемый

период работы, максимальная скорость и господствующее направление ветра, туманы, затяжные дожди, грозы, ураганы, пыльные и песчаные бури и др.), связанные с ними опасности и нежелательные последствия.

2. Опасные и вредные производственные факторы. В данном пункте необходимо отразить перечень и краткую характеристику всех потенциально опасных и вредных факторов производства в порядке уменьшения роли, которые могут действовать на персонал при проектируемых работах. Источники и причины появления этих факторов: применяемое оборудование, опасные зоны и опасные моменты при его эксплуатации (открытый рабочий инструмент, движущиеся части, радиус действия подъемных приспособлений и др.); энергетические установки, транспортные средства.

Характеризуя вредные факторы, нужно указать источники шума и вибрации, сравнение их фактических уровней с нормативными; наличие выделения ядовитых и взрывчатых газов и пыли; статистические данные по загазованности и запыленности воздуха рабочей зоны, сравнение их с предельно допустимой концентрацией (ПДК); климатические особенности района, микроклиматические параметры на рабочих местах; наличие и интенсивность ионизирующих излучений.

В составе возможных опасных факторов следует учесть наличие перепадов высоты, определяющих возможность падения людей и предметов на них; опасные элементы оборудования (движущиеся, колющие, режущие, токоведущие и т.п.); движущиеся объекты (транспортные средства, сырье и материалы, перемещаемые грузы); степень опасности поражения электрическим током; потенциальные источники воспламенения материалов, возможные причины пожаров и их последствия и т.п.

3. Динамика производственного травматизма и профессиональных заболеваний. В данном пункте необходимо привести статистику для данного производства, по собранным материалам в отделе охраны труда (за последние 3-5 лет). Следует также дать сведения об основных причинах несчастных случаев и профессиональных заболеваний, оценить эффективность мер

охраны труда, описать организацию обучения работающих безопасности труда, профотбора и внести свои предложения по их улучшению.

Результаты статистического анализа должны подтвердить, что главные опасные и вредные факторы выделены правильно. В пункте следует привести расчеты коэффициентов частоты и тяжести травматизма и профзаболеваний, расчет экономических последствий производственного травматизма и заболеваний работников: показатели материальных последствий – на одного травмированного, на тысячу работающих.

4. Техника безопасности. В данном пункте необходимо подробно отразить каждый из перечисленных ранее опасных производственных факторов. На основании анализа опасностей, а также выявленных недостатков в работе предприятия, разрабатываются определенные организационные меры и технические средства, обеспечивающие безопасность персонала.

В конце пункта следует наметить мероприятия по снижению риска опасных факторов, для снижения их значений до нормативных по каждому опасному фактору.

Обязательными для анализа в силу специфики производственного процесса являются следующие опасные факторы:

- средства транспортировки людей и оборудования;
- возможность поражения электрическим током;
- неогороженные механизмы;
- падающие предметы;
- пожары.

Особое внимание следует уделить обоснованию следующих мероприятий и параметров защитных устройств:

- возможность использования автоматического и дистанционного управления оборудованием;
- разработка требований к размещению оборудования;
- обоснование параметров основных потребителей электроэнергии с указанием величины питающих напряжений, режима нейтрали трансформатора, наличия блокировок и ограждений токоведущих частей, обоснование принятой аппаратуры

защиты от поражения электрическим током, молниезащиты, расчет величины защитного заземления.

5. Производственная санитария. В данном пункте необходимо подробно отразить каждый из перечисленных ранее вредных факторов производства с указанием нормативных значений и ссылками на нормативные документы. По каждому из выявленных вредных факторов нужно предусмотреть меры, позволяющие вывести людей из производственной среды или опасных зон; исключаящие вредные факторы; не допускающие их появления в рабочей зоне; удаляющие вредные факторы из рабочих зон или снижающие их концентрацию; предупреждающие случайные попадания людей в опасные зоны, а также средства коллективной и индивидуальной защиты работающих, средства контроля за уровнем вредных факторов и оповещения об опасных их уровнях.

Также необходимо разработать мероприятие по профилактике и привести расчет **главного** вредного фактора для данного производства (привести следует после описания соответствующего вредного фактора). Методика расчета и выбор мероприятий по снижению воздействия вредного фактора определяется совместно с преподавателем-консультантом.

Обязательными для анализа в силу специфики производственного процесса являются следующие вредные факторы:

- аэрозоли (пыли) преимущественно фиброгенного действия;
- неионизирующие излучения;
- ионизирующие излучения;
- неблагоприятный микроклимат;
- производственный шум; вибрация (локальная, общая);
- освещение: естественное (отсутствие или недостаточность), искусственное (недостаточная освещенность, пульсация освещенности, избыточная яркость, высокая неравномерность распределения яркости, прямая и отраженная слепящая блескость);

6. Пожарная безопасность. Организация пожарной охраны, пожарная сигнализация и связь. Противопожарные мероприятия при ведении различных видов работ, предупреждение лесных пожаров.

Выбор, обоснование и расчет потребности средств пожаротушения. Первичные средства тушения пожаров,

стационарные установки. Противопожарное водоснабжение, оборудование для тушения пожаров водой, выбор и определение потребности ручных огнетушителей. Молниезащита объектов работ.

4.2 Безопасность жизнедеятельности при чрезвычайных ситуациях

На основе анализа возможных аварий на проектируемом объекте, техногенных катастроф на других объектах экономики, расположенных в данном регионе, а также стихийных бедствий, необходимо при формировании материала подраздела разделить его на две части:

1. Анализ потенциально-возможных ЧС. Необходимо описать возможные аварии и связанные с ними чрезвычайные ситуации:

– на проектируемом объекте (пожары, взрывы газа и пыли, сосудов и емкостей под давлением и др.);

– на близко расположенных потенциально опасных производствах (химических, нефтеперерабатывающих, АЭС, ТЭЦ, ГЭС, нефте- и газопроводах и т.п.);

– при стихийных бедствиях (землетрясениях, наводнениях, ураганах, оползнях и т.п.).

Также необходимо описать опасные и вредные факторы, которые могут действовать на людей при авариях и чрезвычайных ситуациях.

2. Обеспечение мер по защите людей. Предложить конкретные мероприятия по профилактике, ликвидации или спасению людей при возникновении одного из возможных ЧС:

– Предупреждение и ликвидация пожаров.

Организация пожарной охраны, пожарная сигнализация, обоснование потребных средств пожаротушения, противопожарное водоснабжение и т.д.

– Организация горноспасательной службы.

– Меры безопасности жизнедеятельности при стихийных бедствиях (землетрясениях, наводнениях, селевых потоках, оползнях и др.).

Организация спасательных отрядов, использование технических средств, оказание медицинской помощи и др.

– Обеспечение безопасности жизнедеятельности при авариях и катастрофах на химически опасных производствах и потенциально опасных радиационных объектах.

Прогнозирование и оценка химической и радиационной обстановки при авариях, меры по защите людей от поражения, обеспечение устойчивости работы объектов проектируемых работ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Формулируются основные защищаемые положения проекта, направленные на совершенствование технических средств и технологии бурения и опробования, предусмотренных проектом скважин, улучшение условий труда и повышения экологической безопасности работ.

РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Алискеров В.А.* Экономика минерального сырья и геологоразведочных работ Учебн пособие./ В.А. Алискеров, В.Л. Заверткин. М.: Геоинформарк, 1998.

2. *Афанасьев И.С.* Основные экологические требования к организациям и предприятиям, выполняющим бурение скважин на воду. / И.С. Афанасьев, М.В. Кочетков, Ю.П. Яковлев, И.М. Кривилевич, А.В. Агринский. СПб: ВИТР, 1997, 22 с.

3. *Афанасьев И.С.* Спутник инженера буровика / И.С. Афанасьев, П.П. Понамарёв, В.А. Каулин, А.И. Кукес, А.И. Осецкий. – СПб: ВИТР, 2003. 640 с.

4. *Башкатов Д.Н.* Специальные работы при бурении и оборудовании скважин на воду / Д.Н. Башкатов, С.Л. Драхлис, В.В. Сафонов, Г.П. Квашнин. М.: Недра, 1988. 268 с.

5. *Блинов Г.А.* Алмазосберегающая технология бурения/ Г.А. Блинов, В.И. Васильев, М.Г. Глазов и др. Л., Недра, 1989. 154 с.

6. *Бродов Г.С.* Буровые станки и бурение скважин: Учебное пособие / Г.С. Бродов, Н.И. Васильев, А.Н. Дмитриев. СПб, 2011. 269 с.

7. *Бродов Г.С.* Бурение и оборудование скважин на воду. Практическое руководство, проектирование и расчёт. СПб, 2006. 154 с.

8. *Брылин В.И.* Бурение скважин специального назначения: учебное пособие / В.И. Брылин. – 2-е изд. Томск: Изд-во ТПУ, 2008. 214 с.

9. *Будюков Ю.Е.* Алмазный породоразрушающий инструмент / Ю.Е. Будюков, В.И. Власюк, В.И. Спирин. Тула: ИПП «Гриф и К», 2005. 288 с.

10. Бурение разведочных скважин: Учебник для вузов / Под общ. ред. Н.В. Соловьева. М.: Высш. шк., 2007. 904 с

11. Буровые станки и бурение скважин: методические указания / сост. В.П. Шестеров. Томск: Изд-во ТПУ, 2012. 155 с.

12. Буровой инструмент для геологоразведочных скважин: Справочник / Под редакцией Н.И. Корнилова. М.: Недра, 1990. 395 с.

13. *Боярко Г.Ю.* Экономика минерального сырья. Учебн. пособие. Томск, Аудит-Информ. 2000.

14. *Васильев В.И.* Инструктивные указания по бурению геологоразведочных скважин на твердые полезные ископаемые / В.И. Васильев, Г.А. Блинов, П.П. Пономарев. Л.: ВИТР. 1987.

15. *Волков А.С.* Машинист буровой установки. Учебное и справочное пособие: ВИЭМС. МПР России: 2003. 640 с.

16. *Ганджумян Р.А.* Практические расчеты в разведочном бурении. М.: Недра, 1994. 253 с.

17. *Горшков Л.К.* Проектирование процессов бурения скважин с применением ЭВМ / Л.К. Горшков, В.Я. Климов, А.В. Козлов. Л.:ЛГИ, 1990.

18. *Григорьев Н.П.* Охрана окружающей среды при геологоразведочных работах. / Н.П. Григорьев, Л.П. Голенбиевская, И.С.

19. *Гридэл Т.Э.* Промышленная экология: учебное пособие для вузов. / Т.Э. Гридэл, Б.Р. Алленби, пер. с англ. под ред. Проф. Э.В. Гирусова. М.: ЮНИТА–ДАНА, 2004. 527 с.

20. *Денисов В.Н.* Защита производственной и природной среды при геологоразведочном бурении. / В.Н. Денисов, Г.А. Блинов, В.А. Рогалев. СПб: МАНЭБ, 2000. 420 с.

21. *Ивачев Л.М.* Промывочные жидкости и тампонажные смеси: Учебник для вузов. М.:Недра, 1987.
22. Инструкция по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы. М., 1993.
23. *Калинин А.Г.* Разведочное бурение. Учебник для вузов. / А.Г. Калинин, О.В. Ошкордин, В.М. Питерский, Н.В. Соловьев. М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2000. 478 с.
24. *Калыгин В.Г.* Промышленная экология: учебное пособие для студ. высш. учеб. Заведений. М.: Издательский центр “Академия”, 2004. 432 с.
25. *Калиниченко О.И.* Забойные буровые машины: Учебное пособие / О.И. Калиниченко, П.В. Зыбинский – 2 – е изд. Донецк: ДонНТУ, 2006. 222 с.
26. *Костырин В.И.* Тампонажные материалы и химреагенты: Справочное пособие для рабочих. М.: Недра, 1989.
27. *Кудряшов Б.Б.* Бурение разведочных скважин с применением воздуха / Б.Б. Кудряшов, А.И. Кирсанов. М.: Недра. 1990. 263 с.
28. *Кудряшов Б.Б.* Бурение скважин в условиях изменения агрегатного состояния горных пород / Б.Б. Кудряшов, В.К. Чистяков, В.С. Литвиненко. Л.: Недра, 1991.
29. *Кудряшов Б.Б.* Бурение скважин в осложненных условиях / Б.Б. Кудряшов, А.М. Яковлев. М.: Недра, 1988.
30. Методические рекомендации по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. / Гос. Комитет по запасам. М. 2007. (по видам сырья).
31. *Михайлова Н.Д.* Техническое проектирование колонкового бурения. М.: Недра, 1985. 197 с.
32. *Морозов Ю.Т.* Инженерная экология при бурении скважин на воду: учеб. Пособие / Ю.Т. Морозов, А.Н. Дмитриев. СПб: Изд-во Политехн. ун-та, 2016. 98 с.
33. *Морозов Ю.Т.* Методика и техника направленного бурения скважин на твердые полезные ископаемые. Л.: Недра, 1987. 221 с.

34. *Назарова З.М.* Управление, организация и планирование геологоразведочных работ. Учебн. пособие / З.М. Назарова, Е.Л. Гольдман, В.И. Комащенко. М.: Высшая школа, 2004.

35. *Онищин В.П.* Методы, технология и организация буровых работ с использованием съемного инструмента / В.П. Онищин, Г.А. Блинов, В.Г. Вартыкян и др. Л., Недра, 1990. 268 с.

36. *Пономарев П.П.* Технические средства и технологии отбора керна высокого качества при бурении скважин / П.П. Пономарев, В.А. Каулин, В.И. Власюк. М.: 2003. 116 с.: (Техн., технол. и организ. геологоразвед. работ). Обзор ООО «Геоинформцентр». – 116 с.

37. Правила безопасности при геологоразведочных работах. М.: Недра, 1983.

38. Распоряжение 83-р Положение о порядке проведения геологоразведочных работ по этапам и стадиям (твердые полезные ископаемые), утверждено МПР РФ (05.07.1999). Режим доступа: <http://meganorm.ru/Index1/59/59756.htm>

39. *Рудометов Ю.Г.* Временные методические рекомендации по рекультивации земель при бурении геологоразведочных скважин на твердые полезные ископаемые. / Ю.Г. Рудометов, И.А. Запечалов. – СПб: ВИТР, 1991.

40. *Рябчиков С.Я.* Технология и техника бурения геологоразведочных и геотехнологических скважин: учебное пособие / С.Я. Рябчиков, В.Г. Храменков, В.И. Брылин. Томск: Изд-во ТПУ, 2010. 514 с.

41. *Рябчиков С.Я.* Каталог зарубежных буровых установок для бурения геологоразведочных скважин: учебное пособие / С.Я. Рябчиков, А.С. Комюстюров, А.М. Неустроев, А.А. Морев. – 2-е изд. Томск: Изд-во ТПУ, 2014. 83 с.

42. *Соловьёв Н.В.* Бурение разведочных скважин/ Н.В. Соловьёв, В.В. Кривошеев, Д.Н. Башкатов и др. М.: Высш. школа, 2007. 904 с.

43. *Сулакшин С.С.* Разрушение горных пород при проведении геологоразведочных работ: учебник / С.С. Сулакшин, П.С. Чубик. Томск: Изд-во ТПУ, 2011. 367 с.

44. Сулакишин С.С. Бурение геологоразведочных скважин. Учебник для вузов. М.: Недра, 1994. 432 с.
45. Сулакишин С.С. Бурение геологоразведочных скважин: Справочное пособие. М.: Недра, 1991.
46. Сооружение и ремонт водозаборных скважин: методические указания / сост. В.П. Шестеров. Томск: Изд-во ТПУ, 2014. 142 с.
47. Справочник по бурению геологоразведочных скважин. – СПб.: ООО «Недра», 2000.
48. Справочник сметных норм ССН-93, вып. 1-11. М., 1993.
49. Справочник норм основных расходов СНОР-94, вып. 1-11, М., 1994.
50. Справочник базовых цен на инженерно-геологические изыскания для строительства. ПНИС Госстроя РФ. М., 1999.
51. Справочник инженера по бурению геологоразведочных скважин: В 2-х томах. Под общей редакцией Е.А. Козловского. М.: Недра, 1984.
52. Справочник по бурению геологоразведочных скважин. СПб.: ООО Недра, 2000. 712 с.
53. Хаустов А.П. Охрана окружающей среды при добыче нефти. Академия народного хозяйства при правительстве Российской Федерации. / А.П. Хаустов, М.М. Редина. М: Издательство “Дело”, 2006. 552 с.
54. Храменков В.Г. Бурение геологоразведочных скважин: учебное пособие / В.Г. Храменков, В.И. Брылин. Томск: Изд-во ТПУ, 2010. 244 с.
55. Шамшев Ф.А. Технология и техника разведочного бурения (учебник)/ Ф.А. Шамшев, С.Н. Тараканов Б.Б. Кудряшов и др. – 3-е изд., перераб. и доп. М.: Недра, 1983. 560 с.
56. Юсфин Ю.С. Промышленность и окружающая среда: учебное пособие. / Ю.С. Юсфин, Л.И. Леонтьев, П.И. Черноусов. М.: Академкнига, 2002. 465 с.
57. Юшков А.С. Геологоразведочное бурение: учебное пособие / А.С. Юшков, В.И. Пилипец. Донецк: Норд-Пресс, 2004. 264 с.
58. Яковлев А.М. Экологизация промывки при бурении скважин. / А.М. Яковлев, В.С. Литвиненко, В.И. Коваленко, А.Н. Холодок. СПб: СПГГИ (ТУ), 1994. 43 с.

59. Яковлев Ю.П. О методике оценки уровня экологичности технологий бурения скважин. / Ю.П. Яковлев, Г.А. Блинов. В сб.: Методика и техника разведки, № 4 (142). СПб: ВИТР, 1995.

60. Яковлев Ю.П. Инструкция по оценке экологической безопасности технологий, материалов и реагентов, применяемых при бурении скважин. / Сост.: Ю.П. Яковлев, Ю.В. Бакланов, М.В. Кочетков и др. СПб: ВИТР, 1997. 46 с.

61. Яковлев А.М. Очистные агенты и оперативное тампонирование скважин: учебное пособие / А.М. Яковлев, Н.И. Николаев - ЛГИ, Л.: 1990. - 98 с.

62. Ясов В.Г. Осложнения в бурении: справочник / В.Г. Ясов, М.А. - М.: Недра, 1999. - 534 с.

63. СанПиН 2.1.5.980-00 «Водоотведение населенных мест, санитарная охрана водных объектов. Гигиенические требования к охране поверхностных вод». – М.: Госкомсанэпиднадзор России, 2000, 111с.

64. СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества». – М.: Госкомсанэпиднадзор России, 2001, 111 с.

65. СанПиН 2.1.4.111-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопритоков питьевого назначения». – М.: Госкомсанэпиднадзор России, 2002, 28 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ПОРЯДОК ОФОРМЛЕНИЯ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ	4
СОДЕРЖАНИЕ ПРОЕКТА.....	6
1. ГЕОЛОГО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	6
2. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	15
2.1. Буровые работы.....	15
2.2. Бурение скважин на твёрдые полезные ископаемые.....	16
2.3. Бурение скважин на воду.....	20
3. ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	24
4. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	39
4.1. Охрана труда.....	40
4.2. Безопасность жизнедеятельности при чрезвычайных ситуациях.....	44
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	45
РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	45

**ТЕХНОЛОГИЯ И ТЕХНИКА
РАЗВЕДКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ**

*Методические указания к выпускной квалификационной работе
для студентов специальности 21.05.03*

Сост.: *А.Н. Дмитриев, А.Н. Евдокимов, А.М. Федченко, Р.Е. Андреев*

Печатается с оригинал-макета, подготовленного кафедрой
бурения скважин

Ответственный за выпуск *А.Н. Дмитриев*

Лицензия ИД № 06517 от 09.01.2002

Подписано к печати 27.03.2020. Формат 60×84/16.
Усл. печ. л. 3,0. Усл.кр.-отг. 3,0. Уч.-изд.л. 2,6. Тираж 75 экз. Заказ 257. С 54.

Санкт-Петербургский горный университет
РИЦ Санкт-Петербургского горного университета
Адрес университета и РИЦ: 199106 Санкт-Петербург, 21-я линия, 2