

Министерство образования и науки Российской Федерации федеральное
государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»


Инженерная школа природных ресурсов
Направление подготовки (специальность): 21.05.02 Прикладная геология
Специализация: Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания
Отделение геологии

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема аботы
Гидрогеологические условия района с. Туруханск и проект исследований для водозабора хозяйственно-питьевого водоснабжения (Красноярский край)

удк 556.3.01.628.112671.51,)

Студент

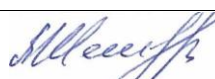
Г ппа	Фино	Подпись	Дата
3-2122	Богатырева М.В		25.05.2018

Руководитель ВКР


Должность	(ОГЮ)	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Янковский В.В.			

КОНСУЛЬТАНТЫ:


По разделу «Буровые работы»>>

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Шестеров В.П.			01.06.18

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»>>

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Пожарницкая О.В.	к.э.н.		5.06.18

По разделу «Социальная ответственность»>>

Должность	ФРЮ	Ученая степень, звание	Подпись	дата
Профессор	Назаренко О.Б.	д.т.н.		23.05 8

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель ОГ	Бракоренко Н.Н.	к.г.-м.н.		

Томск-2018 г.

Планируемые результаты освоения ООП
21.05.02 «Прикладная геология»

Код	Результат обучения*	Требования ФГОС ВО, СУОС, критериев АИОР, и/или заинтересованных сторон
Общие по специальности подготовки (универсальные)		
P1	Применять <i>базовые и специальные</i> математические, естественнонаучные, гуманитарные, социально-экономические и технические знания в междисциплинарном контексте для решения <i>комплексных инженерных проблем</i> в области <i>прикладной геологии</i> .	Требования ФГОС ВО (ОК-1, 3, 4, 6, 8, ОПК-5, 7, 8, ПК-1, 12, 14), СУОС ТПУ (УК 1,5), Критерий 5 АИОР (п. 2.1, 2.10...), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> , Критерий АВЕТ- 3 а, с, h, j)
P2	Использовать <i>базовые и специальные</i> знания проектного и финансового менеджмента, в том числе менеджмента рисков и изменений для управления <i>комплексной инженерной деятельностью</i> .	Требования ФГОС ВО (ОК-2, 5, 8, ОПК -3, 4, 5, 6, 9, ПК- 2, 5-11, 16-20, ПСК-1.1, 1.2., 1.4., 1.6, 2.5., 2.6., 3.5., 3.8., 3.9), СУОС ТПУ (УК- 2, 5) Критерий 5 АИОР (п. 2.1, 2.10...), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> , Критерий АВЕТ-3е,к)
P3	Осуществлять эффективные коммуникации в профессиональной среде и обществе, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты <i>комплексной инженерной деятельности</i> в области <i>прикладной геологии</i> .	Требования ФГОС ВО (ОК-3, 6, 8, ОПК-1, 2, 3, 4, 8, ПК-13, 16, ПСК-1.2.), СУОС ТПУ (УК-3, 4, 6) Критерий 5 АИОР (п. 2.1, 2.10...), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> , Критерий АВЕТ-3г)
P4	Эффективно работать индивидуально и в качестве <i>члена или лидера команды</i> , в том числе междисциплинарной, с делением ответственности и полномочий при решении <i>комплексных инженерных проблем</i> .	Требования ФГОС ВО (ОК-3, ОПК-3, 5, 6, 7, ПК-2, 13, 14, 16, ПСК-1.2, 2.2., 3.6), СУОС ТПУ (УК-3, 5, 6) Критерий 5 АИОР (п. 2.1, 2.10...), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> , Критерий АВЕТ-3д)
P5	Демонстрировать личную ответственность, приверженность и готовность следовать нормам профессиональной этики и правилам ведения <i>комплексной инженерной деятельности</i> в области прикладной геологии.	Требования ФГОС ВО (ОК-3, ОПК-3, 5, 6, ПК-2, 13, 14, 16, ПСК-1.2, 2.2., 3.6.), СУОС ТПУ (УК- 5) Критерий 5 АИОР (п. 2.1, 2.10...), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> , Критерий АВЕТ-3д)
P6	Вести <i>комплексную инженерную деятельность</i> с учетом социальных, правовых, экологических и культурных аспектов, вопросов охраны здоровья и безопасности жизнедеятельности, нести социальную ответственность за принимаемые решения, осознавать необходимость обеспечения устойчивого развития.	Требования ФГОС ВО (ОК-2, 4, 5, 9, 10; ОПК-3, 5, 9, ПК-7, 8; 18, 20) СУОС ТПУ (УК-5, 8) Критерий 5 АИОР (п. 2.1, 2.10...), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> , Критерий АВЕТ-3с, h, j)

P7	Осознавать необходимость и демонстрировать <i>способность к самостоятельному обучению</i> и непрерывному <i>профессиональному совершенствованию</i> .	Требования ФГОС ВО (ОК-3, 4, 7, 9, ОПК-5), СУОС ТПУ (УК-6) Критерий 5 АИОР (п. 2.1, 2.10...), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> , Критерий АВЕТ-3i)
Профили (профессиональные компетенции)		
P8	Ставить и решать задачи <i>комплексного инженерного анализа</i> в области поисков, геолого-экономической оценки и подготовки к эксплуатации месторождений полезных ископаемых с использованием современных аналитических методов и моделей.	Требования ФГОС ВО (ОК-1, 2, 4, 5; ОПК-1, 4, 5, 6, 7, 8, ПК-1, 3, 4, 8, 12, 13, 14, 15, 16, ПСК-1.1-1.6, ПСК-2.1-2.8, ПСК 3.1-3.9.) Критерий 5 АИОР (п. 2.1, 2.10...), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> , Критерий АВЕТ-3b) требования профессиональных стандартов: 19.021 «Специалист по промышленной геологии», 19.023 «Специалист по подсчету и управлению запасами углеводородов», ОК 010-2014 (МСКЗ-08). Общероссийский классификатор занятий»: 2114 Геологи, геофизики (гидрогеологи) 2146 Горные инженеры, металлурги и специалисты родственных им занятий
P9	Выполнять <i>комплексные инженерные проекты</i> технических объектов, систем и процессов в области прикладной геологии с учетом <i>экономических, экологических, социальных и других ограничений</i> .	Требования ФГОС ВО (ОК-1, 6, ОПК-1, 2, 4, 8, ПК-1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 15, 16, 19,20, ПСК-1.1-1.6.; 2.1- 2.8., 3.1-3.9) Критерий 5 АИОР (п. 2.1, 2.10...), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> , Критерий АВЕТ-3с) требования профессиональных стандартов 19.021 «Специалист по промышленной геологии», 19.023 «Специалист по подсчету и управлению запасами углеводородов», ОК 010-2014 (МСКЗ-08). Общероссийский классификатор занятий»: 2114 Геологи, геофизики(гидрогеологи) 2146 Горные инженеры, металлурги и специалисты родственных им занятий
P10	Проводить исследования при решении <i>комплексных инженерных проблем</i> в области <i>прикладной геологии</i> , включая прогнозирование и моделирование природных процессов и явлений, постановку эксперимента, анализ и интерпретацию данных.	Требования ФГОС ВО (ОК-3, 6, ОПК-6,8, ПК-1, 2, 3, 4, 12-16, ПСК-1.3., 1.5., 2.3., 2.4., 2.6., 3.2., 3.3., 3.4.) Критерий 5 АИОР (п. 2.1, 2.10...), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> , Критерий АВЕТ-3b,c) требования профессиональных стандартов 19.021 «Специалист по промышленной геологии», 19.023 «Специалист по подсчету и управлению запасами углеводородов», ОК 010-2014 (МСКЗ-08). Общероссийский классификатор занятий»: 2114 Геологи, геофизики (гидрогеологи)

		2146 Горные инженеры, металлурги и специалисты родственных им занятий
P11	<p><i>Создавать, выбирать и применять</i> необходимые ресурсы и методы, современные технические и <i>IT</i> средства при реализации геологических, геофизических, геохимических, эколого-геологических работ с учетом <i>возможных</i> ограничений.</p>	<p>Требования ФГОС ВО (ОПК-8, ПК-2-11,16-20, ПСК-1.1-1.6., 2.1- 2.8., 3.1.-3.9) Критерий 5 АИОР (п. 2.1, 2.10...), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>, Критерий АВЕТ-3е, h)</p> <p>требования профессиональных стандартов 19.021 «Специалист по промышленной геологии», 19.023 «Специалист по подсчету и управлению запасами углеводородов», ОК 010-2014 (МСКЗ-08). Общероссийский классификатор занятий»: 2114 Геологи, геофизики (гидрогеологи) 2146 Горные инженеры, металлурги и специалисты родственных им занятий</p>
P12	<p>Демонстрировать компетенции, связанные с <i>особенностью</i> проблем, объектов и видов <i>комплексной инженерной деятельности</i>, не менее чем по одной из специализаций:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых,</i> • <i>Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания,</i> • <i>Геология нефти и газа</i> 	<p>Требования ФГОС ВО (ОК-3, 8, ОПК-4, 5, 6, ПК-1, 17-20, ПСК-1.1-1.6, 2.1-2,8; 3.1- 3.9.) Критерий 5 АИОР (п. 2.1, 2.10...), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>, Критерий АВЕТ-3 а, с, h, j)</p> <p>Требования ОК 010-2014 (МСКЗ-08). Общероссийский классификатор занятий»: 2114 Геологи, геофизики (гидрогеологи) 2146 Горные инженеры, металлурги и специалисты родственных им занятий</p> <p>требования профессиональных стандартов 19.021 «Специалист по промышленной геологии», 19.023 «Специалист по подсчету и управлению запасами углеводородов»</p>

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:


Группа	ФИО		
3-2122	Богатырева М.В		
Школа	ИШПР	Отделение школы	Отделение геологии
Уровень образования	Специалитет	Направление/специальность	Прикладная геология 21.05.02

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:


<p>Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения</p>	<p>Объект исследования: проект для подсчета запасов подземных вод для водозабора хозяйственнопитьевого водоснабжения в с. Туруханск (Красноярский край). Область применения: подсчет запасов подземных вод. Работы проводятся: в полевых условиях выполнены геологоразведочные работы. в кабинете научно-исследовательские работы. Рабочее место должно быть оборудовано ПК, стол, стул.</p>
<p>Перечень законодательных и нормативных документов согласно тематике работ</p>	<p>Законы РФ Нормативные акты Правительства и министерств РФ Нормативно-методические документы Нормативно-техническая документация</p>
<p>Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке</p>	
<p>1.Производственная безопасность</p> <p>1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности.</p> <p>1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности.</p>	<p>1.Производственная безопасность</p> <p>1.1 Проанализировать выявленные вредные факторы при разработке и эксплуатации проектируемого решения: отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе; - превышение уровней шума и вибрации; - тяжесть физического труда;</p> <p>1.2 Проанализировать выявленные опасные факторы при разработке и эксплуатации проектируемого решения: - электрический ток; отклонение показателей микроклимата в помещении, - недостаточная освещенность рабочей зоны; превышение уровней электромагнитных излучений;</p>

<p>2. Экологическая безопасность: Защита селитебной зоны анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы); - анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы); анализ воздействия объекта на литосферу (отходы); Разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды.</p>	<p>2. Экологическая безопасность анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы, выхлопные газы); анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы); анализ воздействия объекта на литосферу (отходы); решение по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды.</p>
<p>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения; - выбор наиболее типичной ЧС; -разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; -разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации последствий</p>	<p>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях - перечень возможных ЧС на объекте: - техногенного характера — пожары и взрывы в зданиях, транспорте, - природного характера — землетрясения; - выбор наиболее типичной ЧС: - пожары; - разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; - разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации ее последствий.</p>
<p>4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности. Специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны</p>	<p>4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности: Специальные правовые нормы трудового законодательства (на основе инструкции по охране труда при производстве инженерно-геологических изысканий); организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны (организация санитарно-бытового обслуживания рабочих) Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 05.02.2018)</p>
<p>ата выдачи задания для азда по линейном г а ик 01.03.</p>	

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Назаренко О.Б.	д.т.н.		01.03.20

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2122	Богатырева М.В.		01.03.20

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ,
РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

Г ша	ФИО		
3-2122	Богаты евой М.В.		
Школа	Отделение школы	Отделение геологии	
Уровень образования	Специалитет	Направление/специальность	21.05.02 П икладная геология

Исходные данные к разделу <<Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ес собережение>>:

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, инансовых, ин о мационных и человеческих	Рассчитать сметную стоимость проектируемых гидрогеологических работ
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	Сборники сметных норм (СН), СНОР
3. Используемая система ншюгообложения, ставки налогов, отчислений, Дисконтирования и кредитования	Налог на Добавленную стоимость 18 ⁰ /0 Страховые взносы 30% Налог на п ибыль 20 ⁰ /0

Пе ечень воп осов, подлежащих исследованию, п оекти ованиюи аз аботке:

1. Оценка коммерческого потенциала гидрогеологических абот	Свод видов объемов работ на гид огеологические аботы
2. Формирование гиана и работ	Составление календарного плана проведения гид огеологическихх абот
3. Определение параметров и объемов работ Для расчета сметной стоимости	Общий расчет сметной стоимости, затрат времени и труда

Дата выдачи задания для раздела по линейно

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Пожа ницкая О.В.	к.э.н.	<i>Уссия</i>	V.OY

Задание принял к исполнению студент:

Г ша	Фиио	о с	Дата
3-2122	Богаты ева М.В	<i>МВ/М</i>	V/.VY.

Министерство образования и науки Российской Федерации федеральное
государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа природных ресурсов

Направление подготовки (специальность): 21.05.02 Прикладная геология

Специализация: Поиск и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания

Отделение геологии

УТВЕРЖДАЮ:

Руководитель ООП

_____ Бракоренко Н. Н.

(Подпись) (Дата)

(Ф.И.О.)

**ЗАДАНИЕ на выполнение выпускной
квалификационной работы**

В о ме:

Дипломного проекта

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Г ппа	ФИО
3-2122	Богатыревой М.В

Тема работы:

Гидрогеологические условия района с. Туруханск и проект исследований для водозабора хозяйственно-питьевого водоснабжения (Красноярский край)

Утверждена приказом директора (дата, номер)

26.12.2017 г., NQ10089/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:

01.06.2018

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Гидрогеологические условия Туруханского района. Материалы геолога - разведочных работ на подземные воды с целью поисков подземных вод для хозяйственнопитьевого водоснабжения населенного пункта; материалы по району работ исследования геологического и гидрогеологического содержания; опубликованная литература, нормативные документы.
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	В общей части охарактеризовать физико-географические, геологические, гидрогеологические условия района исследований; В специальной части дать характеристику гидрогеологических условий МПВ участка работ. Выполнить подсчет запасов гидродинамическим методом. В проектной части обосновать необходимый объем работ для гидрогеологических исследований, подсчета запасов подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения населенного пункта; рассчитать сметную стоимость проектируемых работ.

Перечень графического материала	1. Геологическая карта 2. Гидрогеологическая карта 3. Геолого-технический наряд на бурение скважины
	4. Схема расположения водозаборов в с. Туруханск 5. Схема расположения ЗСО


Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

Раздел	Консультант
Бурение	Шестеров В. П.
Социальная ответственность	Назаренко О. Б.
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Пожарницкая О. В.


Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	01.03.2018
--	------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст.преподаватель	Янковский В.В			01.03.2018

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2122	Богатырева М.В.		01.03.2018

Реферат

Дипломный проект 109с., 2 рис., 17 таблиц, 83 источника, 5 л. граф. приложений.

Ключевые слова: Подземные воды, гидрогеологические условия, изученность, водоносный комплекс, опытно-фильтрационные работы, подсчет запасов, гидравлический метод, смета, Туруханский район, Красноярский край.

Проект составлен с целью изучения гидрогеологических условий, выявления и обоснования в районе участка, перспективного для проведения поисковых работ на подземные воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения с.Туруханск в размере заявленной потребности 400 м³/сут.

В ходе работ были изучены географические, геологические, гидрогеологические условия района работ; выявлен перспективный участок; выполнены опытно-фильтрационные работы и определены фильтрационные параметры водоносного комплекса; проведено опробование вод; дана характеристика подземных вод участка работ; выполнен подсчет запасов гидравлическим методом; исследована санитарная обстановка участка проектных работ. Составлен геолого-технический наряд на бурение разведочно-эксплуатационной скважины на воду глубиной 55 м. Оцененные запасы на участке соответствуют заявленной потребности в 400 м³/сут.

В проектной части определены виды и объёмы работ, выбраны современные методики их выполнения.

В производственно-технической части определены затраты времени и труда, составлена смета на проектируемые работы.

Дипломный проект выполнен в текстовом редакторе Microsoft Word 365, графические приложения и рисунки выполнены с использованием AutoCad 2012.

Содержание

Введение.....	25
1 Общие сведения о районе работ	26
1.1 Административное и географическое положение	26
1.2. Климат	28
1.3. Рельеф.....	30
1.4. Гидрология.....	30
1.5. Геолого–гидрогеологическая изученность района работ	34
1.6 Геологическое строение района работ	36
1.6.1 Стратиграфия.....	36
1.6.2 Тектоника	38
1.7 Гидрогеологические условия	39
1.8 Природно–ресурсный потенциал	42
2 Специальная часть.....	43
2.1 Общие сведения.....	43
2.2 Водохозяйственная обстановка	43
2.3 Гидрогеологические условия района работ.....	45
2.4 Обоснование выбора участка проектируемых работ	51
2.5 Характеристика качества подземных вод участка работ	52
2.6 Подсчет эксплуатационных запасов подземных вод.....	53
2.6.1 Определение и обоснование расчетной схемы и расчетных параметров	53
2.6.2 Подсчет запасов подземных вод.....	56
2.7 Зона санитарной охраны.....	59
2.7.1 Расчет зон санитарной охраны водозаборного участка	59
2.7.2 Правила и режим хозяйственного использования территорий, входящих в ЗСО.....	62
2.7.3 Мероприятия по содержанию ЗСО водозабора	63
3.2 Обоснование видов и объемов проектируемых работ	65
3.3 Методика выполнения проектируемых работ.....	66
3.3.1 Подготовительный этап.....	66

3.3.2 Полевые работы.....	67
3.3.2.1 Гидрогеологические и геоэкологические работы.....	67
3.3.2.2 Буровые работы.....	68
3.3.2.3 Вспомогательные работы, сопутствующие бурению.....	71
3.3.2.3 Монтаж, демонтаж и перемещение буровой установки.....	73
3.3.2.4 Оборудование устья скважины оголовником.....	73
3.3.2.4 Опытно – фильтрационные работы.....	74
3.3.3 Контроль за режимом работы скважины.....	75
3.3.4 Лабораторные и камеральные работы.....	76
4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.....	79
4.1 Геологическое задание на разведку подземных вод и выполнение подсчета эксплуатационных запасов подземных вод.....	79
4.2 Организационные условия производства работ.....	80
4.3 Затраты времени и труда на выполнение работ.....	81
4.3.1 Подготовительный этап работ.....	81
4.3.2 Полевые работы.....	82
4.3.2.1 Гидрогеологическое и геоэкологическое обследование территории.....	82
4.3.2.2 Бурение скважины.....	82
4.3.2.3 Вспомогательные работы, сопутствующие бурению.....	83
4.3.2.4. Монтаж, демонтаж и перемещение буровых установок.....	85
4.3.2.5 Опытно– фильтрационные работы.....	85
4.3.2.6 Режимные наблюдения.....	86
4.3.3 Камеральные работы.....	86
4.3.1 Камеральная обработка материалов.....	86
4.3.2 Составление отчета.....	86
4.3.3 Переплетные работы.....	87
4.3.4 Транспортировка груза и персонала.....	87
4.4. Прочие работы и затраты.....	88
4.4.1 Организация и ликвидация полевых работ.....	88
4.4.2 Заключение и экспертиза.....	88

4.4.3 Полевое довольствие.....	88
4.4.4 Доплаты и компенсации	88
4.4.5 Подрядные работы	89
5 Социальная ответственность.....	95
5.1 Производственная безопасность.....	95
5.1.1 Анализ опасных факторов и мероприятия по их устранению	96
при выполнении полевых работ	96
5.2.1 Анализ вредных факторов и мероприятия по их устранению на полевом этапе работ	99
5.2.2. Анализ вредных факторов и мероприятия по их устранению	102
на камеральном этапе работ	102
5.2 Экологическая безопасность.....	103
5.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	106
5.4.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности труда и социальной ответственности	107
Заключение.....	111
Список литературы	113
Графические приложения	

Список графических приложений

Номер листа	Наименование графического приложения	Масштаб	Кол-во листов
1	Геологическая карта района работ	1:100 000	1
2	Гидрогеологическая карта района	1:100 000	1
3	Гидрогеологический разрез района работ		1
4	Геолого-технический наряд на бурение разведочно-эксплуатационной скважины глубиной 55 м		1
5	Схема зон санитарной охраны водозаборной скважины		1

Всего 5 приложений на 5 листах

Введение

Объект работ расположен в с.Туруханске Туруханского района Красноярского края (Сибирский федеральный округ РФ).

Целью исследования которого является получение данных о водообильности горных пород и прогнозирование гидрологических условий разработки участка для проектирования гидрогеологической скважины, возникновения аварийных ситуаций и обеспечения нормативной степени очистки с целью предотвращения негативного воздействия на состояние вод.

Основной задачей дипломного проекта является выявление в пределах с.Туруханск и прилегающей территории, перспективного участка для проведения поисковых работ на подземные воды с последующим исследованием, и обоснованием ряда необходимых работ для изучения гидрогеологических условий с последующим обеспечением хозяйственно-питьевого водоснабжения с заявленным качеством подземных вод и потребностью $400\text{м}^3/\text{сут.}$, согласно техническому заданию к «Муниципальному контракту №47». Также данным проектом предусматриваются решение таких задач: оценка современного состояния территории водозабора, изучение гидрогеологических условий, изучение экологического состояния территории, обоснование выбора методов подсчета запасов подземных вод, а также изучение возможных потенциальных опасностей при проведении геолого-разведочных работ.

Работа выполнена на основе учебных, литературные данных, нормативных и фондовых материалов, в том числе полученных автором в ООО «ТКГЭ» и в качестве учебного материала.

Итогом данного проекта будет является исследование гидрогеологических условий с.Туруханск с последующим выявлением водоносного комплекса, перспективного для организации хозяйственно-питьевого водозабора с.Туруханск, с оценкой запасов подземных вод в заявленном количестве $400\text{ м}^3/\text{сут}$ по категории C^2 , а также подготовка материалов и рекомендаций по дальнейшему изучению и освоению участка.

1 Общие сведения о районе работ

1.1 Административное и географическое положение

Район работ расположен в Туруханском районе Красноярского края, непосредственно в районном центре с. Туруханск (рисунок 1.1). С краевым центром г.Красноярском Туруханск связан воздушным и водным видами транспорта. Ближайшим к Туруханску населенным пунктом является д. Селиваниха, расположенная севернее в 9 км, которые связаны между собой улучшенной грунтовой дорогой, других дорог в районе проектируемых работ нет.

В географическом отношении район работ находится на границе Тазовско–Енисейской холмистой, северо–таежной равнины, расположенной к западу от р. Енисей на широтах бассейна р. Нижней Тунгуски, и северо–таежных гольцовых гор Путорана и Тунгусского траппового плато Среднесибирского плоскогорья, в месте слияния рек Енисей и Нижняя Тунгуска.

Район характеризуется кедрово–елово–лиственными северо–таежными, западно–сибирскими лесами северной тайги.

Почвы глеево–мерзлотно–таежные, иллювиально–гумусовые, торфянно–глеевые.

Болота в районе работ полигональные плоские и крупно–бугристые.

Многолетняя мерзлота в районе Туруханска носит островной характер, севернее Туруханска она распространена в виде зоны сплошной мерзлоты глубиной до 35 м.

Красноярский край

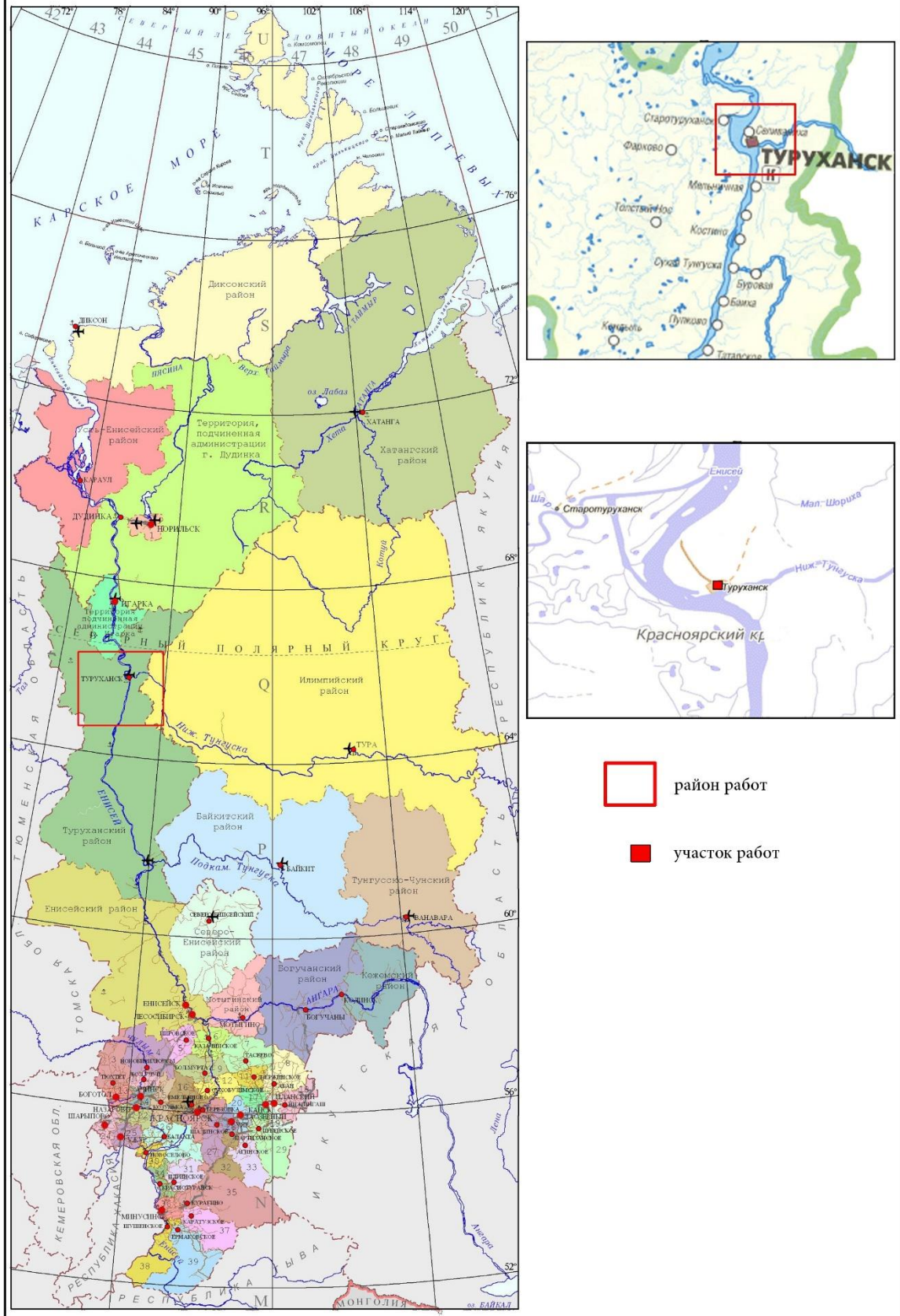


Рисунок 1.1. Обзорная карта

1.2. Климат

Туруханский район относится к территориям с неблагоприятными климатическими условиями для проживания и хозяйственной деятельности населения, территория с высокими затратами на строительство, в связи с повышенными рисками инженерно–строительного характера.

Климат района резко континентальный, особенно суровый на Севере и на территории Среднесибирского плоскогорья. [6] Зима продолжительная. Средняя температура января -30°C , -36°C . Лето умеренно теплое. Средняя температура июля от $+13^{\circ}\text{C}$ на Севере до $+18^{\circ}\text{C}$ в центральной части. Продолжительность безморозного периода 73–76 суток. Осадки преимущественно летние. Количество их колеблется от 200–300 мм. в год на Севере до 400–600 мм на Среднесибирском плоскогорье.

К северу от р. Нижней Тунгуски широко развита многолетняя мерзлота. В южных районах мерзлота островная и таликовая, на Севере сплошная. Более подробно характеристика климата Туруханского района дается в материалах метеостанций Ворогово и Верхнеимбатская, опубликованных в климатическом справочнике выпуска 21 за 1969 г. Количественные значения климатических характеристик по м/ст. Ворогово крайне незначительно отличаются от данных м/ст. Верхнеимбатская, которая охватывает центральную территорию района. Поэтому, климатическая характеристика района дана по м/ст. Верхнеимбатская.

Влажность воздуха абсолютная и относительная января соответственно 1 мб и 82%, июля 14 мб и 71%, года 5 мб и 77%.

Осадки–среднее количество января 30 мм, июля–63 мм, годовое–519 мм. За период ноябрь–март суммарно выпадает 139 мм и за апрель–октябрь 380 мм. Наибольшая высота снежного покрова составляет 132 см, наименьшая 48 см. Число дней со снежным покровом–214. Появление устойчивого снежного покрова–середина октября, сход снега конец мая.

Снежный покров в данном районе колеблется от 40 см до 1 м и в защищенных районах более метра.

Вечная мерзлота преобладает над островами талого грунта. Температура грунта в районе вечной мерзлоты на глубине 10–15 м не ниже $-1,5^{\circ}$.

Основное направление ветра юго–восточное, южное и северо–западное. В летнее время возрастает северное, северо–восточное и восточное направления. Средние месячные и годовые скорости ветра в пределах 3–5 м/с. Ветры со скоростью 15 м/с и более составляют до пяти дней. Число дней с туманами за год составляет 10 дней.

Суммарное количество тепла, поступающего в июле от солнечной радиации на горизонтальную поверхность за сутки соответственно равно 5468 ккал/м²ч и 1116 ккал/м²ч, среднее суточное количество тепла 274 ккал/м²ч. Солнечная радиация на вертикальную поверхность соответственно равна 850 ккал/м²ч и 980 ккал/м²ч, суточное тепло 76 ккал/м²ч.

Температура района по наблюдениям Туруханской метеостанции приведена в таблице 1.1; 1.2 и характеризуется следующими данными:

Сумма положительных температур выше $10^{\circ} = 1000^{\circ}$

Средняя температура за июль в 13 часов = 19°

Максимальная температура = $+33^{\circ}$

Средняя минусовая температура = -52°

Абсолютный минимум = -61°

Таблица 1.1. Средняя месячная температура

с.Туруха НСК	Месяцы											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	-28,4	-23,8	-17,2	–	-0,8					-6,0	–	-27,4
				9,6		8,8	15,4	12,6	5,1		19,9	

Таблица 1.2. Даты последнего и первого заморозков и продолжительность безморозного периода

Туруханск	Дата последнего заморозка весной			Дата первого заморозка осенью			Продолжительность безморозного периода (дни)		
	сред.	ран.	позд.	сред.	ран.	позд.	сред.	наим.	наибол.
	09.06	10.05	11.08	30.08	05.08	07.10	81	34	136

Таблица 1.3. Начало, конец, продолжительность снеготаяния

Туруханск	Дата начала снеготаяния			Дата конца снеготаяния			Средняя продолжительность снеготаяния (дни)
	сред.	ран.	позд.	сред.	ран.	позд.	
	2	3	4	5	6	7	8
	16.04	30.03	03.05	24.05	15.05	14.06	38

1.3. Рельеф

Район работ располагается на правом берегу Енисея. Рельеф местности представлен слабо-холмистой равниной, с южной стороны равнина ограничена рекой Нижняя Тунгуска, впадающей в Енисей, с пологими берегами рек и абсолютными отметками около 32м.

Поверхность района является слаборасчлененной. Максимальная отметка над уровнем моря–59 м. Максимальные превышения не более 27 м.

1.4. Гидрология

Водными объектами, влияющими на характер залегания и режим подземных вод, являются реки Нижняя Тунгуска и Енисей. Расчетными створами на них приняты траверзы мыса острова Монастырский, расположенного на устье р. Нижняя Тунгуска. Ближайший действующий водомерный пост расположен в д. Селиваниха на р. Енисей в 16 км. ниже по течению от расчетного створа. Наблюдения на нем ведутся с 1912г., а с 1928г.– непрерывно.

Сток воды р. Енисей в настоящем проекте не рассматривается, так как для гидрогеологических расчетов он значения не имеет. Средний расход воды лимитирующего периода зимней межени р. Енисея у с. Туруханск равен 4300 м³/с. Определяющими все дальнейшие гидрогеологические расчеты характеристиками являются уровни воды, главным образом, минимальные. За 70 лет наблюдений (1912–1919, 1921–1923, 1928–1986г.г.) амплитуда

колебаний уровней составила 22,74м. Наибольшая амплитуда за отдельный год отмечена в 1931г. и равна 21,73 м.

Меженный период летне–осеннего сезона приходится на IX–X месяцы и составляет в среднем 25 дней, а наиболее маловодный период всего 10 дней. Длительность зимней межени довольно большая: начинается в ноябре и лишь в конце апреля наблюдается заметный подъем уровней. В среднем зимняя межень продолжается 165 дней; лимитирующий период внутри ее составляет 22 дня. Для общего представления о гидрологии реки в целом основные режимные характеристики, обобщенные за многолетний период, сведены в таблице 1.4. Следует отметить, что после перекрытия р. Енисей в створе Красноярской ГЭС и начала наполнения водохранилища (1967г.) изменения в режиме реки стали заметны даже у села Туруханск. При сопоставлении продолжительности осенних и зимних ледовых явлений и сроков их наступления за периоды 1912–1919, 1921–1923, 1928–1986 г.г. и 1967–1986 г.г. существенных различий не выявилось. Исключением является толщина льда, причем в соседние годы: 1968г.–минимум, 1969г.–максимум.

Таблица 1.4. Режимные характеристики р.Енисей у с.Туруханск

Фазы режима, характеристики	Ранн.(наим.)	Средн.	Поздн.(наим.)
Снеговое половодье			
Начало подъема уровня воды	26.IV.38	7.V	24.V.69
Пик	19.V.67	4.VI	17.VI.63
Окончание спада	4.VII.43	21.VII	30.VII.66
Пиковый расход воды, м ³ /с среднесуточный	62200	98000	138000
Слой стока за половодье	104 (45г.)	133	157 (59г.)
Сток половодья в % от годового	52 (45г.)	58	66 (50г.)
Пиковый уровень воды МБС (год наблюдения уровня)	16.06 30.V.68	20.80	24.88 6.VI.31
Интенсивность подъема уровня, см/сут.			372
Интенсивность спада уровня см/сут.			179
Летне–осенняя межень			
Начало межени	10.VIII	20.IX	1.X
Окончание межени	25.IX	5.X	15.X

Продолжение таблицы 1.4

Средний расход воды за период межени, куб.м/с	13200	15100	21700
Средний расход наиболее маловодного периода межени, куб.м/с	13000	14300	20600
Низший уровень летней межени	2.14	4.22	6.06
Дата уровня	13.X.21		28.X.32
Зимняя межень			
Начало	1.XI	10.XI	27.XI
Окончание	13.IV	17.IV	27.IV
Средний расход воды за период межени	2150	2400	3900
Средний расход за наиболее маловодный период	1950	2100	3050
Низший уровень воды зимней межени МБС	2.31	3.48	5.28
Дата уровня	10.IV.13		28.III.75
Температура воды, град.			
Среднемесячная за июль	11.0	14.9	18.5
Наибольшая из срочных замеров	15.2	18.8	21.2
Дата замера	1.VIII.74		17.VIII.67
Переход температуры через 0°2С			
Весной	16.V.49	30.V	4.VI.57
Осенью	7.X.62	14.X	27.X.47
Ледовые явления			
Осень:			
Появление ледяных образований	30.IX.12	15.X	28.X.47
Начало ледохода	6.X.23	16.X	30.X.19
Начало ледостава	20.X.15	2.XI	17.XI.29
Продолжительность ледохода,сут	5	17	35
Продолжительность ледостава, сут	185	200	222
Весна:			
Начало ледохода	5.V.67	20.V	4.VI.21
Окончание ледохода	17.V.43	2.VI	16.VI.19
Продолжительность ледохода, сут.	4	13	23

Длительность периода между ледовыми явлениями, сут.	211	230	254
Толщина льда (в см)			
К началу разрушения ледостава	68	92	146
Ход наблюдения	68		69

Высший годовой уровень наблюдается при ледоходе. Весеннему ледоходу в течении нескольких дней обычно предшествуют подвижки льда. От первой подвижки до полного вскрытия реки (ледохода) иногда проходит 8–10 дней. Из 70 лет наблюдений в 22-х отмечались заторы льда. Участок работ затоплению во время весенних разливов Енисея не подвергался, но 12 лет из всего ряда наблюдений классифицированы как годы с наводнениями: 11 обычных и 1 значительное, во время которых затоплялся соседний населенный пункт д. Селиваниха, где и расположен водомерный пост.

Для химического состава воды р. Енисей в районе Туруханска характерна неоднородность по ширине реки, т.е. левобережные притоки, формирующие сток воды на Западно-Сибирской низменности, выносят слабominерализованную воду, тогда как правобережные отмечаются повышенной минерализацией.

Непосредственно у с. Туруханска химический состав и минерализация воды правобережной части русла р. Енисей резко меняются и целиком определяются водами Н.Тунгуски, так как в питании ее средней части бассейна участвуют высокоминерализованные грунтовые воды. В зимний период в районе притоков Кочечумо и Тембенчи минерализация воды р. Н. Тунгуска превышает 1 г/л. В устьевой части, в пределах участка работ минерализация меньше, но все же колеблется около 500 мг/л. По относительному содержанию преобладающего аниона вода носит хорошо выраженный хлоридный характер. Обобщенные данные за многолетний период по гидрохимическому режиму низовьев Н.Тунгуски представлены в таблице 1.5.

Таблица 1.5. Химический состав и физико–механические свойства р. Нижняя Тунгуска и р. Енисей в районе устья Н.Тунгуска

Характеристики	Фаза режима реки		
	Пик половодья	Летне–осенняя межень	Зимняя межень
1	2	3	4
Минерализация воды, мг/л	18–39	120–195	480–500
Cl, %-экв.	5–10		32–40
SO ₄ , %-экв.	2–7		3–11
Ca, %-экв.	27–42		15–25
Na+K, %- экв.	0–17		19–29
Mg, %-экв.	4–12		4–7
HCO ₃ , %- экв.	23–40		
Жесткость общая, мг–экв/л	0–25–0,40	0,9–4,1	4,6–12,9
Жесткость постоянная			0,6–2,9
Агрессивность углекислотная, мг/л		4,8	14–22
pH	6,5	7,6	
Цветность град. Pt–Co шкалы	80–166		4–20
Окисляемость перманганатная, мгО/л	13–24		1–6
Кислород, мгО ₂ /л	11,4		4,8
Процент насыщения, O ₂		101	33
Нитраты, мг/л			0–0,4
Нитриты, мг/л			0–006
Фосфаты, мг/л	0,041		0,000
Кремний, мг/л			4–6
Железо общее, мг/л			0,01–0,62

1.5. Геолого–гидрогеологическая изученность района работ

В геологическом отношении район работ изучен слабо. В настоящее время отсутствуют государственные геологические и гидрогеологические съемки масштаба 1:200000. Различные геологические исследования, связанные с поиском нефти, газа и твердых полезных ископаемых были проведены на площадях захватывающих или прилегающих к району работ.

Так в 1949–1950г.г. Западно–Сибирским геологическим управлением проводилась геологическая съемка масштаба 1:100000. Авторы этих работ И.В. Лебедев, В.В. Мизеров и С.Б. Шацкий проводили исследования с целью определения перспективности территории на нефть и газ. В 1949 году Донцов А.А. и Белова В.С. проводили геологические исследования по поискам россыпных месторождений алмазов в нижнем течении р. Нижняя Тунгуска. По материалам этих работ в 1950г. был написан отчет [84].

В 1951–1952г.г. Туруханской геофизической экспедицией ЗСГУ были проведены на обширной площади, захватывающей район работ, комплексные геофизические исследования, результаты которых даны в отчете Л.Н. Проводникова и др. Схематический геологический разрез отражает, в основном, доюрский фундамент, обнажаясь к востоку от с. Туруханск, резко погружается в сторону Западно–Сибирской низменности. В 1955г. Союзная геологопоисковая контора начала бурение профиля скважин в бассейне р. Турухан, бурение которых продолжала позже Северная комплексная нефтеразведочная экспедиция. Часть скважин были пробурены и на территории района работ, которые дают возможность более полное представить геологическое строение в районе с. Туруханск. В 1957г.–Альтер С.П. и др. проводили геологогеоморфологические работы на правобережье р. Енисей в пределах листа 0–45, по материалам которых был составлен в 1958г. отчет «Стратиграфия четвертичных отложений и геоморфологии Приенисейской зоны».

В 1960г. Драгунов В.М., Егоров В.В. проводили изучение геологического строения нижнего течения рек Н. Тунгуска, Хантайки, Сиговой, Летней, Мироедихи, по материалам которой был написан отчет Северной партии Восточно–Сибирской экспедиции.

В 60–е годы Кузнецов И.В. и др. проводили работы по изучению геологического строения бассейна нижнего течения р. Н. Тунгуски и Сухой Тунгуски в свете перспектив нефтеносности. Первые исследования в гидрогеологическом отношении были проведены в 1961г. в районе проектируемых работ. По заказу Крайкомхоза проектный институт «Красноярсккрайгорпроект» проводили работы по водоснабжению р.

Ц.Туруханск. По результатам работ Русановой Т.А. были составлены «Материалы изысканий по водоснабжению с.Туруханск». В результате этих работ было установлено, что скважины катируют воды аллювиальных четвертичных отложений, которые имеют тесную гидравлическую связь с поверхностными водами рек Енисей и Н.Тунгуска и подвержены сезонным колебаниям, проведены химические и бактериологические анализы воды. Воды пресные, гидрокарбонатно–кальциевые, здоровые в бактериологическом отношении. Инженерно–геологическими выработками изучены разрез под с. Туруханск до глубины 6,0 м., отмечены многолетнемерзлые породы, проведены определения физико–механических, водно–физических свойств грунтов, составляющих верхнюю часть зоны аэрации. Была проведена топосъемка р. Ц. Туруханск.

В 60–х и начале 70–х годов в с. Туруханск было пробурено 13 водозаборных скважин, которые документировались.

В 1972г. Кириенко Б.В. был проведен разовый учет расхода подземных вод по водозаборам и водоотливам по северной части Красноярского края. Был составлен отчет по этим работам. По этим данным в с.Туруханск существовало 13 скважин (на 01.01.73г.) с общим водоотбором 1,3 млн. м³/год (данные приблизительные, так как учет водоотбора не ведется). Эксплуатационные скважины каптируют неразведанные и неутвержденные запасы безнапорных подземных вод аллювиальных четвертичных отложений. Воды пресные, с минерализацией до 0,2–0,4 г/л. Эти скважины работают и по настоящее время.

1.6 Геологическое строение района работ

1.6.1 Стратиграфия

В стратиграфическом отношении район работ сложен породами верхнего протерозоя–нижнего кембрия, а также юрскими и четвертичными отложениями. Геологическое строение района работ приведено на листе Приложения №.1.

Среди нерасчлененных верхнепротерозойских–нежекембрийских образований выделяются первопорожская, речкинская и дурномысская свиты.

Породы этого возраста распространены повсеместно, фиксируются на дневной поверхности в восточной части района работ и погружаются в западном направлении под мезокайнозойские отложения на глубину до 500 м.

Первопорожская свита, представлена желтоватыми и красноватыми доломитами. Мощность свиты достигает 190 м.

Рекчинская свита сложена темно–серыми и черными сильно пиритизированными известковистыми доломитами. В самых верхах свиты встречаются также водорослевые доломиты. Мощность свиты не превышает 240–250 м.

Дурномысская свита согласно залегает на описанных выше отложениях и представлена светлоокрашенными хорошо раскристаллизованными известковистыми доломитами, главным образом водорослевыми. Мощность свиты составляет 400–500 м.

Отложения мезозойской группы в районе работ распространены повсеместно, за исключением его восточной части. Породы имеют возраст средней и верхней юры и вскрываются на глубинах 115–125 м.

Отложения средней юры, вскрытые на площади работ, представлены переслаиванием серых мелкозернистых слабосцементированных песчаников, темно–серых плотных глин, алевролитов светло–серых до темно–серых, единичных прослоев мелкозернистых песков мощностью до 15 м, прослоев бурых углей. Общая мощность отложений составляет около 220 м.

Отложения верхней юры представлены переслаиванием глин темно–серых плотных с песчаниками серыми мелкозернистыми. Встречаются редкие прослои бурых углей. В верхней части разреза наблюдаются прослои мелкозернистых кварцевых песков мощностью 7–10 м. Общая мощность достигает 70 м.

Кайнозойская группа отложений представлена на площади работ четвертичными образованиями различного генезиса среднего, верхнего и современного отделов.

В основании этой группы залегают озерно–аллювиальные среднечетвертичные отложения, представленные плотными суглинками,

ленточными глинами, супесями и глинистыми песками с гравием и валунами метаморфических пород. Общая мощность достигает 60–70 м.

Выше залегают флювиогляциальные отложения зырянского оледенения, которые представлены галечниками и песчаниками гравийным материалом с глинистым заполнителем. Мощность этих отложений достигает 50–60 м. Они перекрыты верхнечетвертичными аллювиальными отложениями, представлены, в основном, гравийно–галечниковым материалом и суглинками. Общая мощность этих составляет 20–30 м.

В целом четвертичные отложения представляют собой сложно–слоистую, песчано–глинистую толщу с включениями гравия, гальки и валунов. Наблюдаются выдержанные по простиранию, но не выдержанные по мощности слои гравийно–галечных отложений с различными по соотношению песчано–глинистыми флювиогляциального и озерно–аллювиального генезиса, а также слои супесей и глин.

1.6.2 Тектоника

Район работ расположен на стыке двух крупных геоструктурных областей: Западно–Сибирская плита и Сибирская платформа.

Из мелких структур выделяется Пакулихинская моноклираль, которая сложена мезозойско–кайнозойскими отложениями и Туруханский горст, входящий в состав Турухано–Норильской гряды, сложенной нерасчлененными протерозойско–кембрийскими отложениями.

В восточной части района работ, расположена западная часть Турухано–Норильской гряды, состоящей из куполовидных и гребневидных антиклиналий, сочетающихся с ралами, а также мульд, флексур, разломов. Верхний структурно–тектонический комплекс сформировался в начале мезозоя. В дальнейшем, начиная с юрского и нижнемелового времени территория района испытывала поднятие, которое происходит и в настоящее время. Подняtie Сибирской платформы и опускание Западно–Сибирской впадины повлекло за собой, вероятно, в конце мезозоя образование в Енисейской зоне разломов и окончательное оформление блоковых структур.

1.7 Гидрогеологические условия

В региональном отношении территория работ входит в состав Тунгусского артезианского бассейна Восточно–Сибирской артезианской области. В районе работ обводненность пород и прилегающей территории изучена до глубины 209 м и косвенно (по литологическому признаку и трещиноватости пород) до глубины 650–700 м, воды поровые, порово–пластовые и трещинные воды. [5] По условиям циркуляции подземных вод, литологическим и стратиграфическим признакам в районе выделяются следующие водоносные подразделения:

1. Водоносный горизонт современных аллювиальных отложений (aQ_{IV})
2. Водоносный горизонт верхнечетвертичных аллювиальных и флювиогляциальных отложений ($a+fgQ_{III}$)
3. Воды спорадического распространения среднечетвертичных озерно–аллювиальных отложений (laQ_{II})
4. Водоносный комплекс юрских отложений (J)
5. Водоносный комплекс нерасчлененных протерозой–кембрийских отложений (PR–С). Гидрогеологические условия района работ показаны на листе Приложения №2.

Водоносный горизонт современных аллювиальных отложений (aQ_{IV})

Распространен по долинам рек в пределах поймы. Водовмещающие породы представлены песчано–гравийными отложениями с глинистым заполнителем, песками, супесями и суглинками. Общая мощность горизонта непостоянна и зависит от уровня воды в реках Енисей и Н.Тунгуска и, вероятно, не превышает 20 м. Фильтрационные свойства горизонта, а следовательно и водообильность, низкие. На низкую водообильность горизонта указывает также наличие озер в пойме р. Енисей, относительная отметка уровня воды в которых составляет 10 и больше метров по отношению к р. Енисей, а также большая разница отметок уровней воды в водоносном горизонте и реках.

Водоносный горизонт верхнечетвертичных аллювиальных и флювиогляциальных отложений ($a+fgQ_{III}$)

Распространен повсеместно за исключением восточной части территории, где выходят на поверхность нерасчлененные протерозойско–кембрийские отложения. Является первым от поверхности, кроме участков непосредственно примыкающим к рекам Енисей и Н.Тунгуска. Глубина залегания зеркала подземных вод изменяется как в зависимости от морфологии рельефа, так и от уровня воды в реках, и составляет 8–30 м. В удалении от реки режим водоносного горизонта становится более стабильным, годовая амплитуда колебаний уровней не превышает 1 м, в то время как на прибрежных участках последняя превышает 4,5 м. Мощность водоносного горизонта в меженный период составляет от 2–8 м–на прибрежных участках, до 25 м–на водоразделах. Водовмещающие породы представлены песками и гравийно–галечными отложениями с песчано–глинистым заполнителем. При этом обводнены, главным образом, флювиогляциальные отложения, в то время как верхнечетвертичные аллювиальные отложения сдренированы. Аллювиальные отложения обводнены только на территории примыкающей к палеозой–кембрийским породам. Водообильность горизонта в целом низкая, главным образом, из–за сильной глинистости пород и малой мощности обводненных отложений.

Воды спорадического распространения среднечетвертичных озерно–аллювиальных отложений (IaQII)

Распространены на всей исследуемой площади за исключением восточной части (места выхода коренных пород). Водовмещающие породы представлены песками и гравийно–галечниковыми отложениями с глинистым заполнителем. Количество глинистого заполнителя играет решающую роль в обводненности отложений. При больших количествах глинистого заполнителя последний делает породы практически безводными. Эффективная мощность обводненных слоев достигает 25–30 м. Воды напорные, величина напора составляет 80–90 м. Уровни устанавливаются на одной метке, либо ниже чем уровни вышележающего водоносного горизонта флювиогляциальных отложений.

Водоносный комплекс юрских отложений (JII-III)

Распределен повсеместно, кроме участков выхода коренных пород (восточная окраина района). Водовмещающие породы представлены песчаниками и песками различной зернистости с прослойками бурых углей. В целом—это сложнослоистая толща с невыдержанными по мощности и фациальному составу коллекторами подземных вод. Изученная опытными работами эффективная мощность составляет 25 м. Судя по литологическому составу полная эффективная мощность может достигать 50 и более метров. Обводнены только нижняя часть разреза и, частично, самая верхняя. В интервале глубин 150–160 м поровое пространство заполнено глинистыми частицами. Воды комплекса высоконапорные; величина напора может достигать 150 м.

Водоносный комплекс нерасчлененных протерозой–кембрийских отложений (PR–C)

Данный водоносный комплекс в районе работ изучен слабо. Распространен на восточной окраине с. Турухан. Водовмещающими породами служат трещиноватые и закарстованные доломиты первопорожской, речкинской и дурномысской свит. Дебиты родников достигают 5 л/с, что говорит о достаточно высокой водообильности отложений. На высокую водообильность указывает и тот факт, что вблизи контакта описываемого комплекса с водоносным горизонтом флювиогляциальных отложений стабильно поддерживается наиболее высокий (в абсолютных отметках) уровень в последних.

В целом гидрогеологические условия района можно классифицировать как сложные. Сложность обусловлена невыдержанностью мощности и фильтрационных свойств практически всех отложений, а также наличием островной мерзлоты, что затрудняет количественную оценку источников формирования естественных ресурсов.

1.8 Природно–ресурсный потенциал

На территории района наиболее полно представлено природное многообразие Крайнего Севера: тайга, лесотундра, тундра и отдельные участки вечной мерзлоты, свойственные Заполярью, а в южной части растут кедр, сосна, лиственница, береза. В северной–в основном лиственница.

Главное углеводородное сырье района — нефть и газ. Немало здесь и других полезных ископаемых, таких как золото, полиметаллы, каменный уголь. Среди минеральных ресурсов — железные руды, марганец редкого окисного типа, бокситы, фосфориты, свинец, цинк, никель, кобальт, кадмий, редкие элементы в подземных рассолах.

Река Енисей течет от Саян к Северному Ледовитому океану. Енисей выполняет функцию глубоководной транспортной магистрали, связывающей юг и север Сибири, имеющей выход к Северному морскому пути.

В Туруханском районе нет крупных промышленных объектов, загрязняющих воду, нет молевого сплава, от которого страдают реки в других регионах, где ведутся лесозаготовки. Благоприятные условия развития биоресурсов позволяют поддерживать на высоком уровне популяции основных промысловых рыб в бассейне Енисея. В связи с этим рыбный промысел всегда играл существенную роль в системе производительных сил района. Налим, окунь, елец, сорога, щука, язь, тугун и карась дают промысловый объем. Хозяйственное использование рыбных ресурсов важно еще и тем, что обеспечивает значительный уровень занятости местного населения [85].

Богатство животного мира лесов, тайги и тундры–база для охотничье–промыслового хозяйства района. В Туруханском районе ведется лицензионный промысел северного оленя, лося, медведя, ондатры, пушного зверя. Ягодные, брусничные сосновые боры–излюбленные места обитания глухарей. Лесные травы района очень разнообразны и используются в изготовлении лекарственного сырья. На территории района действует Елогуйский республиканский эколого–этнографический федеральный заказник, расположенный в исконных кетских землях.

2 Специальная часть

2.1 Общие сведения

Туруханск является административным центром Туруханского района и сельского поселения Туруханский сельсовет расположен в северо–западной части Красноярского края России на расстоянии 1100 км, 1440 км по реке Енисей, и относится к районам Крайнего Севера.

Площадь района составляет 211 189 км², численность населения района–16 276 человека и с численностью административного центра–5 204 человека.

На севере район граничит с Таймырским Долгано–Ненецким муниципальным районом, на западе–с Тюменской областью (Ханты–Мансийским и Ямало–Ненецким АО), на юге–с Енисейским районом, на востоке–с Эвенкийским муниципальным районом.

Обобщенная природная и ресурсная характеристика района дается на основе фондовых информационных источников. по природно–климатической, гидрологической, геологической и гидрогеологической, инженерно–геологической изученности территории с использованием изыскательских материалов для строительства, результатов поисково–разведочных работ на полезные ископаемые, изучением которой в разные годы занимались и продолжают заниматься специализированные геологические и проектно–изыскательские организации, в частности ПГО «Красноярскгеология», нефтегазовые компании Сибири, трест «Красноярск– ТИСИз» и др.

2.2 Водохозяйственная обстановка

Существующие водоснабжение с.Туруханск и Туруханского района, осуществляется согласно предоставленным данным, за счет 49 действующих скважин, 15 из которых находятся в жилых районах и обеспечены зоной санитарной охраны и 34–в производственной части Туруханского района, дебит которых колеблется от 3 м³/час до 28 м³/час. Качество воды в скважинах соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.1074–01 «Питьевая вода...».

В большинстве населенных пунктах Туруханского района отсутствуют водозаборные скважины питьевого качества, в связи с чем население пользуется привозной водой из реки, качество которой также соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.1074–01 «Питьевая вода...». Так, например, в г.Игарка имеется поверхностный водозабор из реки Гравийка, расположенного в 3,5 км от города и для обеспечения технологического процесса имеется поверхностный водозабор из реки Енисей производительностью 0,216 м³/час, качество воды, которой после водоочистных сооружений соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.1074–01 «Питьевая вода...», но механические фильтры на водоочистных сооружениях изношены, их количество недостаточно для улучшения качества воды, и сами водозаборные сооружения находятся в аварийном состоянии, требуется их замена на более современные установки очистки вод, что в скорее обострит проблему качественного питьевого водоснабжения. [46]

В самом с. Туруханске на сети водопровода установлено 17 водонапорных башен общим объемом 850 м³ и высотой 15 м каждая. В остальных населенных пунктах района существуют водонапорные башни или резервуары для воды, но их объем и высота недостаточны для обеспечения системы хозяйственно–питьевого и противопожарного водоснабжения, так требуемый запас воды для пожаротушения зданий хранится в 14 пожарных резервуарах общей емкостью 735 м³. В населенных пунктах, где вода привозная из реки, водонапорных башен и резервуаров для воды не имеется. В остальных некоторых населенных пунктах существуют пожарные резервуары, но в целом в районе пожаротушение не организовано.

В с. Туруханск и г. Игарка, п. Светлогорск все здания оборудованы централизованным холодным и горячим водоснабжением, некоторые населенные пункты оборудованы лишь централизованным холодным водоснабжением, а централизованным горячим водоснабжением оборудованы, в основном, здания соцкультбыта, производственной зоны и частично жилой застройки, в остальных населенных пунктах района водопотребление осуществляется от водоразборных колонок, либо вовсе вода привозная из реки.

Водопотребление рассчитывается согласно СП 31.13330.2012 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения» и нормам технологического проектирования [75].

На основе анализа водохозяйственной обстановки можно сделать вывод, что проблема качественного, соответствующего нормам СанПиНа, для хозяйственно–питьевого и производственного водоснабжения с. Туруханска и Туруханского района на данный момент представляется открытой. Предлагаемая в проекте разведочно–эксплуатационная скважина позволит получать необходимое количество воды, удовлетворяющей всем нормам и требованиям.

2.3 Гидрогеологические условия района работ

Территория Туруханского района лежит в пределах двух крупнейших геоморфологических систем Среднесибирского плоскогорья и Западносибирской низменности, граница которых идет по реке Енисей, обширная долина которого сглаживает переходную границу между данными геологическими системами. Вся площадь Туруханского района западнее реки Енисея самым большим массивом лежит в области Западносибирской низменности и гораздо меньшим переходит на правобережье в область Среднесибирского плоскогорья.

Западносибирская низменность представлена частью Тазовской водно–ледниковой мореной равниной с абсолютными высотами холмов не выше 150–170 метров. А для всего левобережья характерна большая мощность рыхлых отложений, равнинность, густая сеть озер, слабая дренированность, способствующая сильному заболачиванию.

На левобережной территории, входящей в состав Западносибирского артезианского бассейна, в коренных породах мезо–кайнозоя формируются водоносные горизонты порово–пластовых и трещинно–пластовых вод. Глубина их залегания до 50–100 м и более. Воды напорные. Установившиеся уровни отмечаются на глубинах 3–10 м, реже 50 м от поверхности.

Дебиты скважин, вскрывших эти воды, составляли 3,5–4,6 л/с, удельные дебиты не превышали 0,3–0,5 л/с.

По химическому составу воды пресные гидрокарбонатные кальциевые и магниевые с минерализацией до 0,6 г/л. Подземные воды более глубоких горизонтов отличаются повышенной минерализацией вплоть до солоноватых. Воды этого гидрогеологического района по химическим и бактериологическим показателям обычно пригодны только для технического использования.

Геолого–гидрогеологические условия правобережной территории, входящей в Тунгусский артезианский бассейн и в южный складчатый район, более сложные. Здесь в условиях горно–складчатых структур и широкого развития кристаллических пород и трапповых интрузий формируются пластово–трещинные, трещинные и трещинно–жильные воды глубокого залегания.

Гидрогеологические условия правобережной части района изучены очень слабо. Разрозненные сведения по обводненности пород получены в результате поисково–разведочных работ на полезные ископаемые, в т.ч. на уголь, нефть и газ. Водообильность пород незначительная.

По химическому составу подземные воды от пресных и слабосоленых до соленых и рассолов.

В пределах Тунгусского артезианского бассейна гидрогеологические условия дополнительно осложнены наличием многолетней мерзлоты. В южных и центральных частях района мерзлота имеет островной характер, на севере на широте г. Игарка многолетняя мерзлота становится практически сплошной, захватывая северные участки левобережной территории. Глубина распространения мерзлых пород достигает десятки и сотни метров. В этих условиях формируются надмерзлотные (в зоне деятельного слоя), межмерзлотные (в таликах) и подмерзлотные воды. Водовмещающими породами являются четвертичные отложения и коренные осадочные, вулканогенно–осадочные и интрузивные породы разных возрастов.

Практический интерес для организации водоснабжения представляют подмерзлотные воды песчано–галечных отложений.

Однако для централизованного водоснабжения г. Игарки используются поверхностные воды р. Енисей. По данным гидрогеологической отчетности на территории г. Игарка действуют две водозаборные скважины пресных вод из аллювиальных отложений в п. Пионерный и две скважины на подземные воды меловых отложений на участке аэропорта. Производительность скважин в п. Пионерный 880 м³/сутки и в аэропорту 96–290 м³/сутки. Результаты эксплуатации водозаборных скважин дают основание считать данную территорию перспективной для поиска месторождений подземных вод.

На основной территории района целенаправленные поисково–разведочные работы на подземные воды хозяйственно–питьевого назначения проведены на двух перспективных участках. В результате этих работ выявлены Борское месторождение подземных вод (юг района п. Бор) с эксплуатационными запасами 4,8 тыс. м³/сутки и перспективный участок на северной окраине с. Туруханск с запасами 4,7 тыс. м³/сутки. Борское месторождение пока не эксплуатируется, а в селе Туруханск действуют 19 водозаборных скважин с суточным отбором воды до 1533 м³/сутки. Учет водоотбора в других населенных пунктах не ведется.

Эксплуатационные ресурсы пресных подземных вод по району распределены не равномерно. Предварительные запасы их составляют 20334 тыс. м³/сутки. Фактическая добыча подземных вод не превышает 1% от прогнозных ресурсов района, что позволяет считать район надежно обеспеченным пресными подземными водами. [46]

До выполнения исследований в пределах района работ никаких специальных гидрогеологических работ не производилось. Были пробурены 14 эксплуатационных скважин с весьма низким качеством документации. В региональном отношении обводненность территории изучена до глубины 209 м, и косвенно (по литологическому признаку и трещиноватости пород) до глубины 650–700 м. В районе распространены поровые, порово–пластовые и трещинные воды.

По условиям залегания подземных вод геологическими признакам в районе работ выделяются следующие водоносные подразделения:

1. Водоносный горизонт современных аллювиальных отложений (аQIV)

2. Водоносный горизонт верхнечетвертичных аллювиальных и флювиогляциальных отложений (a+jgQIII)
3. Воды спорадического распространения среднечетвертичных озерно–аллювиальных отложений (IaQII)
4. Водоносный комплекс юрских отложений (J)
5. Водоносный комплекс нерасчлененных протерозой–кембрийских отложений (PR–C)

Водоносный горизонт современных аллювиальных отложений (aQIV)

Распространен по долинам рек в пределах поймы. Водовмещающие породы представлены песчано–гравийными отложениями, с глинистым заполнителем, песками, супесями и суглинками. Общая мощность горизонта непостоянна и зависит от уровня воды в реках Енисей и Н.Тунгуска и, вероятно, не превышает мощности водного столба (до 20 м). Фильтрационные свойства горизонта и водообильность низкие на что указывает наличие озер в пойме р. Енисей, относительная отметка уровня воды в которых составляет 10 и больше метров по отношению к р. Енисей, а также большая разница отметок воды в горизонте и реках. Дебит скважины, опробующей этот горизонт, составил 0,62 л/с при понижении 3,05 м.

Химический состав воды находится в прямой зависимости от состава поверхностных вод. Воды горизонта гидрокарбонатные кальциево–магниевые с минерализацией до 0,4 г/л.

Для центрального водоснабжения горизонт непригоден в виду низкой водообильности и затопляемость территории распространения отложений в период паводка.

Водоносный горизонт верхнечетвертичных аллювиальных и флювиогляциальных отложений (a+fg QIII)

Распространен повсеместно за исключением восточной части территории, где выходят на поверхность нерасчлененные протерозойско–кембрийские отложения и является первым от поверхности кроме участков непосредственно примыкающим к рекам Енисей и Н.Тунгуская. Глубина залегания зеркала подземных вод изменяется как в зависимости от морфологии, так и от уровня воды в реках и составляет 8–30 м.

В удалении от реки режим горизонта становится более стабильным, годовая амплитуда колебаний уровней не превышает 1 м. (скв. 5, 12), в то время как на прибрежных участках превышает 4,5 м (скв. 7). Мощность водоносного горизонта в меженный период составляет от 2–8 м—на прибрежных участках, до 25 м.—на водоразделах. Водовмещающие породы представлены песками и гравийно–галечными отложениями с песчано–глинистым заполнителем, при чем обводнены главным образом флювиогляциальные отложения, в то время как верхнечетвертичные аллювиальные отложения сдренированы. Аллювиальные отложения обводнены только на территории, примыкающей к палеозой–кембрийским породам. Водообильность горизонта низкая, главным образом, из–за сильной глинистости пород и малой мощности обводненных отложений. Дебиты скважин составляют 0,15–7,2 л/с при понижениях до 15–20 м., удельные дебиты не превышают 0,5–1,2 л/с. Дебиты родников составляют также около 1 л/с. Водопроницаемость горизонта, в среднем 80–100 м²/сут и не превышает 200 м²/сут.

По химическому составу воды гидрокарбонатные–кальциевые с минерализацией 0,1–0,4 г/л.

Питание горизонта в меженный период происходит за счет атмосферных осадков и перетоков с водоносного комплекса палеозой–кембрийских отложений, а в период паводков, на прилегающих к рекам территориях—за счет поверхностных вод. Разгрузка осуществляется в реки Енисей и Н.Тунгуска, а также в низезалегающие водоносные подразделения.

Для центрального водоснабжения с. Туруханск горизонт пригоден только частично ввиду недостаточных естественных ресурсов.

Воды спорадического распространения среднечетвертичных озерно–аллювиальных отложений (IaQII)

Распространены на всей исследуемой площади за исключением восточной части (места выхода коренных пород). Водовмещающие породы представлены песками и гравийно–галечниковыми отложениями с глинистым заполнителем. Количество глинистого заполнителя играет решающую роль в обводненности отложений, при больших количествах выполняет роль цемента и делает породы практически безводными.

Эффективная мощность обводненных слоев достигает 25–30 м. Воды напорные, величина напора составляет 80–90 м. Уровни устанавливаются на одной метке, либо ниже, чем уровни вышележающего водоносного горизонта флювиогляциальных отложений.

Водообильность подразделения изучена двумя скважинами (8, 11), причем последняя опробует описываемые отложения совместно с юрскими. Дебиты скважин составляют 0,8 и 2,6 л/с при понижениях 31,5 и 12,1 м. соответственно. Скважины 1–2 и 1–4 оказались практически безводными.

Подземные воды получают питание и разгружаются за счет перетоков в сменных водоносных подразделениях.

По химическому составу воды пресные, гидрокарбонатные–кальциевые с минерализацией, не превышающей 0,5 г/л.

Для централизованного водоснабжения описываемые воды непригодны из-за спородичности распространения.

Водоносный комплекс юрских отложений (J 2–3)

Распределен повсеместно кроме мест выхода коренных пород (восточная окраина района) водовмещающие породы представлены песчаниками и песками различной зернистости с прослойками бурых углей, представляет собой сложнослоистую толщу с невыдержанными по мощности и фациальному составу коллекторами подземных вод. Изученная опытными работами эффективная мощность составляет 25 м, по литологическому составу полная эффективная мощность может достигать 50 м и более метров. Возможна обводнена нижняя часть разреза и частично самая верхняя (скв.11, 14), в то время как поровое пространство до глубин 150–160 м заполнено глинистыми частицами. Воды комплекса высоко напорные, величина напора может достигать 150 м. Водообильность отложений изучена одной скважиной (скв. 14) с дебитом 1,8 л/с при понижении 17,25 м, водопроницаемость составила 8,0 м²/сут.

По химическому составу воды пресные с минерализацией до 0,8 г/л, возможно увеличение минерализации с глубиной.

Питание водоносный комплекс получает за счет перетоков со смежным водоносных подразделениях, разгружается за пределами района работ.

Перспективность комплекса для решения вопроса о водоснабжении с. Туруханск остается открытой.

Водоносный комплекс нерасчлененных протерозой–кембрийских отложений (PR₃–С)

В районе работ не изучался ввиду значительной удаленности от объекта водопотребления. Водовмещающими породами служат трещиноватые и закарстованные доломиты первокоронской, речкинской и дурномысской свит. Дебиты родников могут достигать 5 л/с, что говорит о достаточно высокой водообильности отложений. На высокую водообильность указывает и тот факт, что вблизи контакта описываемого комплекса с водоносным горизонтом флювиогляциальных отложений стабильно поддерживается наиболее высокий (в абсолютных отметках) уровень в последних. Воды комплекса изучены по роднику. Воды пресные гидрокарбонатные кальциевые.

Питание водоносный комплекс получает за счет атмосферных осадков и поверхностных вод, разгружается в речную долину и смежные водоносные подразделения.

Для водоснабжения с. Туруханск водоносный комплекс малоперспективен из-за значительной удаленности.

В целом гидрогеологические условия района можно классифицировать как сложные. Сложность обусловлена невыдержанностью мощности и фильтрационных свойств практически всех отложений, а также наличием островной мерзлоты, что затрудняет количественную зону источников формирования естественных ресурсов.

2.4 Обоснование выбора участка проектируемых работ

Бурение разведочно–эксплуатационной скважины с последующей организацией водозабора для хозяйственно–питьевого и производственного водоснабжения поселка необходимо выполнить исходя из гидрогеологических условий, близости к потребителю и санитарных условий территории с целью оценки возможности последующей организации ЗСО строгого режима.

Местоположение скважины выбирается с учетом распространения наиболее перспективного водоносного комплекса и согласно пожеланиям заказчика организацией ОАО «Туруханскэнерго». Глубина скважины определяется в зависимости от характера водообмена и химического состава подземных вод и необходимостью обеспечения вскрытия наиболее водоносных интервалов.

Анализ полученных материалов о геологическом строении и гидрогеологических условиях района работ показывает, что наиболее перспективными для организации водоснабжения за счет подземных вод является водоносный горизонт верхнечетвертичных аллювиальных и флювиогляциальных отложений ($a+fgQ_{III}$), который распространен повсеместно за исключением восточной части территории. Водовмещающие породы представлены песками и гравийно–галечными отложениями с песчано–глинистым заполнителем. Обводнены главным образом флювиогляциальные отложения, в то время как верхнечетвертичные аллювиальные отложения сдренированы. Дебиты скважин составляют 0,15–7,2 л/с при понижениях до 15–20 м., удельные дебиты при этом, как правило, не превышают 0,5–1,2 л/с. Дебиты родников составляют также около 1 л/с. Водопроницаемость горизонта, в среднем составляют 80–100 м²/сут. и не превышает 200 м²/сут.

По химическому составу воды гидрокарбонатные–кальциевые с минерализацией 0,1–0,4 г/л.

2.5 Характеристика качества подземных вод участка работ

Химический состав подземных вод верхнечетвертичных аллювиальных и флювиогляциальных отложений дается по результатам проб ранее пробуренных скважин, анализ качества воды которых представлен в соответствии СанПиН 2.1.4.1074–01 «Питьевая вода...»

В с.Туруханск имеется достаточно широкая сеть водозаборных скважин, по которым ведется мониторинг химического и бактериологического состава добываемых подземных вод, а также на основе ранее проведенных гидрогеохимических исследований, имеется достаточно данных об общем

химическом составе подземных вод, содержании в них микрокомпонентов, вредных примесей и т.п. Долгосрочные наблюдения за качеством подземных вод позволяют определить оптимальный перечень компонентов, достаточный для контроля их санитарного состояния.

Согласно полученным данным, для водоснабжения наиболее перспективен водоносный горизонт, четвертичных отложений, который в данном районе распространен повсеместно, представлены гравием и галечником с песчаным заполнителем. Глубина залегания кровли водоносной зоны отмечена—18,5 м, статический уровень ожидается на глубине 25,0 м с глубиной 55,0 м.

По химическому составу воды пресные, с минерализацией 0,43 г/л, гидрокарбонатные—кальциевые, по реакции среды слабокислые (рН=7,3), по жесткости—очень мягкие. Для данных вод характерна высокая окисляемость, что обусловлено многочисленными органическими осадками в юрских отложениях. Невысокое содержание магния (8 мг/л) указывает на затрудненную связь с поверхностными водами.

Содержание микроэлементов соответствует нормативным значениям, в бактериологическом отношении воды чистые, здоровые соответствуют всем требованиям СанПиН 2.1.4.1074—01. [69]

2.6 Подсчет эксплуатационных запасов подземных вод

На участке работ в качестве расчетных параметров следует использовать параметры, полученные в результате обработки данных откачки по 14 эксплуатационным скважинам и разведочно—эксплуатационной скважине в с. Туруханске.

2.6.1 Определение и обоснование расчетной схемы и расчетных параметров

Основным параметром, который определяется по результатам опытно—фильтрационных работ, является коэффициент водопроницаемости— k_m .

Для обработки данных пробных откачек используется метод Джейкоба–способ временного прослеживания:

$$S = \frac{0,183Q}{km} \lg \frac{2,25 at}{r^2}$$

Для безнапорных вод при небольшой мощности горизонта и понижениях больше, чем 20% мощности водоносного горизонта обработка проводится по графику вида $S(2H-S)$ во всех остальных случаях– $S-lgt$, как правило для прямолинейного участка. Значения расчетных параметров (водопродимости, $m^2/сут$) представлены в таблице 2.1 с исходными параметрами, приведенными в таблице 2.2.

Таблица 2.1. Значение расчетных параметров (водопродимости, $m^2/сут$)

Номер скважины	Индекс водоносно горизонта	Способ временного прослеживания $S-lgt; (2H-S)$		
		По снижению уровня	По восстановлению уровня	Среднее значение
1–1		–	220	220
5		–	81	81
6	(a + fg)	29	16	23
7	Q_{III}	150	150	150
12		–	172	172
$(km)_{cp} = 130 m^2/сут$				
1–2		–	0,012	
1–4	$laQ_{II} + J$	Безводная		
8		11	–	11
11		49	34	41
$(km)_{cp} = 18 m^2/сут$				
14	J_2	12	8	10
$(km)_{cp} = 10 m^2/сут$				

Основными расчетными параметрами, необходимыми для подсчета эксплуатационных запасов являются:

m –мощность водоносного горизонта, м; k_m –коэффициент водопродимости, $m^2/сут$; a –коэффициент урвнeпpовoднoсти, $m^2/сут$; a^* –коэффициент пьезопроводности, $m^2/сут$; H –напор подземных вод; $S_{доп}$ –допустимое понижение, м.

Мощность водоносных горизонтов определялась по полученному геологическому материалу и данных геофизических исследований, данные приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Исходные данные расчетных параметров.

№№ скв–н	Индекс В.Г или В.К.	m, м	H _{изб}	ΔL м	S _{доп}	a или a _s м ² /сут.
1–1		9,5	–			7,2 x 10 ³
1–3		2,8	–			–
5	(a + fg)	28,2	–	+река240	19,8	–
6	Q _{III}	13,8	–			6,8 x 10 ³
7		16,7	–	280		7,1 x 10 ³
10		10,7	–	190		6,9 x 10 ³
12		29,8	–			
8		9,5	–			
14		26,9	–			
Средн.		16,0		240		7,0 x 10 ³
1–2	laQ _{II}	24,0	68,9			
1–4	J	22,2	72,0			
8		23,8	76,3			7,3 x 10 ⁵
11		21,3	63,8			4,0 x 10 ⁵
Средн.		23,0	70		82	6,0 x 10 ⁵
9		60,0	86,8			
14	J	30,0	150			
Средн.					165	6,0 x 10 ⁵

Продолжительность пробных откачек–3–6 бр/см. Откачки производятся эрлифтом, работающим от компрессора.

С целью исключения методических ошибок при обработке опытно–фильтрационных параметров рекомендуется исключить длительные остановки в работе водоподъемного оборудования. Определение расчетных значений фильтрационных параметров по прослеживанию уровня на этапе восстановления с учетом наследства откачек предполагается проводить методом Хорнера с использованием уравнения:

$$S = \frac{0,183Q}{k_m} \lg\left(\frac{T+t}{t}\right),$$

где T–время предшествующей откачки; t–продолжительность восстановления уровня.

По результатам предшествующих работ на соседних участках среднеарифметическое значение мощности водоносных горизонтов для аллювиально–флювиогляционного водоносного горизонта равно 16 м, для озерно–аллювиального и верхней части юрского комплекса объединенных–23 м, и юрского горизонта–45 м. Осреднение мощности по верхнему горизонту проведено на зимнюю межень.

В качестве расчетного значения для подсчета запасов подземных вод по верхнему горизонту в районе скважины 15 примем среднеарифметическое по трем скважинам 5, 12 и 14.

$$m_{cp} = \frac{28,2 + 29,8 + 26,9}{3} = 28,3 \text{ м}$$

Для юрского водоносного комплекса принимается мощность по скважине № 14 и составляет 30 м. Напорными являются озерно–аллювиальные и юрские подземные воды по 4 скважинам (1–2; 1–4; 8 и 11) составляет 70 м, который и принимается за расчетные.

По водоносному комплексу юрских пород имеется всего два значения по скв. №9 и скв. №14, которые соответственно составляют 87 м и 150 м, что объясняется стратиграфическими причинами, в связи с чем в качестве расчетного значения может быть принят напор в 150 м, что справедливо при эксплуатации более низелегающих водоносных зон юрского комплекса (инт. 175–200м.). Значения коэффициента водопроницаемости, определенные по данным откачек из аллювиально–флювиогляциального водоносного горизонта различаются незначительно. Поэтому в качестве расчетного значения применяем среднеарифметическое, т.е. 130 м²/сут.

2.6.2 Подсчет запасов подземных вод

На участке работ величина запасов при перспективной потребности по категории С₂ следует определять гидравлическим методом.

Подсчет запасов подземных вод применительно к схеме неограниченного напорно–безнапорного пласта и условиям эксплуатации действующих одиночных водозаборов, расположенных на сравнительно небольшом

расстоянии между собой, принадлежащих одному или нескольким водопользователям с ограниченным единичным и суммарным водоотбором, позволяющим их рассматривать как автономные одиночные водозаборы группы «а» [53]. Но с учетом оценки масштаба их взаимодействия между собой согласно «Методическим рекомендациям по оценке эксплуатационных запасов питьевых и технических подземных вод по участкам недр, эксплуатируемых одиночными водозаборами» рассматриваемые водозаборы можно отнести к группе «б». [53]

В качестве оснований для достаточной изученности оцениваемых участков недр для создания одиночных водозаборов при обосновании возможности представления их в пользование для добычи подземных вод является наличие материалов для: проектирования эксплуатационной скважины—изученность геологического и гидрогеологического разреза; оценки качества воды и его соответствия целевому назначению; оценки степени обеспеченности потребного количества воды прогнозными ресурсами согласно заявленному количеству по муниципальному контракту №47–400 м³/сут.

Тем самым подсчет запасов подземных вод для обеспечения хозяйственно—питьевых нужд рекомендуется производить гидравлическим методом для водозабора группы «б» для неограниченного в плане пласта.

Понижение в скважине определяется для схемы неограниченного в плане водоносного горизонта по уравнению квазистационарного режима водопритока к скважине:

$$S_c = \frac{0,366 * Q}{k_m} * \left(\lg \frac{2,25 * a * t}{r^2} \right), \text{ где}$$

S_c — расчетное понижение уровня в эксплуатационной скважине, м;

Q —проектный дебит скважины, м³/сут;

r —радиус фильтра скважины, м;

k_m —коэффициент водопроницаемости по результатам опытно-фильтрационных работ, м²/сут;

a —коэффициент пьезопроводности, принятый по материалам предыдущих исследований, м²/сут;

t —расчетное время работы водозабора, сут.

$$S_c = \frac{0,366 * 400}{130} * \left(\lg \frac{2,25 * 6,3 * 10^5 * 25 * 365}{0,1^2} \right) = 22,72 \text{ м}$$

Есть основание считать, что при проведении опытной откачки ее расход будет равен заявленной потребности в подземных водах, что можно рассматривать как дополнительное доказательство обеспеченности запасов подземных вод в рамках применения гидравлического метода подсчета запасов.

Необходимо рассчитать радиус влияния скважины для неустановившегося движения подземных вод, чтобы исключить занижение возможного влияния оцениваемой скважины на определяемую величину понижения уровня.

$$R_{вл} = 1,5 \sqrt{at}, \text{ где}$$

где t – срок действия лицензии – не более 25 лет.

$$R_{вл} = 1,5 \sqrt{6,3 * 10^5 * 25 * 365} = 113\,730 \text{ м}$$

Расчет прогнозного понижения уровня в рамках применения гидравлического метода выполняется с использованием достоверных фильтрационных параметров, полученных в результате обработки опытно–фильтрационных работ в границах водозаборного участка.

2.6.3 Категоризация эксплуатационных запасов

Исследуемый участок по сложности гидрогеологических условий можно отнести к 1–ой группе, согласно «Классификации запасов и прогнозных ресурсов питьевых, технических и минеральных подземных вод».

По имеющимся материалам запасы можно квалифицировать по категории C_2 , согласно «Классификации эксплуатационных запасов и прогнозных ресурсов подземных вод».

Предлагается запасы подземных вод по разведочно–эксплуатационной скважине после их подсчета отнести к категории оцененных.

2.7 Зона санитарной охраны

В целях обеспечения санитарно–эпидемиологической надежности проектируемой скважины в соответствии со СП 31.13330.2012 и действующей инструкции СН 441–72 вокруг водозаборных скважин предусматривается создание зоны санитарной охраны в составе трех поясов: первого–строгого режима; второго и третьего–режимов ограничения (Приложение 5).

Зона санитарной охраны (ЗСО)–это специально выделенная территория, связанная с источником водоснабжения и оголовными водопроводными сооружениями в пределах которой создается особый режим, исключающий и ограничивающий возможность загрязнения или ухудшения качества воды источника и уменьшения его дебита, а также предохраняет оголовные водопроводные сооружения от преднамеренных или случайных действий, нарушающих нормальную работу сооружения и вызывающих его прямое или косвенное загрязнение.

2.7.1 Расчет зон санитарной охраны водозаборного участка

В целях обеспечения санитарно–эпидемиологической надежности источника водоснабжения, в соответствии со СП 31.13330.2012 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения» вокруг водозабора предусматривается создание зон санитарной охраны в составе трех поясов.

Так I пояс (строгого режима) включает в себя участок, на котором располагается водозаборная скважина. Назначение первого пояса–защита устья водозаборного сооружения (скважины) от повреждения и загрязнения. Граница первого пояса устанавливается в радиусе 50 м от скважины.

Граница II пояса ЗСО определяется гидродинамическими расчетами исходя из условий, что микробное загрязнение, поступающее в водоносный пласт за пределами второго пояса, не достигает водозабора. ЗСО II пояса определяется расчетным путем, исходя из дебита скважины, мощности водоносного горизонта, его фильтрационных свойств. [61]

Расчет границ II пояса ЗСО, где исходными данными являются:

m –мощность водоносных отложений, равна 19,0 м;

k –коэффициент фильтрации, равен частному от деления коэффициента водопроницаемости водоносного горизонта на его мощность и равна 7,36 м/сут;

Q –проектный дебит скважины, равен 400 м³/сутки;

k_m –коэффициент водопроницаемости =140 м²/сутки;

i –уклон естественного потока в районе проектируемой скважины; $i = 0,001$;

$q = k_m * i = 140 * 0,001 = 0,14$ м²/сут;

μ –активная пористость, равна 0,2;

T –время работы скважины = 400 сут;

X_B –расстояние от скважины до водораздельной точки, образующейся ниже скважины до водораздельной точки N.

$$X_B = \frac{Q}{2\pi q} = \frac{400}{2 * 3,14 * 0,14} = 455 \text{ м}$$

Для определения протяженности ЗСО следует найти численное значение безразмерного параметра T' :

$$T' = \frac{qT}{m\mu X_B} = \frac{0,14 * 400}{19 * 0,2 * 455} = 0,03$$

при T' равным 0,003 r' составит 0,3, где

r –протяженность ЗСО вниз по потоку от водозаборной скважины, м;

R –протяженность вверх по потоку, м;

$r = r' * X_B = 0,3 * 455 = 140$ м

$R' = 0,3$;

$R = R' * X_B = 0,3 * 455 = 140$ м

Общая длина ЗСО составит:

$$L = r' * X_B + R' * X_B = 140 + 140 = 280 \text{ м.}$$

Ширина ЗСО будет равна:

$$d = \frac{2 * T * Q}{\pi * m * \mu * L} = \frac{2 * 400 * 400}{3,14 * 19 * 0,2 * 280} = 100 \text{ м}$$

Расчет III пояса ЗСО. Необходимо выделить около проектируемой скважины ЗСО, рассчитанную на срок работы $T = 27$ лет = 10^4 сут; Положение водораздельной точки N составит:

$$X_B = \frac{Q}{2\pi q} = \frac{400}{2 * 3,14 * 0,14} = 455 \text{ м}$$

Для определения протяженности ЗСО вычисляется численное значение безразмерного параметра T' :

$$T' = \frac{qT}{m\mu X_B} = \frac{0,14 * 10000}{19 * 0,2 * 455} = 0,8$$

при $T' = 0,8$ r' оставит 0,8 м:

$$r = r' * X_B = 0,8 * 455 = 364 \text{ м}$$

r – протяженность ЗСО вниз по потоку от водозаборной скважины, м;

R – протяженность вверх по потоку, м;

$$R' = 1,9;$$

$$R = R' * X_B = 1,9 * 455 = 865 \text{ м}$$

Общая длина ЗСО составит:

$$L = r' * X_B + R' * X_B = 364 + 865 = 1229 \text{ м}$$

Ширина области захвата ЗСО II и III поясов (d , м) оценивается по следующей зависимости:

$$d = \frac{2 * T * Q}{\pi * m * \mu * L} = \frac{2 * 10000 * 400}{3,14 * 19 * 0,2 * 1229} = 545 \text{ м}$$

Границы I пояса ЗСО. Водозабор подземных вод будет располагаться вне территории промышленных предприятий. Границы первого пояса ЗСО проектируемой водозаборной скважины устанавливаем в радиусе 50 м от скважины. С целью предотвращения попадания на территорию посторонних лиц, территория первого пояса ЗСО ограждается по периметру колючей проволокой на железобетонных столбах; высота ограды – 2 м, расстояние между столбами 3 м. От калитки до устья скважины (павильона) отсыпается гравийная дорожка толщиной 7–10 см. С целью предотвращения доступа в зону строгого санитарного режима посторонних лиц (или животных) дверь павильона и калитка закрываются на замок. Ключи от замков хранятся у ответственного за эксплуатацию водозабора.

Границы II пояса ЗСО определены расчетом на период 400 суток.

Граница III пояса ЗСО, предназначенная для защиты водоносного пласта от химических загрязнений, также определяется гидродинамическими расчетами на срок эксплуатации водозабора. В ЗСО располагаются постройки. Населенный пункт не канализован.

2.7.2 Правила и режим хозяйственного использования территорий, входящих в ЗСО

Для сохранения постоянства природного состава подземных вод водозабора в с. Туруханске, Туруханского района, Красноярского края на территории второго и третьего поясов ЗСО необходимо выполнить следующие мероприятия:

1. Выявление, тампонаж или восстановление всех старых, бездействующих, дефектных или неправильно эксплуатируемых скважин, создающих опасность загрязнения используемого водоносного комплекса.
2. Бурение новых скважин и новое строительство, связанное с нарушением почвенного покрова, должно производиться при обязательном согласовании с центром государственного санитарно–эпидемиологического надзора.
3. Запрещение закачки отработанных вод в подземные горизонты, подземного складирования твердых отходов и разработки недр земли.
4. Запрещение размещения складов горюче–смазочных материалов, ядохимикатов и минеральных удобрений, накопителей промстоков, шламохранилищ и других объектов, которые могут вызвать химическое загрязнение подземных вод.

Размещение таких объектов допускается в пределах третьего пояса ЗСО (для защищенных подземных вод) при условии выполнения специальных мероприятий по защите водоносного комплекса от загрязнения при наличии санитарно–эпидемиологического надзора, выданного с учетом заключения органов геологического контроля.

В пределах второго пояса ЗСО водозабора кроме вышеизложенных мер подлежат выполнению следующие дополнительные мероприятия:

1. Не допускается: размещение кладбищ, скотомогильников, полей ассенизации, полей фильтрации, навозохранилищ, силосных траншей, животноводческих и птицеводческих предприятий и других объектов, которые могут вызвать микробное загрязнение подземных вод; применение удобрений и ядохимикатов; рубка леса.

2. Санитарное благоустройство территории водозабора: оборудование канализацией, устройство водонепроницаемых выгребов, организация отвода поверхностного стока.

При размещении в пределах третьего пояса ЗСО объектов, являющихся источниками микробного загрязнения (поля фильтрации, навозохранилища, силосные траншеи и др.), должна быть исключена возможность поступления поверхностного и дренажного стока на территорию второго пояса ЗСО. [59]

2.7.3 Мероприятия по содержанию ЗСО водозабора

Согласно требованиям СанПиН 2.1.4.1110–02 в ЗСО должны проводиться следующие мероприятия:

№ пп (по СанПиН)	I пояс	ЗСО–II пояса	ЗСО–III пояса
1 (3.2.1.1)	Территория планируется для отвода поверхностного стока за её пределы, озеленяется, ограждается и обеспечивается охраной. Дорожки к сооружениям оборудуются твёрдым покрытием	–	–
2 (3.2.1.2)	Запрещается посадка высокоствольных деревьев, все виды строительства, не имеющие отношения к эксплуатации, реконструкции и расширению водопроводных сооружений, в том числе прокладка трубопроводов различного назначения, размещение жилых и хозяйственно–бытовых зданий, проживание людей, применение ядохимикатов и удобрений	–	–
3 (3.2.1.3)	Здания оборудуются канализацией с отведением сточных вод в ближайшую систему бытовой или производственной канализации, или на местные станции очистных сооружений, расположенные за пределами ЗСО–I пояса с учётом санитарного режима на территории ЗСО–I пояса.	–	–
4 (3.2.1.4)	Водопроводные сооружения, расположенные в ЗСО–I пояса, оборудуются с учётом предотвращения возможности загрязнения питьевой воды через оголовки и устья скважин,	–	–

	люки и переливные трубы резервуаров и устройства заливки насосов		
5 (3.2.1.5)	Все водозаборы оборудуются аппаратурой для систематического контроля соответствия фактического дебита при эксплуатации проектной производительности, предусмотренной при его проектировании и обосновании границ ЗСО	–	–
6 (3.2.3.1)	Запрещается размещение кладбищ, скотомогильников, полей ассенизации, полей фильтрации, навозохранилищ, силосных траншей, животноводческих и птицеводческих предприятий и других объектов, обуславливающих опасность микробного загрязнения подземных вод; применение удобрений и ядохимикатов; рубка леса главного пользования и реконструкции		–
7 (3.2.3.2)	Выполняется комплекс мероприятий по санитарному благоустройству территории населённых пунктов и других объектов (оборудование канализацией, устройство водонепроницаемых выгребов, организация отвода поверхностного стока и др.)		–
8 (3.2.2.1)	Выявляются, тампонируются или восстанавливаются все старые, бездействующие, дефектные или неправильно эксплуатируемые скважины, представляющие опасность в части возможности загрязнения водоносных горизонтов		
9 (3.2.2.2)	Бурение новых скважин и новое строительство, связанное с нарушением почвенного покрова, производится при обязательном согласовании с центром государственного санитарно–эпидемиологического надзора		
10 (3.2.2.3)	Запрещается закачка отработанных вод в подземные горизонты, подземное складирование твёрдых отходов и разработка недр земли		
11 (3.2.2.4)	Запрещается размещение складов горюче–смазочных материалов, ядохимикатов и минеральных удобрений, накопителей промстоков, шламоохранилищ и других объектов, обуславливающих опасность химического загрязнения подземных вод		
12 (3.2.2.5)	Своевременно выполняются необходимые мероприятия по санитарной охране поверхностных вод, имеющих непосредственную гидрологическую связь с используемым водоносным горизонтом, в соответствии с гигиеническими требованиями к охране поверхностных вод		

3 Проектная часть

3.1 Целевое назначение и задачи проектируемых работ

Целевое назначение исследований заключается в проведение работ с подсчетом запасов подземных вод для хозяйственно–питьевого водоснабжения с. Туруханск, с заявленной потребностью в водопотреблении 400 м³/сут. В ходе проведения исследований необходимо решить такие основные геологические задачи как:

- обосновать разведочные критерии, указывающие на наличие принципиальной возможности локализации подземных вод для обеспечения хозяйственно–питьевых потребностей;
- наличие сведений о пространственном положении, фильтрационных параметров, гидрохимических особенностях водоносного комплекса, содержащего пресные подземные воды в непосредственной близости от потребителя;
- сведения о изменчивости уровней, температуры, минерализации и состава подземных вод.

3.2 Обоснование видов и объемов проектируемых работ

Для выполнения технического задания к «Муниципальному контракту №47 на проведение проектно–изыскательных работ по скважинному водозабору в с. Туруханск» необходимо выполнение комплекса ряда работ с проведением в три этапа: подготовительный, полевой и камеральный.

- сбор и анализ фондовых, литературных данных;
- проектирование, составление и утверждение проектно–сметной документации;
- рекогносцировочное обследование площади объекта работ с целью оценки экологического состояния территории;
- проведение буровых работ;
- опытно–фильтрационные работы;
- гидрохимическое опробование подземных вод;

- режимные наблюдения;
- лабораторные исследования;
- составление отчета по подсчету запасов подземных вод.

Выполнение необходимого комплекса работ позволяет решить такие геологические задачи:

- уточнение геологического строения и гидрогеологических условий;
- выделение перспективного водоносного комплекса;
- определение фильтрационных параметров водоносного комплекса;
- изучение состава и оценка качества подземных вод продуктивных водоносных комплексов.

3.3 Методика выполнения проектируемых работ

3.3.1 Подготовительный этап

Перед проведением полевых работ необходимо провести сбор и анализ фондовых данных по ранее выполненным исследованиям в заданном районе работ, составление проектно–сметной документации. Сбор материалов проводится в геологических фондах, ведомственных архивах организаций, выполнявших работы на данной территории, также делается запрос данных и справок по климатическим характеристикам в местное Управление ГМС.

Так согласно проекту работ подготовительные работы включают в себя сбор и обработку имеющихся в фондах Краснедра, а также работавших на территории района предприятий, материалов о геологическом строении района и участка работ, гидрогеологических условиях, информации о физико–географических условиях территории, который будет производиться в городе Красноярске в Красноярском территориальном фонде геологической информации, ООО «Экомониторинг», ООО «Экосупервайзер», ООО «Прикладная геология» и др.

3.3.2 Полевые работы

3.3.2.1 Гидрогеологические и геоэкологические работы

Начало полевых работ сводится к проведению гидрогеологического обследования территории работ, необходимый для уточнения гидрогеологических условий района поисков и выявления действующих и бесхозных скважин, выявление потенциальных источников загрязнения подземных вод, оценки возможности размещения будущих водозаборов с точки зрения экологической позиции.

При выборе местоположения скважины устанавливаются и оконтуриваются локальные очаги загрязнения, а также возможность для выявления данных о защищенности водоносных горизонтов и определения возможного пути поступления в подземные воды загрязняющих веществ.

Главное внимание необходимо уделить характеристике основных факторов, определяющих защищенность подземных вод:

– природных—это литологический состав пород зоны аэрации, условия их залегания, фильтрационные свойства, наличие прослоев водоупорных и слабопроницаемых пород, глубина и условия залегания, питания подземных вод и наличие гидравлической связи с поверхностными водами, а также расчлененность рельефа.

– техногенных— включает условия нахождения загрязняющих веществ на поверхности, характер проникновения загрязняющих веществ в подземные воды, особенности физико–химического состава и свойств веществ.

Обследование выполняется путем прохождения заданных маршрутов с изучением и описанием условий местности.

Местоположение скважины определено эксплуатирующей организацией ОАО «Туруханскэнерго» с учетом гидрогеологических и санитарных условий территории, позволяющих организацию зон санитарной охраны.

3.3.2.2 Буровые работы

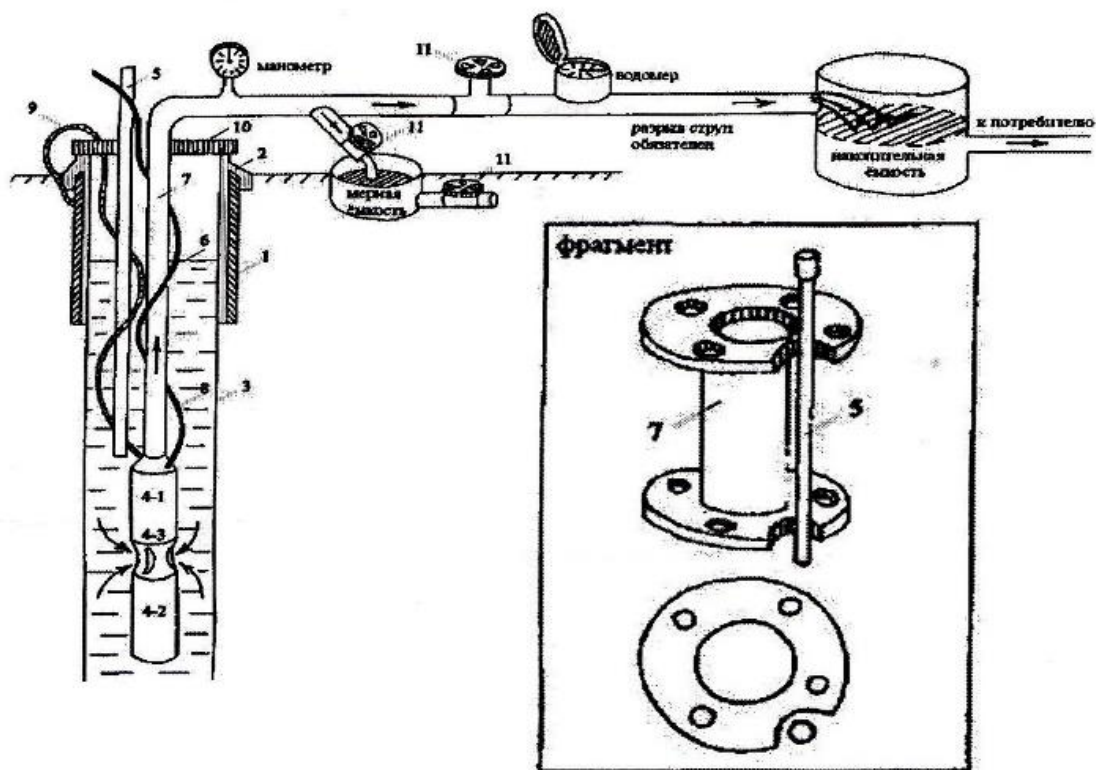
Проведение буровых работ предусматривает уточнение геологического разреза, изучения гидрогеологических условий, проведение опытно-фильтрационных работ с целью получения расчетных гидрогеологических параметров, изучение режима подземных вод, температуры, уровня, минерализации и химического состава.

Настоящим проектом предусматривается бурение одной скважины глубиной 60–65 м, однако с учетом полученных фактических данных о гидрогеологических условиях участка работ глубину проектной скважины рекомендуется уменьшить до 55 м.

Конструкция скважины разрабатывается в соответствии с требованиями СП 31.13330.2012, что позволит получить необходимый заявленный дебит при опытно-фильтрационных работах для дальнейшей перспективы эксплуатации, с целью чего предусматривается установка эксплуатационной колонны диаметром не менее 219 мм, которая также является и фильтровой колонной данной гидрогеологической скважины. Проектный геологический разрез и конструкция скважины приведены на листе Приложения №4.

Бурение проектируемой скважины планируется осуществлять роторным способом с прямой промывкой забоя глинистым раствором. Для проходки скважины в качестве бурового снаряда используются бурильные трубы СБТЗ–70. Креплением ствола скважины производится обсадными трубами в соответствии с ГОСТ 632–80. Оборудование на точке бурения скважины необходимо расположить согласно «Схеме расположения оборудования», приведенной на рисунке 3.1. Для производства буровых работ планируется использовать следующее оборудование: буровая установка–УРБ–3 АМ; двигатель палубный–Д–50; буровой насос–НБ–32; элеватор–кольцевой; утяжеленные буровые трубы $d=172$ мм–20 м; длина свечи СБТЗ–70–9,8 м; буровой наконечник–долота трехшарошечные типа МС–ЦВ, ТКЗ–ГАУ, ТКЗ–ГНУ диаметром 393,9 и 269,9 мм; глиномешалка лопастная объемом 0,7 м³.

Схема оборудования скважины



- 1 - кондуктор
- 2 - цементный замок
- 3 - обсадная колонна
- 4 - насос
- 4.1 - лопасти насоса
- 4.2 - двигатель
- 4.3 - всасывающее отверстие
- 5 - пьезометрическая трубка для измерения воды в скважине (на фрагменте показан мангаж трубки в случае крепления насоса на трубах с фланцами)
- 6 - уровень воды в скважине
- 7 - водоподъемная труба
- 8 - токопроводящий кабель
- 9 - страховочный трос насоса
- 10 - опорная плита
- 11 - задвижка

Рисунок 3.1. Схема размещения оборудования скважины

Геологический разрез по ранее пробуренным скважинам, на предполагаемый водоносный горизонт, взятый из отчета по поискам и разведке подземных вод для водоснабжения с. Туруханск, выполненного Красноярской ГГЭ ПГО «Красноярскгеология» в 1986 г. [5] Сводный проектный разрез по разведочно-эксплуатационной скважине представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1. Проектный разрез по скважине

	Литологическое описание пород	Интервал бурения, м	Мощность слоя, м	Категория пород по буримости
1	Суглинок	0,0–1,0	1,0	III
2	Гравий с песчаным заполнителем	1,0–6,5	5,5	IV
3	Глина	6,5–9,5	3,0	III
4	Песок с глинистым заполнителем	9,5–14,5	5,0	III
5	Гравий с песчаным заполнителем	14,5–18,5	4,0	IV
6	Гравий, галечник с песчаным заполнителем	18,5–39,0	20,5	IV
7	Галечник с песчаным заполнителем	39,0–50,0	11,0	IV
8	Галечник с песчано–глинистым заполнителем	50,0–55,0	5,0	IV

До глубины 7,5 м бурение скважины рекомендуется проводить долотом 393,9 мм с промывкой забоя глинистым раствором, согласно установленным нормам с добавкой 15–20 % порошкообразной бентонитовой глины, после чего в пробуренный интервал устанавливается санитарная колонна (кондуктор) длиной 7,5 м с диаметром 324 мм.

Бурение до глубины 7,5 м рекомендуется проводить долотом 393,7 мм с промывкой, после чего пробуренный интервал закрепляется трубами диаметром 324 мм–санитарная колонна. Далее в интервале 7,5–55,0 м бурение–долотом 269 мм. Фильтровая колонна труб диаметром 219 мм выводится над поверхностью земли на рабочую высоту 0,2 м. После спуска санитарной и фильтровой колонн затрубное и межтрубное пространство цементируется, создавая надежную защиту от поверхностных загрязнений и изоляцию эксплуатируемого водоносного горизонта от смешения с водами вышележащих горизонтов.

3.3.2.3 Вспомогательные работы, сопутствующие бурению

Бурение гидрогеологической скважины сопровождается комплексом вспомогательных работ, в состав которых входит:

- проработка ствола скважины;
- промывка забоя скважины глинистым раствором;
- крепление скважины обсадными трубами;
- цементирование затрубного пространства;
- наблюдение за изменением уровня воды в процессе бурения;
- установка фильтра на колонне труб.

Промывка скважины глинистым раствором осуществляется в связи с необходимостью очистки рабочей части от шлама и подготовки скважины к проведению опытно–фильтрационному опробованию. Для получения достоверных результатов промывка должна осуществляться до полной очистки ствола скважины от шлама. При проходке скважины необходимо вести наблюдения за состоянием глинистого раствора. Все наблюдения и процесс работы должны записываться в буровой журнал скважины согласно СП 129.13330.2011. При этом следует давать краткую характеристику пройденных пород (по скорости проходки), их гидрогеологические особенности (по степени поглощения промывочной жидкости). Замер уровня бурового раствора в скважине производится перед началом работ каждой смены СП 129.13330.2011. Предусматривается одна промывка на скважину.

Перед спуском технологической колонны производится проработка ствола скважины, которая предусматривается перед установкой фильтровой колонны.

Крепление скважины обсадными трубами проводится с целью предотвращения обвалов стенок скважины и обеспечения их устойчивости при откачке и дальнейших работах. Ствол скважины крепится обсадными трубами, в интервалах водоносных горизонтов устанавливается фильтр. Обсадка ведется с креплением стыков труб ниппельным соединением. Объем работ по креплению обсадных труб в скважине ведется согласно геолого–техническому наряду:

колонна обсадных труб диаметром—324 мм от 0,0 м—7,5 м;

колонна обсадных труб диаметром—219 мм от +0,2 м—55,0 м;

С целью предотвращения попадания загрязненных вод в водоносный горизонт и обвала стенок скважины затрубное пространство обсадной колонны подвергается цементированию и тампонированию, глубина которого составляет—0,00—7,5 м. Время затвердевания цемента принимается 24 часа, по истечению которого цементная пробка разбуливается и бурение продолжается в соответствии с технологической картой. Цементирование выполняется с применением цементировочного агрегата методом задавливания тампонажного цемента ПТЦ—50.

Установка фильтровой колонны производится с целью предотвращения обвалов пород при проведении опытно—фильтрационных работ и дальнейшей эксплуатации скважины. Фильтры в скважине устанавливаются в интервалах, приуроченных к отложениям с наибольшей водообильностью. Тип и конструкция фильтра подбираются по СП 31.13330.2012. Длина фильтра принимается по СП 31.13330.2012 и равна 10,0 м. Согласно геологическому разрезу и выбранному водоносному горизонту фильтровая колонна принимается длиной 55,2 м, «глухая» надфильтровая часть—39,2 м, фильтр—11,0 м и отстойник 6,0 м. Длина кондукторной колонны принимается 7,5 м. Фильтр должен быть изготовлен на основе металлической трубы диаметром 219 см. Количество и диаметр отверстий фильтра определяется непосредственно при проведении бурения. Скважность должна быть не менее 20 %, перфорация круглая. В качестве фильтрующего покрытия принимаются проволочные сетки и проволочная обмотка по ГОСТ 3187—76. Отстойник фильтровой колонны оборудуется глухой заглушкой.

По окончании бурения необходимо провести работы по освоению скважины, которые заключаются в промывке ствола скважины чистой водой с целью удаления шлама проведению прокачки скважины и, при необходимости, проведению мероприятий по увеличению производительности скважины до проектной (раскачка, свабиование,).

3.3.2.3 Монтаж, демонтаж и перемещение буровой установки

Проектом предусматривается бурение одной скважины глубиной 55 м самоходной буровой установкой УРБ–3АМ роторным способом прямой промывкой глинястым раствором. Перемещение по участку работ не учитывается, количество монтажей–демонтажей соответствует количеству проектируемых скважин и равно 1.

3.3.2.4 Оборудование устья скважины оголовником

Для обеспечения герметичности скважины, отбора проб воды на анализ и возможности периодического замера уровней воды устье скважины оборудуется герметичным оголовком.

Перед монтажом оголовка производится демонтаж эрлифтной установки, после этого на устье скважины с выступающей над поверхностью земли колонной труб высотой 0.5 м подсоединяется устьевой патрубком с фланцем. Затем производится монтаж насосной установки и водоподъемных труб. На верхнюю трубу водоподъемной колонны навинчивается муфта с присоединительным фланцем, который крепится к фланцу устьевого патрубка.

Герметизация оголовка скважины достигается наличием сальников для кабеля и пьезометрических трубок, а также резиновой прокладкой между трубой и фланцем. По завершении монтажа герметизирующего устройства, пространство вокруг устья скважины бетонируется. Вибрацию работ насоса, принимают, на себя оголовки и бетон, а колонна труб находится в стабильном состоянии и затрубное пространство не нарушается. В случае невозможности оборудования скважины погружным насосом сразу, после проведения откачки, устье ее закрывается металлической заглушкой. Герметизация оголовка должна быть выполнена в соответствии с техническими требованиями эксплуатации водозаборной скважины.

3.3.2.4 Опытнo – фильтрационные работы

Опытнo–фильтрационные работы включают в себя проведение прокачки и откачки воды из скважины.

Для прокачки необходимо применить эрлифт с использованием компрессора ПВ–10, продолжительность которой обуславливается качеством очистки скважины от примесей и песка до полного осветления воды и принимается равной 24 часам. После прокачки производится восстановление уровня воды до условно статического на отметке 22,0 м.

Пробная откачка выполняется на одно понижение уровня с дебитом равным заявленной производительности. В процессе откачки замеряются дебит скважины, понижение уровня, отбираются пробы воды на химический и бактериологический анализы. По итогам откачки определяются фильтрационные свойства водовмещающих пород, в частности коэффициент фильтрации.

Откачка производится погружным электрическим насосом с производительностью не ниже требуемой–400 м³/сут (16,7 м³/ч). Рекомендуемый насос–ЭЦВ 8–16–80 или ЭЦВ–6–16–75. Продолжительность откачки–48 часов.

3.3.2.5 Опробование подземных вод

Отбор проб воды на анализы в процессе откачки из скважины должен проводиться с учетом того факта, что в с.Туруханск имеется достаточно широкая сеть водозаборных скважин (более 30), по которым ведется мониторинг химического и бактериологического состава добываемых подземных вод водоносного горизонта верхнечетвертичных аллювиальных и флювиогляциальных отложений ($a+fgQ_{III}$). В результате мониторинга, а также всех ранее проведенных гидрогеохимических исследований имеется достаточно данных об общем химическом составе подземных вод, содержании в них микрокомпонентов, вредных примесей и т.п.

Долгосрочные наблюдения за качеством подземных вод позволяют определить оптимальный перечень компонентов, достаточный для контроля их санитарного состояния. С учетом чего планируется в процессе выполнения опытно–фильтрационных работ отобрать по одной пробе воды на химический и бактериологический анализы.

Проба воды на химический анализ снабжается этикеткой, где указан номер пробы, место отбора пробы, вид анализа, дата отбора. Необходимо, чтобы до минимума было сокращено время между отбором пробы и ее анализом. Непосредственно на месте определяются органолептические свойства воды: запах, привкус, цветность, мутность, температура. Все наблюдения записываются в журнал.

Проба на микробиологические исследования отбирается и передается в испытательную лабораторию районного филиала Центра гигиены и эпидемиологии. Перечень, исследуемых компонентов химического состава подземных вод и объем проб согласовывается с местными органами санэпиднадзора.

3.3.3 Контроль за режимом работы скважины

В процессе длительной эксплуатации скважин целесообразно периодически проводить санитарное и гидрогеологическое обследование. В процессе таких проверок рекомендуется проводить не только визуальное обследование площадей санитарной охраны и прилегающих территорий, но и выполнять разовые, качественные опробования подземных и поверхностных вод. Отбираются и анализируются пробы воды на химический и бактериологический анализ. Так же необходимо фиксировать положение динамического уровня. Избыточное давление на устье скважины фиксируется по манометру.

На основании требований СП 129.13330.2011 и «Положения об охране подземных вод» разведочно–эксплуатационная скважина должна быть оборудована приборами для учета расхода воды, водосчетчиками холодной воды типа ВТ, для замера динамического уровня–уровнемерами марки УЭ–73

для скважин глубиной до 100 м или УЭ–200 для более глубоких скважин. До получения водомера от завода–производителя допустимо измерять расход воды емкостным способом, полученные данные заносятся в журнал наблюдений.

3.3.4 Лабораторные и камеральные работы

Аналитические работы по определению химического состава воды осуществляются в лабораториях, имеющих соответствующие аттестаты аккредитации. Нормативными документами, регламентирующими значения характеристик и показателей содержания компонентов в подземных водах и методы проведения анализов, являются СанПиН 2.1.4.1074–01 «Питьевая вода».

Химический анализ и микробиологические исследования проб воды будут выполняться Испытательной лабораторией Туруханского филиала «Центра гигиены и эпидемиологии в Красноярском крае».

Гигиенические требования к качеству воду централизованных систем водоснабжения. Контроль качества» и ГОСТы на методы проведения испытаний отдельных компонентов, приведенные ниже в таблице 3.2.

Таблица 3.2. ГОСТы на методы проведения испытаний отдельных компонентов

Показатель	Ед. измер.	ПДК, не более	Нормативные документы
Железо	мг/дм ³	0,3	ГОСТ 4011–72. Вода питьевая. Методы определения общего железа
Хлориды	мг/дм ³	350	ГОСТ 4245–72. Вода питьевая. Методы определения содержания хлоридов
Щелочность	мг–экв/дм ³	не нормируется	ИСО 9963–1. Определение общей и составной щелочности
Жесткость общая	мг–экв/дм ³	7	ГОСТ Р 52407–2005. Вода питьевая. Методы определения жесткости

Окисляемость перманганатная	O ₂ /дм ³	5	ПНДФ 14.1:2.4.154–99. Методика выполнения измерений перманганатной окисляемости в пробах питьевой и природных вод титрометрическим методом
Запах при 60°С	балл	2	ГОСТ 3351–74. Вода питьевая. Методы определения вкуса, запаха, цветности и мутности
Запах	балл	2	ГОСТ 3351–74. Вода питьевая. Методы определения вкуса, запаха, цветности и мутности
Мутность	мг/дм ³	1,5	ГОСТ 3351–74. Вода питьевая. Методы определения вкуса, запаха, цветности и мутности
Привкус	балл	2	ГОСТ 3351–74. Вода питьевая. Методы определения вкуса, запаха, цветности и мутности
Цветность	градус	20	ГОСТ 3351–74. Вода питьевая. Методы определения вкуса, запаха, цветности и мутности
Наличие осадка		не допускается	ГОСТ 3351–74. Вода питьевая. Методы определения вкуса, запаха, цветности и мутности
Микробиологические исследования			
ОКБ, КОЕ	в 100 мл	не допускается	МУК МЗ РФ 4.2.1018–01. Санитарно–микро–биологический анализ питьевой воды
ОМЧ, КОЕ	в 1 мл	50	МУК МЗ РФ 4.2.1018–01. Санитарно–микро–биологический анализ питьевой воды
ТКБ, КОЕ	в 100 мл	не допускается	МУК МЗ РФ 4.2.1018–01. Санитарно–микро–биологический анализ питьевой воды

Камеральная работа заключается в обработке материалов полевых работ, составление окончательного геологического отчета с подсчетом запасов подземных вод. Вся полученная информация о результатах работ с учетом фондовых материалов обрабатывается, систематизируется и представляется в виде отчета с подсчетом запасов, составленном в соответствии с ГОСТ Р 53579–2009.

Камеральные работы включают в себя расчет дебита и понижения откачки в момент измерения, обработку материалов обследования территории и лабораторных исследований, составление технического паспорта разведочно-эксплуатационной скважины и акта приема-сдачи скважины заказчику, оформленных согласно СП 11-108-98.

4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

4.1 Геологическое задание на разведку подземных вод и выполнение подсчета эксплуатационных запасов подземных вод

Данным проектом предусматривается бурение одной разведочно–эксплуатационной водозаборной скважины и подсчета эксплуатационных запасов с последующей организацией водозабора для хозяйственно–питьевого и производственного водоснабжения с. Туруханск, с заявленным качеством подземных вод и потребностью 400 м³/сут. Разведка запасов будет проводиться в четвертичных отложениях с глубиной изучения 55 м. Основанием для проектирования работ является Техническое задание к Муниципальному контракту №47 на выполнение проектно–изыскательских работ по скважинному водозабору в с. Туруханске, пер. Спортивный 1Б, Красноярского края. Район проведения проектных работ, располагается в северо–западной части Красноярского края России и относится к районам Крайнего Севера.

В процессе работ должны быть изучены гидрогеологические параметры и химический состав подземных вод, определена возможность использования подземных вод для целей питьевого и хозяйственно бытового водоснабжения и технологического обеспечения с решением основных геологических задач:

- изучение фильтрационных параметров водовмещающих пород и возможность получения подземных вод в заявленном количестве;
- определение качественных характеристик подземных вод, и возможность их использования для заявленной потребности.

Для решения поставленных задач на водозаборе рекомендуется последовательное выполнение ряда комплекса геологических работ и исследований:

- сбор и обобщение фактического материала;
- обследование участка водозабора в пределах площадей ЗСО;
- составление отчетной документации;
- подготовка водозабора к проведению мониторинга и опытных работ;
- оборудование техническими средствами для замера уровня и отбора проб;

- выполнение контрольного опытно–эксплуатационного выпуска;
- проведение лабораторных работ по отобраным пробам воды;
- составление отчета и подготовка материалов для утверждения запасов.

4.2 Организационные условия производства работ

Проектные работы будут выполняться ООО «Томская комплексная геологоразведочная экспедиция» имеющая лицензии, свидетельства и сертификаты государственного образца на данные виды работ. Лабораторные и микробиологические исследования проб воды рекомендуется проводить в испытательной лаборатории Туруханского филиала «Центр гигиены и эпидемиологии в Красноярском крае».

Сроки выполнения работ: начало работ–8 февраля; окончание работ–24 февраля. Буровые, опытно–фильтрационные работы будут осуществляться круглосуточно в три смены, рекогносцировочное обследование, стационарные наблюдения необходимо проводится в дневное время, режимные наблюдения проводить круглогодично, в целях поддержания и обеспечения надлежащей эксплуатации водозабора. Общая площадь исследования, в том числе территория участка водозабора составляет около 1 км². Классификационные показатели условий проведения работ в соответствии с нормами СН–92:

- категория сложности геологических условий местности–2;
- категория сложности гидрогеологических условий местности–1;
- категория проходимости местности–3;
- категория обнаженности горных пород–1;
- категория степени освоенности территории–2;
- категория сложности геологического изучения–1;

Территория работ относится к V температурной зоне с продолжительностью зимнего периода с 10 октября по 20 апреля. [47] Перевозка персонала и необходимых грузов осуществляется автомобильным транспортом.

4.3 Затраты времени и труда на выполнение работ

Для определения затрат времени и сметной стоимости работ использованы ССН и СНОР на геологоразведочные работы, выпуск 1992, 1993 гг. При отсутствии норм стоимости отдельных видов определяется прямыми сметно–финансовыми расчетами. Для определения сметной стоимости в действующих ценах производится перевод с применением индексов изменения сметной стоимости работ, утвержденных Департаментом по недропользованию, согласно приказу Минстрой России № 45082–ХМ/09 от 05.12.2017 года. Буровые и опытно–фильтрационные работы будут проводиться круглосуточно, остальные в течение рабочих дней. Лабораторные исследования планируются проводить в аккредитованных лабораториях

4.3.1 Подготовительный этап работ

Работы по проектированию предполагают получение основных материалов для характеристики геологических, гидрогеологических и других условий района проведения работ. Осуществляется сбор и систематизация фондовых и архивных материалов. Затраты на сбор материалов и проектирование работ определены в соответствии с нормами ССН–92, вып. 6 т.2 и приводятся состав исполнителей и затраты времени на составление ПСД в таблице 4.1. Затраты времени и труда на проектирование составят (т.2, гр.4)–3,43 чел.мес (87,12 чел.дн).

Таблица 4. 1. Состав исполнителей и затраты на составление ПСД

Состав исполнителей	Затраты труда (чел. мес.)
Начальник партии	0,5
Гидрогеолог 1 категории	0,5
Гидрогеолог	0,75
Геодезист 2 категории	0,5
Инженер 2 категории	0,05
Экономист	0,63
Итого	3,43

4.3.2 Полевые работы

4.3.2.1 Гидрогеологическое и геоэкологическое обследование территории

Обследование выбранного участка работ заказчиком ООО «Туруханскэнерго», выполняется путем прохождения маршрутов по профилям и непрерывным изучением и описанием функциональных условий местности. Маршрутные обследования участка проводятся с целью уточнения положения проектируемой скважины на местности, а также для оценки санитарного состояния территории.

Всего предусматривается выполнение около 1 км маршрутов при 1-ой категории сложности гидрогеологических условий и 3-ей категории проходимости. Затраты времени на гидрогеологическое обследование территории определены по СН вып.1 ч.2 таб.80. согласно категории сложности обследования–2, то затраты времени на 1 км маршрутов при масштабе 1:100 000 составит: $1,13 \cdot 0,1 = 0,113$ см.

Обследование выполняется до начала бурения производственной группой специалистов, затраты труда каждого исполнителя численно равны норме длительного выполнения данной работы. Затраты труда начальника партии составляют 0,1 чел.–см. Всего $(1,13 \cdot 0,1 + 0,1) \cdot 0,1 = 0,0213$ чел.–см.

4.3.2.2 Бурение скважины

Проектом работ предусматривается бурение одной разведочно–эксплуатационной скважины глубиной 55 м. Бурение скважины планируется осуществлять роторным способом с прямой промывкой забоя глинистым раствором буровой установкой–УРБ–ЗАМ.

Бурение скважины до глубины 7,5 м ведется долотом 393,9 мм с промывкой забоя глинистым раствором, после чего в пробуренный интервал устанавливается санитарная колонна длиной 7,5 м диаметром 324 мм.

Бурение в интервале 7,5–55,0 м ведется долотом 269,9 мм под рабочую (фильтровую) колонну диаметром 219 мм. Колонна труб диаметром 219 мм выводится над поверхностью земли на высоту 0,2 м. Затраты времени и труда

на выполнение работ определены по базовым нормам на геологоразведочные работы ССН–93. вып.5. Исходя из конструкции скважины, средний диаметр бурения $(393,9*7,5+269,9*47,5)/55= 286,8$ мм. Затраты времени и труда на проведение буровых работ приведены в таблице 4.2.

Таблица 4.2. Расчет затрат времени на бурение скважин

Наименование работ	Ед.измерен.	Объем работ	Определение затрат времени		
			Номер тома, таблиц ССН вып.5	Норма времени по ССН ст–см.	Затраты времени на объем ст–см.
Бурение диаметром 393,9 мм в породах III категории	м	2	т.11 стр.201	0,06	0,12
Бурение диаметром 393,9 мм в породах IV категории	м	5,5	т.11 стр.201	0,09	0,495
Бурение диаметром 269,9 мм в породах III категории	м	7	т.11 стр.177	0,04	0,28
Бурение диаметром 269,9 мм в породах IV категории	м	40,5	т.11 стр.177	0,06	2,43
Итого					3,325

Затраты труда на бурение определены по ССН–93 вып.5 таблицы 14,16 и примечанию к таблице 16 и составляет $0,51*3,325+4,0*3,325=15$ чел.дн

4.3.2.3 Вспомогательные работы, сопутствующие бурению

В состав вспомогательных буровых работ входят множество видов работ. Проработка ствола скважины. Предусматривается одна проработка ствола скважины. Затраты времени на проработку определены по ССН–93 вып.5 т.65. Затраты времени составят 0,38 ст.–см. Затраты труда $(0,51*4,0)*0,38=1,71$ чел.дн.

Промывка скважины глубиной 55 м. Предусматривается одна промывка скважины после бурения при среднем диаметре 286,8 мм. Затраты времени на промывку скважины определены ССН–93 вып.5 таб.64 равным 0,12 ст–см. Затраты труда $(0,51*4,0)*0,12= 0,54$ чел.дн.

Крепление скважины обсадными трубами диаметром 324, 219 мм. Обсадка ведется с креплением стыков ниппельным соединением. Объем работ по креплению скважин обсадными трубами и фильтром проводится согласно технологическому плану бурения. Затраты времени определены по ССН–93 вып.5 таб.72. Крепление скважины обсадными трубами:

Диаметром 324 мм до 7,5 м $0,95 \cdot 7,5 / 55 = 0,13$ ст–см.

Диаметром 219 мм до 55,2 м $0,87 \cdot 55,2 / 55 = 0,88$ ст–см.

Итого затраты времени на крепление $0,13 + 0,88 = 1,01$ ст–см. Итоговые затраты труда по ССН–93 вып.5 составляют $(0,51 + 4,0) \cdot 1,01 = 4,5$ чел.дн. В связи с тем, что скважина будет рекомендована для производства режимных наблюдений, извлечение труб не предусмотрено.

Цементирование затрубного пространства проводится для предотвращения загрязненных вод в водоносный горизонт и обвала стенок. Предусматривается затрубная цементация санитарной колонны труб диаметром 324 мм на интервал 7,5 м. Цементирование выполняется с обязательным ожиданием затвердевания, после которого цементная пробка разбуривается, и бурение продолжается в соответствии с технологическим планом. Время, принятое на ожидание затвердевания цемента, составляет 24 часа. Затраты времени на цементирование по ССН–93. вып.5 таб.67 составят 0,28 ст–см. Затраты времени на выстойку скважины для затвердевания цемента предусматривается равным 24 час и составит 3,43 ст–см. Затраты времени на разбурку цементного столба равны затратам на бурение пород IV категории. Затраты времени на разбуривание столба согласно нормам ССН–93 вып.5 таб.11 составят $0,04 \cdot 7,5 = 0,3$ ст–см. Таким образом, затраты времени на цементирование затрубного пространства равны: $0,28 + 3,43 + 0,3 = 4,01$ ст–см. Затраты труда: $(0,51 + 4,0) \cdot 4,01 = 18,08$ чел.дн.

Фильтры в скважине устанавливаются в интервалы, приуроченные к отложениям с наибольшей водообильностью и устанавливаются в интервале 39,0–49,0 м. Таким образом, водоприемная часть фильтра представляет собой перфорированный трубчатый каркас диаметром 219 мм и длиной 10 м. В связи с тем что фильтры устанавливаются на колонне обсадных труб, дополнительные затраты на их установку не предусматриваются.

4.3.2.4. Монтаж, демонтаж и перемещение буровых установок

Проектом предусматривается бурение 1 скважины глубиной 55 м самоходной буровой установкой УРБ–ЗАМ роторным способом. Перемещение по участку не учитывается. Количество монтажей–демонтажей соответствует количеству проектируемых скважин и равно 1. ССН–93 вып.5 таб.102 предусматривает затраты времени на монтаж–демонтаж при бурении скважины–1,35 ст–см. Затраты труда на 1 монтаж–демонтаж согласно нормам ССН –93 вып.5 таб.103 составляют: для рабочих–11,07 чел.дн., для ИТР–1,88 чел.дн. Всего затраты труда составляют 12,95 чел.дн.

4.3.2.5 Опытнo– фильтрационные работы

Опытнo–фильтрационные работы (откачки) проводятся для уточнения гидродинамических параметров и проектом работ предусматривается проведение откачки на одно понижение в течение 1–х суток. В конце откачки отбираются пробы воды на изучение качества воды и соответствие нормируемых показателей питьевым стандартам. По завершению работ проводятся наблюдения за восстановлением уровня в течение 1 смены.

Опытнo–фильтрационные работы проводятся с использованием оборудования, установленного в скважинах, в связи с чем затраты на подготовку опыта по откачке воды дополнительно не предусматриваются. Отбор проб воды учтен составом работ на проведение откачки, затраты отдельно не рассчитываются. Затраты труда и на проведение откачек определены в соответствии с ССН вып.1 ч.4, табл. 8 составят $2*(2+0,02) = 4,04$ чел.см. На проведение пробной откачки $(2+0,02)*10,29 = 20,79$ чел.см. В работах принимают участие начальник отряда, техник–гидрогеолог II категории, машинист буровой установки.

По окончанию откачки проводятся наблюдения за восстановлением уровня.

Затраты времени на проведение наблюдений согласно ССН вып.1 ч.4 п.34 определяются гидрогеологическими предпосылками и принимаются равными 2,0 см на каждое восстановление, всего $2*2=4$ смены. Затраты труда согласно нормам ССН вып.1 ч.4. таб. 8, 31 составят $(2+0,2)*2*2= 8,08$ чел.ден.

4.3.2.6 Режимные наблюдения

Режимные наблюдения начинаются сразу после буровых работ. Общий объем пробы на изучение качества воды и соответствие требованиям СанПиН 2.1.4.1074–01 составляет 10 л. и производится отдельно на каждый вид анализа, соблюдая необходимые требования, предъявляемые к применяемой таре и консервантам. Затраты времени на отбор проб изливающейся воды определены по нормам табл. 48 ССН вып.1, ч.4. Затраты времени при этом составят $0,37/10*1*10=0,37$ смены. Затраты труда исполнителей в соответствии с ССН вып.1, часть 4, табл.8: гидрогеолог– $0,04*1=0,04$ чел.см; техник–гидрогеолог– $0,37$ чел.дн; машинист 5 разряда– $0,37$.

4.3.3 Камеральные работы

4.3.1 Камеральная обработка материалов

Затраты времени на обработку материалов буровых и опытных работ определены ССН вып.8 таб.14 и составит $2,2*1,0=2,2$ см. Затраты труда. Согласно норм ССН вып.8 таб.15 составят 4,62 чел.нед.

4.3.2 Составление отчета

Требования к материалам подсчета запасов изложены в нормативных документах (Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 31.12.2010 № 569 «Об утверждении Требований к составу и правилам оформления представленных на государственную экспертизу материалов по подсчету запасов питьевых, технических и минеральных подземных вод»).

Камеральные работы выполняются с использованием ПЭВМ и пакета прикладных программ.

Нормы времени и затраты труда применительно к специфике данного отчета отсутствуют, поэтому сметная стоимость определена по сметно-финансовому расчету. В подготовке отчета с подсчетом запасов, исходя из практики выполнения аналогичных работ, будут задействованы: ведущий геолог–20 чел.дн; гидрогеолог–26 чел.дн; техник –гидрогеолог 1 категории–15 чел дн.

4.3.3 Переплетные работы

Отчет по выполненным работам предоставляется в 4–х экземплярах и оформляется жестким переплетом, для графических приложений изготавливаются папки. Затраты времени на изготовление переплета (перепл. 10–9): $1,08 \cdot 4/10 = 0,43$ бр.дн.; на изготовление папок (перепл. 10–1): $0,78 \cdot 4/10 = 0,38$ бр.дн. Затраты труда приведены в таблице 4.3.

Таблица 4.3. Виды переплетных работ.

Наименование должностей	Вид работ				Итого, чел.дн
	Жесткий переплет		Изготовление папок		
	норма т.10–9	на 4 книги	норма	на 4 папки	
Начальник партии	0,09	0,36	0,07	0,28	0,64
Инженер 1 кат.	0,09	0,36	0,07	0,28	0,64
Рабочий 3 раз.	0,09	0,36	0,65	2,6	2,96
Итого		1,08	0,79	3,16	4,24

4.3.4 Транспортировка груза и персонала

Проектом предусматривается доставка необходимого технологического груза, оборудования и исполнителей (персонала полевого отряда). Затраты по автотранспорту–автомобиль УАЗ по маршруту Томск–Красноярск (в обе стороны)–600 км $\times 4 = 2400$ маш.–км. Сметная стоимость транспортировки будет определена в % от стоимости полевых работ.

4.4. Прочие работы и затраты

4.4.1 Организация и ликвидация полевых работ

Затраты на организацию и ликвидацию работ рассчитываются в процентах от стоимости полевых работ согласно «Инструкции по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы». Согласно п.6.8.12 указанной Инструкции затраты на организацию и ликвидацию работ составляют 2,7% от стоимости полевых работ.

4.4.2 Заключение и экспертиза

Затраты на экспертизу отчета определяются в соответствии с письмом комиссии по запасам и составляют по подземным водам для водозабора 10 000 руб (1 скважина). Экспертиза проектно–сметной документации в соответствии с приказом МПР РФ №252 от 08.07.2010 г составляет 10000 руб.

4.4.3 Полевое довольствие

Общие затраты труда на полевых работах составляют 236,1 чел.дн. Стоимость затрат определена прямым расчетом, исходя из стоимости 1 чел.дн.

4.4.4 Доплаты и компенсации

Сметные затраты на доплаты и компенсации персоналу определяются из общих затрат по объекту (согласно составам типовых отрядов) на полевые и камеральные работы, средней зарплаты работников и размера доплат и компенсаций согласно Указа Президиума ВС СССР от 10.02.1960 «Об упорядочении льгот лиц, работающих в районах Крайнего Севера и местностях, приравненных к районам Крайнего Севера» и Постановлению Правительства от 24.05.1989 №704. Размер доплат принят равным 30% от затрат на заработную плату.

4.4.5 Подрядные работы

Подрядным способом выполняются лабораторные исследования проб воды. Перечень определяемых показателей сформирован на основе СанПиН 2.1.4.1074–01 с учетом необходимости определения типа вод по химическому составу и определяет объем лабораторных работ в количестве 8 проб. Основной объем работ на химический анализ и микробиологические исследования проб воды будут выполняться Испытательной лабораторией Туруханского филиала «Центра гигиены и эпидемиологии в Красноярском крае». Объем лабораторных работ в период оценки запасов подземных вод составит 1 пробу на соответствие качества подземных вод нормативам СанПиН. Микробиологические исследования и определения радиационных показателей должны проводиться на договорной основе в органах Роспотребнадзора. Средняя цена одного анализа составляет 2 500 руб. Договор заключается непосредственно перед проведением работ.

Все виды основных и сопутствующих лабораторных работ, а также расчет затрат времени, труда, единичных сметных расценок регламентированы нормами ССН вып. 7, приведены в таблице 4.4.

Таблица 4.4. Основные показатели, определяемые при изучении качества воды и затраты времени по анализу проб воды

№ нормы по ССН вып. 9, табл.1.3–1.4	Наименование показателей	Норма по ССН вып. 7 на 1 пробу, бр. час	Затраты времени на 1 пробы	ПДК, не более
319	запах	0,04	0,08	2
318	вкус	0,03	0,06	2
321	цветность	0,06	0,12	20 (35)
320	мутность	0,07	0,14	1,5 (2)
168	электропроводность	0,19	0,38	Не норм.
189	водородный показатель	0,07	0,14	0,09
195+223	карбонат– и гидрокарбонат-ион	0,05+0,04	0,18	Не норм

201	двуокись углерода свободная	0,13	0,26	Не норм
324	железо общее	0,19	0,38	Не норм
206	жесткость общая	0,18	0,36	7 (10)
220	кальций	0,10	0,20	Не норм
230	магний	0,10	0,20	Не норм
241	натрий	0,18	0,36	Не норм
330	нитрат–ион	0,23	0,46	45
249	нитрит–ион	0,11	0,22	3
174	аммоний–ион	0,10	0,20	2
250	окисляемость перманганатная	0,14	0,28	Не норм
334	сульфат–ион	0,25	0,50	500
340	хлор–ион	0,16	0,32	350
335	сухой остаток	0,2	0,4	1000(1500)
299	расчет и оформление анализов	0,24	0,48	
Микрокомпоненты и органические вещества				
172	алюминий	0,13	0,26	0,5
176	барий	0,12	0,24	0,1
322	бериллий	1,77	3,54	0,0002
179	бор	0,35	0,70	0,5
324	железо	0,19	0,38	0,3
215	кадмий	0,43	0,86	0,001
325	марганец	0,33	0,66	0,1
327	медь	0,28	0,56	1,0
328	молибден	0,36	0,72	0,25
329	мышьяк	0,46	0,92	0,05
243	никель	0,23	0,46	0,1
332	свинец	0,72	1,44	0,00050,03
333	селен	0,62	1,24	0,01
266	стронций	0,41	0,82	7,0
289	хром	0,60	1,20	0,05
338	фториды	0,24	0,48	1,5
341	цинк	0,39	0,78	5,0
160д	фенолы	1,2	2,4	0,25

152д	нефтепродукты	2,63	5,26	0,1
157д	АПАВ	0,94	1,88	0,5
Итого		15,26	30,52	
в т.ч. по ССН вып.7		10,49	20,98	
По дополнению к ССН вып.7 (экол)		4,77	9,54	

По результатам расчетов затрат времени и труда приведенных выше составлена итоговая смета проектируемых работ таблице 4.5.

Таким образом затраты на запроектированные работы по бурению одной разведочно–эксплуатационной скважины глубиной 55 м с производительностью 400 м³/сут, с последующим обустройством водозабора для хозяйственно–питьевого водоснабжения в с. Туруханск Красноярского края составляют один миллион шестьдесят шесть тысяч шестьсот семьдесят рублей.

Таблица 4.5 Расчет затрат времени и труда на выполнение работ, сметная стоимость

№	Наименование работ	ССН-93 том табл., кол., стр.	Нор ма врем ени	ССН-93 том, табл., кол., стр	Норма затрат труда	Ед. изм.	Объем работ	Затраты времени, см.	Затраты труда, чл.дн.	Сметная стоим. по СНОР 93	Индекс измени я сметной стоимост и	Сметная стоимость в текущих ценах, руб
п/ п												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		12
1	Подготовительный период и проектирование							298,15	87	51 640	2,286	118 049
1.1	Сбор и систематизация сведений по району работ и объекту, составление проектно-сметной документации	06.02.20 04	1,00 2	6.2.2	6,85	мес.	0,5	12,7	87	51 640	2,286	118 049
2.	Полевые работы							61,59	166,74	166 694		289 072
2.1	Специальное гидрогеологическое и геоэкологическое обследование	2.80, стр.8	1,13	1-2.71, п.108,11 0	2,36	10 км	0,1	0,113	0,0213	155	1,317	204
2.2	Буровые работы							0,25	3,425	52 831		83 048
2.2 1	Бурение диаметром 393,9 мм в породах III категории	05.11.20 21	0,05	5.14,5.16	0,23	п.м	2	0,06	0,12	1 151	1,572	1 810
2.2 2.2	Бурение диаметром 393,9 мм в породах IV категории	05.11.20 21	0,17	5.14,5.16	0,77	п.м	5,5	0,09	0,495	5 698	1,572	8 957
2.2 2.3	Бурение диаметром 269,9 мм в породах III категории	05.11.20 21	0,05	5.14,5.16	0,41	п.м	7	0,04	0,28	4 025	1,572	6 327
2.2 2.4	Бурение диаметром 269,9 мм в породах IV категории	05.11.20 21	0,17	5.14,5.16	0,08	п.м	40,5	0,06	2,53	41 958	1,572	65 957

2.2	Вспомогательные работы, способствующие бурению							5,52	42,23	50 213		78 939
2.2 5.1	Промывка скважины при среднем диаметром 286,8 и	5.64,	0,12	5,14, 5,16	0,54	пром ывка	1	0,12	0,54	1 257	1,572	1 977
2.2 5.2	Проработка ствола скважины глубиной до 55 м	5.65, 7	0,38	5,14, 5,16	3,92	Прор аб отка	0,28	0,38	1,71	3 981	1,572	6 260
2.2 5.3	Крепление скважины обсадными трубами диаметром 324 мм	5.72.2	0,87	5,14, 5,16	3,92	100 м	0,28	0,13	1,01	2 553	1,572	4 013
2.2 5.4	Крепление скважины обсадными трубами диаметром 219 мм	5.72.2	0,87	5,14, 5,18	1,76	100м	0,05	0,88	4,5	455,8	1,572	716,51
2.2 5.5	Цементирование затрубного пространства	5.67.	0,28	5,14, 5,16	1,26	цемен тир	1	0,28	18,08	2 934	1,572	4 612
2.2 5.6	Выстойка скважины для затвердевания цементного раствора	5.67	3,43	5,14, 5,16	15,47	скв	1	3,43	15,47	35 942	1,572	56 502
2.2 5.7	Разбуривание цементной пробки	5.11.	0,04	5,14, 5,16	0,18	п.м	7,5	0,3	0,92	3 091	1,572	4 859
2.2	Монтаж, демонтаж и перемещение буровой установки					ст.см.		1,35	12,95	13 640		21 441
2.2	Опытно– фильтрационные работы							18.36	39,26			6 956
2.4 2.1	Наблюдения за восстановлением уровня после откачек	1–4. п.34	2	1–4.8.	4,04	восст а н.	2	4	8,08	3 478	1,852	6 956
2.4 2.2	Режимные наблюдения									44 891		97 279

Продолжение таблицы 4.5.

2.2.3	Отбор проб воды из скважин	1-4.48	0,37	1-4. п.260	0,044	л	10	0,37	0,78			447
3	Организация, ликвидация полевых работ					%	2,7					7 804
4	Камеральные работы							205,4	207,72	8 508		371 527
4.1	Камеральная обработка материалов опытно-фильтрационных работ	8.14	2,2	8.15	4,62	100 м	1	2,2	4,62	5 042	1,85	9 328
4.2	Составление отчетных материалов					отчет	1	26	61	195 783	1,85	362 199
5	Переплетные работы							0,74	4,24	1 733		3 205
5.1	Изготовление жесткого переплета	Переп.1 0,99	1,08	Переп.1 0,99	2,7.	10 книг	0,4	0,43	1,08	820	1,85	1 517
5.2	Изготовление папок	Переп.1 0,406	0,78	Переп.1 0,9106	7,9	10 папок	0,4	0,38	3,16	913	1,85	1 688
6	Транспортировка грузов и персонала			таб.4		%	13,75					39 747
7	Полевое довольствие					чел.д					1,758	14 160
8	Экспертиза ПСД						1			10 000		10 000
9	Экспертиза запасов в ГКЗ						1			10 000		10 000
Б	Подрядные работы											20 000
10	Анализы проб воды в лаборатории «Центр гигиены и эпидемиологии»						8			24 691	0,81	20 000
	Итого											903 724
	Налог на добавочную стоимость 18%											162 670
	Итого											1 066 670

5 Социальная ответственность

5.1 Производственная безопасность

При проведении ряда работ: полевых, лабораторных и камеральных работ, на участке могут возникнуть различного рода опасные и вредные факторы, анализ и классификация которых проведена согласно ГОСТ 12.0.003–74.

Производственная безопасность на участке работ при проведении гидрогеологических исследований регламентируется государственными стандартами, нормами и «Правилами безопасности при геологоразведочных работах». [82] Все работы, предусмотренные проектом, выполняются в соответствии с правилами и инструкциями, постановлениями и план–графиком работ и иными нормативными документами.

Таблица 5.1. Основные элементы производственного процесса гидрогеологических работ, формирующие опасные и вредные факторы.

Этап работ	Наименование запроектованных видов работ и параметров производственного процесса	Факторы по ГОСТ 12.03.003–74		Нормативные документы
		Опасные	Вредные	
Полевой	1. Гидрогеологическое обследование 2. Буровые работы 3. Гидрогеологические работы (опытно–фильтрационные работы, замеры уровней подземных вод)	1. Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования 2. Пожароопасная сеть 3. Электрический ток 4. Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности инструментов	1. Отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе 2. Превышение уровней шума и вибрации 3. Тяжелый физический труд 4. Повреждения в результате контакта с животными, насекомыми и т.д.	ГОСТ 12.2.003–91 ГОСТ 12.2.062–81 ГОСТ 12.3.009–76 ГОСТ 12.4.011–89 ГОСТ 12.4.125–83 ГОСТ 12.1.005–88 ГОСТ 12.1.030–81 ГОСТ 12.1.003–2014 ГОСТ 12.1.012–2004

Лабораторный и камеральный	1.Обработка материалов по результатам буровых работ 2.Полный химический анализ воды 3.Составление геологического отчета на ЭВМ	1.Электрический ток 2.Статическое электричество 3.Пожароопасность	1.Отклонение показателей микроклимата в помещении 2.Недостаточная освещенность рабочей зоны 3.Повышение уровней электромагнитных и ионизирующих излучений 4.Контакт с вредными химическими веществами	ГОСТ 12.1.038–82 ГОСТ 12.1.006–84 ГОСТ 12.1.045–84 СНиП 23–05–95 СанПиН 2.2.4.548–96 СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03 СанПиН 2.2.4/2.1.8.055–96 СН 2.2.4/2.1.8.556–96 СН 2.2.2/4.1.8.562–96
----------------------------	--	---	--	---

5.1.1 Анализ опасных факторов и мероприятия по их устранению при выполнении полевых работ

При выполнении полевых работ таких как: гидрогеологические исследования, опытно–фильтрационные работы, гидрометрические измерения, в том числе забор воды для химического и бактериологического анализов, возможно проявление ряда факторов, воздействия которых потенциально опасно для организма человека

Одним из таких факторов является воздействия движущихся машин и механизмов производственного оборудования, работа которых регламентируется ГОСТ 12.2.003–91. При гидрогеологических работах на буровом оборудовании опасность травмирования возникает при нарушении правил безопасности при погрузочно–разгрузочных работах, связанных с основной работой буровой ГОСТ 12.3.009–76 и ГОСТ 12.3.002–75 и в соприкосновении с движущимися частями и механизмами производственного оборудования.

Механические травмы также могут возникать при монтаже и демонтаже бурового оборудования, при спускоподъемных работах, при неправильном проведении операций по развинчиванию и свинчиванию труб, а также в процессе отбора керна, неправильная эксплуатация или неисправное оборудование, механизмы, инструменты, устройства блокировки, сигнализирующие приспособления или приборы и др. Монтажно–демонтажные работы осуществляются в соответствии со схемами и технологическими регламентами, а также согласно инструкции по эксплуатации завода–изготовителя. Буровая установка должна соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003–91.

Все опасные зоны оборудуются ограждениями по ГОСТу 12.2.062–81, а также в соответствии с ГОСТ 12.4.026–76 вывешиваются инструкции, плакаты по технике безопасности, предупредительные надписи и знаки, сигнальные цвета. Вращающиеся части и механизмы оборудуются кожухами и ограждениями, необходимо также своевременно производить диагностику оборудования, техническое обслуживание и ремонт. Обязательным средством индивидуальной защиты работников является каска, которая выдается каждому члену бригады в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.011–89.

Помимо механических травм в полевых условиях опасным фактором при работах может выступать и электрический ток как при грозе, так и при использовании оборудования, для защиты от которых применяются молниеотводы и место проведения работ оснащаться заземлением в целях грозозащиты. Согласно ГОСТ Р 12.1.019–2009 запрещается во время грозы производить работы на буровой установке, а также находиться вблизи установке. Для индивидуальной защиты при работе с токопроводящим оборудованием применяются специальные средства защиты в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.011–89

Возможны также производственные травмы при проведении работ с использованием оборудования об острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности инструментов, во избежание которых определены требования к элементам конструкции производственного оборудования согласно ГОСТ 12.2.003–91.

Пожарная безопасность в полевых условиях регламентируется ГОСТ 12.1.004–91.

5.1.2 Анализ опасных факторов и мероприятия по их устранению при выполнении камеральных работ

На камеральном этапе гидрогеологических работ проводится обработка и анализ полученных геологических данных в помещении, оборудованном рабочим местом и офисной техникой. Рядом с рабочим помещением находится столовая комната для работников организации, оснащенная чайником, микроволновкой и холодильником.

Основная причина травмоопасных и смертельных случаев на производстве, связанна с поражением электрическим током, нарушением правил работы с электроприборами определенных ГОСТ 12.1.019–79. Источниками поражения электрическим током в помещении как правило выступает неисправленная электропроводка и любые различные неисправные электроприборы, в связи с чем все токоведущие части электроприборов должны быть надежно изолированы или закрыты кожухам.

При проведении камеральных работ необходимо также соблюдать технику пожарной безопасности в помещении, где возможными потенциальными источниками пожара являются короткие замыкания в электропроводке и в электроприборах, курение вне отведенных мест, возможный поджог и т.п.

Основной задачей противопожарной безопасности являются создание системы предотвращения пожара и противопожарной защиты.

Согласно СП 12.13130.2009 офисное помещение относится к категории помещений по пожарной и взрывной опасности–категория В4, так как присутствуют твердые горючие материалы. В соответствии с ГОСТом 12.1.004–91 каждое предприятие должно быть оснащено автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией и иметь объемнопланировочное и техническое исполнение.

В избежание пожаров и взрывов необходимо соблюдать пожарные и взрывные нормы и правила предписанные ГОСТ 12.1.004–91, СП 112.13330.2011.

5.2.1 Анализ вредных факторов и мероприятия по их устранению на полевом этапе работ

К основным вредным факторам, воздействующим на человека, считается отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе; превышение уровней шума и вибрации; тяжесть физического труда; различного рода повреждения в результате контакта с животными, насекомыми, пресмыкающимися; вредные химические вещества; недостаточная освещенность рабочей зоны и т.д.

Так отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе по ГОСТ 12.1.005–88 и СанПиН 2.2.4.548–96 является вредным фактором, воздействующим на человека при выполнении полевых работ.

В районе работ климат резко континентальный, с холодной продолжительной зимой и сравнительно коротким умеренным теплым летом. Средняя температура января -30°C , -36°C . Лето умеренно теплое. Средняя температура июля от $+13^{\circ}\text{C}$ на Севере до $+18^{\circ}\text{C}$ в центральной части. Продолжительность безморозного периода 73–76 суток. Осадки преимущественно летние. Количество их колеблется от 200–300 мм в год.

Принимаемые мероприятия по профилактике отрицательных воздействий факторов микроклимата на открытом воздухе сводятся к минимизации их возможных негативных воздействий и приведению микроклиматических условий близким к оптимальным или допустимым, предусмотренных ГОСТом 12.1.005–88, при выборе которых учитываются: время года (холодный период со среднесуточной температурой менее $+10^{\circ}\text{C}$ и теплый период – со среднесуточной температурой более $+10^{\circ}\text{C}$), категория работы (легкие физические работы, физические работы средней тяжести, тяжелые физические работы); постоянное или непостоянное рабочее место.

Допустимые величины показателей микроклимата устанавливаются в случаях, когда по технологическим требованиям, техническим и экономическим принципам не обеспечиваются оптимальные нормы.

К способам нормализации микроклимата полевых производственных помещений относятся: рациональные объемно–планировочные и конструктивные решения сооружений; рациональное размещение оборудования; рациональная вентиляция и отопление; рационализация режимов труда и отдыха; механизация и автоматизация производственных процессов; дистанционное управление и наблюдение; внедрение более рациональных технологических процессов и оборудования; рациональная тепловая изоляция оборудования; использование средств индивидуальной защиты и т.д.

Выполнение полевых работ, как и ряда других, сопровождается шумом, где внезапные шумы высокой интенсивности и даже кратковременные могут вызвать как острые нейросенсорные эффекты, так и физические повреждения. Предельно допустимые значения, характеризующие шум, регламентируются в ГОСТ 12.1.003–2014, который предусматривает классификацию шумов, общие требования к шумовым характеристикам машин и методы измерения шума. Согласно СН 2.2.4/2.1.8.562–96 допустимый уровень шума составляет 80дБ.

Защитные методы от шумового воздействия основываются на снижении шума в самом источнике (виброизоляции оборудования с использованием пружинных, резиновых и полимерных материалов), на пути его распространения от источника (экранирование шума преградами и т.д.), применении СИЗ от шума (ушных вкладышей, наушников и шлемофонов), правильной организации режима труда–отдыха.

На ряду с шумом вредным производственным фактором является превышение уровней вибрации под чем согласно ГОСТу 24346–80 понимается движение точки или механической системы, при которой происходит поочередное возрастание и убывание во времени значений какой–либо одной координаты.

В основе вредных производственных факторов под вибрацией понимается механические колебания, оказывающие ощутимое влияние на человека, в полевых условиях такими является буровая установка, работающие двигатели машин, лебедки, насосы, различное оборудование.

Основным документом, регламентирующим вибрационную безопасность, является ГОСТ 12.1.012–2004, согласно которому наиболее опасной для человека считается вибрация с частотой 16–250 Гц. Значения нормируемых параметров вибрации определяют по результатам измерений на рабочих местах: локальной вибрации–по ГОСТ 31192.2–2005, общей вибрации–по ГОСТ 31319–2006.

Для борьбы с вибрацией применяют различные методы–использование машин и оборудования с меньшей виброактивностью; использование материалов и конструкций, препятствующих распространению вибрации и воздействию ее на человека; создание условий труда, при которых вредное воздействие вибрации не усугубляется наличием других неблагоприятных факторов; проведение периодического контроля технического состояния машин и оборудования; применение индивидуальных (виброобуви, виброручкавиц, вкладышей и прокладок из упругодемпфирующих материалов) и коллективных средств защиты (амортизационных подушек в соединениях блоков, эластичных прокладок, виброизолирующих хомутов на напорных линиях буровых).

Тяжесть физического труда–является вредным производственным фактором, показателями которого являются: физическая динамическая нагрузка; масса поднимаемого и перемещаемого вручную груза; суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа смены и т.д.

Для облегчения тяжелого физического труда используют различные машины, обеспеченные системой управления, а также необходимо правильно организовывать рабочее время и т.д.

5.2.2. Анализ вредных факторов и мероприятия по их устранению на камеральном этапе работ

К основным вредным факторам, воздействующим на человека, считается отклонение показателей микроклимата в помещении; недостаточная освещенность рабочей зоны; превышение уровней электромагнитных и ионизирующих излучений; повышенная запыленность рабочей зоны.

Отклонение показателей микроклимата в помещении определяется гигиеническими требованиями к микроклимату на рабочих местах, регламентируемых ГОСТ 12.1.005–88, СанПиН 2.2.4.548–96.

Микроклимат характеризуется такими параметрами как: температура воздуха и поверхностей; относительная влажность; скорость движения воздуха на рабочем месте, интенсивность теплового облучения.

ГОСТ 12.1.005–88 устанавливает оптимальные и допустимые метеорологические условия для рабочей зоны помещения, при выборе которых учитываются: время года, категория работы (легкие физические работы, физические работы средней тяжести, тяжелые физические работы); постоянное или непостоянное рабочее место.

Нормализация микроклимата производственных помещений включает: рациональные объемно–планировочные и конструктивные решения производственных зданий; рациональное размещение оборудования; рациональная вентиляция и отопление; рационализация режимов труда и отдыха; механизация и автоматизация производственных процессов; дистанционное управление и наблюдение; внедрение более рациональных технологических процессов и оборудования; рациональная тепловая изоляция оборудования; использование средств индивидуальной защиты; регулярная уборка и т.д.

Правильно спроектированное и выполненное освещение обеспечивает возможность эффективной и безопасной производственной деятельности и избежать вредного воздействия на организм. На производстве различают естественное, искусственное и совмещенное освещение.

Естественное и искусственное освещение помещений должно соответствовать СП 52.13330.2011, которым установлены нормы на коэффициент естественного освещения (КЕО), освещенность, допустимые сочетания показателей ослепленности и коэффициента пульсации, значения этих норм определяются разрядом и подразрядом зрительной работы.

Так планировка рабочих зон выполняется СанПиН 2.2/2.4.1340–03 и рекомендует левое (допускается – правое) расположение рабочих мест и ПЭВМ по отношению к окнам. Искусственное освещение в помещениях с ВДТ и ПЭВМ должно осуществляться системой общего равномерного освещения согласно СанПиНу 2.2.1/2.1.1.1278–03. При работе с документами допускается применение системы комбинированного освещения. Общее освещение следует выполнять в виде сплошных или прерывистых линий светильников, расположенных сбоку от рабочего места, параллельно линии пользователя. Местное освещение рабочих мест, как правило, должно быть оборудовано регуляторами освещения.

Превышение уровней электромагнитных излучений также может нанести вред здоровью человека. Источниками широкополосных электромагнитных излучений являются ПЭВМ и нормируются по СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383–03, уровни допустимого облучения определены в ГОСТ 12.1.006–84. Допустимые параметры электромагнитных полей (ЭМП) и излучений при работе ПЭВМ проводятся согласно СанПин2.2.2/2.4.1340–03, согласно которому определяется организация безопасной работы на ПЭВМ.

При повышении значений электромагнитных излучений следует применять приэкранные фильтры, такие как: Ergostat, Unus и Umaxmnp–196, а также фильтры «Русский щит».

5.2 Экологическая безопасность

Экологическая безопасность – это совокупность состояний, процессов и действий, обеспечивающая экологический баланс в окружающей среде и не приводящая к каким–либо ущербам, наносимым природной среде и человеку.

Экологическая безопасность регламентируется ГОСТ 17.1.3.06–82, ГОСТ 17.2.1.03–84, ГОСТ 17.2.1.04–77, ГОСТ 17.4.3.04–85.

Природоохранные мероприятия предотвращения загрязнения подземных вод и окружающей среды в процессе монтажно–демонтажных и буровых работ, а также при эксплуатации скважины предусматриваются СП 31.13330.2012 и СНиП 3.05.04–85.

При сооружении скважины необходимо соблюдать следующее:

–до начала проведения буровых работ места размещения емкостей для хранения горюче–смазочных материалов должны быть обвалованы и обеспечены гидроизоляцией;

–для приготовления буровых растворов используются природные реагенты, разрешенные к применению Минздравом России, которые не содержат фенолов, хроматов и др. токсичных соединений;

–герметизация скважины;

–изоляция основного эксплуатируемого водоносного горизонта от поверхностных и неиспользуемых в данном районе вод, заключенных в вышележащих отложениях, путем крепления обсадными трубами с затрубной цементацией;

–хранение твердых и жидких бытовых отходов продуктов производства в водонепроницаемых емкостях.

Общестроительные работы по водозаборной скважине ограничиваются площадью размещения буровой установки и площадок под необходимый инвентарь (обсадные трубы, компрессор и др.) в соответствии с требованиями технологии строительства сооружений, а также их ремонта. Оценка воздействия работ по бурению скважины на окружающую среду проводится согласно положению об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду, а также СНиП 1.02.01–85.

Так в процессе буровых и опытно–фильтрационных работ будут происходить дымовые выбросы от работы двигателей внутреннего сгорания бурового станка и компрессора, при этом в атмосферу будут поступать такие соединения как CO, SO₂, NO₂, углеводороды, сажа, выбросы которых приведены в таблице 5.2.

Таблица 5.2. Виды загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу

Виды загрязняющих веществ	Значения выбросов ЗВ (г/кВт ч), C_m	Максимально разовые выбросы ЗВ (г/с), M	Класс опасности
Оксид углерода (CO)	6,2	0,172	4
Оксиды азота (NO ₂)	9,6	0,267	2
Углеводороды (CH)	2,9	0,080	4
Сажа (С)	0,5	0,014	3
Диоксид серы (SO ₂)	1,2	0,033	3
Формальдегид(CH ₂ O)	0,12	0,0033	4
Бенз(а)пирен(БП)	$1,2 \cdot 10^{-5}$	$0,3 \cdot 10^{-6}$	1

Изменения природного состава подземных вод в процессе бурения и опытно-фильтрационных работ не произойдет, так как в технологическом процессе сооружения скважины не используются токсичные вещества и материалы. В частности, глинистый раствор приготавливается из порошка бентонитовых глин природного происхождения, которые не обладают токсичными свойствами, а шлам, выходящий из скважины в процессе бурения, утилизируется в зумпфе, а зумпф после завершения бурения засыпается тем же грунтом, который из него был извлечен. Подробнее утилизация отходов представлена в таблице 5.3. Горюче-смазочные материалы будут храниться в герметичных емкостях с установкой и обваловкой их, согласно требованиям противопожарной безопасности.

По завершению буровых и опытных работ на площадке необходимо провести рекультивационные работы, которые заключаются в ее выравнивании и возвращении на место выбранного грунта и дерна.

Таблица.5.3. Характеристика отходов и их утилизация

Наименование отходов	Количество	Место хранения отходов	Способ утилизации, обезвреживания
Отработанный буровой раствор	5,7 м ³	зумпф	Утилизируется в зумпфе
Шлам, образующийся в процессе бурения	4,3 м ³	зумпф	Утилизируется в зумпфе
Твердые бытовые отходы	0,1 м ³	Специальные контейнеры	Вывоз на полигон ТБО

Таким образом, проектируемое сооружение не вызовет обострения существующих проблем окружающей природной среды, поскольку, во-первых, в технологии работ не применяются токсичные компоненты, во-вторых, воздействие на природную среду кратковременно, в-третьих, территория работ занимает относительно малую часть пространства.

5.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Чрезвычайной ситуацией называется обстановка на определенной территории, источником которой являются аварии, катастрофы, опасные природные явления, эпидемии, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей по ГОСТ Р 22.0.02–2016. Согласно классификации чрезвычайные ситуации подразделяются по следующим признакам: по происхождению – антропогенные (техногенные), природные; по продолжительности – кратковременные, затяжные; по характеру – преднамеренные, непреднамеренные; по масштабу распространения.

Вероятность возникновения опасных природных процессов может меняться в зависимости от конкретных природно–климатических условий и геофизических факторов повышается риск одних из них и снижается риск других.

В районе проведения работ теоретически возможны следующие чрезвычайные ситуации:

- техногенного характера – пожары (взрывы) в зданиях и на буровых площадках, пожары (взрывы) на транспорте, землетрясения (горные удары);
- природного характера–лесные пожары, наводнения.

Для предупреждения ЧС при проведении полевых работ должны быть приняты ряд мер, обеспечивающие пожарную безопасность и направленные на предотвращение возникновения лесных и полевых пожаров по вине работников.

В полевом лагере необходимо иметь комплект противопожарного оборудования и первичные средства пожаротушения (бочки с водой, ящики с песком, огнетушители, топоры, лопаты и т. п.).

В случае возникновения пожара на буровой установке при выполнении полевых работ необходимо принять следующие меры:

- остановить работу буровой установки и по возможности ее обесточить,
- немедленно сообщить о возгорании по телефону «01» в пожарную охрану и ответственному руководителю,
- оценить возможное распространение пожара, создающее угрозу для людей, и пути возможной эвакуации,
- приступить к ликвидации очага при помощи первичных средств, таких, как огнетушители, песок, кошма (плотное покрывало) и др.

При возникновении пожара в офисных помещениях необходимо немедленно сообщить об этом по телефону «01» в пожарную охрану, сообщить руководителю (ответственному лицу), принять меры по организации эвакуации людей, одновременно с эвакуацией людей приступить к тушению пожара своими силами и имеющимися средствами пожаротушения (огнетушители, вода, песок и т.п.).

5.4.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности труда и социальной ответственности

Правовые вопросы обеспечения безопасности труда регулируются Трудовым кодексом РФ ст. 10 Федеральным законом №181–ФЗ от 17 июля 1999 г. "Об основах охраны труда в Российской Федерации" (с изменениями от 20 мая 2002 г., 10 января 2003 г., 9 мая, 26 декабря 2005 г.) [79], Постановлением Правительства Российской Федерации № 162 от 25 февраля 2000 г. «Об утверждении перечня тяжелых работ и работ с вредными или опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается применение труда женщин» и другими правовыми актами.

На тяжелых работах и работах с вредными или опасными условиями труда запрещается применение труда женщин и лиц моложе восемнадцати лет, а также лиц, которым указанные работы противопоказаны по состоянию здоровья. Перечни тяжелых работ и работ с вредными или опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается применение труда женщин и лиц моложе восемнадцати лет утвержден Правительством Российской Федерации с учетом консультаций с общероссийскими объединениями работодателей, общероссийскими объединениями профессиональных союзов.

В геологической отрасли запрещена работа женщин, связанная непосредственно с проведением буровых, взрывных, ремонтных работ и т.д.

Законодательством об охране труда для работников, занятых на работах с вредными условиями труда или связанных с загрязнением, устанавливаются компенсации и льготы. [79] Так, согласно ст.117 Трудового Кодекса РФ, в соответствии со «Списком производств, цехов, профессий и должностей с вредными условиями труда» для машиниста буровой установки устанавливается дополнительный отпуск в 6 рабочих дней. За выполнение тяжелых работ, работ с вредными или опасными условиями труда предусмотрены компенсационные доплаты и надбавки:

- за нахождение на рабочем месте с вредными условиями труда не менее 50% рабочего времени – до 12% тарифной ставки (оклада);
- за каждый час ночной работы – 40% часовой тарифной ставки (оклада);
- за работу в выходной и нерабочий праздничный день оплата производится в двойном размере;
- за работу в регионе с особыми климатическими условиями повышающий районный коэффициент за работу в регионе с особыми климатическими условиями.

В соответствии со ст. 27 Федерального закона от 17.12.01 № 173–ФЗ «О трудовых пенсиях в Российской Федерации» [81] право на досрочно назначаемую трудовую пенсию по старости имеют рабочие, руководители и специалисты, занятые в экспедициях, партиях, отрядах, на участках и в

бригадах непосредственно на полевых геологоразведочных, поисковых, геофизических, гидрологических, гидрографических и изыскательских работах – пенсия назначается мужчинам по достижении 55 лет, женщинам по достижении 50 лет, если они трудились соответственно не менее 12 лет 6 месяцев и 10 лет на указанных работах.

5.4.2 Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны

Рабочей зоной называется пространство, ограниченное по высоте 2 м над уровнем пола или площадки, на которых находятся места постоянного или временного пребывания работающих.

При компоновке рабочей зоны необходимо учитывать: физическую тяжесть работ, размеры рабочей зоны и необходимость передвижения в ней работающего в процессе выполнения работ, технологические особенности процесса выполнения работ, статические нагрузки рабочей позы, время пребывания.

Рабочее место для выполнения работ стоя организуется при физической работе средней тяжести и тяжелой. Если технологический процесс не требует постоянного перемещения работающего и физическая тяжесть работ позволяет выполнять их в положении сидя, в конструкцию рабочего места следует включать кресло и подставку для ног.

Помещение для камеральных работ должно быть просторным, хорошо проветриваемым и в меру светлым (должны иметь естественное и искусственное освещение, соответствующие требованиям действующей нормативной документации). Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300–500 лк, освещенность поверхности экрана не должна превышать более 300 лк.

Помещения, где размещаются рабочие места с ПЭВМ, должны быть оборудованы защитным заземлением (занулением) и ПЭВМ должны соответствовать требованиям СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03 с площадью на одно рабочее место не менее 6 м².

Должны обеспечиваться оптимальные параметры микроклимата для категории работ 1а и 1б в соответствии с действующими санитарно-эпидемиологическими нормативами микроклимата производственных помещений, а именно температура воздуха—от 19 до 21°С; относительная влажность—от 62 до 55%; скорость движения воздуха—не более 0,1 м/с.

Согласно ГОСТ 12.2.032–78 при организации рабочих мест необходимо учитывать, конструкцию рабочего места, его размеры и взаимное расположение элементов должны соответствовать антропометрическим, физиологическим и психофизиологическим данным человека.

Конструкция рабочего стола в соответствии с СанПиНом 2.2.2/2.4.1340–03 должна обеспечивать оптимальное размещение на рабочей поверхности используемого оборудования с учетом его количества и конструктивных особенностей, характера выполняемой работы.

Конструкция рабочего стула (кресла) должна обеспечивать поддержание рациональной рабочей позы при работе с ПЭВМ и иметь подъемно-поворотным, регулируемым по высоте и углом наклона сиденья и спинки.

Высота рабочей поверхности стола должна регулироваться в пределах 680–800 мм; при отсутствии такой возможности высота рабочей поверхности стола должна составлять 725 мм. Рабочий стол должен иметь пространство для ног не менее 600 мм, шириной не менее 500 мм, глубиной на уровне колен—не менее 450 мм и на уровне вытянутых ног—не менее 650 мм.

Экран видеомонитора должен находиться от глаз пользователя на расстоянии 600–700 мм, но не ближе 500 мм с учётом размеров алфавитноцифровых знаков и символов и на поверхности стола на расстоянии 100–300 мм от края, обращенного к пользователю или на специальной регулируемой по высоте рабочей поверхности, отделенной от столешницы.

Заключение

Разведка подземных вод на участке с.Туруханск для хозяйственно–питьевого обеспечения водой будет выполняться ООО «Томская комплексная геологоразведочная экспедиция». Основанием для проведения работ является техническое задание к Муниципальному контракту №47 между заказчиком и подрядчиком. Была составлена программа подсчета запасов подземных вод на участке хозяйственно–питьевого обеспечения водой, согласно техническому заданию с заявленной производительностью в 400 м³/сут, а также расчет сметной стоимости запроектированных работ. Проведена оценка современного состояния территории водозабора, изучены гидрогеологических условия запасов подземных вод, экологическое состояние территории. Выполнено обоснование выбора методов подсчета запасов подземных вод, изучены потенциальные опасности при проведении геологоразведочных работ.

С целью обоснования поисковых критериев, указывающих на наличие возможного залегая подземных вод, получения сведений о пространственном положении, фильтрационных параметрах, гидрогеохимических особенностях водоносного комплекса было предусмотрено проведение таких работ как: изучение географических особенностей и геологического строения на основе фондовых материалов, уточнение гидрогеологических условий на основе полевых работ; проведение опытно–фильтрационных работ и их последующая обработка; опробывание подземных вод и последующая характеристика химического состава; подсчет запасов подземных вод гидравлическим методом на основе результатов ранее пробуренных скважин. Проектом также предусмотрено исследование санитарного состояния в пределах выделенного участка в настоящее время которое соответствует нормам, потенциальные объекты загрязнения отсутствуют.

Подземные воды перспективного водоносного горизонта напорные и распространены среди верхнечетвертичных, представлены гравием и галечником с песчаным заполнителем.

По химическому составу воды пресные, с минерализацией 0,43 г/л, гидрокарбонатно–хлористые, слабокислые (рН=7,3), по жесткости–очень мягкие. Для данных вод характерна высокая окисляемость, что обусловлено многочисленными органическими осадками в юрских отложениях. Невысокое содержание магния–8 мг/л, указывает на затрудненную связь с поверхностными водами. Содержание микроэлементов соответствует нормативным значениям, в бактериологическом отношении воды чистые, здоровые. Полученные материалы в результате реализации проекта позволяют подтвердить обеспеченность с.Туруханска подземными водами, возможность их использования по назначению.

Список литературы

1. Биндеман Н.Н., Язвин Л.С. «Оценка эксплуатационных запасов подземных вод», М., «Недра», 1970 г.
2. Боровский Б.В., Самсонов Б.Г., Язвин Л.С. «Методика определения параметров водоносных горизонтов по данным откачек», М., «Недра», 1979 г.
3. Бочеввер Ф.М. «Расчет эксплуатационных запасов подземных вод», М., «Недра», 1968г.
4. Временное положение о порядке проведения геологоразведочных работ по этапам и стадиям (подземные воды), М., МПР РФ, 1998 г. и ресурсах поверхностных вод суши, т.7, вып.10 л. Гидрометеоздат, 1985.
5. Геологический разрез взят из отчета по поискам и разведке подземных вод для водоснабжения с. Туруханск, выполненного Красноярской ГГЭ ПГО «Красноярскгеология» в 1986 г.
6. Гидрогеология СССР Том XVIII. Красноярский край и Тувинская АССР/ Коллектив авторов.–М.: Недра, 1972.–479с.
7. ГН 2.1.5.1315-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования», 2003 г. 264 с.;
8. ГОСТ 12.0.003–2015 – Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация;
9. ГОСТ 12.2.003–91 – Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности;
10. ГОСТ 12.2.062–81 – Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Ограждения защитные;
11. ГОСТ 12.3.009–76 – Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно–разгрузочные. Общие требования безопасности;
12. ГОСТ 12.4.011–89 – Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация;
13. ГОСТ 12.4.125–83 – Система стандартов безопасности труда. Средства коллективной защиты работающих от воздействий механических факторов. Классификация;

14. ГОСТ 12.1.005–88 – Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно–гигиенические требования к воздуху рабочей зоны;
15. ГОСТ 23407–78 – Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительного–монтажных работ. Технические условия;
16. ГОСТ 12.1.019–79 – Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты;
17. ГОСТ 12.1.030–81 – Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление;
18. ГОСТ 12.1.006–84 – Система стандартов безопасности труда. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля;
19. ГОСТ 12.1.038–82 – Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов;
20. ГОСТ 12.1.003–2014 – Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности;
21. ГОСТ 12.1.012–90 – Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требования; 4
22. ГОСТ 12.4.002–97 – Система стандартов безопасности труда. Средства защиты рук от вибрации. Технические требования и методы испытаний;
23. ГОСТ 12.4.024–86 – Система стандартов безопасности труда. Обувь специальная виброзащитная. Общие технические требования;
24. ГОСТ 12.1.007–76 – Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности;
25. ГОСТ 12.1.004–91 – Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования;
26. ГОСТ 12.1.045–84 – Система стандартов безопасности труда. Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля; 4
27. ГОСТ 2761-84 Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора, 2010;

28. ГОСТ 31192.2–2005 (ИСО 5349–2:2001) Вибрация. Измерение локальной вибрации и оценка ее воздействия на человека. Часть 2. Требования к проведению измерений на рабочих местах;
29. ГОСТ 12.1.012–2004 Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требования;
30. ГОСТ 12.2.003–91 – Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности;
31. ГОСТ Р 12.1.019–2009 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты;
32. ГОСТ Р 53579-209 Система стандартов в области геологического изучения недр (СОГИН). Отчет и геологическом изучении недр. Общие требования к содержанию и оформлению.-М.: Стандартинформ,2010.-58с.;
33. ГОСТ 17.1.3.06–82 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране подземных вод»;
34. ГОСТ 17.2.1.04–77 «Охрана природы (ССОП). Атмосфера. Источники и метеорологические факторы загрязнения, промышленные выбросы. Термины и определения»;
35. ГОСТ 17.1.3.02–77 «Охрана природы (ССОП). Гидросфера. Правила охраны вод от загрязнения при бурении и освоении морских скважин на нефть и газ»;
36. ГОСТ 12.2.032–78 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования»;
37. ГОСТ 17.2.1.03–84 «Охрана природы. Атмосфера. Термины и определения контроля загрязнения»;
38. ГОСТ 17.4.3.04–85 «Охрана природы. Почвы. Общие требования к контролю и охране от загрязнения»;
39. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278–03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий»
40. ГОСТ 12.4.135–84 «Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты. Метод определения щелочепроницаемости»;

41. ГОСТ 12.4.103–83 «Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты ног и рук. Классификация»;
42. ГОСТ 12.4.127–83 «Система стандартов безопасности труда. Обувь специальная. Номенклатура показателей качества»
43. ГОСТ 12.4.026–2001 – Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний;
44. ГОСТ Р 22.0.02–2016 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Термины и определения;
45. ГОСТ 31319–2006 (ЕН 14253:2003) Вибрация. Измерение общей вибрации и оценка ее воздействия на человека. Требования к проведению измерений на рабочих местах;
46. Евтушенко З.В. Гидрогеологическое районирование Красноярского края для прогноза ресурсов водоносных комплексов (Отчет по работам 199-2001гг.) Красноярскгидрогеология,2011.-425с.
47. Еремина М.М. Климатическая характеристика Красноярского края.– Красноярск: СУГМС, Красноярский научно–исследовательский центр, 2001. –
48. Закон РСФСР «Об охране окружающей среды» от 19.12.91 г.№ 20601, Ведомости Верховного совета РСФСР №10/92.
49. Закон РСФСР «Об охране окружающей среды» от 19.12.91 г.№ 20601, Ведомости Верховного совета РСФСР №10/92.
50. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 N 6–ФКЗ, от 30.12.2008 N 7–ФКЗ, от 05.02.2014 N 2–ФКЗ, от 21.07.2014 N 11–ФКЗ);
51. Классификация запасов и прогнозных ресурсов питьевых, технических и минеральных подземных вод (утвержденная приказом МПР России №195 от 30.07.2007) М.,2007, с.42;
52. Максимов В.М. Справочное руководство гидрогеолога, «Недра», 1967г., 1979г;

53. Методические рекомендации по «Оценке эксплуатационных запасов питьевых и технических подземных вод по участкам недр, эксплуатируемым одиночными водозаборами», М., «ГИДЭК», 2002 г.
54. Методика определения параметров водоносных горизонтов по данным откачек.-М.: Недра, 1979.-326с.
55. Методические рекомендации по применению классификации запасов и прогнозных ресурсов питьевых, технических и минеральных подземных вод, утвержденной приказом Министерства природных ресурсов РФ от 30.07.2007. №195. МПР России.2007
56. МУ 2.1.5.1183–03 «Санитарно–эпидемиологический надзор за использованием воды в системах технического водоснабжения промышленных предприятий, 2003 г.
57. Николайчук А.Н. Отчет о результатах работ по оценке обеспеченности населения Красноярского края ресурсами подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Красноярскгидрогеология, 2000.-302с.;
58. НПБ 105–03 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности;
59. Орадовская А.Е., Лапшин Н.Н. Санитарная охрана водозаборов подземных
60. ПУЭ Правила устройства электроустановок. 7–е изд. с изм. и дополн.,–М.; Изд–во стандартов 2006.–331 с. Утверждены Приказом Минэнерго России от 08.07.2002 № 204;
61. Рекомендации по гидрогеологическим расчетам для определения границ 2–3 поясов зон санитарной охраны подземных источников хозяйственно-питьевого водоснабжения.-М.,1983.-102с.;
62. Руководство по определению расчетных гидрогеологических характеристик.-Л.:Гидрометеиздат, 1973.-111 с.;
63. Р 2.2.2006–05 Гигиена труда. Руководство, по гигиенической оценке, факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда;
64. СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383–03 – Гигиенические требования к размещению и эксплуатации передающих радиотехнических объектов;

65. СанПиН 2.2.1/2.1.11278–03 – Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий;
66. СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03 – Гигиенические требования к персональным электронно–вычислительным машинам и организации работы;
67. СанПиН 2.2.4.3359–16 – Санитарно–эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах;
68. СанПиН 2.2.4.548–96 – Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений;
69. СанПиН 2.1.4.1074–01. «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».
70. СанПиН 2.1.4.1110–02. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого водоснабжения, 2002 г.
71. СНиП 11–01–95 Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений.
72. СНиП 2.04.05–91 – Отопление, вентиляция и кондиционирование;
73. СП 52.13330.2011 – Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23–05–95*;
73. СН 2.2.4/2.1.8.566–96 – Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий. Санитарные нормы;
74. СН 2.2.4/2.1.8.562–96 – Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. Санитарные нормы;
75. СП 31.13330.2012 Водоснабжение наружные сети и сооружения.
76. СП 112.13330.2011* Пожарная безопасность зданий и сооружений (с Изменениями N 1, 2);
77. СП 31.13330.2012 Водоснабжение наружные сети и сооружения.
78. Требования к составу и правилам оформления представляемых на государственную экспертизу материалов по подсчету запасов питьевых, технических и минеральных подземных вод. Приказ МПР от 31 декабря 2010 г. № 569.

79. "Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197–ФЗ (ред. от 03.07.2016) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2017);
80. Федеральный закон от 21.12.1994 N 69–ФЗ «О пожарной безопасности»
81. Федеральный закон №173–ФЗ от 17.12.2001 г «О трудовых пенсиях в Российской Федерации»
82. Шенгер И.А. и др. Техника безопасности при геологоразведочных работах.–Л.: Недра, 1970–264 с
83. Экономика и управление геологоразведочным производством: Учебно–методическое пособие / Под ред. В.П.Орлова, С.Ж.Даукеева.–Москва: Изд–во ЗАО «Геоинформмарк», 1999–248с.
- 84.<http://mayaksevera.ru/articles/media//geologi-i-nedra-kraya-turuhanskogo-chast>
85. <http://www.asdg.ru/sostav>

ГЕОЛОГО-ТЕХНИЧЕСКИЙ НАРЯД

на бурение разведочно-эксплуатационной скважины с.Туруханск пер.Спортивный "Б".

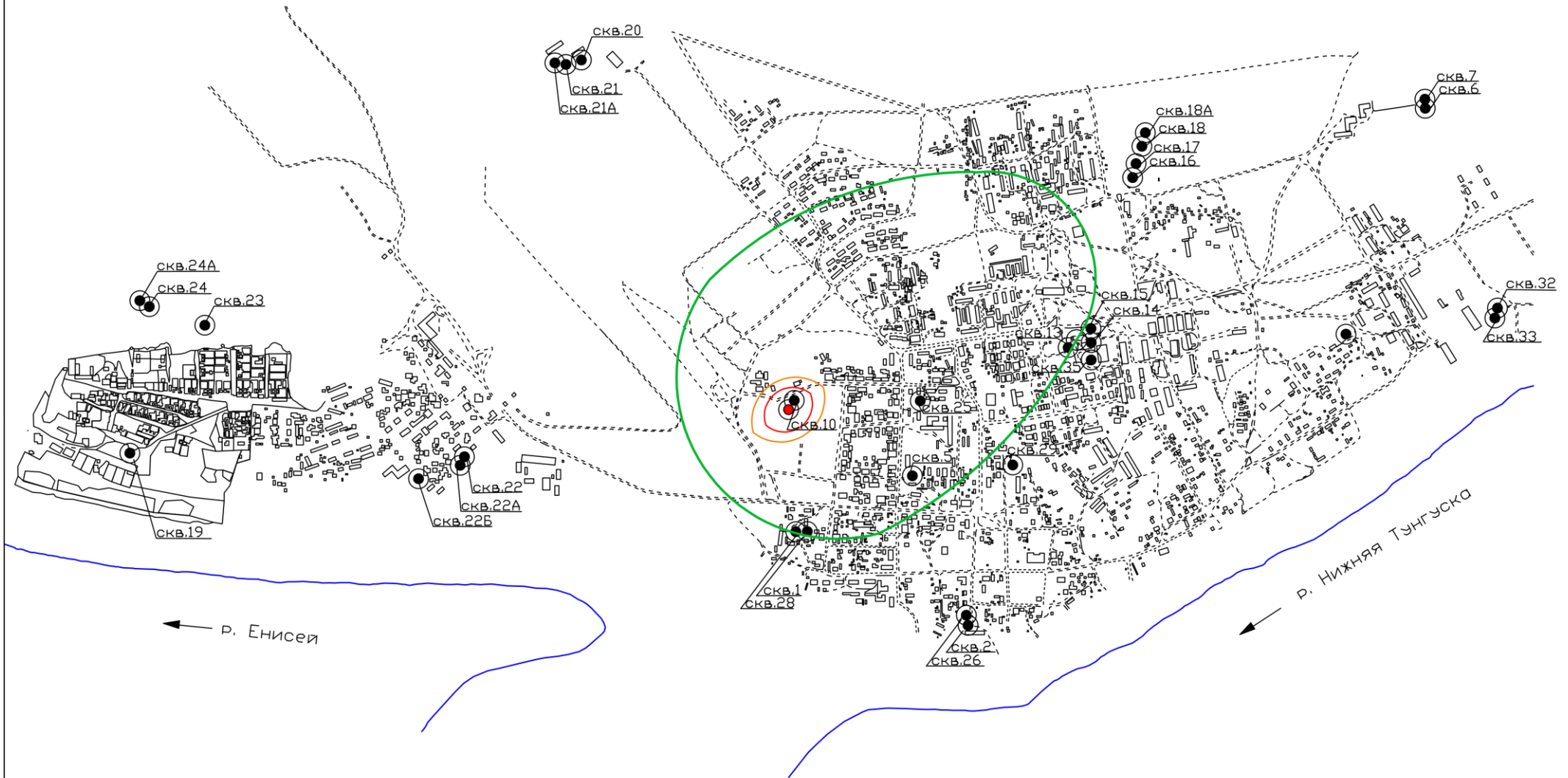
Глубина скважины 55,0 м; Установка УРБ-3 АМ; Двигатель Д-50; Бурильные трубы СБТЗ-70

Механизм для свинчивания и развинчивания труб РТ-1200; Вышка мачта б/у; Элеватор автоматический. Период работ 8 февраля - 24 февраля


Масштаб	Геологическая часть					Конструкция скважины		Диаметр и тип долота, мм	Интервал бурения, м	Интервал возможных осложнений, м	Режим бурения			Параметры глинистого раствора	Геофизические исследования	Прокачка и откачка скважины	Уровень воды, м	Примечания		
	Стратигр. индекс	Литологический разрез	Мощность			Описание пород	Категория пород				Бурение диаметр, мм интервал, м	Обсадка диаметр, мм интервал, м инт-л. цем-я.	Осевое давление, кгс/кв. см						Кол-во ПЖ, л/мин	Скорость вращения, об/мин.
			от	до	всего															
0,0	aQ _ш		0,0	1,0	1,0	Суглинок	III													
2,5	aQ _ш					Гравий с песчаным заполнителем	IV	← 393.7	← 0 - 7.5				2 т							
5,0	aQ _ш		1,0	6,5	5,5	Глина	III													
7,5	aQ _ш		6,5	9,5	3,0	Глина	III													
10,0	aQ _ш					Песок с глинистым заполнителем	III													
12,5	aQ _ш		9,5	14,5	5,0	Песок с глинистым заполнителем	III													
15,0	aQ _ш					Гравий с песчаным заполнителем	IV													
17,5	aQ _ш		14,5	18,5	4,0	Гравий с песчаным заполнителем	IV													
20,0	(a+fg)Q _ш					Гравий, галечник с песчаным заполнителем	IV													
22,5	(a+fg)Q _ш									← 219	← +0,2-55,0									
25,0	(a+fg)Q _ш																			
27,5	(a+fg)Q _ш					Гравий, галечник с песчаным заполнителем	IV													
30,0	(a+fg)Q _ш									← 269,9	← 7,5 - 55,0									
32,5	(a+fg)Q _ш																			
35,0	(a+fg)Q _ш					Гравий, галечник с песчаным заполнителем	IV													
37,5	(a+fg)Q _ш																			
40,0	(a+fg)Q _ш		18,5	39,0	20,5															
42,5	(a+fg)Q _ш					Галечник с песчаным заполнителем	IV													
45,0	(a+fg)Q _ш																			
47,5	(a+fg)Q _ш																			
50,0	εaQ _ш		39,0	50,0	11,0	Галечник с песчано-глинистым заполнителем	IV													
52,5	εaQ _ш																			
55,0	εaQ _ш		50,0	55,0	5,0	Галечник с песчано-глинистым заполнителем	IV													

МОН РФ	НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ	2018г.
ИИИПР	Федеральное государственное учреждение "Институт геологии и геофизики" ФГБУ "ИИИПР" ИГГиГ ТГУ	Лист 4 из 12
Дипломный проект		
ТЕМА	Геологическая разведка нефтяных месторождений в Туруханском районе Красноярского края	
СОДРЖ. ЛИСТА	Геологический разведочный скважинный комплекс	
СТУДЕНТ	Кисельников М.В.	
РУКОВОДИТЕЛЬ	Яковлев В.В.	
РУКОВОДИТЕЛЬ ОПИ	Браверман И.И.	
КОНСУЛЬТАНТ	Шостков В.И.	

Схема зон санитарной охраны водозаборной скважины

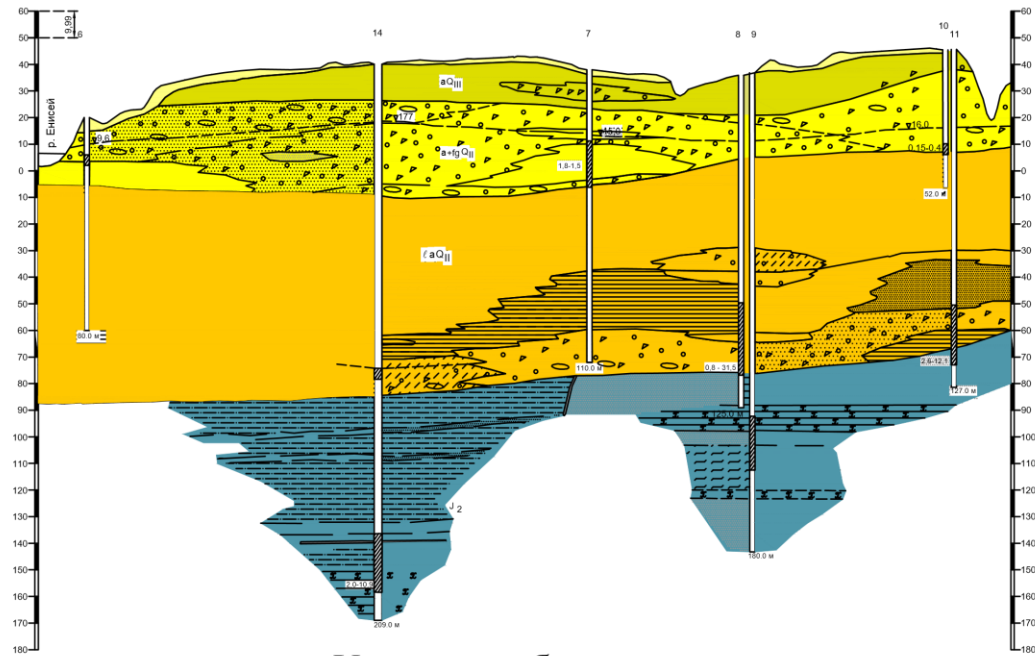


Условные обозначения

- 
скв.10
 Гидрологические скважины водозабора
- 
 Проектируемая скважина
- 
 Реки
- 
 Дороги
- 
 Здания
- 
 I пояс санитарной охраны
- 
 II пояс санитарной охраны
- 
 III пояс санитарной охраны

МОиН РФ	НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ	2018г.
ИШПР	Специальность: 21.05.02 Прикладная геология Специализация: Поиск и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания	Группа 3-2122
Дипломный проект		121
ТЕМА	Гидрогеологические условия района с Туруханск и проект исследований для водозабора хозяйственно-питьевого водоснабжения (Красноярский край)	
СОДЕРЖ. ЛИСТА	Схема зон санитарной охраны водозаборной скважины	
СТУДЕНТ	Богатырева М.В.	
РУКОВОДИТЕЛЬ ВКР	Янковский В.В.	
РУКОВОДИТЕЛЬ ООП	Бракоренко И.И.	

Гидрогеологический разрез по линии I - I



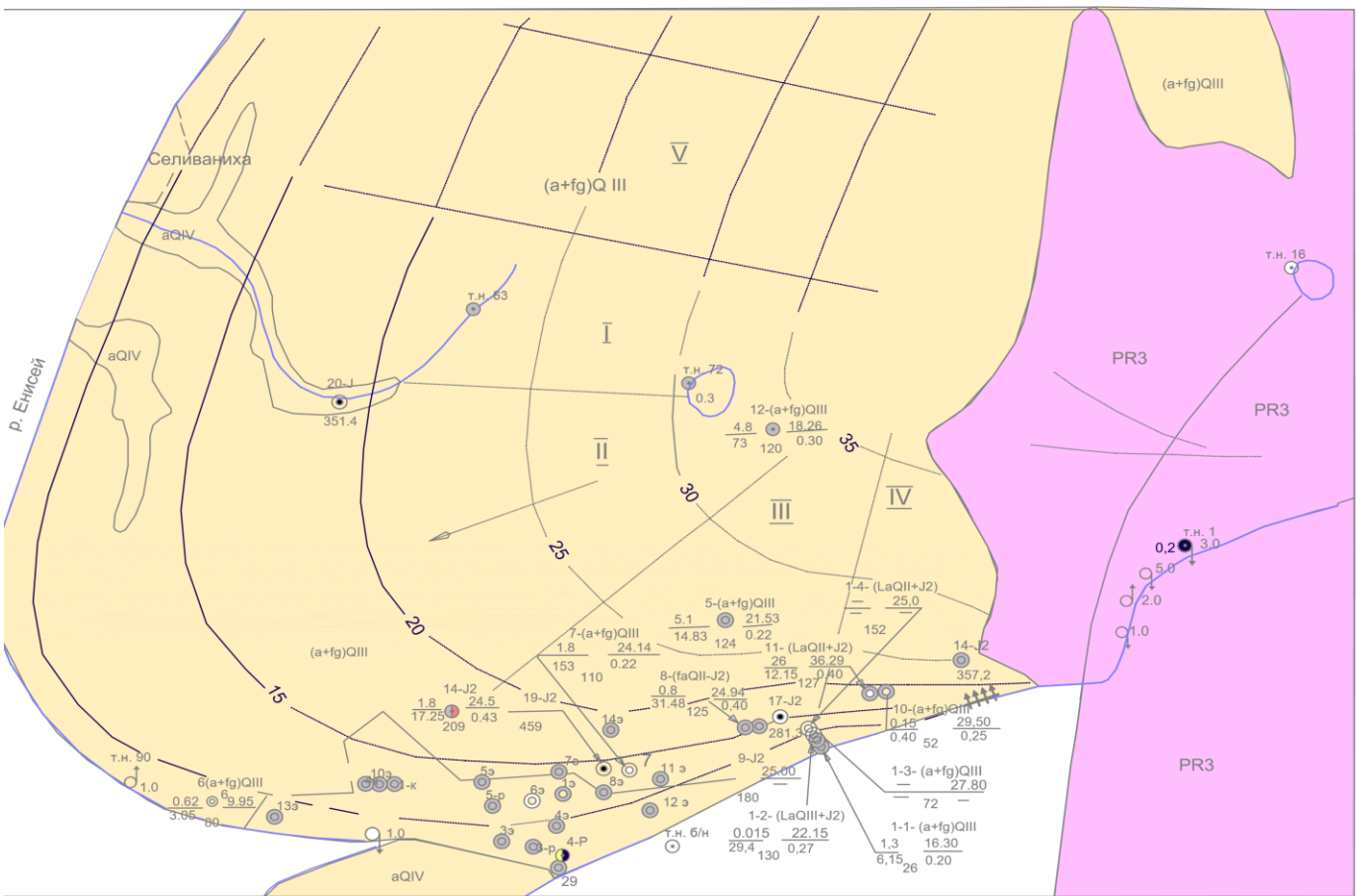
Условные обозначения

- | | | | |
|----------|--|--|---|
| QIV | Современные отложения | | Глина |
| aQII | Верхнечетвертичные аллювиальные отложения | | Глина с включениями гравия, гальки |
| a+lg QII | Водоносный горизонт верхнечетвертичных озерно-аллювиальных отложений и флювиогляциальных | | Суглинок |
| f aQII | Воды спорадического распространения нижнечетвертичных озерно-аллювиальных отложений | | Сугесь |
| J2 | Водоносный комплекс юрских отложений | | Сугесь с включением гравия, гальки, валунов |
| J3 | | | Песок |
| | Стратиграфическая граница | | Гравийно - галечные отложения с песчано-глинистым заполнителем |
| | Литологическая граница | | Гравийно - галечные отложения с валунами и песчано - глинистым заполнителем |
| | Гидрогеологическая скважина сверху - номер винту - глубина, м. Штриховкой показаны интервалы | | Прослой бурого угля |
| | Установки рабочей части фильтров, шифры слева - дебит, л/с, повышение, м., справа - минерализация, мг/л. | | Алевролит |
| | Знаком ∇ и шифрами у знака показаны уровень воды, абс. отм. | | Аргиллит |
| | | | Песчаник |
| | | | |
| | Уровень подземных вод | | |

МОИП РФ	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Томский политехнический университет»	2018г.
ИИПР	Специальность: 21.05.02 Прикладная геология Специализация: Поиск и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания	Группа 3-2122
Дипломный проект 122		
ТЕМА	Гидрогеологические условия района с. Туруханск и проект исследований для водозабора хозяйственно-питьевого водоснабжения (Курашарский край)	
СОДЕРЖАНИЕ	ЛИСТА	

Гидрогеологическая карта района работ

Масштаб 1:100000



Условные обозначения

- aQIV** Водоносный горизонт современных отложений. Водовмещающие породы: пески, галечники
- (a+fg)QIII** Водоносный горизонт верхнечетвертичных аллювиальных и флювиоэляциальных отложений водовмещающие породы: гравийно-галечные отложения, пески, пески с гравием и галькой.
- PR3** Водоносный комплекс верхнепротерозойных отложений Водовмещающие породы: известняки, доломиты
- 19-J2** Скважины сторонних организаций, вскрывшие четвертичные отложения полностью. Вверху - номер скважины и индекс вскрытых пород, внизу глубина
459.8
- 4-к** Гидрологические скважины, сторонних организаций, оборудованные на аллювиально флювиоэляциальный водоносный горизонт. Вверху - номер скважины и автор отчета. Индексом "Э" показаны эксплуатационные скважины
5.1-п
10-а
- 5-(a+fg)QIII** Скважины, пробуренные на стадии поисков и разведки подземных вод. Вверху - номер скважины и индекс опробованного водоносного горизонта. Цифры: слева в числителе - дебит, л/с; в знаменателе - понижение, м; справа в числителе - статистический уровень, м; в знаменателе - минерализация, г/л; внизу - глубина скважины. Закраска соответствует типу вод:
14.83 / 124 / 0.22
- Т.н. 72** Точка наблюдения и ее номер
● гидрокарбонатно-хлоридному
● сульфатно-гидрокарбонатному
- а) 3.5** Родники: а) нисходящего типа, б) восходящего типа.
Цифры: слева - минерализация, г/л, справа - дебит, л/с
- +++** Пластовый выход подземных вод
- Гидрогеологические границы водоносных горизонтов
- Линии тектонических нарушений, гидрогеологическое значение которых, не выяснено: а) достоверные, б) предполагаемые.
- 20** Гидроизогипсы уровня аллювиально - флювиоэляциального водоносного горизонта. Цифрами показаны значения абсолютных отметок (БС). Направление движения подземных вод аллювиально - флювиоэляциального водоносного горизонта.
- Линии геологических разрезов

МОУП	НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ	2019г.
Р-Ф	УНИВЕРСИТЕТ	
ИИИПР	Специальность: 09.03.01 - Геология Специализация: Стратегия развития геологии и инженерно-геологических специальностей	Группа Г-1111
Дипломный проект		
ТЕМА: Гидрогеологическая карта района работ в условиях ищущей разведки для освоения месторождения подземных вод (Исходный вариант)		
СОДРЖАНИЕ	Составитель: М.В. Билюкина	
СОСТАВИТЕЛЬ	Исполнитель: В.В. Ивановский	
РУКОВОДИТЕЛЬ ВКР	Руководитель: В.В. Ивановский	
РУКОВОДИТЕЛЬ ООП	Руководитель: В.В. Ивановский	