

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

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ/РАБОТА

Тема работы
Гидрогеологические условия поля шахты Ольжерасская и проект исследований для оценки водопритоков в горные выработки (Кемеровская область)

УДК 556.3.01.622.012.2 (571.17)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2122	Параскун А.В.	<i>Параскун</i>	01.06.2018

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Кузеванов К.И.	доцент, к.г.-м.п.	<i>Кузеванов</i>	01.06.2018

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Пожарницкая О.В.	к.э.н.	<i>Пожарницкая</i>	

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Назаренко О.Б.	д.т.н.	<i>Назаренко</i>	24.05.2018

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Бракоренко Н.Н.	к.г.-м.н.	<i>Бракоренко</i>	01.06.18

Томск – 2018 г.

Планируемые результаты освоения ООП
21.05.02 «Прикладная геология»

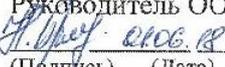
Код	Результат обучения*	Требования ФГОС ВО, СУОС, критериев АИОР, и/или заинтересованных сторон
Общие по специальности подготовки (универсальные)		
P1	Применять <i>базовые</i> и <i>специальные</i> математические, естественнонаучные, гуманитарные, социально-экономические и технические знания в междисциплинарном 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</i> и <i>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-3e,k)
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-3g)
P4	Эффективно работать индивидуально и в качестве <i>члена</i> или <i>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-3d)
P5	Демонстрировать личную ответственность, приверженность и готовность следовать нормам профессиональной этики и правилам ведения <i>комплексной инженерной деятельности</i> в области <i>прикладной геологии</i> .	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-3d)
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-3c) 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 ИТ 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) требования профессиональных стандартов 19.021 «Специалист по промысловой 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) 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 промысловой геологии», 19.023 «Специалист по подсчету и управлению запасами углеводородов»</p>

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

УТВЕРЖДАЮ:
 Руководитель ООП
 Бракоренко Н.Н.
 (Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Дипломного проекта

Студенту:

Группа	ФИО
3-2122	Параскун А.В.

Тема работы:

Гидрогеологические условия поля шахты Ольжерасская и проект исследований для оценки водопритоков в горные выработки (Кемеровская область)	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	26.12.17 №10089/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:	01.06.2018
--	------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Фондовые материалы архива шахты «Ольжерасская», опубликованная литература, нормативные документы, материалы производственной практики автора.
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	В общей части охарактеризовать природные условия района работ, описать геологическое строение и гидрогеологические условия. В специальной части выполнить схематизацию гидрогеологических условий, рассмотреть конкурирующие методы

	в расчёта водопритоков и оценить их. В проектной части разработать проект исследований для уточнённой прогнозной оценки водопритоков, оценки для подсчета запасов подземных вод. Выполнить расчёт сметной стоимости запроектированных работ.
Перечень графического материала	<ol style="list-style-type: none"> 1. Геологическая карта 2. Гидрогеологическая карта 3. Карта гидроизогипс 4. Результаты опытно-фильтрационных работ 5. Результаты расчета водопритоков в горные выработки
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Пожарницкая О.В.
Социальная ответственность	Назаренко О.Б.
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:	

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

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень,	Подпись	Дата
Доцент	Кузеванов К.И.			01.03.18г

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2122	Параскун А.В.		03.06.18г

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа	ФИО
3-2122	Параскун Александре Васильевне

Школа		Отделение школы (НОЦ)	
Уровень образования	Специалист (инженер)	Направление/специальность	21.05.02 Прикладная геология

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	1. Объект исследования: «Гидрогеологические условия поля шахты Ольжерасская и проект исследований для оценки водопритоков в горные выработки (Кемеровская область)» Работы проводятся: - в полевых условиях (рекогносцировка, буровые и геофизические работы); - в лабораторных условиях (определение состава и свойств подземных вод); - в кабинете для камеральных работ.
2. Перечень законодательных и нормативных документов по теме	Законы РФ Нормативные акты Правительства и министерств РФ Нормативно-методические документы Нормативно-техническая документация
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Анализ выявленных опасных и вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения	1. Производственная безопасность Проанализировать выявленные вредные факторы при разработке и эксплуатации проектируемого решения: - отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе; - превышение уровней шума и вибрации; - тяжесть физического труда; - повреждения в результате контакта с животными и растениями; - отклонение показателей микроклимата в помещении, - недостаточная освещенность рабочей зоны; - превышение уровней электромагнитных излучений.
2. Анализ выявленных опасных факторов проектируемой произведённой среды	2. Проанализировать выявленные опасные факторы при разработке и эксплуатации проектируемого решения: - повышенный уровень шума; - электрический ток; - механические повреждения - ожоги.

3. Охрана окружающей среды	3. Охрана окружающей среды - воздействие объекта на атмосферу (выбросы, выхлопные газы); - воздействие объекта на гидросферу (сбросы, утечка горюче-смазочных материалов); - воздействие объекта на литосферу (механическое, экологическое); - обеспечение экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды.
4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях.	4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях - перечень возможных ЧС на объекте (техногенного характера, природного характера) - действия в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации ее последствий.
5. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности.	5. 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).

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	09.03.2018
--	------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Назаренко О.Б.	д.т.н.		09.03.2018

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2122	Параскун А.В.		09.06.18г

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

Студенту:

Группа	ФИО
3-2122	Параскун А.В.

Школа	ИШПР	Отделение школы (НОЦ)	Геологии
Уровень образования	Специалитет	Направление/специальность	21.05.02 Прикладная геология

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	Рассчитать сметную стоимость проектируемых гидрогеологических работ
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	Сборники сметных норм (ССН), СНОР
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	Ставка на прибыль 20 % Страховые взносы 30 %

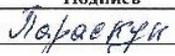
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Оценка коммерческого потенциала инженерных решений (ИР)	Оценка объемов гидрогеологических работ
2. Планирование и формирование бюджета научных исследований	Условия производства
3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	Общий расчет сметной стоимости проектируемых гидрогеологических работ

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Пожарницкая О.В.	к.э.н.		01.03.2018

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2122	Параскун А.В.		01.03.2018

Реферат

Выпускная квалификационная работа 137 с., 17 рис., 24 табл., 69 источников, графических листов 5.

Ключевые слова: каменноугольное месторождение, подземные воды, угольные пласты, методы исследования, гидрогеологические условия, водопритоки, прогноз, химический состав.

Объектом исследования является участок «Поле шахты Ольжерасская» Ольжерасского каменноугольного месторождения

Цель работы – Оценка водопритоков в подземные горные выработки в процессе добычи каменного угля на участке «Поле шахты Ольжерасская»

В процессе исследования проводились элементарные гидрогеологические наблюдения при разведочном бурении, опытно-фильтрационные работы, гидрогеофизические исследования, отбор проб подземных вод, мониторинг экологического состояния окружающей среды в границах лицензионного участка

В результате исследования установлены: положение уровня подземных вод, мощность водоносных зон, изучена обводненность пород, химический состав подземных вод, определены фильтрационные параметры коренных пород

Степень внедрения: частичная, результаты проведенных исследований использованы при разработке главы «Гидрогеологические условия» к отчету.

Область применения: Прогнозирование гидрологических условий разработки участка, проектирование водоотливного хозяйства и очистных сооружений шахтных вод.

В будущем планируется обеспечение безопасных гидрогеологических условий отработки запасов угля на участке «Поле шахты Ольжерасская»

Содержание

Введение	5
1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ.....	7
1.1.Экономический очерк	7
1.2. Климатические условия.....	8
1.3. Физико-географические условия	12
1.4. Обзор, анализ и оценка геологической, гидрогеологической изученности района.....	13
1.5. Геологическая, гидрогеологическая и гидрогеохимическая характеристика района.....	14
1.5.1. Геологическое строение и тектоника.....	14
1.5.2. Гидрогеологические условия	32
2. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.....	37
2.1. Обоснование выбора участка проектируемых работ и анализ ранее проведенных исследований	37
2.2. Гидрологическая и гидрогеологическая характеристика участка.....	45
2.2.1. Общие сведения о гидрогеологических условиях	45
2.2.2. Характеристика поверхностных водотоков	46
2.2.3. Характеристика водоносных комплексов	54
2.2.4. Химический состав подземных вод.....	59
2.3. Схематизация гидрогеологических условий	63
2.4. Оценка условий обводнения и расчет водопритоков в горные выработки шахты	68
2.5. Рекомендации по временному водоснабжению	79
3. ПРОЕКТНАЯ ЧАСТЬ.....	84
3.1. Целевое назначение и задачи проектируемых работ	84
3.2. Методика проведения работ	86
3.2.1. Маршрутное обследование	86
3.2.2. Опытные гидрогеологические работы	86
3.2.3. Гидрометрические работы	89
3.2.3. Лабораторные работы	90

3.2.4. Камеральные работы	91
4. СОЦИАЛЬНАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ РАБОТ	111
4.1. Производственная безопасность	112
4.1.1. Анализ выявленных вредных факторов и обоснование мероприятий по защите от их воздействия	113
4.1.2. Анализ выявленных опасных факторов и обоснование мероприятий по защите от их воздействия	119
4.2. Экологическая безопасность	122
4.3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях	123
4.4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности ...	123
5. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ.....	126
5.1. Характеристика предприятия	126
5.2. Расчеты затрат времени и труда при производстве работ	127
5.2.1. Маршрутное обследование	128
5.2.2. Опытные гидрогеологические работы	129
5.2.3. Гидрометрические наблюдения.....	131
5.2.4. Лабораторные работы	132
5.3. Сводная смета на производство геологоразведочных работ на объекте и возможность снижения их себестоимости.....	132
Заключение	135
Список использованных источников (литературы)	138

Введение

В данном проекте рассматриваются гидрогеологические условия Ольжерасского каменноугольного месторождения в Томь-Усинском геолого-экономическом районе и даются прогнозные оценки водопритоков в подземные выработки на неэксплуатируемом ранее лицензионном участке «Поле шахты Ольжерасская».

На действующих предприятиях вопрос изучения гидрогеологических условий стоит достаточно остро, так как рентабельность работы предприятия во многом определяется затратами на водоотлив. Поскольку проектируемая шахта будет работать в окружении затопленной и законсервированной шахты, действующие очистные выработки могут подрабатывать затопленные ранее погашенные горные выработки. В связи, с чем возникает опасность прорыва шахтных вод из затопленных горизонтов с вытекающими отсюда проблемами безопасности ведения работ и удорожания их стоимости вследствие необходимости реализации предупреждающих мероприятий.

На сегодняшний день востребованность в гидрогеологических исследованиях в угольной отрасли несколько не уменьшилась. В современных условиях гидрогеологическим проблемам уделяется, возможно, даже большее внимание, чем во время активного развития угольной промышленности в советское время.

В соответствии с программой, предусматривающей дальнейшее расширение добычи угля в Томь-Усинском геолого-экономическом районе Кузбасса, в 2005 году начата детальная разведка лицензионного участка «Поле шахты Ольжерасская» (фактически являющегося прирезкой к лицензионному участку «Шахта Усинская» и продолжением «Шахты имени В.И.Ленина» на глубину) для подготовки к промышленному освоению подземным способом.

В результате проведенных работ было выполнено ТЭО разведочных кондиций, составлен и утвержден в ФБУ «ГКЗ» отчет с подсчетом запасов угля по категориям А, В, С₁. Общее количество балансовых запасов угля в

контуре лицензионного участка «Поле шахты Ольжерасская» составило 573986 тыс.т.

В результате выполненного комплекса гидрогеологических работ гидрогеологические условия участка были определены как сложные. В связи с чем было рекомендовано в дальнейшем на стадии проектирования и в процессе разработки уделить особое внимание следующим вопросам:

- проведение опытно-фильтрационных работ в существующих гидрогеологических скважинах с целью уточнения гидрогеологических параметров;

- выполнение оценки дренажных вод в соответствии с их потребностью;

- выполнение мониторинговых наблюдений за состоянием геологической среды;

- применение опережающего разведочного бурения для прогнозирования возможных прорывов и резкого увеличения водопритоков в обрабатываемое пространство из зон тектонической нарушенности пород.

В данном проекте запланирован комплекс гидрогеологических работ, который поможет получить более детальную характеристику гидрогеологических условий участка. Приводится обоснование, объем и методика проектируемых работ. Произведен расчет общей сметной стоимости на производство гидрогеологических работ участка недр «Поле шахты Ольжерасская».

Проведение запроектированного комплекса работ необходимо для получения данных о водообильности горных пород и прогнозирования гидрологических условий разработки участка, для проектирования водоотливного хозяйства и очистных сооружений шахтных вод для предотвращения затопления шахты, возникновения аварийных ситуаций и обеспечения нормативной степени отчистки с целью предотвращения негативного воздействия шахты на состояние поверхностных водных объектов.

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1. Экономический очерк

Рассматриваемый участок недр находится в Томь-Усинском геолого-экономическом районе в северной части Ольжерасского каменноугольного месторождения на правом берегу рек Уса и Ольжерас. В целом район хорошо освоен горнодобывающей промышленностью. Здесь расположены угледобывающие предприятия: шахта «Усинская» и шахта им.В.И.Ленина. Пользователь недр - ПАО «Южный Кузбасс». Рядом находятся ЗАО «Шахта Распадская» и ЗАО «Распадская - Коксовая».

В административном отношении участок находится на территории муниципального образования «Междуреченский район» Кемеровской области (рисунок 1.1). Участок принадлежит ПАО «Южный Кузбасс». В районе имеется развитая система инженерных и транспортных коммуникаций. По площади участков и непосредственной близости проходят железная и автомобильная дороги, связывающие промышленные площадки шахт «Распадская», «Распадская – Коксовая» и шахты имени В.И.Ленина с городом Междуреченск. В 1 км к юго-западу проходит Западно-Сибирская железная дорога (участок Абакан-Новокузнецк).

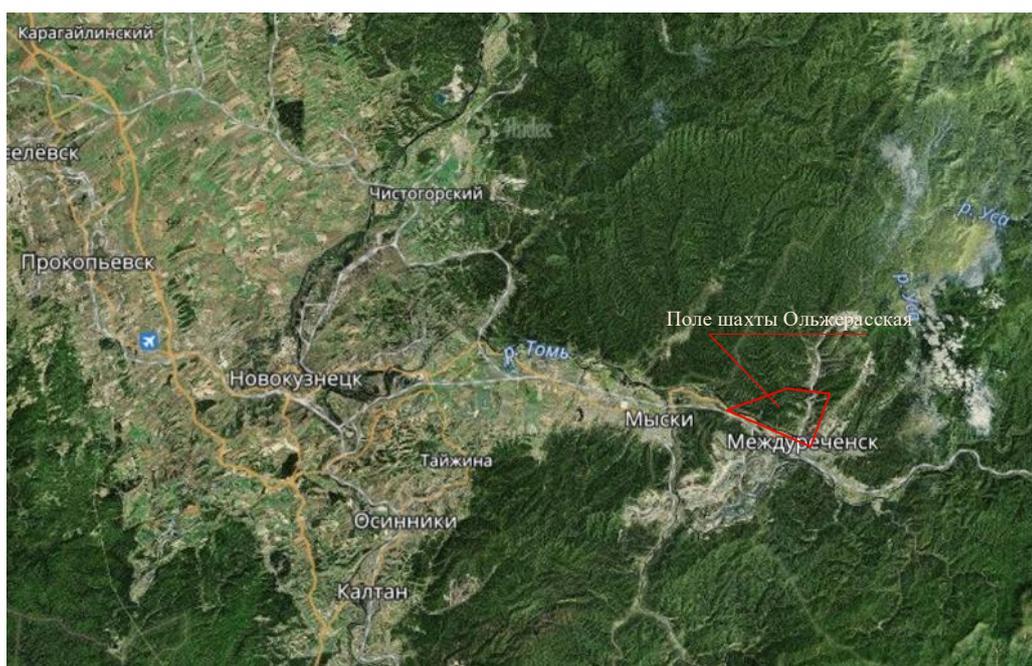


Рисунок 1.1 – Обзорная схема района

Угледобывающие предприятия снабжаются электроэнергией от Западно-Сибирского энергетического кольца ЛЭП-220 кВ. Техническое водоснабжение осуществляется за счет поверхностных вод р. Ольжерас. Хозяйственно-питьевое водоснабжение за счет городского водозабора. Площадь проекции Лицензионного участка «Поле шахты Ольжераская» на дневную поверхность составляет 19.19 км².

1.2. Климатические условия

Климат района резко континентальный с продолжительной холодной снежной зимой и жарким влажным летом. По многолетним данным средняя годовая температура составляет 0,6°С. Самый жаркий месяц – июль; средняя температура составляет 18,6°С, абсолютный максимум температуры 35°С. Самый холодный месяц – январь; средняя температура составляет минус 18,2°С, абсолютный минимум однако наблюдался в декабре и составил минус 52°С. Средняя многолетняя среднемесячная температура воздуха по месяцам представлена в таблице 1.1, абсолютные максимумы температуры воздуха представлены в таблице 1.2, абсолютные минимумы температуры воздуха представлены в таблице 1.3

Таблица 1.1 - Средняя многолетняя среднемесячная температура воздуха по месяцам в г. Междуреченск

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Год
Температура, °С	-18,2	-15,3	-8,1	1,7	9,5	16,0	18,6	15,8	9,6	2,1	-8,5	16,4	0,6

Таблица 1.2 - Абсолютный максимум температуры воздуха по месяцам г. Междуреченск

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Год
Температура, °С	5,7	8,8	21,5	29,9	36,0	36,7	38,5	36,5	32,4	25,9	15,4	7,3	38,5

Таблица 1.3 - Абсолютный минимум температуры воздуха по месяцам

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Год
Температура, °С	-45,1	-42,4	-41,9	-31,6	-8,3	-2,3	-3,2	0	-7,3	-24,2	-40,1	-52	-52

Средняя годовая относительная влажность воздуха – 78%. Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15ч. наиболее холодного месяца – 74%. Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15ч. наиболее теплого месяца – 56%. Распределение влажности по месяцам представлено в таблице 1.4

Таблица 1.4 - Среднемесячная относительная влажность воздуха по месяцам г. Междуреченск

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Влажность, %	80	79	74	70	68	71	78	80	79	82	85	82

Среднее давление за год составляет 745 мм рт.ст., минимальное давление 723 мм рт.ст., максимальное давление 768 мм рт.ст. (рисунок 1.2)

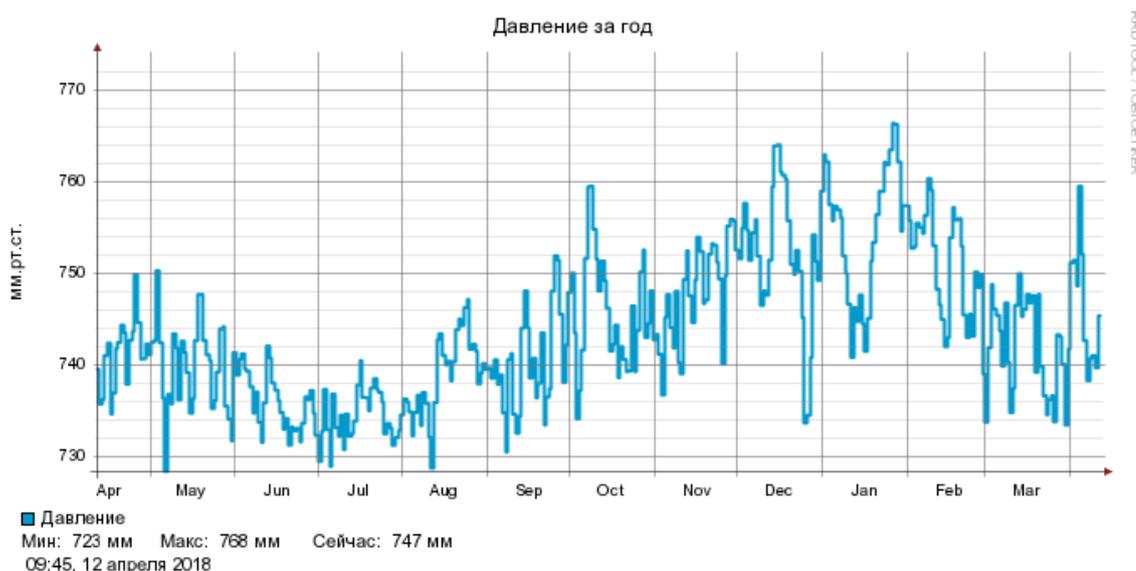


Рисунок 1.2 – Давление воздуха за год в г. Междуреченск

На рассматриваемом районе в течении всего года атмосферные осадки обуславливаются главным образом циркуляцией атмосферы, ее сезонными изменениями, прежде всего, интенсивностью циклонической деятельности. Количество осадков и режим их выпадения тесно связаны с близостью горных массивов Кузнецкого Алатау и Горной Шории. В районе выпадает большое количество осадков, которое по сезонам года распределяется крайне неравномерно, среднемесячное и годовое количество осадков представлено в таблице 1.5

Таблица 1.5 - Среднее многолетнее количество осадков по месяцам г. Междуреченск

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Осадки, мм	57	47	44	63	85	91	86	92	70	92	95	78

Среднегодовое количество осадков равно 900 мм. Наибольшее количество осадков выпадает в теплый период в виде дождя (апрель-октябрь) – 64,4% от годовой суммы. В течение зимы количество осадков в связи с низкими температурами составляет лишь 321 мм.

Снежный покров сохраняется в среднем 175 дней в году. Снежный покров устанавливается в октябре, средняя дата появления – 13 октября, устойчивый характер снежный покров приобретает в начале ноября. Наибольшей высоты снежной покров достигает к концу февраля – начале марта и составляет, в среднем 107 см. Сходит снежный покров в третьей декаде апреля, средняя дата схода снега – 29 апреля, ранняя дата схода - начало апреля, поздняя – середина мая.

Средняя годовая скорость ветра – 1,6 м/с. Максимальная скорость ветра была зарегистрирована в 2004 году и составила 40 м/с. Характеристика ветрового режима на территории Междуреченска представлена в таблицах 1.6, 1.7 и на рисунке 1.3.

Таблица 1.6 - Средняя скорость ветра по месяцам в г. Междуреченск

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Год
Скорость ветра, м/с	1,3	1,5	1,8	2,1	2,1	1,7	1,4	1,4	1,4	1,7	1,8	1,4	1,6

Наиболее сильные ветра (до 2,1 м/с) наблюдаются в переходные периоды года. Высока среднегодовая повторяемость штилей 34%, причем максимальное количество безветренных дней приходится на зимний период (до 45% в январе). Штилевые ситуации чаще всего наблюдаются в долинах рек, а вот на водоразделах повторяемость штилей незначительна.

Таблица 1.7 - Повторяемость направлений ветра и штилей в г. Междуреченск

С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
2	4	25	15	4	17	21	12	34

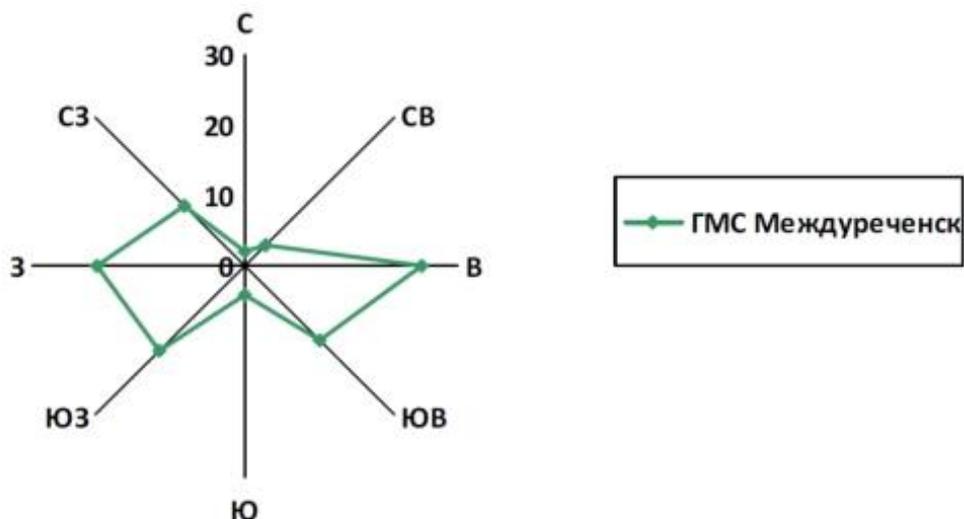


Рисунок 1.3 – Роза ветров по данным ГМС Междуреченск

Смены преобладающих направлений ветра в зависимости от времени года не происходит, что видно на рисунке 1.4.

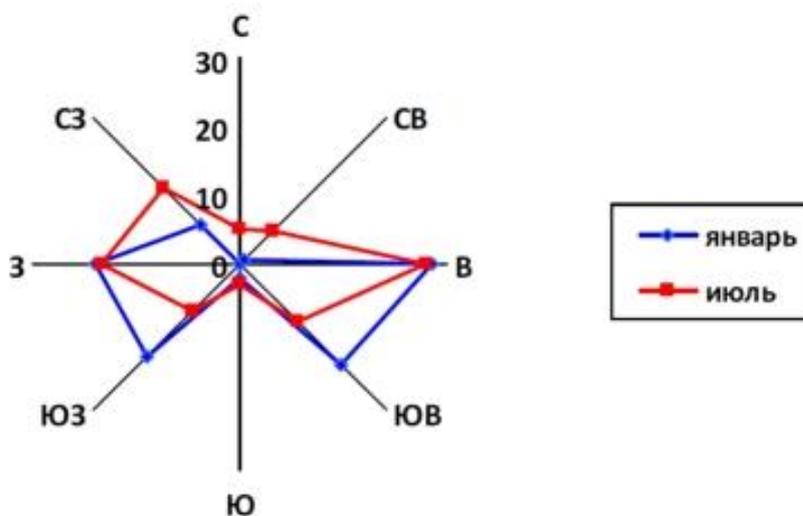


Рисунок 1.4 – Роза ветров (январь, июль) в сравнении по данным ГМС Междуреченск

Опасное природное явление (экстремальное метеорологическое явление) – гидрометеорологическое явление, которое по интенсивности развития, продолжительности или моменту возникновения может представлять угрозу жизни или здоровью граждан, а также может наносить значительный материальный ущерб.

Данных о наличии на территории района опасных гидрометеорологических процессов и явлений (наводнений, цунами, селевых потоков, снежных лавин и заносов, ураганных ветров и смерчей, гололеда, активных проявлений русловых процессов, заторов и зажоров) не установлено.

Одним из опасных природных явлений является сильный ветер. Причиной возникновения бурь и ураганов служит образование в атмосфере области пониженного давления. Основным показателем бурь и ураганов является сила ветра. Максимальная скорость ветра для данной территории составляет 40 м/с.

Также к опасным природным явлениям можно отнести низкие температуры. Абсолютный минимум наблюдался в декабре по данным ГМС Междуреченска – минус 52°С. Весной нередко гололедные явления, обусловленные переходом температур с положительных днем на отрицательные ночью и высокой солнечной активностью в начале весны.

Сейсмичность района 7 баллов.

1.3. Физико-географические условия

Ольжерасское каменноугольное месторождение расположено в горно-таежной местности. Поверхность участка характеризуется резко расчлененными формами рельефа. Абсолютные отметки рельефа изменяются от +581м (г. Лысая) на водоразделах до 250м (абс.) в долинах рек. Самые низкие абсолютные отметки (до +240-300 м) - в долине рек Чебалсу, Уса, Ольжерас.

Рельеф месторождения сформирован эрозионной деятельностью реки Уса и ее правого притока - реки Ольжерас, а так же малыми реками и ручьями: Чебалсу, Калчансу, Мал.Линсу и др. Наиболее крупная река Ольжерас берет начало за пределами месторождения и является правым притоком реки Усы. Режим рек и ручьев типичен для горного района и характеризуется большим непостоянством уровней и дебитов воды, резко

меняющихся в зависимости от количества выпадающих атмосферных осадков и таяния снегов.

Ландшафт территории таежный, практически повсеместно покрыт густым пихтовым лесом, мелким кустарником.

1.4. Обзор, анализ и оценка геологической, гидрогеологической изученности района

При составлении настоящего геологического отчета были обобщены материалы трех этапов геологоразведочных работ: поисково-оценочные работы 1963-1973 года, предварительной разведки 1984-1987 года и детальной разведки 2005-2012г.

Первые поисково-разведочные и опробовательские работы в этой части месторождения проводились в 1963-69гг. По результатам геологоразведочных работ были выполнены отчеты «Поле шахты Усинская и нижние горизонты шахты Томусинская 1-2» и «Поле шахты им. В.И. Ленина» [2, 3].

С 1984 по 1987 год силами Южно-Кузбасской геологоразведочной экспедиции проводилась предварительная разведка участков Ольжерасские Глубокие 1-3. Запасы были утверждены протоколом №7 от 11.04.1988г. на Заседании секции твердых горючих полезных Ископаемых ЦКЗ Мингео СССР по рассмотрению прироста запасов угля за 1987г. Сейчас они находятся в нераспределенном фонде к группе Перспективные для разведки месторождения и участки для шахт в составе участка Поле шахты Ольжерасская. Количество запасов категорий В+С1- 831849 тыс.т, С2- 644455 тыс.т

После приобретения ОАО «Южный Кузбасс» лицензии на право пользования недрами участка «Поле шахты Ольжерасская» на этой площади был выполнен комплекс геологоразведочных работ. Выполнение данного вида работ было возложено на Южно-Кузбасский филиал ООО «Мечел-Инжиниринг», который начал в 2005 году и завершились зимой 2012 года.

Обработка геологических материалов осуществлена так же геологами Южно-Кузбасский филиала ООО «Мечел-Инжиниринг».

В 2013 году были подготовлены геологические материалы для технико-экономического обоснования постоянных разведочных кондиций для подсчета запасов каменных углей по участку недр «Поле шахты Ольжерасская». Кондиции были утверждены 20 декабря 2013 года на заседании Государственной комиссии по запасам полезных ископаемых.

1.5. Геологическая, гидрогеологическая и гидрогеохимическая характеристика района.

1.5.1. Геологическое строение и тектоника

1.5.2. Гидрогеологические условия

В рыхлых покровных отложениях распространены поровые и пластово-поровые воды, в угленосной толще преобладают трещинные и трещинно-пластовые воды. Генетически подземные воды относятся к инфильтрационному типу.

Наиболее обводнённой является зона активной трещиноватости, распространённая до глубины 100-150 м. Ниже этой зоны водоносность приурочена к слоям грубозернистых пород, гидравлически связанных зонами разрывных нарушений. Водоносные горизонты этой зоны относятся к пластово-трещинным, напорным. Повсеместно отмечается закономерное уменьшение водообильности пород угленосной толщи с глубиной. Питание подземных вод осуществляется за счёт инфильтрации атмосферных осадков и поверхностных вод на всей площади выходов коренных пород на дневную поверхность или под покровные рыхлые отложения. Пополнение запасов происходит весной и частично осенью; в летний период происходит интенсивная разгрузка водоносных горизонтов гидрографической сетью.

На глубинах свыше 800-1000 м в ненарушенном состоянии породы перми и карбона имеют слабую обводнённость, независимо от их литологического состава.

В зоне затухающей трещиноватости наблюдаются напорные воды, а также неравномерная обводненность, что объясняется различной степенью трещиноватости в зоне выветривания.

Химический состав подземных вод и их минерализация тесно связаны с глубиной залегания водоносных горизонтов. Для зоны активного водообмена, распространяющейся до глубины 100 – 150 м, характерен гидрокарбонатный кальциево-натриевый тип вод окислительной обстановки, где на формирование состава оказывают влияние такие факторы, как большое количество атмосферных осадков, малые мощности четвертичных отложений, различия в густоте и глубине вреза гидрографической сети. С глубиной роль этих факторов уменьшается, и химический состав подземных вод закономерно изменяется в сторону увеличения минерализации. Окислительная обстановка сменяется восстановительной. По ионно-солевому составу подземные воды зоны активной трещиноватости относятся к гидрокарбонатному натриево-кальциевому типу. Воды пресные, мягкие, слабощелочные.

Подземные воды зоны затухающей трещиноватости преимущественно гидрокарбонатного натриевого типа, пресные. Зона затухающей трещиноватости распространена до глубины 700 метров. Эта глубина чисто условно принята за границу распространения пресных вод, так как на данной глубине появляется хлор-ион, являющийся одним из наиболее показательных факторов для суждения о степени промытости пород. На горизонтах ниже 700 метров в зоне застойного режима наблюдается большой разброс уровней подземных вод, что говорит об очень слабой гидродинамической взаимосвязи с вышележащими горизонтами.

Совершенно иной характер носят подземные воды зон тектонических нарушений. Эти зоны не имеют широкого площадного распространения, но для них характерны как большое удельное водопоглощение, так и повышенная водоносность.

Основная часть площади участка представлена сравнительно узкими гребнями водоразделов и широкими их склонами, изрезанными ручьями и многочисленными ложками.

Гидросеть рассматриваемого участка создается оконтуривающими его реками Усой и Ольжерас и их мелкими притоками. Абсолютные отметки на вершинах водоразделов находится в пределах 470-517 м. По направлению к ручьям и оконтуривающим участок рекам рельеф довольно круто понижается, находясь по преимуществу на отметках более 300-350 м. Наиболее крутыми являются юго-западные склоны, обращенные к реке Уса. Пониженные формы рельефа занимают в пределах участка весьма небольшую площадь, будучи приурочены к надпойменной террасе реки Ольжерас. Прилежащая к участку правобережная пойма реки Ольжерас заболочена.

Река Уса – правый приток р. Томь. Длина водотока 179 км, площадь водосбора 3610 км². Средний годовой расход воды – 149 м³/сек, годовой объем стока – 4,69 м³. На площади участка река имеет ширину 120-150 м и характеризуется абсолютными отметками уровня меженных вод 240 м.

Река Ольжерас – правый приток р. Уса. Длина водотока 33 км, площадь водосбора 3320 км². Средний годовой расход воды – 9,66 м³/сек, годовой объем стока – 0,304 м³. На площади участка р. Ольжерас имеет ширину 20-30 м и абсолютную отметку меженных вод 240-242,5 м.

Кроме постоянных водотоков на площади участка развиты временные водотоки, сбрасывающие в реки весенние и дождевые воды и пересыхающие в летнее и зимнее время года.

Исследуемый участок расположен в юго-восточной части Кузнецкого бассейна пластово-блоковых вод. В пределах площади шахтного поля распространены водоносные комплексы, приуроченные к верхнечетвертичным – современным отложениям и к коренным отложениям пермского возраста (Рисунки 1.7 и 1.8).

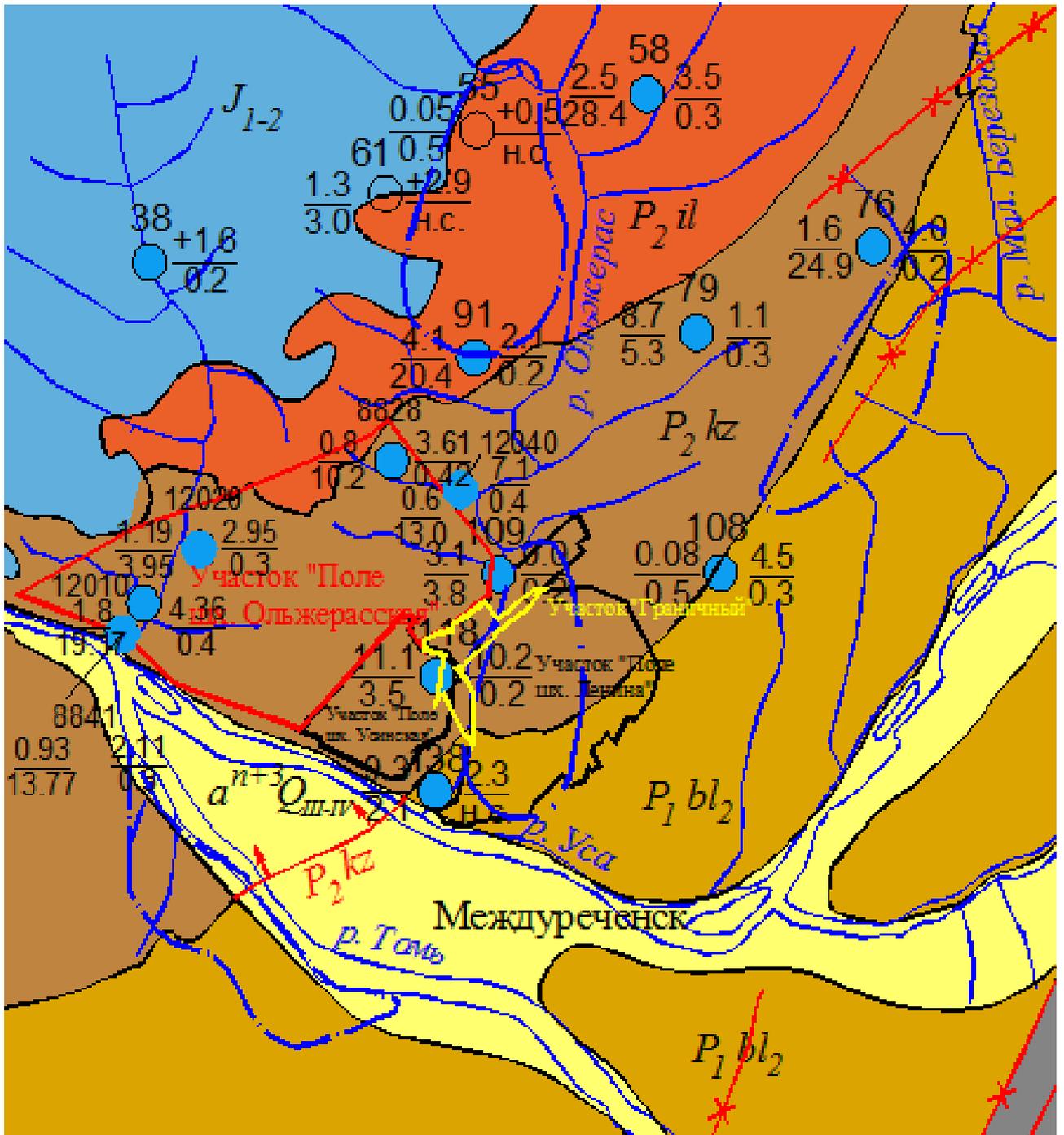
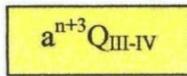


Рисунок 1.7 - Гидрогеологическая карта района работ

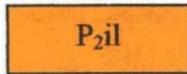
Масштаб 1:100 000

Условные обозначения к гидрогеологической карте:

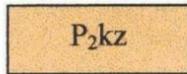
1.1. Гидрогеологические подразделения, распространенные по карте



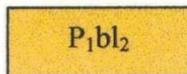
Водолносный комплекс верхнечетвертичных-современных аллювиальных образований пойменных, первых, вторых и третьих надпойменных террас крупных рек и их притоков. Пески, пески с гравием, суглинки, торф.



Водоносный комплекс верхнепермских угленосно-терригенных пород ильинской подсерии. Песчаники, алевролиты, аргиллиты, угли.

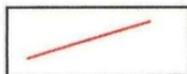


Водоносный комплекс верхнепермских терригенных пород кузнецкой подсерии. Алевролиты, песчаники, реже аргиллиты.



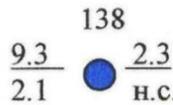
Водоносный комплекс нижнепермских пород верхнебалахонской подсерии. Алевролиты, песчаники, аргиллиты, угли.

1.2. Подразделения, распространенные линейно (зоны разломов)



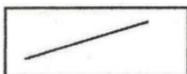
Выходящие на поверхность

1.3. Водозаборные сооружения



Скважина. Цифра сверху номер, слева в числителе - дебит, л/с; в знаменателе - понижение, м; справа в числителе - глубина установившегося уровня, м; в знаменателе минерализация воды, г/дм³.

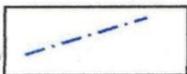
1.4. Границы



Границы распространения гидрогеологических подразделений, залегающих первыми от поверхности.



Граница горного отвода участка "Поле шахты Ольжерасская"



Граница участков с нарушенным режимом

Рисунок 1.8. - Условные обозначения к гидрогеологической карте (Рисунок 1.7)

2. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Обоснование выбора участка проектируемых работ и анализ ранее проведенных исследований

Рассматриваемый участок недр находится в Томь-Усинском геолого-экономическом районе в северной части Ольжерасского каменноугольного месторождения на правом берегу рек Уса и Ольжерас. В целом район хорошо освоен горнодобывающей промышленностью. Здесь расположены угледобывающие предприятия: шахта «Усинская» и шахта им. В.И. Ленина. Пользователь недр - ПАО «Южный Кузбасс». Рядом находятся ЗАО «Шахта Распадская» и ЗАО «Распадская - Коксовая» (Рисунок 2.1).

Проектируемый участок является прирезкой к полю шахты имени Ленина и шахты Усинская, что экономически выгодно с точки зрения наличия единых хозяйственных, транспортных и энергоснабжающих коммуникаций и вспомогательных объектов и служб.

Шахта имени В.И. Ленина является действующим угледобывающим предприятием, а шахта Усинская сейчас затоплена, но уже составлен проект на ее расконсервацию.

В административном отношении участок находится на территории муниципального образования «Междуреченский район» Кемеровской области, где имеется хорошо развитая система инженерных и транспортных коммуникаций. По площади участков проходят железная и автомобильная дороги, связывающие промышленные площадки угледобывающих предприятий с городом Междуреченск. В 1 км к юго-западу проходит Западно-Сибирская железная дорога (участок Абакан-Новокузнецк).

Угледобывающие предприятия снабжаются электроэнергией от Западно-Сибирского энергетического кольца ЛЭП-220 кВ. Техническое водоснабжение осуществляется за счет поверхностных вод р. Ольжерас. Хозяйственно-питьевое водоснабжение за счет городского водозабора. Площадь проекции Лицензионного участка «Поле шахты Ольжерасская» на дневную поверхность составляет 19.19 км².

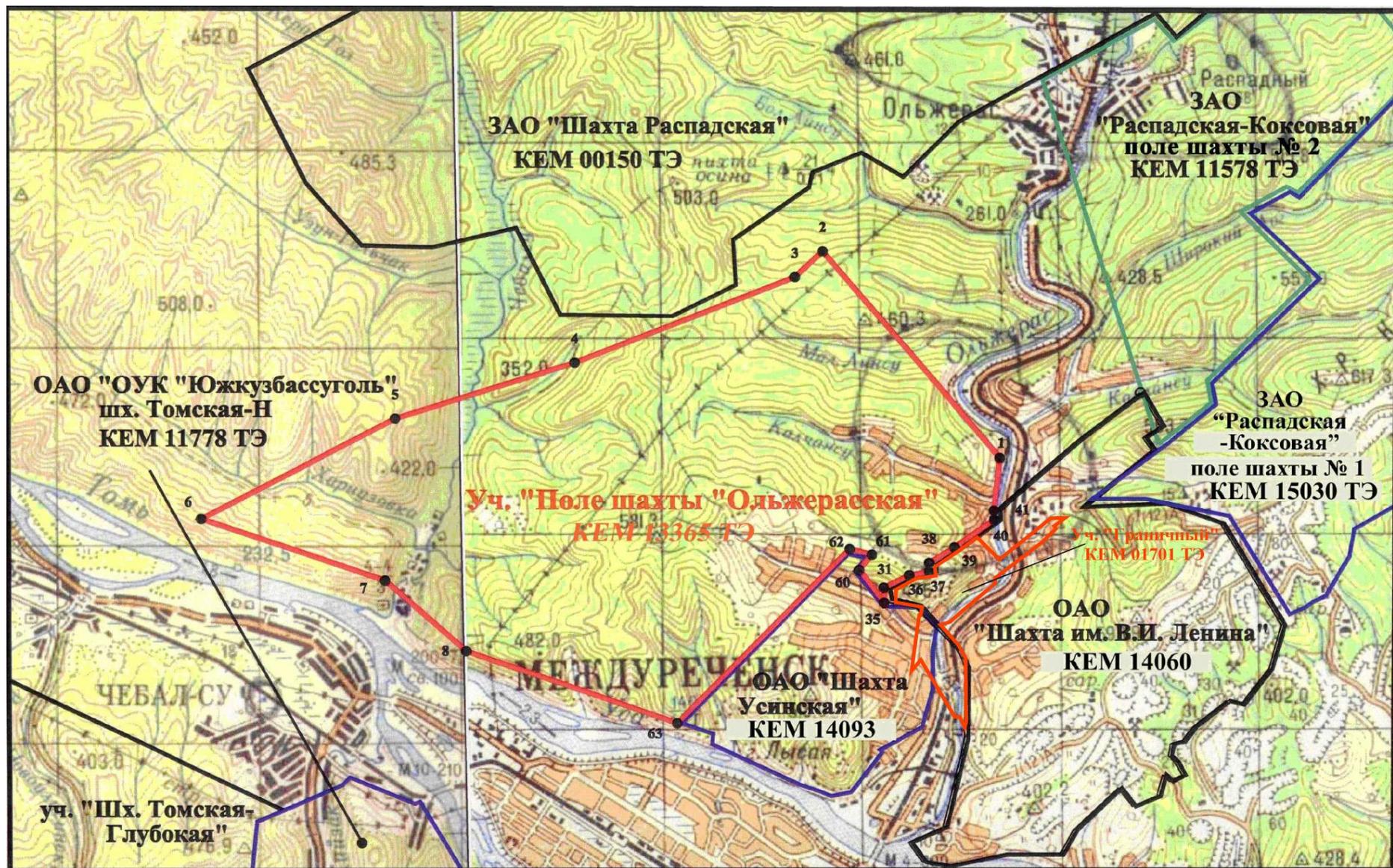


Рисунок 2.1. – Обзорная схема расположения смежных угледобывающих предприятий

Изучение характера и степени водообильности пород участка недр производилось в комплексе с геологоразведочными работами в период 1985-87 г.г. [2]. На начальных стадиях разведочных работ по скважинам в процессе бурения проводились элементарные наблюдения за уровнем промывочной жидкости, замерялся дебит самоизливающихся скважин и статический уровень во всех скважинах. Для количественной оценки в отдельных скважинах проводились пробные и опытные откачки (4 скважины), резистивиметрический каротаж и расходометрия (5 скважин), лабораторные исследования химического состава подземных вод (10 проб), гидрометрические наблюдения на ручьях.

Поинтервальные откачки были проведены из скважин 8819, 8828, 8842, 8861. Гидрогеофизические работы проводились в скважинах: 8819, 8828, 8833, 8841, 8862.

Был выполнен расчет ожидаемых водопритоков до гор. - 600м (абс.), который составил 700-800 м³/час.

В период с 2008 по 2011 гг. проводились элементарные наблюдения, опытные откачки (3 скважины), резистивиметрический каротаж и расходометрия (2 скважины), лабораторные исследования химического состава подземных вод (4 пробы).

Изменение фильтрационных свойств отложений с глубиной изучалось по скважинам 12040 эрлифтной установкой и из скважин 12010 и 12020 глубинным насосом посредством проведения поинтервальных откачек воды при одном-двух понижениях уровня. Гидрогеофизические работы проводились в скважинах: 12010, 12020.

Кустовая откачка из скважины 12040 с четырьмя наблюдательными скважинами проводилась для двух интервалов: 6,5 - 100 м и 300 – 600 м. Результаты откачки представлены в Приложении 4

Откачки с помощью эрлифта проводились с концентрическим расположением труб, на 1 – 2 понижения уровня. Продолжительность пробных составляла 3 – 10 часов, а опытных одиночных варьировала в

пределах 12 - 103 часов. Продолжительность кустовой откачки составила 65 и 70 часов.

Кустовая откачка из скважины 12020 с четырьмя наблюдательными скважинами проводилась для одного интервала 33,6-100м. Продолжительность пробных откачек составила 3-10 часов, а кустовой 38 часов.

Опытная откачка из одиночной гидрогеологической скважины 12010 проводилась в интервале 42,85-627м погружным насосом Grundfos SQ 3-95. Продолжительность откачки составила 37 часов.

При проведении откачек во всех скважинах проводились наблюдения за снижением и восстановлением уровня. Уровень воды в процессе откачки и его восстановление в одиночных и центральных и наблюдательных скважинах кустов замерялись электроуровнемером. Точность замеров составляла ± 2 см. Замеры дебита производились объёмным способом (секундомер и ёмкость объёмом от 200 литров до 1 м³ в зависимости от дебита скважин).

Всего при проведении геологоразведочных работ на начальных стадиях и на современном этапе было проведено пробных и опытных откачек из 7 скважин, резистивиметрический каротаж и расходомерия в 7 скважинах, лабораторные исследования химического состава подземных вод (14 проб).

Определение гидрогеологических параметров по результатам кустовых откачек проводилось графоаналитическим методом, что, позволило получить средневзвешенный коэффициент фильтрации для опробуемой толщи и коэффициент уровнепроводности для данного района, в результате чего стало возможно более точно определить значения коэффициентов фильтрации по результатам одиночных откачек.

В данном проекте приводится краткая гидрогеологическая характеристика площади горного отвода и ориентировочной зоны влияния шахты Ольжерасская, достаточная для анализа гидродинамических условий данной территории и определения водопритоков в горные выработки.

При геологоразведочных работах глубина и конструкция одиночных гидрогеологических скважин определялась геологическим разрезом и проектной глубиной отработки угольных пластов. Чаще всего использовались обычные разведочные скважины с конструкцией позволяющей спуск водоподъёмного оборудования. Выбор скважин для проведения опытных работ проводился с учётом равномерного изучения гидрогеологических параметров, как по площади, так и в разрезе.

Химический состав подземных вод определялся по отдельным скважинам.

С 2010 года в данном районе проводится мониторинг геологической среды, данные которого использовались для характеристики поверхностных водотоков.

Наблюдения за уровнем подземных вод в скважинах были организованы сразу после их бурения в 2011-12 г.г. и продолжаются в настоящее время.

Выполнение их производилось по общепринятой методике с периодичностью 3 раза в месяц. Замеры велись электроуровнемерами УСП-Э- 500 и ЭУ-200 с точностью замера ± 1 см. Результаты замеров заносились в журнал. Амплитуда колебания уровня воды за 2017 год представлена на рисунке 2.2.

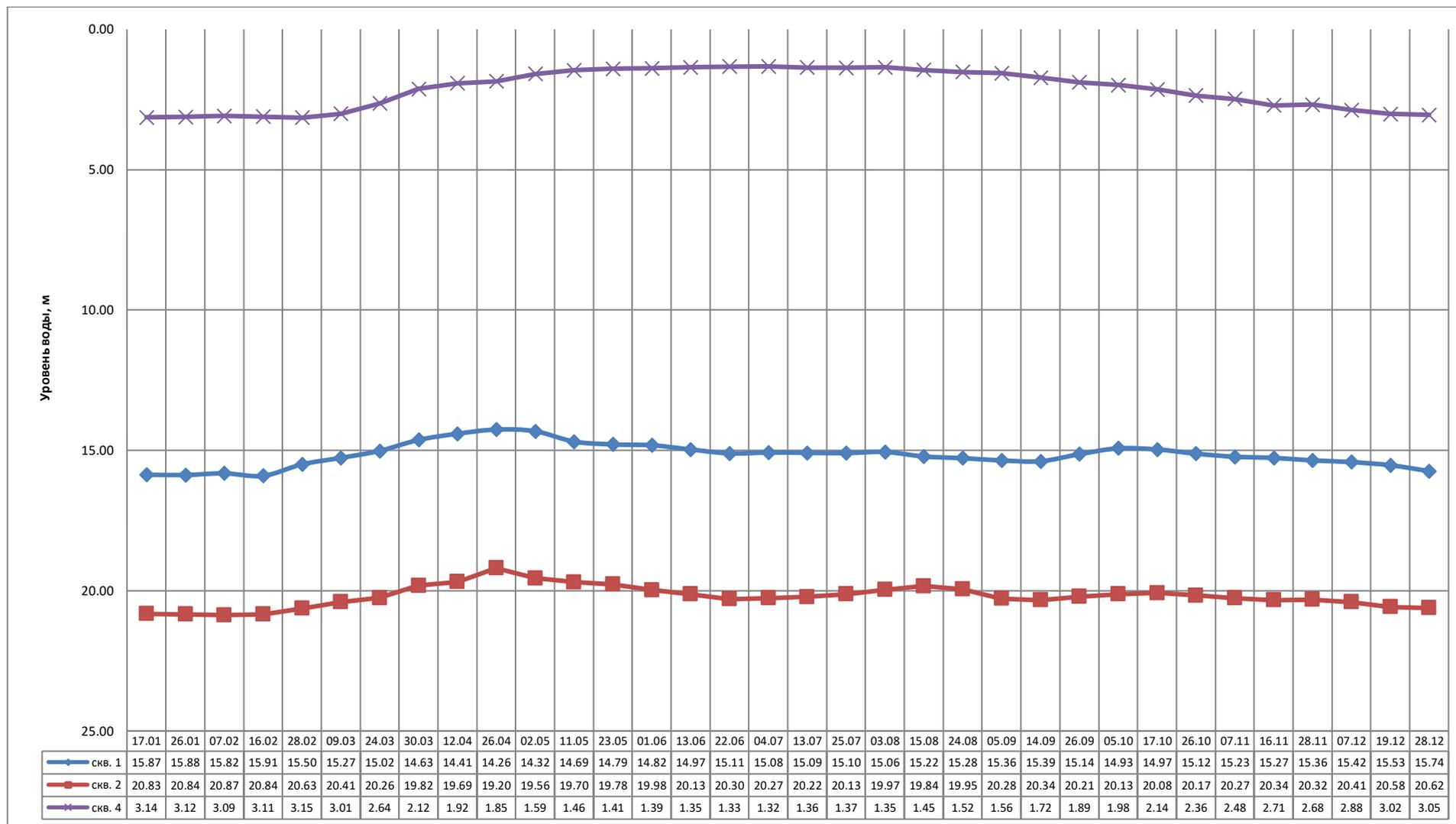


Рисунок 2.2. График колебания уровня воды в наблюдательных скважинах за 2017 год

Проанализировав график изменения уровней по наблюдательным скважинам в годовом цикле 2017 года можно увидеть, что наиболее высокое положение уровня приходится на период весеннего снеготаяния (весенний максимум) и осенних дождей (осенний максимум). Наиболее низкое положение уровня в годовом цикле отмечается в конце лета - начале осени и в конце зимы. Подъём уровня начинается в марте, достигая максимума в конце апреля – начале мая. Сезонные колебания уровня обусловлены неравномерностью выпадения осадков и изменениями температуры воздуха в течение года.

На рисунке 2.3. представлен график колебаний среднемесячных уровней грунтовых вод на участке за последние 6 лет (2012-2017 гг.). На графике существенных отклонений не наблюдается. Из года в год уровни грунтовых вод изменяются в зависимости от времени года: минимум – зимняя и летняя межень, максимум – весенний и осенний периоды.

На рисунке 2.4. показаны среднегодовые уровни грунтовых вод по скважинам за период ведения мониторинга (2012-2017 гг.). Из графика видно, что в течение шести лет среднегодовые уровни в скважинах значительно не изменялись. Колебания синхронно повторяются из года в год.

Режимная сеть скважин предназначена как для наблюдения за уровнем, так и за химическим составом подземных вод.

В рамках Программы мониторинга для определения состояния поверхностных водотоков проводятся пешеходные маршруты вдоль приемника сточных вод и вдоль русла рек с описанием морфологических особенностей. Для количественной характеристики водотоков на участке «Поле шахты Ольжерасская» производятся гидрометрические работы на ручьях Шарапов Лог, Калчан-Су, Мал.Лин-Су.

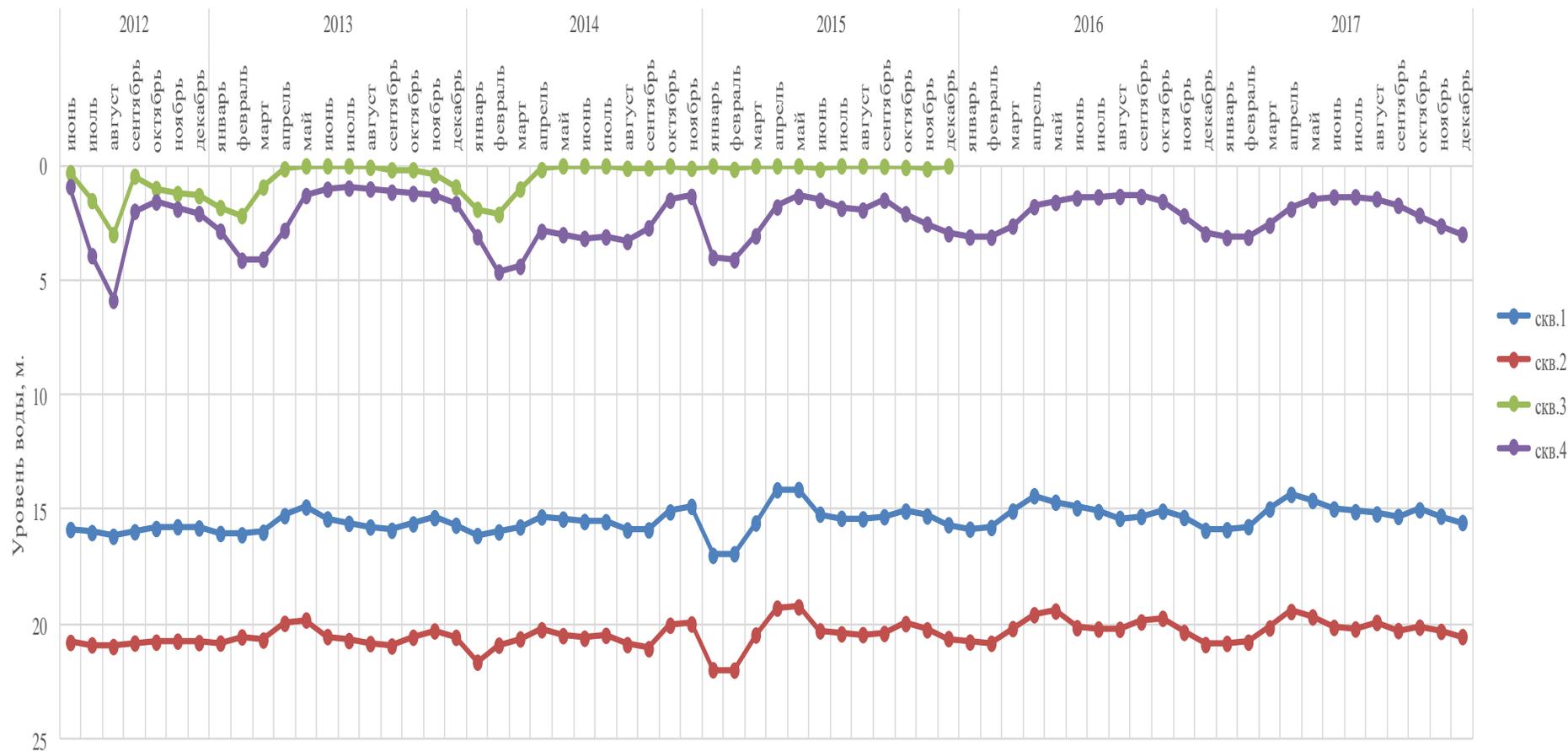


Рисунок 2.3 - Динамика колебаний среднемесячных значений уровней грунтовых вод в наблюдательных скважинах с 2012 по 2017 гг.

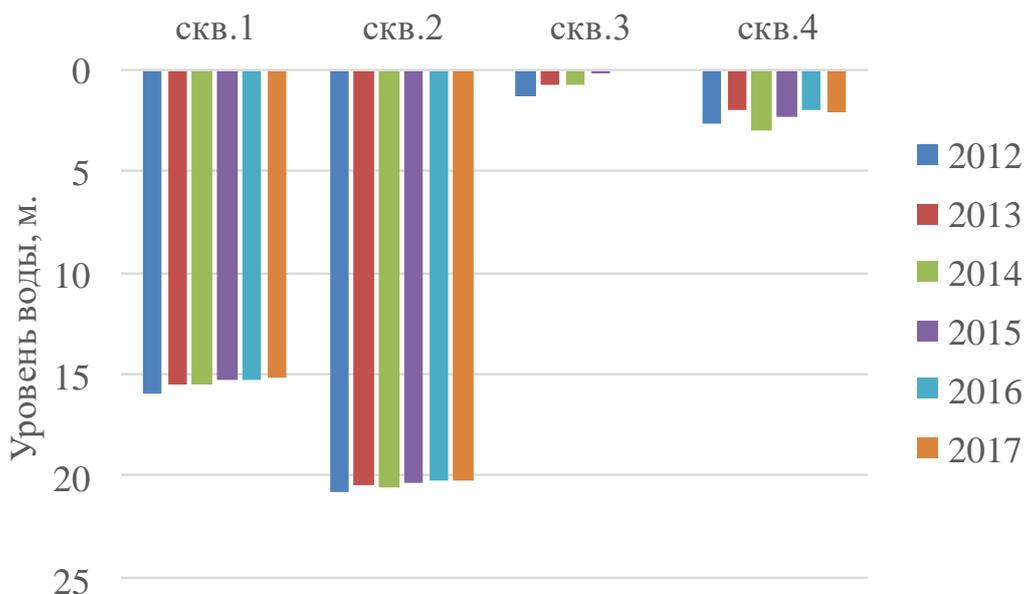


Рисунок 2.4 - Статистика изменения уровней подземных вод в скважинах за период наблюдений с 2012 по 2017 гг.

2.2. Гидрологическая и гидрогеологическая характеристика участка

2.2.1. Общие сведения о гидрогеологических условиях

На данном этапе режим подземных вод на участке не нарушен, т.к. подземные работы не начаты. Подземные воды на участке формируются на склонах долин - притоков реки Уса и реки Ольжерас, транзит их проходит от водоразделов к долинам, в которые и происходит основная разгрузка. Поверхность уровня подземных вод в общих чертах повторяет рельеф местности.

Ближайшим действующим угольным предприятием является шахта им. В.И. Ленина. Учитывая, что р. Ольжерас является гидрогеологической границей с постоянным напором, шахта им. Ленина оказывать влияния практически не будет. Шахта «Усинская», граничащая с участком «Поле шахты Ольжерасская» на юго-востоке – затоплена.

На данный момент объем воды в затопленной шахте составляет 3700 тыс.м³, уровень затопления находится на отметке +238; +239 м абс.

За время консервации шахты уровень подземных вод восстановился. Но в дальнейшем, в процессе возобновления горных работ, в результате осушения и интенсивного дренажа, будут достигнуты срезки уровня подземных вод в центральной части воронки депрессии до 100-150 м (мощность зоны активного водообмена). Осушение шахты «Усинская» планируется начать в 2014 г., сроки осушения по проекту 2,8-3,5 года.

При проходке подготовительных выработок на границе с шахтой Усинской, следует регистрировать и устанавливать опасные зоны в соответствии с действующими нормативами. Проведение выработок по этим зонами должно производиться по специальным проектам с бурением разведочных скважин на наличие остаточных скоплений воды.

Порядок установления границ опасных зон, требования к Проектам ведения горных работ, мероприятия по обеспечению безопасности при бурении скважин в опасных зонах и спуске воды регламентированы «Инструкцией по безопасному ведению горных работ у затопленных выработок, М., 1996 г.

2.2.2. Характеристика поверхностных водотоков

Все поверхностные водотоки района входят в систему рек Томь и Уса. В районе г. Междуреченска р. Томь сливается с одним из наиболее крупных притоков в верхнем течении - рекой Уса, образуя междуречную долину шириной 2,5 км и длиной – около 8 км.

Река Уса является правым притоком р. Томи. Длина реки 179 км, площадь водосбора 3610 км². Долина реки корытообразная с крутыми склонами. Превышение бортов долины над днищем 150 – 450 м. Ширина долины 0,5 – 0,7 км, но при впадении крупных притоков увеличивается до 1,5-2,0 км. Русло слабоизвилистое, но разветвленное, с многочисленными островами, каменистое, порожистое шириной от 30 до 70, редко до 100 м. Глубина на плесах достигает 3,0 – 3,5 м, на перекатах 0,5 – 0,8 м. Для защиты города Междуреченска от паводков русло реки ограждено дамбами

высотой 7 - 9 м. С противоположной стороны река подмывает коренной склон, на котором начинается горный отвод шахты.

Среднегодовой расход реки изменяется от 103 до 200 м³/с и полностью зависит от метеорологической обстановки в зоне формирования основного стока – на склонах Кузнецкого Алатау. Минимальный расход в зимнюю межень едва достигает 10 - 15 м³/с, а максимум в весенний паводок зачастую превышает 600 - 700 м³/с.

Гидрографическая сеть участка образована правыми притоками р. Усы: реками Чебалсу и Ольжерас.

Горный отвод исследуемого участка на юго-востоке примыкает к пойме р. Ольжерас. Практически весь горный отвод расположен в пределах площади водосбора реки. Ширина долины реки Ольжерас составляет 100 – 150 м, ширина русла - 20-30 м и абсолютная отметка уровня воды в межень +240 м. Во время паводков уровень повышается до +244...+247 м. Среднегодовой расход р. Ольжерас изменяется от 6 до 9 м³/с.

В геоморфологическом плане основная часть площади шахтного поля представлена сравнительно узкими гребнями водоразделов и широкими склонами, изрезанными ручьями и многочисленными логами. Абсолютные отметки водоразделов составляют 500 - 605 м. В сторону ручьев и рек рельеф довольно круто понижается. Наиболее крутыми являются южные и юго-западные склоны, обращенные к р. Усе. Углы наклона поверхности здесь достигают 30° – 40° и более градусов, а нижняя часть этого склона на всем протяжении шахтного поля размывается рекой и представляет обнаженный обрыв, высота которого достигает 50 - 60 м. В долине р. Ольжерас склоны менее крутые и характеризуются углами 15° – 30°.

Наряду с реками в описываемом районе развиты мелкие водотоки. Наиболее существенными из них являются правые притоки реки Ольжерас – реки Мал. Лин-Су, Калчан-Су и руч. Ключевой. Река Ольжерас протекает с севера на юг вдоль юго-восточной границы участка на расстоянии от 400 до 1500 м. Река Ольжерас – постоянный водоток с четко выраженной в рельефе

пойменной террасой до 1 км. Ширина русла вблизи участка достигает 7-12 км при глубине 0,5-1,5 м. Русловые отложения реки представлены крупной галькой и валунами. Общая площадь водосбора 13,7 км², несет свои воды в р. Усу. Самая низкая абсолютная отметка р. Ольжерас – 300 м. Относительное превышение водоразделов над долинами рек составляет 196 м.

Время появления воды в ручьях и реках относится к середине марта, когда начинается бурное таяние снега на южных склонах. Исчезновение основной массы снега отмечается в конце апреля – начале мая. В зимнее и летнее время питание поверхностных водотоков осуществляется за счет дренажа подземных вод, который проявляется в виде источников, мочажин, заболоченных участков. Максимальный расход в апреле месяце, минимальный – в сентябре – октябре. Долины рек и ручьев «U» - образной формы, в низовьях заболочены. Дно в основном каменистое, слегка заиленное.

Поверхностные воды рек Ольжерас, Мал. Лин-Су, Калчан-Су, руч. Ключевой - потенциальные приемники шахтного водоотлива. С целью оценки современного качества поверхностных вод в рамках мониторинга геологической среды отобраны пробы воды из р. Ольжерас, в ее нижнем течении, после впадения рек Мал. Лин-Су и Калчан-Су. Так же для характеристики поверхностных водотоков использованы результаты химических анализов по шахте Ленина. Результаты опробования приведены в таблице 2.1. Перечень определяемых компонентов в пробах воды включал общий химический состав, тяжелые металлы (цинк, кадмий, свинец, медь, мышьяк), нефтепродукты.

Опробуемая вода р. Ольжерас характеризуется повышенной минерализацией (более 1 г/л), слабощелочной средой (рН 8,25). По преобладающим макрокомпонентам воды являются сульфатно-гидрокарбонатными (название дается от меньшего компонента к большему) натриевыми.

В составе вод не обнаружено повышенного содержания азотных соединений. Содержание азотистых соединений, включая нитрат аммония колеблются в допустимых (для питьевых вод) пределах и составляют - нитриты меньше 0,02 мг/дм³, нитраты до 15 мг/дм, концентрация азота аммонийного не превышает 0,02 мг/дм.

Содержание в пробах воды микрокомпонентов, в том числе тяжелых и токсичных металлов, колеблется либо в незначительных концентрациях, либо их содержание ниже порога обнаружения (чувствительности метода определения). В целом такие концентрации микрокомпонентов характерны для вод зоны гипергенеза (зона интенсивного водообмена).

Химический состав воды в реке Ольжерас достаточно не типичен для поверхностных вод, что, по-видимому, связано с организацией в русле реки выше по течению отстойника шахтных вод, а также расположение в долине реки не канализованных жилых секторов и большого числа промышленных объектов.

Для количественной характеристики водотоков берущих свое начало на участке «Поле шахты Ольжераская», а именно притоков р. Ольжерас - р. Мал. Линсу, р. Калчан-су, произведены гидрометрические работы. Количественная оценка скорости и расхода реки была выполнена с использованием поплавкового способа. Для измерений поплавковым способом, на прямом участке русла реки, протяженностью 5-7 м свободном от коряг, и по возможности имеющему выровненное русла, был произведен замер скорости поплавка, затем определено среднее сечение реки из учета площади сечения в начальном, среднем и конечном частях намеченного участка. По результатам этих замеров определялся расход водотока. Гидрометрические створы организованы в приустьевой части водотоков. По результатам замеров расход реки Мал. Лин-Су составил 0,0012 м/с, расход реки Калчан-Су - 0,03 м/с.

Учитывая, что русла ручьёв сложены глинами и суглинками, а уклоны их более 0,02, существенного влияния на водопритоки в горные выработки

данные водотоки не оказывают, так как перечисленные выше особенности способствуют быстрому стоку дождевых и паводковых вод.

Совсем другое влияние оказывают р. Уса и Ольжерас. Во-первых, даже река Ольжерас в межень имеет расход гораздо больший притоков в горные выработки. Во-вторых, русло их, или врезано в коренные отложения, или сложено хорошо проницаемыми галечниками, то есть связь поверхностных и подземных вод - прямая. Поэтому при определении водопритоков в горные выработки реки Усу и Ольжерас следует принимать как гидрогеологическую границу первого рода ($H - \text{constant}$).

Таблица 2.1-Результаты химических анализов воды реки Ольжерас

Наименование показателя	Единица измерен.	ПДК по ГН 2.1.5.1315	Сброс в реку Ольжерас. Выше выпуска №1						
			07.04.2012	09.06.2012	07.07.2012	06.08.2012	08.09.2012	13.10.2012	11.11.2012
БПК	мг/дм ³	3-6	12.3	2.77	3.66	2.57	7.8	3.43	
Взв. вещества	мг/дм ³	нет	112	42	42	20	43.0	70.5	
Железо общ.	мг/дм ³	0.3(1.0)	0.57	0.173	0.298	0.131	0.455	0.67	
Аммоний	мг/дм ³	41395	0.17	0.13	0.13	0.12	0.11	0.15	
Сульфат	мг/дм ³	нет	46	42	40	58.5	36.6	31	
Хлорид	мг/дм ³	нет	6.4	4.7	6	5.7	8.1	5.3	
Нитрат	мг/дм ³	500	15.5	13	15.4	16	18.8	28.6	
Нитрит	мг/дм ³	350	0.061	0.07	0.08	0.14	0.119	0.109	
рН	мг/дм ³	3	8.01	7.42	7.82	8.35	8.6	8.56	
Марганец	мг/дм ³	0.1	0.055			0.011			0.038
Медь	мг/дм ³	1.0	<0.0006 (0.0005)			0.0050			0.0015
Нефтепродукты	мг/дм ³	0.3	0.146	0.097	0.137	0.031	0.098	0.123	
Свинец	мг/дм ³	0.01	0.00067			0.00031			0.00038
Селен	мг/дм ³	0.01							
СПАВ	мг/дм ³	-	0.07	0.12	0.01	<0.010 (0)	<0.010 (0)	<0.010 (0)	
Фенолы	мг/дм ³	0.001	<0.0005 (0)	0.00058	<0.0005 (0.00029)	<0.0005 (0)	<0.0005 (0)	<0.0005 (0.00029)	
Фосфаты	мг/дм ³	3.5	<0.0163 (0)	0.021	0.022	<0.0163 (0)	0.020	0.032	
Хром	мг/дм ³	0.05	<0.008 (0)			<0.008 (0)			<0.008 (0)
Цинк	мг/дм ³	1.0	0.0054			0.0079			0.0049

Продолжение таблицы 2.1

Наименование показателя	Единица измерен.	ПДК по ГН 2.1.5.1315	На сбросе в реку Ольжерас. Выпуск №1									
			15.01.2012	11.02.2012	10.03.2012	07.04.2012	09.06.2012	07.07.2012	06.08.2012	08.09.2012	13.10.2012	11.11.2012
БПК	мг/дм ³	3-6	3.8	4.9	3.23	2.76	2.96	2.82	3.35	3.40	2.95	2.82
Взв. вещества	мг/дм ³	нет	5.7	6.2	5.9	6.4	6.3	5.8	5.4	5.2	5.5	5.7
Железо общ.	мг/дм ³	0.3(1.0)	0.068	0.059	<0.05 (0.04)	<0.05(0.035)	<0.05(0.039)	<0.05(0.046)	<0.05(0.033)	0.050	<0.05(0.047)	<0.05(0.03)
Аммоний	мг/дм ³	41395	0.059	0.055	0.058	0.051	0.054	0.050	0.052	0.057	0.052	0.051
Сульфат	мг/дм ³	нет	23.3	24.5	21	24	26	23	28	28.6	22	22.6
Хлорид	мг/дм ³	нет	15.8	<10.0(9.5)	10.6	7	15.5	11.3	13.5	14.2	11.3	14.6
Нитрат	мг/дм ³	500	3.74	3.42	3.55	3.62	3.59	3.74	3.7	3.65	3.82	3.69
Нитрит	мг/дм ³	350	0.02	0.022	0.02	0.024	0.025	0.021	0.022	0.020	0.020	<0.020(0.014)
pH	мг/дм ³	3	8.17	8.17	8.05	8.34	7.84	8.09	8.28	8.07	8.17	8.12
Марганец	мг/дм ³	0.1	<0.005 (0.0040)	0.0059	<0.0005(0)	0.0084	<0.005 (0.0036)	0.0055	0.0057	<0.005(0.0026)	0.0060	0.0067
Медь	мг/дм ³	1.0	0.0006	<0.0006 (0.0003)	<0.0006 (0.0003)	<0.0006(0.0005)	<0.0006 (0.0005)	<0.0006 (0.0002)	<0.0006 (0.0005)	<0.0006 (0.0004)	<0.0006 (0.0004)	<0.0006 (0.0004)
Нефтепродукты	мг/дм ³	0.3	0.087	0.087	0.098	0.042	0.12	0.054	0.12	0.048	0.052	0.044
Свинец	мг/дм ³	0.01	<0.0002 (0.00018)	0.00045	0.00047	0.00028	0.00054	0.00046	<0.0002 (0.00019)	0.00021	0.00028	0.00037
Селен	мг/дм ³	0.01										
СПАВ	мг/дм ³	-	0.016	0.042	0.036	0.027	0.065	0.045	0.038	0.054	0.075	0.031
Фенолы	мг/дм ³	0.001	<0.002 (0)	<0.002(0)	<0.002(0)	<0.0005 (0.0003)	<0.0005 (0.00029)	<0.0005 (0.00029)	<0.0005 (0)	<0.0005 (0.00029)	<0.0005 (0.00029)	<0.0005 (0.00029)
Фосфаты	мг/дм ³	3.5	0.0163	0.02	0.019	0.0166	0.018	0.028	0.024	0.026	0.036	0.017
Хром	мг/дм ³	0.05	<0.02 (0)	<0.02(0)	<0.02(0)	<0.02(0)	<0.02(0)	<0.02(0)	<0.02(0)	<0.02(0)	<0.02(0)	<0.02(0)
Цинк	мг/дм ³	1.0	<0.0005 (0.0003)	<0.0005(0)	<0.0005 (0.0001)	<0.0005(0)	<0.0005(0)	<0.0005(0)	<0.0005 (0.0001)	<0.0005(0)	<0.0005(0.0001)	<0.0005 (0.0001)

Продолжение таблицы 2.1

Наименование показателя	Единица измерения	ПДК по ГН 2.1.5.1315	р. Ольжерас ниже выпусков шахты им. Ленина (500м)						
			07.04.2012	09.06.2012	07.07.2012	06.08.2012	08.09.2012	13.10.2012	11.11.2012
БПК	мг/дм ³	3-6	10.1	2.88	3.51	2.43	7.7	01.мар	
Взв. вещества	мг/дм ³	нет	108	36	44	19	39	70.6	
Железо общ.	мг/дм ³	0.3(1.0)	0.54	0.167	0.239	0.131	0.42	0.61	
Аммоний	мг/дм ³	41395	0.16	0.13	0.12	0.12	0.11	0.12	
Сульфат	мг/дм ³	нет	45	49	38	57.6	31.5	31	
Хлорид	мг/дм ³	нет	5.8	5.5	6.6	6.8	7	5.4	
Нитрат	мг/дм ³	500	13.5	12.8	14.1	14.1	18.4	24.9	
Нитрит	мг/дм ³	350	0.056	0.06	0.07	0.13	0.113	0.101	
рН	мг/дм ³	3	8.21	7.35	7.83	8.29	8.62	8.53	
Марганец	мг/дм ³	0.1	0.047			0.012			0.033
Медь	мг/дм ³	1.0	<0.0006 (0.0003)			0.0033			0.0013
Нефтепродукты	мг/дм ³	0.3	0.132	0.068	0.148	0.028	0.095	0.119	
Свинец	мг/дм ³	0.01	0.00068			0.00034			0.00039
Селен	мг/дм ³	0.01							
СПАВ	мг/дм ³	-	0.052	0.1	<0.010 (0.007)	<0.010 (0)	<0.010 (0)	<0.010 (0)	
Фенолы	мг/дм ³	0.001	<0.0005 (0)	0.00058	<0.0005 (0.00029)	<0.0005 (0)	<0.0005 (0)	<0.0005 (0.00029)	
Фосфаты	мг/дм ³	3.5	0.0163 (0)	0.018	0.018	<0.0163 (0)	0.017	0.03	
Хром	мг/дм ³	0.05	<0.008 (0)			<0.008 (0)			<0.008 (0)
Цинк	мг/дм ³	1.0	0.0049			0.0063			0.0040

2.2.3. Характеристика водоносных комплексов

В гидрогеологическом отношении данный участок относится к юго-восточной части адартезианского бассейна трещинно-пластовых вод Кузнецкой котловины. В силу того, что горные работы ведутся в пределах распространения водоносного нижнепермского комплекса верхнебалахонской подсерии (P₁ b1₂), даётся его наиболее полная характеристика. Сведения по другим гидрогеологическим подразделениям, которые тесно связаны с вышеназванным, приведены в объёме, необходимом для решения задач по определению водопритоков в горные выработки.

Непосредственно на площади горного отвода шахты и в зоне её влияния развиты следующие гидрогеологические подразделения:

1. Водоносный современный аллювиальный горизонт (а Q III-IV) развит в долинах рек Уса и Ольжерас, где он приурочен к пойме и первой надпойменной террасе.

В основании разреза аллювиальные отложения представлены горизонтом галечников мощностью 1.5 - 2.0 м. При этом следует отметить, что заполнителем в галечниках является песчано-глинистая фракция: непосредственно у русла - заполнитель преимущественно песчаный, а при приближении к бортам - заполнитель становится глинистым до 70 – 90 %. Галечниковый горизонт перекрыт толщей бурых пылеватых суглинков, мощностью 3,0 – 4,0 м. Удельные дебиты скважин не превышают 0,12-0,2 л/с (поле шахты Усинской), коэффициент фильтрации галечников составляет 3-19 м/сут.

Питание галечников происходит за счет поверхностных вод р. Ольжерас и инфильтрации атмосферных осадков.

2. Водоупорный средне-верхнечетвертичный горизонт (Q II-IV)

Данный горизонт сплошным чехлом перекрывают всю площадь разведанного участка (со схемы гидрогеологических условий снят). С поверхности отложения представлены суглинками переходящие с глубиной в тяжёлые суглинки и плотные глины. Общая мощность горизонта на

водоразделах может достигать 10 - 15 метров, уменьшаясь в логах до 3-4 метров. Данные отложения играют роль экрана, обеспечивая защищённость подземных вод от поверхностного загрязнения.

Подошвой четвертичным образованиям служат верхнепермские отложения кузнецкой подсерии, мощность которой здесь не превышает 150 м. Ниже по разрезу залегают продуктивные отложения верхнебалахонской подсерии (P₁b₂).

3) Водоносный среднепермский комплекс кузнецкой подсерии (P₂ kz).

Среднепермские отложения распространены на участке повсеместно, кроме речных долин. Водовмещающие породы комплекса представлены переслаиванием трещиноватых песчаников, алевролитов, аргиллитов с линзами конгломератов общей мощностью до 450 м. При этом разно- и мелкозернистые песчаники выполняют до 80% разреза.

Глубина залегания водоносного комплекса изменяется от 3,0 до 25 - 46 м, уровни подземных вод в естественных условиях устанавливались на +4.9 – 46,0 м. Воды преимущественно безнапорные, самоизливы связаны с местными напорами в депрессиях рельефа.

Степень обводнённости данных отложений хаотично неравномерна, как в плане, так и в разрезе и зависит от тектонической нарушенности отложений, литологического состава и степени их трещиноватости, а также от геоморфологического положения.

Существенное влияние на характер водообильности оказывает литологический состав пород. Наиболее водообильными являются трещиноватые песчаники и конгломераты, залегающие в зоне физического выветривания, распространяющейся до глубины 100 - 110 метров. Повышенная обводнённость также отмечена в зонах тектонических нарушений и вблизи поверхностных водотоков.

Результаты опробования отложений данного комплекса в районе участка приведены в таблице 2.2.

В целом по участку удельные дебиты скважин изменяются от 0,03 до 1,32 л/с. Коэффициенты водопроницаемости пород в среднем составляют 1,68-15 м²/сут, при наибольших значениях 61-72 и минимальных 0,1-0,68 м²/сут.

По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциево-натриевые, кальциево-магниевые с минерализацией 0,2 – 0,7 г/дм³ и общей жесткостью 1,0 – 2,78 мг-экв/дм³.

Питание подземных вод местное, происходит на водоразделах и склонах долин, общее направление транзита ориентировано в сторону основного базиса дренажа – р. Уса и Ольжерас, где и происходит их основная разгрузка. Отложения комплекса создадут существенный приток в горные выработки шахты.

4) Водоносный нижнепермский комплекс верхнебалахонской подсерии (P₁ b₁₂)

Нижнепермские отложения в пределах месторождения развиты повсеместно и перекрыты отложениями кузнецкой подсерии мощностью до 800 м. Водовмещающие породы комплекса представлены переслаиванием трещиноватых песчаников, алевролитов, аргиллитов и пластов угля.

По степени обводненности выделяют две гидродинамические зоны: интенсивной трещиноватости, распространяющейся на глубину 80-100 м в пределах водоразделов и 30-50 м в долинах рек и местных депрессий, и залегающей гипсометрически ниже зоны затухающей трещиноватости.

Зона интенсивной трещиноватости представляет собой мощный, выдержанный горизонт подземных вод. Водовмещающими здесь являются все литологические разности пород. Удельные дебиты скважин изменяются от 0,05 до 0,89 л/с, коэффициенты фильтрации от 0,01 до 1,7 м/сут. При этом нарастание этих величин отмечается при движении от водораздельной части к долиненной. Значительные колебания удельных дебитов скважин и коэффициентов фильтрации пород, даже в пределах одного геоморфологического элемента, объясняются литологической изменчивостью пород, при прочих равных условиях, более водоносными

являются песчаники. При бурении скважин вода появляется в зависимости от рельефа местности на глубине 0,5 - 30 м, статические уровни устанавливаются на глубине от +1,43 м до 7,1 м (Таблица 2.2).

Верхняя граница зоны затухающей трещиноватости на глубине 80-100 м в пределах водоразделов и 30-50 м в долинах. В связи с ослаблением действия факторов выветривания породы этой зоны характеризуются весьма низкой трещиноватостью а, следовательно, и низкой обводненностью. Удельные дебиты скважин изменяются от 0,0031 л/с до 1,32 л/с, коэффициенты фильтрации пород от 0,0007 до 0,11 м/сут. По данным гидрогеофизики на глубинах ниже 200 м водоносные горизонты не отмечены. Воды в этой зоне повсеместно обладают напором, величина которого зависит от гипсометрического положения области питания и глубины залегания водоносного горизонта. Статические уровни на глубине 1,43-9,20 м. Питание за счет инфильтрации атмосферных осадков.

Как в настоящее время, так и при дальнейшем развитии на участке горных работ, подземные воды комплекса, будут одной из наиболее важных составляющих водопритоков в горные выработки.

При схематизации гидрогеологических условий следует учесть, что зоны интенсивной трещиноватости отложений кузнецкой и верхнебалахонской подсерий представляют собой единую гидродинамическую систему.

Гидрогеологические параметры приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.2 - Обводненность пород по данным откачек

№№ п/п	№ скв. абс. отм	Р.л.	Интервал опробования, м	Стат. уровень, м	Динам. уровень, м	Пониж., м	Дебит, л/сек	Уд. дебит, л/сек	Прод., час	Дата пров. откачки	Характеристика опробованных пород
Породы безугольной толщи (Кузнецкая свита)											
1	2342 232.9	IV	9-277.30	+1.25	7,90 2,87 +0,60	9,15 4,12 0,65	0,70 0,51 0,08	0,03 0,12 0,12	10 10 1	1962 1962 1962	алевролиты и песчаники
2	8819 261.5	IV	17.30-58.80	4,4	11,79 9,09	7,39 4,69	6,56 5,33	0,89 1,14	42 51	1986 1986	песчаники и алевролиты
3	8819 261.5	IV	58.80-589.40	1,43	9,02 7,48	7,59 6,05	10,0 8,89	1,32 0,81	30 70	1986 1986	алевролиты и песчаники
4	8828 360.5	Кедровая	12-120	3,61	17,88 13,83	14,27 10,22	1,0 0,8	0,07 0,08	50 47	1986 1986	песчаники и алевролиты
5	8841 237.8	Пр. А	22.7-426	1,84	15,46	13,62	0,78	0,06	54	1986	песчаники и алевролиты
6	8861 273.1	Пр. 6	22.4-541	8,2	31,2	23	0,062	0,0027	185	1987	песчаники и алевролиты
7	12020	Пр. 6	33.6-100	2,95	5	2,05	1,19	0,301	48	2011	песчаники и алевролиты
8	12040 280,6	А-А	6.5-100	7,1	20,1	13	0,6	0,05	108	2009	песчаники и алевролиты
9	12040 280,6	А-А	300-603.2	7,1	17,3	10,2	0,6	0,06	133	2009	песчаники и алевролиты
Породы угольной толщи (Кемеровская свита)											
10	8828 360.5	Кедровая	640.6-890	21	49,51	28,51	0,034	0,0012	22	1986	песч. и алевр. с пл. I- XVII
11	8841 237.5	Пр. А	426-701	2,11	15,88	13,77	0,93	0,068	57	1986	песч. и алевр. с пл. I- XVII
12	8861 273.1	Пр.6	541-857	9,2	31,30 27,40	22,10 18,20	0,068 0,064	0,0031 0,0035	48 46	1987 1987	песч. и алевр. с пл. I- XVII
13	12010 245,27	Пр. 7	42.85-627	4,36	23,5	19,4	1	0,05	56	2011	песчаники, алевролиты, угли, конгл.
Суммарное опробование (безугольная + угольная толщи)											
14	3238 330.7	V-VI	12-415 12-428.4 12-460.7 12-475	+4,14 +4,14 +5,30 +5,47	+0,60 +0,60 +0,60 +0,60 6,83	3,54 3,54 4,70 4,87 12,30	0,27 0,35 0,35 0,27 0,70	0,075 0,10 0,075 0,056 0,056	излив излив излив излив 47	1964 1964 1964 1964 1964	песч. и алевр. с пл. I- XVII
15	3238 330.7	V-VI	12-497	6,4	+2,80 +0,60	3,60 5,80	0,27 0,35	0,08 0,06	5 2	1964	песч. и алевр. с пл. I- XVII
16	3242 259.5	V-VI	31.75-499 31.75-672.2 31.75-765.5	4,8 +1,80 +1,48	25,70 +0,70 7,70 21,55	29,88 1,10 9,18 23,03	2,71 0,22 0,63 1,54	0,09 0,20 0,067 2,0	38 излив 26 40	1964 1964 1964 1964	песч. и алевр. с пл. I- XVII

Таблица 2.3 - Гидрогеологические параметры

№№ п. п.	№№ скважин	Разведочная линия	Интервал опробования, м	Абсолютная отметка устья, м	Горизонт	Н, м	Км, м ² /сут.	К, м/сут.	Хар-ка опроб. пород
Породы безугольной толщи (P₂kz)									
1	2342	IV	9-277,30	232,9	± 0	268,3		0,05	Алевр.и песч.
2	8819 (вне гр. Лиценз . уч.)	IV	58,8-589,4	261,5	-300	530,5	61	0,11	Песч. и алевр.
3	8819 (вне гр. Лиценз . уч.)	IV	17,3-58,8	261,5	+300	41,5	72	1,7	Песч. и алевр.
4	8828	Кедровая	12-120	360,5	+300	108	15	0,14	Песч. и алевр
5	8828	Кедровая	120-640,6	360,5	-300	520,6	8	0,015	Песч. и алевр.
5	8841	Пр. А	22,7-426	237,5	-200	403,3	7	0,017	Песч. и алевр.
6	8861	Пр. 6	22,4-541	273,1	-200	518,6	0,1	0,0002	Песч. и алевр.
7	12020	Пр. 6	33,6-100	255,05	+200	66,4	0,68	0,01	Песч. и алевр.
8	12040	А-А	6,5-100	280,6	+200	93,5	1,68	0,017	Песч. и алевр.
Породы угольной толщи (P₂kg)									
1	8828	Кедровая	640,6-890	360,5	-500	249,4	0,024	0,0001	Песч. и алевр. с пл. I-XVII
2	8841	Пр. А	426-701	237,5	-400	275	9	0,033	Песч. и алевр. с пл. I-XVII
3	8861	Пр. 6	541-857	273,1	-500	316	0,23	0,0007	Песч. и алевр. с пл. I-XVII
4	12040	А-А	300-603,2	280,6	-300	303,2	1,5	0,0049	Песч. и алевр. с пл. I-VIa
Суммарное опробование безугольной и угольной толщ									
1	3238	V-VI	12-475	330,7	-100	463		0,042	Песч. и алевр. с пл. I-XVII
2	3242	V-VI	31,75-499	259,5	-200	467,25		0,024	Песч. и алевр. с пл. I-XVII
3	3242	V-VI	31,75-765,5	259,5	-500	733,75		0,012	Песч. и алевр. с пл. I-XVII
4	12010	Пр. 7	42,85-627	245,26	-300	548,15	30,51	0,055	Песч. и алевр. с пл. I-VIвп, VIвн
Средневзвешенные коэффициенты фильтрации: Гор +300 – 0,57 м/сутки Гор.± 200 - 0,013 м/сутки Гор.± 0 - 0,05 м/сутки Гор.-100- 0,042 м/сутки Гор.-200 - 0,021 м/сутки Гор.-300 - 0,053 м/сутки Гор.-400 - 0,012 м/сутки									

2.2.4. Химический состав подземных вод

Воды аллювиальных отложений р. Ольжерас. Воды пресные, от мягких до умеренно жестких, имеют слабокислую или нейтральную реакцию, гидрокарбонатно-кальциево-магниевые. Из анионов преобладает ион гидрокарбоната (213,5-280,6 мг/л), ион сульфата и хлора присутствуют в незначительных количествах (Таблица 2.4). Из катионов в различных количествах присутствуют кальций, магний, натрий, содержание железа не превышает 0,15-0,6 мг/л, аммиак не обнаружен. Содержание агрессивной

углекислоты достигает 7,7-33,0 мг/л, воды обладают агрессивностью выщелачивания.

Воды пород верхнебалахонской подсерии зоны интенсивной трещиноватости пресные, от очень мягких до мягких, от нейтральных до щелочных, гидрокарбонатных, гидрокарбонатно-натриево-кальциевые или гидрокарбонатно-кальциево-натриевые. Из анионов преобладает гидрокарбонат (207,4-581,33 мг/л), ионы сульфата (2,42-17,28 мг/л) и в незначительных количествах присутствуют ионы хлора.

Из катионов в различных соотношениях присутствуют ионы кальция, натрия, магния, а также железа и аммония (в незначительных количествах). Содержание агрессивной углекислоты достигает 3,52-27,5 мг/л (Таблица 2.4).

Воды зоны затухающей трещиноватости гидрокарбонатно-натриевые, редко хлоридно-натриевые (скв. 8828 инт. 640,6-854 м) гидрокарбонатно-натриево-кальциевые (скв. 12010, 12040), или гидрокарбонатно-кальциево-натриевые (скв. 8841 инт. 421-701 м), очень мягкие и мягкие, от пресных до слабоминерализованных (минеральный остаток до 3,42 г/л по скв. 2460). Ионы железа и аммиака присутствуют в незначительных количествах (железо 0-0,4 мг/л, аммиак 0-0,85 мг/л). Из катионов преобладают ионы натрия. Воды имеют реакцию от сильноокислой до щелочной, содержание агрессивной углекислоты – от 0 до 15,4 мг/л.

Подземные воды могут быть использованы для хозяйственно-питьевых целей. Загрязнение азотистыми соединениями незначительное или совсем отсутствует.

Таблица 2.4 - Химический состав подземных вод

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
Цвет	Запах	Прозрачность	Единиц. Измерен.	К	Na	Ca	Mg	Fe ⁺³	Fe ⁺²	Fe ⁺	NH ₄	Сумма катионов	HCO ₃	SO ₄	Cl	NO ₃	NO ₂	CO ₃	Сумма анионов	Сухой остаток, мг/л	pH	Жестк. общая, мг-экв/л	Жестк. устраним., мг-экв/л	SiO ₂	Окисляемость по O ₂ , мг/л	Углекислота агрессив. мг/л	Формула Курлова	
Воды аллювиальных отложений.																												
Скв. 5194 поле ш. Распадской 1 инт. 3.0-10.0	б/цв.	б/з	пр.	мг/дм ³ ммоль/дм ³ экв/%	18,86 0,82 16,91	61,49 3,06 63,09	11,99 0,97 20,0		0,15		следы	92,49 4,85 100	280,6 4,60 94,85	2,47 0,05 1,03	6,63 0,18 3,71	1,00 0,02 0,41	не обн.		290,70 4,85 100	265	7	4,03	4,03	21	2,97	не агр.	0,26 $\frac{HCO_3 95}{Ca 63 Mg 20 Na 17}$	
Скв. 5628 поле ш. Распадской 1 инт. 3.0-10.0	б/цв.	б/з	пр.	мг/дм ³ ммоль/дм ³ экв/%	15,65 0,68 18,08	47,61 2,37 63,03	8,42 0,69 18,35	0,1	0,60 0,02 0,54		следы	72,38 3,76 100	213,50 3,50 93,08	4,94 0,10 2,66	3,81 0,11 2,93	3,00 0,05 1,38	не обн.		225,25 3,76 100	250	7	3,06	3,06	23	3,35	33	0,21 $\frac{HCO_3 93}{Ca 63 Mg 18 Na 18}$	
Скв. 5286 поле ш. Распадской 1 инт. 3.0-10.0	б/цв.	б/з	пр.	мг/дм ³ ммоль/дм ³ экв/%	16,33 0,71 16,38	53,26 2,66 61,44	11,66 0,96 22,18	не обн.	не обн.		не обн.	81,25 4,33 100	253,15 4,15 95,92	1,23 0,03 0,61	5,30 0,15 3,47	следы	не обн.		259,68 4,33 100	226	6,5	3,62	3,62	20	1,68	7,7	0,24 $\frac{HCO_3 96}{Ca 61 Mg 22 Na 16}$	
Воды пород верхнебалахонской подсерии зоны интенсивной трещиноватости.																												
Скв. 8828 Кедровая р.л. Инт. 12-120	б/цв.	б/з	пр.	мг/дм ³ ммоль/дм ³ экв/%	1,37 0,03 0,59	55,06 2,39 46,95	17,79 0,89 17,49	21,6 1,78 34,97	не обн.	не обн.		95,82 5,09 100	298,9 4,90 97,42	2,42 0,05 0,99	2,84 0,08 1,59	не обн.	не обн.	не обн.	304,81 5,03 100	300	7,82	2,67	0,92	22	1,28	9,9	0,30 $\frac{HCO_3 97}{Na 47 Mg 35 Ca 17}$	
Скв. 8819 IV р.л. Инт. 17.3-58.80	б/цв.	б/з	пр.	мг/дм ³ ммоль/дм ³ экв/%	1,37 0,04 0,40	201,28 8,75 86,72	12,45 0,62 6,14	7,83 0,64 6,39	не обн.	0,30 0,02 0,20		0,32 0,02 0,20	223,47 10,09 100	581,33 9,53 96,56	3,29 0,07 0,70	9,44 0,27 2,74	0,01	не обн.	не обн.	594,07 9,87 100	558	7,93	1,26	1,25	22	0,4	3,52	0,55 $\frac{HCO_3 97}{Na 87}$
Скв. 12020 Пр.6 р.л. Инт. 33.6-100.0	б/цв.	б/з	пр.	мг/дм ³ ммоль/дм ³ экв/%	0,8 0,02 0,52	73,5 3,2 83,77	12,02 0,6 15,71	<0,05 - 0,0			<0,05 - 0,0	86,39 3,82 100	207,4 3,4 89,47	9,05 0,19 5,0	6,05 0,17 4,47	0,72 0,01 0,26	0,02	<4,0	223,74 3,80 100,0	216	7	0,6	<0,1	9,5	0,4	27,5	0,31 $\frac{HCO_3 89 SO_4 5 Cl 4}{Na 84 Ca 16}$	
Скв. 12040 Пр.А-А р.л. Инт. 6.5-100.0	б/цв.	б/з	пр.	мг/дм ³ ммоль/дм ³ экв/%	3,8 0,10 1,86	104,76 4,55 84,57	10,02 0,5 9,29	2,43 0,2 3,72		0,4 0,02 0,37	0,2 0,01 0,19	121,61 5,38 100	274,5 4,5 81,23	17,28 0,36 6,5	6,54 0,18 3,25	<0,62 - 0,00	0,01	12,0 0,4 7,22	312,19 5,54 100,0	297	8,96	0,70		8		не агр.	0,44 $\frac{HCO_3 82 CO_3 8 SO_4 7}{Na 85 Ca 10}$	
Водоносный горизонт верхнебалахонской подсерии зоны затухающей трещиноватости																												
Скв. 8819 IV р.л. Инт. 58.8-589.4	б/цв.	б/з	пр.	мг/дм ³ ммоль/дм ³ экв/%	1,2 0,03 0,38	152,44 6,63 82,05	18,24 0,91 11,26	6,21 0,51 6,31	не обн.	не обн.		178,09 8,08 100	450,18 7,38 96,47	не обн.	9,63 0,27 3,53	0,03	не обн.	не обн.	459,84 7,65 100	437	8	1,42	1,38	22	1,44	0,77	0,43 $\frac{HCO_3 96}{Na 82}$	
Скв. 8828 Кедровая р.л. Инт. 120-640.6	б/цв.	б/з	пр.	мг/дм ³ ммоль/дм ³ экв/%	2,11 0,05 0,94	57,25 2,49 46,72	40,03 2,00 37,52	9,45 0,78 14,63	не обн.	не обн.		0,15 0,01 0,19	109,02 5,33 100	298,9 4,90 95,15	5,76 0,12 2,33	4,54 0,13 2,52	не обн.	не обн.	не обн.	309,20 5,15 100	315	6,98	2,78	1,85	22	0,32	не агр.	0,30 $\frac{HCO_3 95}{Na 47 Ca 38 Mg 15}$
Скв. 8841 Пр. А Инт. 426-701	б/цв.	б/з	пр.	мг/дм ³ ммоль/дм ³ экв/%	1,41 0,04 0,95	29,60 1,29 30,50	46,70 2,33 55,08	6,75 0,55 13,0	не обн.	0,40 0,02 0,47		не обн.	84,86 4,23 100	213,5 3,50 84,95	2,47 0,05 1,21	3,96 0,11 2,67	не обн.	3,5 0,06 1,46	12,0 0,40 9,71	235,43 4,12 100	237	8,29	2,88	0,70	9	3,04	15,4	0,23 $\frac{HCO_3 85 CO_3 10}{Ca 55 Na 30 Mg 13}$
Скв. 8861 пр. 6 Инт. 541-857	б/цв.	б/з	пр.	мг/дм ³ ммоль/дм ³ экв/%	2,28 0,06 0,64	190,92 8,30 88,49	14,03 0,70 7,46	3,65 0,30 3,20	не обн.	не обн.		0,56 0,02 0,21	211,44 9,38 100	433,1 7,10 76,94	5,76 0,12 1,30	71,71 2,02 21,86	не обн.	не обн.	не обн.	510,57 9,24 100	520	7,88	1,00	0,55	4	2	2,2	0,51 $\frac{HCO_3 77 Cl 22}{Na 88}$
Скв. 12010 Пр.7 р.л. Инт. 42.85-627	б/цв.	б/з	пр.	мг/дм ³ ммоль/дм ³ экв/%	1,3 0,03 0,66	77 3,35 73,95	17,03 0,85 18,76	3,04 0,25 5,52		0,80 0,04 0,88	0,1 0,01 0,22	99,27 4,53 100,0	198,25 3,25 73,7	33,74 0,70 15,87	15,41 0,43 9,75	<0,62 - 0,00	0,15	<4,0 - 0,00	248,06 2,51 100,0	140	8,05	1,75		12,1		не агр.	0,35 $\frac{HCO_3 74 SO_4 16 Cl 10}{Na 74 Ca 19 Mg 6}$	
Скв. 12040 Пр.А-А р.л. Инт. 300-603.2	б/цв.	б/з	пр.	мг/дм ³ ммоль/дм ³ экв/%	2,18 0,06 1,25	92,11 4,0 83,33	13,03 0,65 13,54	0,61 0,05 13,54		0,51 0,03 0,63	0,22 0,01 0,21	108,66 4,80 100,0	234,85 3,85 78,09	9,05 0,19 3,85	3,27 0,09 1,83	<0,62 - 0,0	0,022 - 0,0	21,00 0,70 14,20	270,00 4,93 100,0	261	8,89			8,4			0,38 $\frac{HCO_3 78 CO_3 14 SO_4 4 Cl 2}{Na 83 Ca 4}$	
Суммарное опробование																												
Скв. 2460 IV р.л. Инт. 45.3-791.9	б/цв.	б/з	пр.	мг/дм ³ ммоль/дм ³ экв/%		1432,23 62,54 98,30	15,33 0,76 1,19	2,48 0,21 0,33	не обн.	0,20 0,01 0,02		1,80 0,10 0,16	1452,64 63,62 100	3842,06 62,97 98,98	4,11 0,08 0,12	20,80 0,57 0,90	следы	не обн.	не обн.	3866,47 63,62 100	3420	9	0,97	0,97	9,6	1,6	33	3,42 $\frac{HCO_3 99}{Na 98}$
Скв. 3238 V-VI р.л. Инт. 284.8-475	б/цв.	б/з	пр.	мг/дм ³ ммоль/дм ³ экв/%		99,78 4,34 82,50	14,24 0,71 13,50	2,47 0,21 4,00	0,05	не обн.		не обн.	116,54 5,26 100	315,0 5,17 98,30	не обн.	2,82 0,08 1,52	следы	0,5 0,01	не обн.	318,32 5,26 100	285	7,2	0,92	0,92	6,8	1,4		0,28 $\frac{HCO_3 98}{Na 82 Ca 14}$

Продолжение таблицы 2.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Скв. 3242 V-VI р.л. Инт. 31.75-499	б/цв.	б/з	пр.	мг/дм ³ ммоль/дм ³ экв/%		176,67 7,68 91,76	10,80 0,54 6,45	1,79 0,15 1,79	0,1	не обн.		не обн.	189,26 8,37 100	475,48 7,80 93,18	13,1 7 0,27 3,23	8,60 0,24 2,87	4,0 0,06 0,72	след ы	не обн.	501,25 8,37 100	482	7	0,69	0,69	11	1,09	не агр.	0,46 $\frac{HCO_3 93}{Na 92}$
Скв. 3242 V-VI р.л. Инт. 31.75-763.5	б/цв.	б/з	пр.	мг/дм ³ ммоль/дм ³ экв/%		21,61 0,94 33,69	27,21 1,35 48,39	6,11 0,50 17,92	не обн.	не обн.		не обн.	54,93 2,79 100	157,50 2,57 92,12	6,99 0,14 5,01	2,75 0,08 2,87	не обн.	след ы	не обн.	167,24 2,79 100	167	7	1,85	1,85	6	0,62	не агр.	0,15 $\frac{HCO_3 92}{Ca 48 Na 34 Mg 18}$
Скв. 8831 3-я Бремсберговая Инт. 85.3-983	б/цв.	б/з	пр.	мг/дм ³ ммоль/дм ³ экв/%	2,08 0,05 0,81	138,53 6,02 97,25	2,22 0,11 1,78	не обн.	не обн.	не обн.		0,15 0,01 0,16	142,98 6,19 100	358,07 5,87 97,67	не обн.	5,11 0,14 2,33	не обн.	не обн.	не обн.	363,18 6,01 100	375	8,2	0,11	0,11	19	5,6	не агр.	0,35 $\frac{HCO_3 98}{Na 97}$
Скв. 8841 Пр. А Инт. 22.70-426	б/цв.	б/з	пр.	мг/дм ³ ммоль/дм ³ экв/%	1,04 0,03 0,79	25,16 1,10 28,95	40,03 2,0 52,63	5,10 0,67 17,63	не обн.	не обн.		не обн.	74,33 3,8 100	222,65 3,65 92,88	6,58 0,14 3,56	4,95 0,14 3,56	не обн.	не обн.	не обн.	234,18 3,93 100	218	8	2,67	1,13	8,5	0,8	3,3	0,21 $\frac{HCO_3 93}{Ca 53 Na 29 Mg 18}$
Скв. 8861 Пр. 6 Инт. 23-541	б/цв.	б/з	пр.	мг/дм ³ ммоль/дм ³ экв/%		76,59 3,33 78,91	12,90 0,64 15,17	5,13 0,25 5,92	не обн.	не обн.		не обн.	94,62 4,22 100	214,72 3,52 83,41	7,40 0,16 3,79	19,02 0,54 12,80	не обн.	не обн.	не обн.	214,14 4,22 100	242	7,75	0,89	0,48	6,2	2	не агр.	0,24 $\frac{HCO_3 83 Cl 13}{Na 79 Ca 15}$

2.3. Схематизация гидрогеологических условий

Основное воздействие при добыче угля на геологическую среду проявляется на такие ее компоненты, как породы, добываемое полезное ископаемое (уголь), а также подземные воды. Воздействие на подземные воды будет осуществляться не только в пределах площади горного отвода, но и за ее пределами. Результатом этого воздействия будет изменение естественной пьезометрической поверхности и сработка ресурсов подземных вод таким мощным дренажным сооружением, как шахта, с вытекающими отсюда последствиями.

На данном этапе, до начала отработки угля, подземные воды, формирующиеся практически на всей области склонов долин рек Уса и Ольжерас, имеют пьезометрическую поверхность, в общем виде повторяющую рельеф местности. Движение (транзит) их осуществляется от приводораздельной части к руслу рек.

Непосредственно на участке к коренным образованиям приурочены подземные воды трёх водоносных комплексов: *Водоносный комплекс верхнечетвертичных-современных аллювиальных образований рек Уса и Ольжерас (aQ_{III-IV}); Водоносный среднепермский комплекс кузнецкой подсерии (P_2kz); Водоносный комплекс верхнебалахонской подсерии нижней перми (P_1bl_2).*

Водовмещающие отложения этих комплексов существенно отличаются по своим фильтрационным параметрам. Коэффициенты фильтрации гравийно-галечниковых отложений могут отличаться более чем на порядок от фильтрационных свойств коренных образований.

Указанные особенности в плане (учитывая наличие крупных поверхностных водотоков) формируют своеобразные условия, которые, применительно к коренным образованиям в плане можно схематизировать как полуограниченный пласт с границами с постоянным напором по контурам распространения аллювиальных образований рек Уса и Ольжерас ($H=const$).

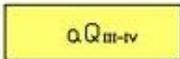
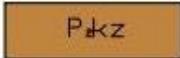
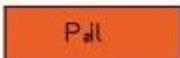
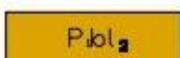
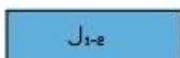
Гидрогеологические условия водоносного комплекса с северо-восточной, северной части горного отвода, где наблюдается резкое сокращение фильтрационных характеристик коренных образований на участках приуроченных к приводораздельным площадям, можно представить, как ограниченный в плане пласт с непроницаемой границей по водоразделу ($Q=0$). Относительно слабо развитую гидрографическую здесь сеть поверхностных водотоков следует воспринимать как области разгрузки подземных вод, а в условиях разработки угля (на период развития горных работ) – как область с высокими параметрами перетока из вышележащих отложений.

Относительно небольшие расходы этих рек не позволяют рассматривать их как границу с постоянным напором на уресе реки ($H=\text{const}$).

Плановый поток подземных вод в пределах участка характеризуется областью питания по всей площади коренного склона и совпадающей с ней областью транзита и разгрузки в р. Уса, р. Ольжерас и р. Чебал-Су (Рисунок 2.5).

В разрезе всю толщу коренных образований можно представить как двухслойную толщу с относительно высокими фильтрационными характеристиками в верхней части, до глубины 80-120 м, и резко снижающимися коэффициентами фильтрации (на 1,5-2 порядка) в нижней части разреза. Такая схематизация обусловлена специфичностью трещинных коллекторов региона, когда водоразделы с одной стороны характеризуются как области с резким снижением водопроницаемости за счет уменьшения мощности трещиноватой зоны (до 50-80 м), и фильтрационных параметров пород, с другой стороны их гипсометрия такова, что подошва этой трещиноватой зоны по абсолютным отметкам оказывается выше, чем уровни подземных вод на склонах и в самой реке. Таким образом, практически каждая долина реки представляет самостоятельный бассейн подземных вод 3-4 порядка с собственными областями питания, транзита и разгрузки.

1. Гидрогеологические подразделения

	Водоносный современный аллювиальный горизонт.
	Водоносный верхнепермский комплекс кузнецкой подсерии.
	Водоносный верхнепермский комплекс ильинской подсерии.
	Водоносный нижнепермский комплекс верхнебалахонской подсерии.
	Водоносный комплекс ниже-среднеюрских пород.

2. Искусственные водопроявления

788
 $\frac{1.2}{7.0}$  $\frac{+0.49}{0.6}$
 6-100

Скважина гидрогеологическая. Вверху – номер по карте; слева в числителе – дебит, л/с, в знаменателе – понижение, м; справа в числителе – глубина установившегося уровня, м; в знаменателе – минерализация воды, г/дм³, внизу – интервал опробования, м; Закраска соответствует химическому составу подземных вод (гидрокарбонатный).

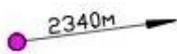
3. Прочие знаки



Водотоки.



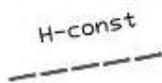
Граница распространения гидрогеологических подразделений, залегающих первыми от поверхности.



Центр тяжести горного отвода. Стрелка с цифрой – расстояние до гидрогеологических границ, м.



Направление движения подземных вод.



Гидрогеологические границы.



Контуры горных отводов.

Рисунок 2.6. - Условные обозначения к схеме гидрогеологических условий участка (Рисунок 2.5)

В естественных условиях, как уже отмечалось, в пределах рассматриваемого участка в региональном плане движение подземных вод направлено с северо-востока на юго-запад – от водораздельной части к долинам рек Уса и Ольжерас – к основным региональным дренам этого района.

В процессе отработки угля на исследуемом участке недр в зоне транзита подземных вод деформация их пьезометрической поверхности может наблюдаться на достаточно широких площадях ввиду значительных размеров самого дренажного сооружения, а также глубины базиса дренажа.

Максимальная глубина разработки угля на участке составит 800 м. При этом максимальное снижение уровня подземных вод будет отмечаться при добыче в северо-западной, северной части горных работ в связи с разработкой здесь более глубоких горизонтов.

Основное влияние шахты будет проявляться в перехвате части подземного стока. При этом размер этого влияния в разрезе будет относительно ограничен ввиду снижения фильтрационных характеристик коренных отложений с глубиной. В описанных условиях развитие воронки депрессии от работы шахты в плане прогнозируется в северо-западной и северной части участка, на юго-востоке и юго-западе воронка депрессии ограничится реками Усой и Ольжерас (границы с постоянным напором).

Схематизируя гидрогеологические условия водоносного комплекса в плане (в нарушенных отработкой условиях) его можно представить, как пласт-угол с границами первого рода по руслам рек Уса и Ольжерас (Н-constant). Река Чебал-Су, протекающая на северо-западе участка также является границей первого рода (Н-constant). Но в силу того, что падение пластов происходит на северо-запад, то под рекой Чебал-Су они находятся на большой глубине, в зоне замедленного водообмена. Вследствие низких фильтрационных свойств пород зоны замедленного водообмена влияния реки Чебал-Су исключаем, пласт считаем неограниченным.

2.4. Оценка условий обводнения и расчет водопритоков в горные выработки шахты

Основные факторы, определяющие обводненность участка – это ландшафтно-геоморфологические условия, литологический состав угленосных и покровных отложений и степень трещиноватости горных пород.

По геокриологическим условиям, степени литификации и дислоцированности углевмещающих пород, характеру подземных вод, условиям обводнения основной части шахтного поля относятся к 3 типу – месторождение в скальных и полускальных дислоцированных породах, содержащих трещинно-пластовые и трещинные воды, с неоднородными фильтрационными свойствами водовмещающих пород; к подтипу 3.2, с поступлением притоков через толщу водопроницаемых пород от атмосферных осадков и поверхностных водотоков.

Пойменная часть участка характеризуется достаточно сложными гидрогеологическим условиям. При этих обстоятельствах, схематизация гидродинамических условий чрезвычайно затруднена, а гидрогеологические прогнозы приблизительны.

Статические запасы воды по данным геологоразведочных работ занимают незначительный удельный вес в общем балансе подземных вод. Основные притоки воды в шахту происходят за счет динамических запасов.

Притоки воды в горные выработки будут зависеть от скорости проходки подготовительных выработок, вскрывающих новые, недренированные толщи пород. При вскрытии участков пород, содержащих некоторые статические запасы подземных вод (открытые трещины, нарушения) притоки воды в горные выработки резко возрастут, однако будут носить временный характер.

Определение общего водопритока по методу аналогии

При применении этого метода оценка общего водопритока в проектируемые горные выработки шахты сводится к переносу фактических

геолого-гидрогеологических показателей с эксплуатируемого участка на проектный. Геолого-гидрогеологические условия участка близки к эксплуатируемым. Для характеристики водообильности будущих горных выработок остановимся на условиях эксплуатации поля шахты им. В.И. Ленина. Шахта им. Ленина с 1981 г. ведет отработку рабочих пластов кемеровской свиты (с III по XVII) на глубине 210 – 270 м, на гор. ± 0 м (абс.). Водопритоки в горные выработки шахты формируются, главным образом, за счет инфильтрации атмосферных вод, а также, за счет подземных вод, поступающих по контуру очистных работ. По мере увеличения глубины горных работ доля бокового притока снижается.

Основные притоки воды в шахту обусловлены подземными водами продуктивных отложений. Максимальная обводненность пород проявляется в зоне активного водообмена до глубины 90-140 м на водоразделах и до 80 м в долинах логов и рек. Коэффициент фильтрации пород на указанных глубинах изменяется от 1,0 до 9,26 м³/сутки. Водопритоки в шахту за последние годы представлены в таблице 2.6.

Таблица 2.6 - Водопритоки по шахте им. В.И. Ленина за 1998-2012г.г.

Годы	Водопритоки, м ³ /час	
	Годовой	Среднегодовой
1	2	3
1998	10057	838
1999	11030	919
2000	11219	935
2001	10632	886
2002	10033	836
2003	9518	793
2004	10903	909
2005	8610	718
2007	9354	780
2008	9009	751
2009	11621	968
2010	10685	890
2011	10678	905
2012	10860	890
Итого	156353	13030
Среднее	10424	869

Средний общий приток по шахте за 1997-2012 год составил 869 м³/час (от 718 до 1012). Коэффициент водообильности по шахте в среднем 5,82 м³/т (1998-2012гг.).

Повышенные притоки воды в горные выработки наблюдаются в паводковый период (апрель, май) – 1200-2968 м³/час, а также при прохождении зон тектонических нарушений. Минимальные притоки наблюдаются в период летней и зимней межени – 467-699 м³/час.

Произведем определение общего водопритока в проектируемые выработки шахты по коэффициенту водообильности на первый год отработки, при условии, что объем добычи составит 1 млн т. Коэффициент водообильности представляет собой отношение количества откачиваемой из шахты воды за определенный период к количеству добываемого за этот период угля в тоннах. Среднее значение коэффициента водообильности шахты-аналога «им. Ленина» - 5,82 м³/т.

$$Q = K \cdot P, (2.1)$$

Q- общий водоприток в шахту, м³/год,

$$Q=10424\text{м}^3/\text{час}\times 24\times 365=91314240\text{ м}^3/\text{год};$$

K - коэффициент водообильности, м³/т;

P - проектируемая добыча, тонн/год.

$$Q=5,82\times 100000=5820000\text{ м}^3/\text{год}=15945\text{ м}^3/\text{сут}=664\text{ м}^3/\text{час}.$$

Следует отметить, что среднегодовой приток воды в шахту «им. Ленина» за 1997-2012г. составил 869 м³/час.

Расчётные параметры

Основная часть угольных пластов на площади участка «Поле шахты Ольжерасская» попадает в зону замедленного водообмена, где влияние рек ослабевает и пласт принимается как неограниченный. В зоне активного водообмена расчёт будет вестись по расчётной схеме «пласт-угол».

Согласно «Инструкции по изучению и прогнозированию гидрогеологических условий угольных месторождений при

геологоразведочных работах» [19], водоприток из безнапорного относительно однородного водоносного горизонта при расчётной схеме «пласт-угол» с однородными контурами ($H = \text{const.}$) в совершенную подземную горную выработку определяется по формуле:

$$Q = \frac{2.73K(H^2 - h_0^2)}{\lg \frac{\rho_1 \times \rho_3}{r_0 \times \rho_2}}, \quad (2.2)$$

где: K – коэффициент фильтрации, м/сут;

H – мощность водоносного слоя, м;

h_0 – глубина воды в приемном отсеке шахты, м;

$\rho_1 = 2L_1$; $\rho_2 = 2L_2$; $\rho_3 = 2 \sqrt{L_1^2 + L_2^2}$;

L_1 – расстояние от центра тяжести горного отвода участка до границы с постоянным напором - р. Уса, м;

L_2 – расстояние от центра тяжести горного отвода участка до границы с постоянным напором - р. Ольжерас, м;

r_0 – приведённый радиус участка;

Контур участка имеет неправильную, но довольно близкую к прямоугольнику форму, что позволяет для определения приведённого радиуса разреза использовать следующую формулу [9]:

$$r_0 = \eta \frac{L+B}{4}, \quad (2.3), \quad \text{где}$$

L – протяжённость горных выработок, м;

B – ширина контура выработок, м;

η – коэффициент, зависящий от отношения $\frac{B}{L}$, находится по таблице [9].

Общей закономерностью при ведении горных работ является возрастание притоков воды по мере расширения фронта работ в зоне интенсивной трещиноватости (зона активного водообмена). На глубине более 100 м водоприток снизятся и станут стабильными. Подобное обстоятельство объясняется, с одной стороны, частичной сработкой статических запасов

подземных вод, с другой – уменьшением фильтрационной способности горных пород с увеличением глубины залегания. Минимальные водопритоки ожидаются в зимнее время, максимальные – весной. В зимний период притоки воды обеспечиваются, главным образом, за счет статических запасов подземных вод, в остальное время – за счет статических запасов и возобновляемых естественных ресурсов.

В зоне затухающей трещиноватости наблюдаются высоконапорные подземные воды, приуроченные к слоям песчаников, зонам нарушений. Глинистые породы в основном являются водоупорами. В связи с этим в зоне развиты отдельные водоносные горизонты (зоны). Водовмещающие породы в зоне затухающей трещиноватости обладают слабыми водопроницаемыми свойствами и ограниченными запасами вод. Области питания вод зоны затухающей трещиноватости совпадают с областями питания вышележащей зоны, дренаж их происходит по зонам нарушений в виде восходящих фильтрационных потоков.

В зоне замедленного водообмена, в условиях неограниченного пласта, общий водоприток из напорного водоносного горизонта при полном его осушении будет рассчитан по методу «большого колодца», который в условиях Кузбасса позволяет получить значения притоков, наиболее близкие к действительности. Формула имеет следующий вид:

$$Q = \frac{1,366KH^2}{\lg R - \lg r_0} \quad (2.4)$$

- коэффициент фильтрации пород, м/сут

- мощность водоносного горизонта, м

- понижение уровня воды, м

0

- у - коэффициент уровнепроводности, который, согласно «Указания по определению условий безопасной выемки угля под водными объектами и их охране», ВНИМИ, 1977, подсчитывается по формуле $a_y = 0,3 \cdot k \cdot 10^5$, и для зоны замедленного водообмена равен: $a_y = 0,3 \cdot 0,03 \cdot 10^5 = 900 \text{ м}^2/\text{сут}$;
- время проведения горных работ на горизонте, сут;
- о - приведённый радиус участка, рассчитывается по формуле 2.3.

**Определение общего водопритока по методу «большого колодца»
для зоны активного водообмена**

Основным исходным параметром для расчёта водопритоков является коэффициент фильтрации.

В расчётах водопритоков используется величина коэффициента фильтрации, средневзвешенное значение которого определяется по формуле:

$$K = \frac{km_1 + km_2 + \dots + km_n}{m},$$

где значения km и m взяты из таблицы 2.3.

$$K = \frac{72 + 15 + 0,68 + 1,68}{41,5 + 108 + 66,4 + 93,5} = 0,29 \text{ м/сут}$$

Мощность зоны активного водообмена в Томь-Усинском районе из опыта работ составляет 100-120 м в пониженных частях рельефа, и 60-80 м – на водоразделах.

Принимаем $H=100\text{м}$.

$$\rho_1 = 2L_1 = 4680; \quad \rho_2 = 2L_2 = 5980; \quad \rho_3 = 2 \sqrt{L_1^2 + L_2^2} = 7594;$$

L_1 – расстояние от центра тяжести горного отвода участка до границы с постоянным напором - р. Уса - 2340 м;

L_2 – расстояние от центра тяжести горного отвода участка до границы с постоянным напором - р. Ольжерас - 2990 м;

$$B = 3174\text{м};$$

$$L = 5514\text{м}.$$

$$\frac{B}{L} = \frac{3174}{5514} = 0,6 - \eta = 1,18$$

$$r_0 = 1,18 \frac{5514 + 3174}{4} = 2562 \text{ м}$$

Так как в условиях шахты осушение должно быть до забоя, столб воды в ней принимается равным нулю ($h_0 = 0$).

Тогда формула 2.2 примет следующий вид:

$$Q = \frac{2,73KH^2}{\lg \frac{\rho_1 \times \rho_3}{r_0 \times \rho_2}} \quad (2.5)$$

Подставив числовые значения в формулу (2.5), получим водопритоки в горные выработки шахты в зоне активного водообмена:

$$Q = \frac{2,73KH^2}{\lg \frac{\rho_1 \times \rho_3}{r_0 \times \rho_2}} = \frac{2,73 \cdot 0,29 \cdot 100^2}{\lg \frac{4680 \cdot 7594}{2562 \cdot 5980}} = \frac{7917}{0,37} = 21397 \text{ м}^3 / \text{сут} = 891 \text{ м}^3 / \text{час}$$

Радиус депрессионной воронки для зоны активного водообмена рассчитаем по формуле И.П. Кусакина для контурных дренажных систем.

$$R_t = r_0 + 1,5 \sqrt{\frac{kHt}{\mu}} \quad (2.6)$$

Где R_t - радиус депрессии, м, в момент времени t , прошедшего после начала работы шахты;

k - коэффициент фильтрации, водосодержащей толщи, здесь в м/сек;

μ - коэффициент водоотдачи, принятый 0,035;

H - средняя мощность, м, дренируемого водоносного пласта в начальный момент времени;

t - время, сутки, от начала работы шахты;

r_0 - приведенный радиус участка, м.

$$R_t = r_0 + 1,5 \sqrt{\frac{kHt}{\mu}} = 2562 + 1,5 \sqrt{\frac{0,29 \cdot 100 \cdot 90 \cdot 365}{0,035}} = 10388 \text{ м.}$$

**Определение общего водопритока по методу «большого колодца»
для зоны замедленного водообмена**

Находим средневзвешенный коэффициент фильтрации для зоны замедленного водообмена (Таблица 2.3).

$$K = \frac{km_1 + km_2 + \dots + km_n}{m}$$

$$K = \frac{61 + 8 + 7 + 0,1 + 0,024 + 9 + 0,23 + 15}{530,5 + 520,6 + 403,3 + 518,6 + 249,4 + 275 + 316 + 303,2} = 0,03 \text{ м/сут}$$

Мощность зоны замедленного водообмена взята прямым замером с разрезов и составляет в среднем 350 м.

$$a_y = 900 \text{ м}^2/\text{сут};$$

$$t = 90 \text{ лет} \cdot 365 \text{ сут} = 32850 \text{ сут};$$

$$r_0 = 2562 \text{ м}$$

$$R = r_0 + 1,5 \sqrt{at} = 2562 + 1,5 \sqrt{900 \cdot 90 \cdot 365} = 10718 \text{ м}$$

$$Q = \frac{1,366KH^2}{\lg R - \lg r_0} = \frac{5020}{0,6} = 8367 \text{ м}^3/\text{час} = 349 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Прогноз развития воронки депрессии

Чтобы проследить развитие воронки депрессии во времени проведём расчёты радиуса депрессии на периоды отработки – 10, 25 и 50 лет.

k - коэффициент фильтрации, водосодержащей толщи, здесь в м/сек, возьмём средний для зоны активного и замедленного водообмена 0,16 м/сут;

$$R_{10} = r_0 + 1,5 \sqrt{\frac{kHt}{\mu}} = 2562 + 1,5 \sqrt{\frac{0,16 \cdot 100 \cdot 10 \cdot 365}{0,035}} = 4500 \text{ м.}$$

$$R_{25} = r_0 + 1,5 \sqrt{\frac{kHt}{\mu}} = 2562 + 1,5 \sqrt{\frac{0,16 \cdot 100 \cdot 25 \cdot 365}{0,035}} = 5626 \text{ м}$$

$$R_{50} = r_0 + 1,5 \sqrt{\frac{kHt}{\mu}} = 2562 + 1,5 \sqrt{\frac{0,16 \cdot 100 \cdot 50 \cdot 365}{0,035}} = 6895 \text{ м}$$

$$R_{90} = r_0 + 1,5 \sqrt{\frac{kHt}{\mu}} = 2562 + 1,5 \sqrt{\frac{0,29 \cdot 100 \cdot 90 \cdot 365}{0,035}} = 10388 \text{ м}$$

Воронка депрессии будет развиваться в северо-западном, северном и северо-восточном направлении. На юго-западе и юго-востоке воронка депрессии ограничится реками Усой и Ольжерас соответственно (границы с постоянным напором) (Рисунок 2.5).

Прогнозный расчёт водопритоков в ствол шахты

Вскрытие шахтного поля предусматривается наклонными стволами. Согласно ТЭО, I пласт является первоочередным. Длина стволов принимается 2000 м. Система разработки – длинные столбы по простиранию с полным обрушением кровли. Место заложения конвейерного и путевого стволов определено в районе нераспределённых запасов на границе с шахтой «Усинской», здесь своё влияние будет оказывать река Ольжерас.

Наиболее обводненная зона первоочередного пласта будет вскрыта в течение первого года отработки. Расчет проводится по формуле «большого колодца» (2.4) для лавы размер которой принимается 150 x 2000 м:

$$K = 0,29 \text{ м/сут.};$$

H – напор над подошвой отработанного пространства, приравнивается к мощности обводненной зоны, $H = 100$ м;

R – радиус влияния, определяется по формуле:

$$R = r_0 + 1,5 \sqrt{at}$$

где r_0 – приведенный радиус выработки, м

$$\frac{B}{L} = \frac{150}{2000} = 0,8 - \eta = 1,18$$

$$r_0 = 1,18 \frac{150 + 2000}{4} = 538 \text{ м}$$

a – коэффициент уровнепродности, который, согласно «Указания по определению условий безопасной выемки угля под водными объектами и их охране», ВНИМИ, 1977, подсчитывается по формуле $a_y = 0,3 \cdot k \cdot 105$, и для зоны активного водообмена равен: $a_y = 0,3 \cdot 0,29 \cdot 105 = 8,7 \cdot 10^3 \text{ м}^2/\text{сут}$;

t – срок отработки участка.

Расчет водопритока в лаву на первый год отработки, когда $t = 365$ суток

$$R = 538 + 1,5 \sqrt{8,7 \cdot 10^3 \cdot 365} = 3211 \text{ м}$$

$$Q = \frac{1,366 \cdot 0,29 \cdot 100^2}{\lg 3211 - \lg 538} = 4951 \text{ м}^3/\text{сут} = 206 \text{ м}^3/\text{час}$$

Значит, при отработке лавы размером 150x2000м в зоне интенсивно трещиноватых пород в первый год отработки пласта приток может составить 206 м³/час.

Определение водопритоков с учётом влияния шахты «Усинская»

На данный момент шахта законсервирована, объем воды в затопленной шахте составляет 3700 тыс.м³., уровень затопления находится на отметке +238; +239 м абс. Гидравлическая связь с горными выработками соседней шахты «им. В.И. Ленина» отсутствует.

За время консервации шахты уровень подземных вод восстановился, но в дальнейшем в процессе возобновления горных работ, в результате осушения и интенсивного дренажа, будут достигнуты срезки уровня подземных вод в центральной части воронки депрессии до 100-150 м (мощность зоны активного водообмена).

Общий прогнозируемый водоприток на период доработки запасов шахты «Усинская» (с учетом анализа шахтовых водопритоков, фиксировавшихся до консервации шахты) составит: нормальный – 500 м³/час; максимальный – 1000 м³/час.

В период доработки запасов, из восточного водоотлива шахтная вода будет перекачиваться по трубопроводу до магистрального штрека гор. ±0м (абс.), по которому она самотеком поступает в центральный водоотлив и далее через клетевой ствол откачивается на существующие очистные сооружения шахты «им. В.И. Ленина».

Общая граница между участками составляет 16 % периметра шахты «Ольжерасская-Глубокая». После расконсервации шахты, учитывая, что данная граница является границей второго рода ($Q = 0$), посчитанные выше водопритоки для зоны активного водообмена больше на 40% среднегодовых водопритоков в шахту «Усинская». При величине последних - 500 м³/час, «лишние водопритоки» составят 200 м³/час.

Тогда величина водопритоков в шахту с учётом вышеизложенного составит:

$$916 - 200 = 716 \text{ м}^3/\text{час}.$$

При варианте законсервированной шахты «Усинская», граница с шахтой принимается как граница с постоянным напором на контуре, что уже учитывалось при расчётах выше.

Определение водопритоков с учётом весеннего питания

По данным действующих в Кузбассе шахт и согласно фактическим водопритокам в шахту «им. Ленина», увеличение весенних притоков возможно в 2 раза (в среднем) по сравнению со среднегодовыми и составят:

В зоне активного водообмена $916 * 2 = 1832 \text{ м}^3/\text{час}$;

В зоне замедленного водообмена $697 * 2 = 1394 \text{ м}^3/\text{час}$.

2.5. Рекомендации по временному водоснабжению

На промплощадке предусматриваются следующие системы водоснабжения: хозяйственно-питьевая и производственно-противопожарная.

Водоснабжение промплощадки на хозяйственно-питьевые нужды планируется производить в общем комплексе городского водоснабжения за счет поверхностных вод реки Томи (Карайский водозабор)

На производственные нужды водозабор будет производиться с реки Уса и частично за счет очищенных вод после очистных сооружений, схема водопотребления и водоотведения на 2011-2015 прилагается (Рисунок 2.6).

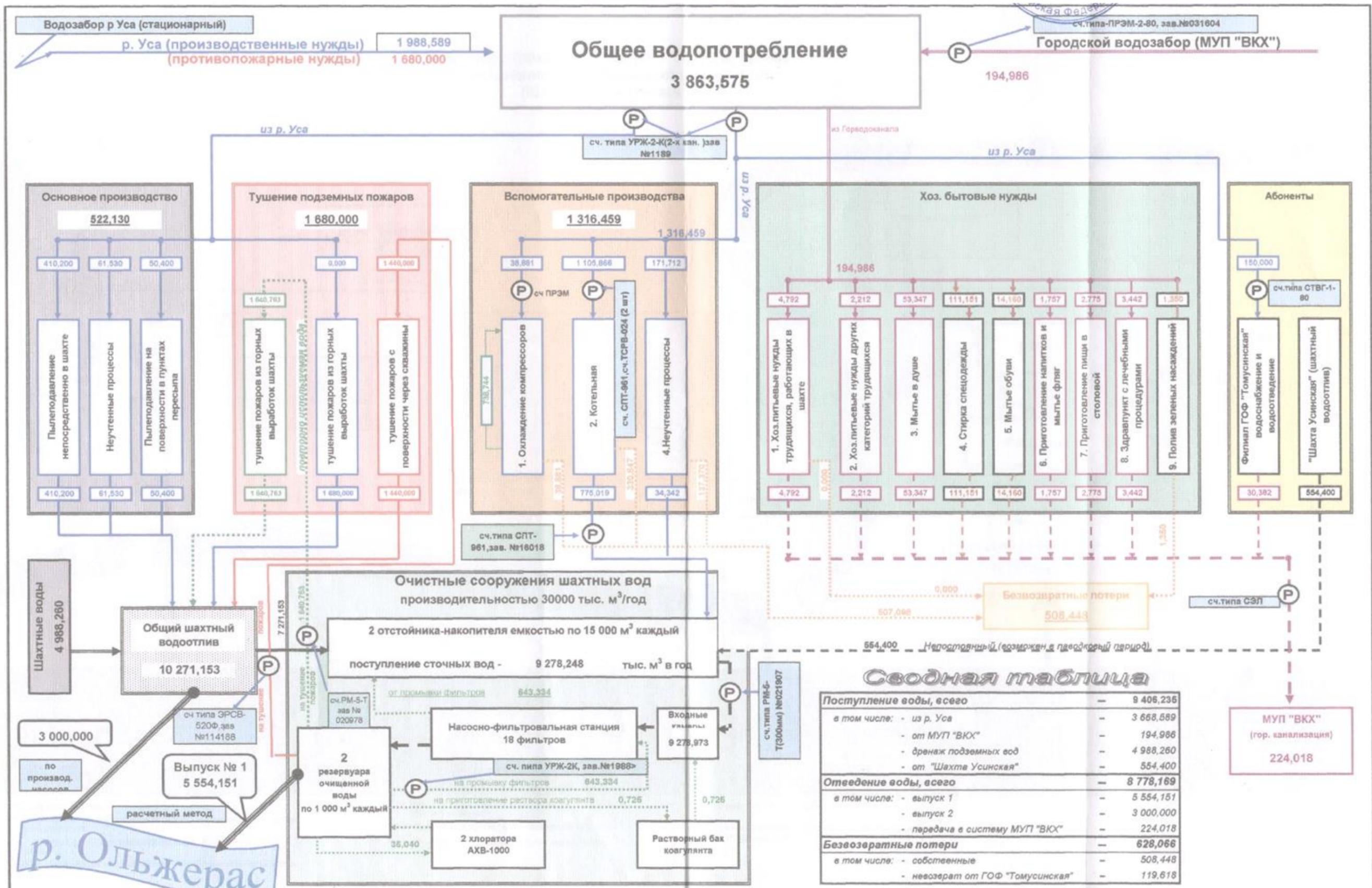


Рисунок 2.6 - Балансовая схема водопотребления и водоотведения по шахте им. В.И. Ленина на 2011-2015 гг.

Анализируя вышеизложенное и учитывая опыт ведения горных работ на соседнем предприятии (шахта им. В.И.Ленина) в предыдущие годы (в частности, удельные водопритоки составляют 3,85 – 9,37 м³/т), можно сделать вывод о том, что гидрогеологические условия участка и по обводнённости, и по наличию факторов, влияющих на определение достоверной величины водопритоков – сложные.

Рыхлые образования участка представлены элювиально-делювиальными суглинками водоразделов и аллювиальными отложениями рек Уса, Ольжерас и их притоков. Отложения водоразделов и их склонов содержат верховодку и наиболее выдержанный по мощности и площади водоносный горизонт, приуроченный к делювиальным образованиям. Величина общих водопритоков из этих водоносных горизонтов не превышают 0,1 л/с.

Обводненность галечников реки Ольжерас невелика, удельные дебиты не превышают 0,12-0,2 л/с, коэффициенты фильтрации от 0,63 до 3,54 м/сут. Грунтовые воды аллювиальных отложений реки Ольжерас не окажут существенного влияния на притоки воды в горные выработки, т.к. III пласт, предназначенный для эксплуатации, находится в зоне замедленного водообмена, где взаимосвязь с верхними водоносными горизонтами ослабевает.

Учитывая, что отработка углей под аллювиальными отложениями реки Ольжерас связана с внезапными прорывами воды в шахту, необходимо оставление охранных целиков.

Обводненность пермских отложений (верхнебалахонская подсерия) в целом невысокая, удельные дебиты колеблются в пределах 0,05-0,89 л/с, коэффициенты фильтрации 0,01-1,7 м/сут. Водообильность пород увеличивается в направлении от водоразделов к долинам рек.

Наибольшей обводненностью характеризуется верхняя трещиноватая зона пород до глубины 80-120 м и в долине реки Ольжерас. Удельные дебиты

колеблются в пределах 0,07-0,89 дм³/с, коэффициенты фильтрации 0,01-1,7 м/сут.

На глубине ниже 100-120 м (зона замедленного водообмена) водоносность пород уменьшается, удельные дебиты не превышают 0,0031-1,32 л/с, коэффициенты фильтрации пород 0,0007-0,11 м/сут. Воды в этой зоне повсеместно обладают напором, величина которого зависит от гипсометрического положения области питания и глубины залегания водоносного горизонта. Питание подземных вод происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и за счет перетока из вышележащих горизонтов.

По химическому составу воды коренных пород имеют, в основном, гидрокарбонатный натриево-кальциевый и кальциево-натриевый состав. Воды пресные от очень мягких до жестких, чаще мягкие и умеренно жесткие. В зоне затухающей трещиноватости в водах в незначительном количестве присутствуют железо и аммиак. Загрязнение азотистыми соединениями незначительное или совсем отсутствует. Воды, как правило, не содержат агрессивной углекислоты. Подземные воды могут быть использованы для хозяйственно-питьевых целей.

Наличие крупных поверхностных водотоков формируют своеобразные условия, которые, применительно к коренным образованиям в плане можно схематизировать как полуограниченный пласт с границами с постоянным напором по контурам распространения аллювиальных образований рек Уса и Ольжерас ($H=\text{const}$).

Расчетные притоки воды:

В начальный период, согласно расчетам по методу аналогии, с учетом объема добычи 1 млн. тонн и использования величины коэффициента водообильности 5,82 м³/т, водопитоки могут составить 664 м³/час.

В ствол шахты на первый год отработки: 206 м³/час;

На весь участок при полном развитии работ:

В зоне активного водообмена: 891 м³/час;

В зоне замедленного водообмена: 349 м³/час;

С учётом влияния шахты «Усинская»: 716 м³/час;

С учётом весеннего питания водопритоки составят: 1394 -1832 м³/час;

Водоснабжение промплощадки на хоз. питьевые нужды планируется производить в общем комплексе городского водоснабжения за счет поверхностных вод реки Томи (Карайский водозабор).

На производственные нужды водозабор будет производиться с реки Уса и частично за счет очищенных вод после очистных сооружений.

3.ПРОЕКТНАЯ ЧАСТЬ

3.1. Целевое назначение и задачи проектируемых работ

При поисках и разведке углей изучаются природные факторы, определяющие условия формирования подземных вод и степень обводненности угленосного комплекса, дается прогноз водопритоков в будущие горные выработки. Основные факторы, определяющие обводненность угольных месторождений – это ландшафтно-геоморфологические условия, литологический состав угленосных и покровных отложений и степень трещиноватости горных пород.

Проектирование работ производится в соответствии с методическими руководствами и требованиями к гидрогеологической изученности месторождений полезных ископаемых.

Основная цель проведения комплекса гидрогеологических работ на территории – характеристика гидрогеологических условий участка проектируемого угледобывающего предприятия с подсчетом водопритоков, выявлением временных источников водоснабжения и обоснованием дальнейших гидрогеологических исследований.

ПАО «Южный Кузбасс» был выполнен геологический отчет с подсчетом запасов на участок недр «Поле шахты Ольжерасская» с целью определения промышленной ценности объекта и получения исходных данных, необходимых для вовлечения запасов угольных пластов в отработку.

В результате выполненных геологоразведочных и опробовательских работ была получена достаточно полная информация о стратиграфии, тектоническом строении, угленосности, качестве угля, гидрогеологических и горно-геологических условиях. Это позволило подготовить геологические материалы для технико-экономического обоснования постоянных разведочных кондиций.

Технико-экономическое обоснование постоянных разведочных кондиций было выполнено, прошло экспертизу и утверждено протоколом

ГКЗ № 362-к. В ТЭО кондиций было рассмотрено несколько вариантов отработки угольных пластов в зависимости от экономической целесообразности. Так же выполнен расчет промышленных запасов, общих потерь и рассчитан коэффициент извлечения полезного ископаемого.

В ТЭО кондиций предложены способы и системы разработки месторождения. Кроме того, оценено будущее воздействие угледобывающего предприятия на окружающую среду, представлены мероприятия, направленные на уменьшение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, на охрану от истощения и загрязнения водных объектов.

По утвержденным кондициям был выполнен подсчет запасов каменного угля в пределах исследуемой площади и выделены категории запасов, соответствующие группе геологической сложности данного участка недр.

Таким образом, представляемый на утверждение участок недр можно отнести к разведанным.

В дальнейшем на стадии проектирования и в процессе разработки необходимо уделять особое внимание следующим вопросам:

- проводить опытно-фильтрационные работы в существующих гидрогеологических скважинах с целью уточнения гидрогеологических параметров;
- выполнить оценку дренажных вод в соответствии с их потребностью;
- продолжать выполнение мониторинговых наблюдений за состоянием геологической среды;
- выполнить исследование валовых проб вмещающих горных пород;
- рассмотреть возможность предварительной дегазации угольных пластов с вероятной попутной добычей метана;
- применять опережающее разведочное бурение, в том числе для прогнозирования возможных прорывов и резкого увеличения водопритоков в обрабатываемое пространство из зон тектонической нарушенности пород.

Данным проектом предусматривались следующие виды гидрогеологических работ: маршрутные гидрогеологические обследования, опытно-фильтрационные работы, гидрохимическое опробование в скважинах, гидрометрические работы, лабораторные и камеральные работы.

3.2. Методика проведения работ

3.2.1. Маршрутное обследование

Маршрутное обследование участка проектируется с целью гидрогеологического исследования территории. Площадь обследования определяется с учетом расположения областей питания и разгрузки основных водоносных горизонтов, обводняющих участок месторождения и т.д.

По составу работ маршрутное обследование приравнивается к проведению гидрогеологической съемки масштаба 1:10000. Основой для проведения наземных гидрогеологических маршрутов является готовая гидрогеологическая карта соответствующего масштаба составленная при проведении предварительной разведки данного участка.

Также планируется инженерно-геологическое обследование территории с целью получения информации об инженерно-геологических особенностях территории, оценивался характер развития экзогенных и эндогенных процессов. Обследование территории будет осуществляться наземными маршрутами, передвижение между точками наблюдения запланировано специализированным вездеходным транспортом КАМАЗ, УАЗ. Площадь инженерно-геологического обследования включает территорию размещения лицензионного участка, в пределах которых возможно проявление влияния проводимых на участке работ. Маршрутные наблюдения будут сопровождаться фотодокументацией.

3.2.2. Опытные гидрогеологические работы

В объем этого вида работ на участке войдут: одиночная опытная откачка из скв.№ 12040/2, пройденной на водоносный горизонта аллювиальных отложений р. Ольжерас; кустовая откачка из скв.№ 12040/1 с

наблюдениями в скв.№ 12040/2, 12040/3, 12040/4 и разведочной скв.№ 12040; кустовая откачка с использованием в качестве центральной разведочной скв.№ 12040 с наблюдениями в четырех скважинах №№ с 12040/1 по 12040/4; одиночные откачки из 4 разведочных скважин без изменения конструкции на объединенный водоносный горизонт (№ 12013, 12019, 12023, 12030).

Опытно-фильтрационные работы (откачки воды) будут проводиться эрлифтом. Это гидравлическое подъемное устройство, в котором подъем жидкости (гидросмеси) на заданную высоту осуществляется путем уменьшения ее плотности за счет ввода воздушного агента. Всё электромеханическое оборудование расположено на поверхности; в скважину спущены только обычные стальные трубы малого диаметра (19 мм), по которым подается воздух. Попадание каких-либо нефтепродуктов (смазок и т.д.) исключается, так как в скважину не спущены никакие механизмы. В подаваемой эрлифтом жидкости повышено только содержание кислорода.

Прокачка будет проведена во всех разведочных скважинах (№ 12040, 12013, 12019, 12023, 12030).

Для качественного возбуждения водоносного горизонта прокачка осуществляется «гидроударами» в течение 1 бр/см до очистки воды от шлама. Всего 5 бр/см. После прокачки, перед проведением откачки уровень в скважинах восстанавливается до статического. Продолжительность восстановления зависит от водопроводящих свойств водовмещающих пород. По опыту работ в аналогичных условиях, полное восстановление уровня может занять до 3 бр/см.

Опытные откачки из одиночных скважин (№ 12040/2, 12013, 12019, 12023, 12030) производятся после прокачки и восстановления уровня. Откачка имеет целью определение дебита скважины; определение удельного дебита; определение коэффициента фильтрации водоносных пород. Откачка проводится при одном понижении уровня воды. Понижение должно быть не

менее 1 м, в противном случае получаются завышенные величины удельного дебита. Продолжительность откачки должна быть такова, чтобы результаты соответствовали правильной кривой зависимости дебита от понижения: удельный дебит не должен возрастать при увеличении понижения. В противном случае откачку необходимо будет провести повторно. Общая продолжительность откачки из одиночной скважины согласно ориентировочным данным по литологическому составу водоносных пород, величинам коэффициента фильтрации и удельного дебита в условиях напорного водоносного горизонта может составить до 9 бр/см. Всего до 45 смен. В процессе откачки ведутся систематические наблюдения за уровнем подземных вод и дебитом скважины с частотой по общепринятой методике. Дебит скважины измеряется объемным способом ежедневно. Обязательным для всех опытов является следующее: практически установившимся уровнем считается такой уровень, который за 3 часа изменяется не более чем на один сантиметр.

По окончании откачки в скважине производится восстановление уровня. Время восстановления до 3 бр/см. Периодичность наблюдений при восстановлении – общепринятая.

Будут проведены две кустовые откачки с использованием в качестве центральных скважины № 12040 и 12040/1. Помимо целей, преследуемых одиночной опытной откачкой, опыт служит для определения радиуса влияния и времени формирования воронки депрессии. Откачка воды из центральной скважины производится так же эрлифтом. Производится откачка с одной ступенью дебита, продолжительность кустовой откачки принимается равной 15 сменам. (Всего 30 смен) Наблюдения за уровнем и дебитом подземных вод в центральной и за уровнем в наблюдательных скважинах выполняются согласно общепринятой методике. Замеры уровней воды в наблюдательных скважинах куста ведутся каждый раз в одной и той же последовательности, чтобы промежутки времени между замерами в

каждой скважине были по возможности одинаковыми. Дебит скважины измеряется объемным способом два раза за смену.

По окончании откачки в скважине производится восстановление уровня. Время восстановления – 5 бр/см. Периодичность наблюдений при восстановлении – общепринятая.

По материалам опытных работ на участке в 1985-87 годах максимальный дебит скважин равен $1,0 \text{ л/с} = 3,6 \text{ м}^3/\text{час}$, минимальный $0,034 \text{ л/с} = 0,12 \text{ м}^3/\text{час}$ (скважина № 8828 на Кедровой р.л.) а в среднем $0,5 \text{ л/с} = 1,8 \text{ м}^3/\text{час}$. Отсюда при выполнении всего объема откачек, а это: прокачки 5 см + одиночные откачки 45 см + кустовые откачки 30 см = 80 смена x 7 часов x $1,8 \text{ м}^3/\text{час} = 1008 \text{ м}^3$ подземных вод. Откачиваемые воды – это подземные воды имеющие местное питание за счет инфильтрации атмосферных осадков хорошего качества. Какое либо загрязнение ими поверхностных вод исключено.

При ведении работ по откачке воды из скважины, она оборудуется водосливным тройником и водоотводом, длина которого составляет 10 м. Такое оборудование позволяет существенно снизить созданный напор. Гофрированный шланг в конце водоотвода (используется для заполнения мерной емкости при замере дебита скважины объемным способом), находясь на земле (когда не используется для проведения опыта) за счет коленообразной формы и гофрированности значительно гасит напор подаваемой воды и позволяет ей спокойно растекаться по поверхности земли в пониженные участки рельефа. Все это позволяет снизить какой-либо размыв почв до минимума.

3.2.3. Гидрометрические работы

Гидрометрические наблюдения проводятся с целью изучения речного стока, формирующегося за счет поверхностного и подземного стоков. Характеристика речного стока используется для оценки естественных ресурсов подземных вод.

Гидрометрические работы заключаются в замерах глубины, ширины и средней скорости течения воды гидрометрической микровертушкой ГМЦМ. Данные о скорости течения реки в совокупности с сечением позволят определить расход реки по формуле:

$$Q = S \cdot V / 100, \quad (3.1)$$

где Q – расход реки, л/с

S – сечение русла реки, м²,

V – скорость реки, м/с.

3.2.4. Лабораторные работы

В конце откачки из скважин отбирается проба воды на полный химический анализ (1,5 литра). Кроме этого отбирается проба на агрессивность воды по отношению к металлам, бетону, дереву, полимерам объемом 1 литр. Пробы для полного химического анализа должны быть доставлены в лабораторию в течение 72 часов с момента отбора. Всего будет отобрано 7 проб воды из скважин. Из скважины куста № 12040/1 отбирается проба на определение микрокомпонентов и бактериологический анализ.

В ходе обследования участка будут отобрано 3 пробы из основных поверхностных водотоков участка на полный химический анализ.

Изучение химического состава воды имеет целью выяснение и установление пригодности воды для водоснабжения и характеристики состояние водной среды до строительства предприятия, а определение степени агрессивности воды - ее разрушительное действие на металлы, бетон, дерево, полимеры. Химический состав воды подлежит исследованию в соответствии с СанПиН 2.1.4.1074-01 «Вода питьевая». Лабораторные работы будут проведены санитарно-экологической лабораторией ПАО «Южный Кузбасс» г. Междуреченск.

3.2.5. Камеральные работы

Обработка и анализ получаемой информации будет начата уже в процессе проведения полевых работ (полевая камеральная обработка). Результаты будут использоваться для контроля качества проведенных исследований, а также для корректировки последующих работ на основе полученной информации.

Во время опытно-фильтрационных работ производится предварительная обработка результатов проведенных опытов и определение гидрогеологических параметров.

По итогам всех работ будет проведена камеральная обработка полевых материалов.

По результатам проведения опытных гидрогеологических работ будут построены графики откачек, рассчитаны гидрогеологические параметры водоносных горизонтов. Обработка данных опытных работ будет проведена по методу Джейкоба (графоаналитический метод) способом временного прослеживания восстановления уровня во времени. Расчетные параметры - коэффициенты водопроницаемости и пьезопроводности будут определены по угловым коэффициентам и начальным ординатам временных графиков прослеживания по формулам неустановившегося движения.

По материалам работ будет дан прогноз общего водопритока в горные выработки проектируемого предприятия.

4. СОЦИАЛЬНАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ РАБОТ

Проектный участок «Поле шахты «Ольжерасская» расположен в Томь-Усинском геолого-экономическом районе Кузбасса. Административно участок входит в черту земель города Междуреченска Междуреченского района

Климат района резко континентальный с продолжительной холодной зимой и коротким, тёплым летом. Многолетняя норма осадков около 1000 мм в год. Высота снежного покрова от 1,0 - 1,5 м на открытом пространстве, до 2,0 - 2,5 м в логах, глубина промерзания грунтов от 2,0 - 2,5 м до 0,5 - 1,0 м соответственно. Господствующее направление ветров в районе юго-западное и западное, средняя скорость 4,4 м/сек.

Геоморфологически участок находится в предгорьях Кузнецкого Алатау на водораздельной части рельефа рек Ольжерас и Чебал-Су.. Абсолютные отметки рельефа колеблются в пределах 250 – 581 м. Относительные превышения рельефа составляют 330–380 м. Углы наклона склонов 15 - 25° иногда достигают 30 - 40°. Вся территория участка покрыта хвойно-лиственными лесами.

Целью проведения гидрогеологических работ является изучение гидрогеологических условий и оценка водопритоков в горные выработки проектируемой шахты Ольжерасская.

Техническим заданием на гидрогеологические работы предусматриваются следующие виды работ:

- маршрутное обследование;
- опытные гидрогеологические работы;
- лабораторные работы;
- гидрогеофизические работы;
- камеральная обработка материалов.

4.1. Производственная безопасность

Первопричиной всех травм и заболеваний, связанных с процессом труда, является неблагоприятное воздействие на организм человека тех или иных факторов производственной среды и трудового процесса. Это воздействие зависит от наличия в условиях труда того или иного фактора, его потенциально неблагоприятных для организма человека свойств, длительность воздействия данного фактора.

Выявлены два наиболее важных и общих типа неблагоприятно действующих производственных факторов - опасные производственные факторы (ОПФ) и вредные производственные факторы (ВПФ) [27].

Анализ опасных и вредных факторов приведен согласно ГОСТ 12.0.003-2015 [48] и представлен в таблице 4.1.

Все предусмотренные проектом работы выполняются в соответствии с техническим заданием, а также инструкциями, постановлениями и план-графиком мероприятий.

Таблица 4.1 – Основные элементы производственного процесса, формирующие вредные и опасные факторы при выполнении инженерно-геологических работ

Этапы работ	Наименование запроектированных видов работ и параметров производственного процесса	Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015)[75]		Нормативные документы
		Вредные	Опасные	
Полевой (на открытом воздухе)	1.Инженерно-геологическое обследование (рекогносцировка) 2.Опробование скважин (отбор монолитов и образцов нарушенной структуры); 3.Проведение полевых испытаний статического зондирования.	1.Отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе; 2.Превышение уровней шума и вибрации; 3.Тяжесть физического труда; 4.Повышенная запыленность рабочей зоны; 4.Повреждения в результате контакта с животными, насекомыми, пресмыкающимися.	1.Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования; 2.Электрический ток; 3.Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности инструментов; 4.Пожароопасность.	ГОСТ 12.2.003-91 [76] ГОСТ 12.2.062-81 [45] ГОСТ 12.3.009-76 [46] ГОСТ 12.4.011-89 [47] ГОСТ 12.4.125-83 [48] ГОСТ 12.1.005-88 [35] ГОСТ 23407-78 [49] ГОСТ 12.1.019-79 [50] ГОСТ 12.1.030-81 [51] ГОСТ 12.1.006-84 [52] ГОСТ 12.1.038-82 [53] ГОСТ 12.1.003-2014 [54] ГОСТ 12.1.012-90 [44] ГОСТ 12.4.002-97 [55] ГОСТ 12.4.024-86 [56] ГОСТ 12.1.007-76 [57] ГОСТ 12.1.004-91 [34]

Продолжение таблицы 4.1

Лабораторный и камеральный (внутри помещения)	Лабораторные работы: 1.Определение физико-механических свойств грунтов Камеральные работы: 1. Составление инженерно-геологического отчета с использованием ЭВМ	1.Отклонение показателей микроклимата в помещении; 2. Недостаточная освещенность рабочей зоны; 3. Превышение уровней электромагнитных и ионизирующих излучений; 4. Утечки токсических и вредных веществ в рабочую зону 5. Умственное перенапряжение	1.Электрический ток; 2.Пожароопасность	ГОСТ 12.1.045-84 [33] СП 52.13330.2011 [32] СанПиН 2.2.4.548-96 [34] СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [31] СанПиН 2.2.4.3359-16 [36] СН 2.2.4/2.1.8.566-96 [38] ГОСТ 12.1.003-2014 [43] СН 2.2.4/2.1.8.562-96 [44] ГОСТ 12.1.012-2004 [45] ГОСТ 12.2.003-91 [49] СНиП 2.04.05- 91 [37] ГОСТ Р 12.1.019-2009 [47] ГОСТ 12.1.004-91 [28] ГОСТ 12.1.005-88 [29] СанПиН 2.2.1/2.1.11278-03 [50] ПУЭ [70] ГОСТ 17.2.1.03-84 [51] ГОСТ 17.4.3.04-85 [52]

4.1.1. Анализ выявленных вредных факторов и обоснование мероприятий по защите от их воздействия

Полевой этап. Отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе. Согласно ГОСТ 12.1.005-88 [31] показателями, характеризующими микроклимат, являются: температура воздуха; относительная влажность воздуха; скорость движения воздуха; интенсивность теплового излучения.

Оценка микроклимата происходит на основе его показателей на всех местах пребывания работника в течение смены и сопоставления с нормативами согласно СанПиН 2.2.4.548-96 [34].

При работе на открытом воздухе базового лагеря на участке работ не будет, поэтому при буровой установки будет два вагон-дома «Кедр». Один для временного проживания бурового персонала, другой для приготовления и приёма пищи. Одежда рабочих легкая и свободная, изготавливаться преимущественно из натуральных тканей. В летний период выдается нательное белье, противозенцефалитные костюмы и др. В зимний период рабочие также обеспечиваются теплой спецодеждой (ватные штаны, ватная куртка, валенки, рукавицы и т.д.).

Рабочая бригада укомплектована дождевиками из непромокаемых

материалов на случай выпадения небольшого количества осадков, не влияющих критически на проводимые работы. Во время сильных ливней работы приостанавливаются до восстановления благоприятных погодных условий.

Превышение уровней шума и вибрации. При производстве инженерно - геологических изысканий вибрация и шум имеют крайне широкое распространение. Предельно допустимые уровни шума регламентируются ГОСТ 12.1.003-2014 [28].

Для уменьшения шума будут устанавливаться звукопоглощающие кожухи, применяться противозумовые подшипники, глушители, вовремя смазываться трущиеся поверхности, а также использоваться средства индивидуальной защиты: наушники, ушные вкладыши.

Вибрация – это совокупность механических колебаний, испытываемых каким-либо телом. Источником вибрации при производстве инженерно-геологических работ является буровая установка.

Предельно допустимые значения, характеризующие вибрацию, регламентируются ГОСТ 12.1.012-2004 [35].

Таблица 4.2 – Гигиенические нормы уровней виброскорости (ГОСТ 12.1.012- 2004) [35]

Вид вибрации	Допустимый уровень виброскорости, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц										
					6	1,5	3	25	50	00	000
Технологическая		08	9	3	2	2	2				
Локальная вибрация				15	09	09	09	09	09	09	09
Транспортно-технологическая вибрация		08	9	3	2	2	2				

В качестве средств индивидуальной защиты применяются рукавицы с прокладкой на ладонной поверхности и обувь на толстой мягкой подошве [29].

Тяжесть физического труда. Физический труд характеризуется большой нагрузкой на организм, требующей преимущественно мышечных усилий и соответствующего энергетического обеспечения, а также оказывает влияние на функциональные системы (сердечно-сосудистую, нервно-мышечную, дыхательную и др.), стимулирует обменные процессы. Основным показателем физического труда является тяжесть. По тяжести труда различают несколько классов, характеристики которых приведены в Р 2.2.2006-05 [46].

В рассматриваемом проекте предусматривается бурение скважин глубиной не более 100 м. Согласно табл. 17 Р 2.2.2006-05 [46], по большинству показателям тяжести трудового процесса класс условий труда является оптимальным. По показателю 6 (наклоны корпуса (вынужденные более 30°), количество за смену) – более 51, но менее 100 раз за смену – допустимый класс. По рабочей позе – класс вредный первой степени (нахождение в позе стоя до 80 % времени смены). По массе поднимаемого и перемещаемого груза вручную постоянно в течении рабочей смены – вредный класс от первой до второй степени (до 20 кг и более 20 кг соответственно).

Для облегчения тяжелого физического труда используется автоматизация, и правильная организация рабочего времени.

Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны.

Источником возникновения пыли может являться ее проникновение в помещение через открытые форточки, окна, двери. В связи с этим необходимо предусмотреть использование вытяжной вентиляции. Согласно ГОСТ 12.1.005-88 [30] запыленность в зале не должна превышать 0.5 мг/м³. Мероприятиями по борьбе с запыленностью являются регулярные влажные уборки.

Повреждения в результате контакта с животными, насекомыми, пресмыкающимися. Профилактика природно-очаговых заболеваний,

разносимых животными, в полевых условиях крайне важна. При заболевании энцефалитом происходит тяжелое поражение центральной нервной системы.

Основное профилактическое мероприятие – противэнцефалитные прививки, создающие у человека устойчивый иммунитет к вирусу на весь год, информирование населения о методах индивидуальной защиты человека.

Проанализировав все вышеперечисленные факторы, делаем вывод о том, что наше рабочее место, предназначенное для полевых работ, соответствует принятым нормам.

Камеральный и лабораторный этапы

Отклонение показателей микроклимата помещений.

Комфортный микроклимат в помещении создают при помощи двух основных инструментов: отопления и вентиляции. В рабочей зоне производственного помещения установлены оптимальные и допустимые микроклиматические условия.

При обеспечении допустимых величин микроклимата на рабочих местах:

- перепад температуры воздуха по высоте должен быть не более 3° С;
- перепад температуры воздуха по горизонтали, а также ее изменения в течение смены не должны превышать: при категориях работ Ia и Ib - 4° С; при категориях работ IIa и IIб - 5° С; при категории работ III - 6° С.

Мероприятия по поддержанию требуемого микроклимата включают в себя: осуществление терморегуляции в помещении с целью поддержания оптимальной температуры; установку вентиляционного оборудования для поддержания нормального воздухообмена; проветривание помещения во время перерывов; регулярную влажную уборку помещения.

Недостаточная освещенность рабочей зоны.

Освещение рабочих мест внутри помещения характеризуется

освещенностью и яркостью. Естественное и искусственное освещение помещений вычислительных центров должно соответствовать СП 52.13330.2011 [33]. При этом естественное освещение должно осуществляться через окна и обеспечивать КЕО (табл. 4.3).

Таблица 4.3 - Нормы освещенности рабочих поверхностей [66]

Наименование помещений	Характеристика зрительной зоны	Размер объекта различения, мм	Нормы КЕО, %	Искусственная освещенность, лк	Тип светильника
Лаборатория и камеральные помещения	Средней точности	0.5-1	4 – верхнее или комбинированное; 1.5 - боковое	300	Люминисцентные газозарядные лампы (ЛД), для бокового освещения настольные лампы накаливания

Для местного освещения рабочих мест следует использовать светильники с непросвечивающими отражателями. Светильники должны располагаться таким образом, чтобы их светящие элементы не попадали в поле зрения работающих на освещаемом рабочем месте и на других рабочих местах. Местное освещение рабочих мест, как правило, должно быть оборудовано регуляторами освещения.

Превышение уровней электромагнитного и ионизирующего излучения.

К мероприятиям по обеспечению безопасности условий труда при работе на ЭВМ относят защиту расстоянием, временем, средствами индивидуальной защиты и т.п.:

- расстоянием – необходимое расстояние от экрана компьютера до глаз не менее 50 см;
- временем – организация перерывов на 10-15 минут через каждые 60 минут работы.

Организация безопасности работы на ЭВМ и ВДТ регламентирована СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [32].

Утечки токсических и вредных веществ в атмосферу. Выполнение производственных работ сопровождается выделением в воздушную среду вредных веществ, которые могут вызвать профессиональные заболевания или отклонения в состоянии здоровья человека. Для обеспечения поддержания в воздухе безопасной концентрации вредных веществ, здания и помещения лабораторий должны быть устроены и оборудованы в соответствии с Санитарно-эпидемиологическими правилами СП 2.2.1.1312-03 [52].

Спецодежда служит для защиты работающих от неблагоприятных воздействий производственной среды (механических, химических термических) и природных факторов. Она не должна нарушать нормальной терморегуляции организма человека, обладать необходимой воздухо- и паропроницаемостью, не мешать выполнению трудовых операций, иметь приятный внешний вид. Ткани спецодежды должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.4.135-84 [55], быть достаточно прочными, носкими, мягкими, легкими и не вызывать раздражения кожи.

Спецобувь предназначена для защиты ног от намокания, проколов. Спецобувь изготавливается в виде сапог, полусапог, ботинок из кожи, резины. Спецобувь для различных условий устанавливается ГОСТ 12.4.103-83 [52], ГОСТ 12.4.127-83 [57].

Рукавицы используются для защиты кистей рук от механических повреждений, охлаждения, влаги, кислот, щелочей и ожогов.

Монотонность труда и умственное перенапряжение. Умственный труд классифицируется по напряженности труда. Напряженность труда – характеристика трудового процесса, отражающая нагрузку преимущественно на центральную нервную систему, органы чувств, эмоциональную сферу работника.

В соответствии с Р 2.2.2006-05 [46] класс условий труда по напряженности трудового процесса характеризуется как вредный:

- решение сложных задач с выбором по известным алгоритмам (работа по серии инструкции);
- обработка, проверка и контроль за выполнением задания;
- работа в условиях дефицита времени и информации с повышенной ответственностью за конечный результат.

Основным показателем трудовой деятельности человека принято считать его работоспособность, то есть способность производить действия, характеризующаяся количеством и качеством работы за определенное время.

Высокая работоспособность организма поддерживается рациональным чередованием периодов работы, отдыха и сна. В соответствии с суточным циклом организма наивысшая работоспособность отмечается в утренние (с 8 до 12) и дневные (с 14 до 17) часы. В дневное время наименьшая работоспособность, как правило, отмечается в период между 12 и 14 ч, а в ночное время – с 3 до 4 ч. С учетом этих закономерностей определяют сменность работы предприятий, начало и окончание работы в сменах, перерывы на отдых и сон.

Проанализировав все вышеперечисленные факторы, делаем вывод о том, что наше рабочее место, предназначенное для камеральных и лабораторных работ, соответствует принятым нормам.

4.1.2. Анализ выявленных опасных факторов и обоснование мероприятий по защите от их воздействия

Полевой этап.

Электрический ток. В полевых условиях электрические установки и приборы формируют электрическую опасность. При производстве геологоразведочных работ в большинстве случаев используется электрическая сеть 380/220 В с глухо заземленной нейтралью. Кроме того, в полевых условиях опасным фактором при работах является электрический ток при грозе (сила тока достигает 100 кА).

Основными причинами поражения электрическим током при проведении буровых работ могут быть: случайное прикосновение; появление напряжения на корпусе электрооборудования; появление напряжения на отключенных токоведущих частях; напряжение шага.

Мерами электробезопасности являются: изоляция тонкопроводящих частей и контроль, установка оградительных устройств, использование знаков безопасности, применение малых напряжений, защитное заземление, зануление, защитное отключение.

Необходимо использование средств индивидуальной защиты: спецодежда, резиновая обувь и диэлектрические резиновые перчатки, согласно ГОСТ 12.4.011-89 [42].

Для защиты от прямых ударов молний применяются молниеотводы. Металлические буровые вышки в целях грозозащиты должны иметь заземление не менее чем в двух точках, отдельно от контура защитного заземления. Сопротивление заземляющих устройств не должно быть более 10 Ом.

Пожароопасность. Основные факторы и методы предупреждения возникновения пожара при гидрогеологических работах:

- открытый огонь (сварка, курение) - должен быть оборудован сварочный пост, курение в строго отведенных местах;
- случайные искры (выхлопные трубы ДВС, немедленный инструмент, короткое замыкание) - выхлопные трубы должны быть оборудованы искрогасителями, применение омедненного инструмента, ЛЭП должны быть ограждены от: прямого механического воздействия; сечение проводов должно соответствовать нагрузке; в электрической цепи предусматривается установка предохранителей и автоматов отключения;
- взрывоопасная концентрация газов – контроль за концентрацией газов, в частности круглосуточное дежурство станции ГТИ.

Лабораторный и камеральный этапы

Электрический ток. При гигиеническом нормировании ГОСТ 12.1.038–82 [43] устанавливаются предельно допустимые напряжения прикосновения и токи, протекающие через тело человека при нормальном (неаварийном) режиме работы электроустановок производственного и бытового назначения постоянного и переменного тока частотой 50 и 400 Гц.

Таблица 4.4 – Предельно допустимые уровни напряжения прикосновения и токи, протекающие через тело человека при нормальном (неаварийном) режиме работы электроустановок

Род тока	U , В	I , мА
	не более	
Переменный, 50 Гц	2.0	0.3
Переменный, 400 Гц	3.0	0.4
Постоянный	8.0	1.0

Общие требования по электробезопасности отражены в ГОСТ Р 12.1.019-2009 [44] и ГОСТ 12.1.038-82 [43].

При работе на ПЭВМ все узлы одного компьютера и подключенное к нему периферийное оборудование должно питаться от одной фазы электросети.

Пожароопасность. При проведении лабораторных и камеральных работ необходимо соблюдать технику противопожарной безопасности, регламентируемую на предприятии. Запрещается загромождать предметами и оборудованием проходы, коридоры, выходы и лестницы. Все двери эвакуационных выходов должны свободно открываться в направлении выхода из зданий. Основными системами противопожарной безопасности являются системы предотвращения пожара и противопожарная защита.

Согласно НПБ 105-03 [50] камеральные помещения и лаборатории относятся к категории помещений по пожарной и взрывной опасности В4, так как в них присутствуют твердые горючие материалы (деревянная мебель).

4.2. Экологическая безопасность

Экологическая безопасность – допустимый уровень негативного воздействия природных и антропогенных факторов экологической опасности на окружающую среду и человека.

Гидрогеологические работы, как и прочие производственные виды деятельности человека, наносят вред окружающей среде. При производстве работ выполняются все положения по охране недр, окружающей среды, охране атмосферного воздуха, о животном мире, об отходах производства и потребления, правила пожарной безопасности и т.д.

Для подъезда к участку работ, перевозки оборудования и персонала планируется максимально использовать уже существующие грунтовые дороги и старые лесовозные дороги;

Для предотвращения водной эрозии, по завершении буровых работ предусматривается засыпка буровых площадок, туалетов, помойных ям, подъездных путей.

Гидрогеологические работы будут проводиться за пределами охранных зон рек и ручьев в соответствии с их шириной, установленной для рек Кемеровской области. Для предотвращения смыва дождевыми водами в реки и ручьи технического мусора при планировке буровых площадок будет предусмотрена обваловка площадок земляным валом высотой не менее 1 м.

Источниками загрязнения воздушной среды будут являться дизельные двигатели буровых установок, дизельные электростанции, используемые для освещения и отопления жилых вагон-домиков, приготовления пищи, автотракторная техника.

Для исключения сверхнормативного выброса в атмосферу загрязняющих веществ планируется использование исправных дизельных установок с ежемесячным контролем за выбросом загрязняющих веществ. Ремонт дизельной техники будет производиться на базе предприятия с обязательной проверкой после ремонта состава отработанных газов и

количества выбрасываемых загрязняющих веществ и приведением их в соответствие с техническими данными агрегатов.

На весь период работ, для перевозки грузов и персонала, будут использованы автомобили УРАЛ – 4320, для строительства дорог бульдозер Б-170 М-1.01 ЕН. К работе будет допускаться только исправная техника, исключая загрязнения воздушной среды отработанными газами сверх предусмотренного техническими характеристиками.

4.3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях

В районе проводимых работ возможны следующие чрезвычайные ситуации:

1. природного характера: землетрясения;
2. техногенного характера: пожары (взрывы) в зданиях; пожары (взрывы) на транспорте.

4.4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

К выполнению буровых работ допускаются лица, возраст которых соответствует установленному законодательством, прошедшие медицинский осмотр в установленном порядке и не имеющие противопоказаний к выполнению данного вида работ, имеющие соответствующую квалификацию и допущенные к самостоятельной работе в установленном порядке. Каждый рабочий должен быть проинструктирован по безопасности труда. Работники в зависимости от условий работы и принятой технологии производства должны быть обеспечены соответствующими средствами индивидуальной и коллективной защиты [51].

Все работники лаборатории обязаны пройти инструктаж по технике безопасности: знать меры при возникновении ЧС, расположение первичных средств пожаротушения, план эвакуации и нахождение кнопок оповещения.

Законодательством об охране труда для работников, занятых на работах с вредными условиями труда или связанных с загрязнением, устанавливаются компенсации и льготы:

Согласно ст.117 Трудового Кодекса Российской Федерации [62], в соответствии со «Списком производств, цехов, профессий и должностей с вредными условиями труда» утвержденным Постановлением Государственного Комитета Труда СССР № 298/П-22, утвержденным 25 октября 1974 г., для работников следующих профессий, устанавливается дополнительный отпуск в рабочих днях.

Согласно ст. 221 Трудового Кодекса РФ[62] и ст. 37 Конституции Российской Федерации [63] работникам выдаются бесплатно по установленным нормам специальная одежда, специальная обувь и другие средства индивидуальной защиты (средства защиты рук, средства защиты ног, средства защиты головы, средства защиты лица, средства защиты глаз, средства защиты органов слуха, средства защиты органов дыхания [29]).

В соответствии со ст. 27 Федерального закона №173-ФЗ от 17.12.2001 г (ред. От 04.06.2014, с изм. от 19.11.2015) «О трудовых пенсиях в Российской Федерации» [45], сохранение права на досрочное назначение трудовой пенсии имеют следующие лица:

- мужчины по достижении возраста 55 лет, женщины по достижении возраста 50 лет, если они проработали соответственно не менее 12 лет 6 месяцев и 10 лет в экспедициях, партиях, отрядах, на участках и на полевых геолого-разведочных, поисковых, топографо-геодезических, геофизических, гидрографических, гидрологических работах и имеют страховой стаж соответственно не менее 25 и 20 лет.

За выполнение тяжелых работ, работ с вредными или опасными условиями труда предусмотрены такие компенсационные доплаты и надбавки, как:

- до 12% тарифной ставки (оклада) за нахождение на рабочем месте с вредными условиями труда не менее 50% рабочего времени (лаборант химического анализа);
- за каждый час ночной работы – 40% часовой тарифной ставки;

- за работу в выходной и нерабочий праздничный день оплата производится в двойном размере.

Проектируемые работы будут проводиться на территории Междуреченского района Кемеровской области. Данный район приурочен к территориям, где к заработной плате работников применяется коэффициент 1.3.

Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны. Основным объектом в производственных условиях является рабочее место, представляющее собой в общем случае пространство, в котором может находиться человек при выполнении производственного процесса. Согласно ГОСТ 12.2.032-78 [61] при организации рабочих мест учитывают то, что конструкция рабочего места, его размеры и взаимное расположение его элементов должны соответствовать антропометрическим, физиологическим и психофизиологическим данным человека, а также характеру.

При выборе положения работающего учитывают: 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.

Современные передовые тенденции в организации рабочего места учитывают индивидуальные особенности работника.

Взаимное расположение и компоновка рабочих мест обеспечивают безопасный доступ на рабочее место и возможность быстрой эвакуации в случае опасности.

Таким образом, можно сделать вывод, о том, что социальная ответственность является важной и неотъемлемой частью при гидрогеологических работах. Поскольку несоблюдение техники безопасности, неправильная организация рабочего места и другие нарушения в процессе гидрогеологических работ могут повлечь за собой негативные

последствия, опасные для жизни и здоровья человека. Необходимо формировать устойчивые механизмы социальной ответственности в обществе и особое внимание уделять контролю над их работой.

5. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

5.1. Характеристика предприятия

Угольная компания «Южный Кузбасс» образована в 1993 году в результате объединения нескольких угледобывающих и углеперерабатывающих производств. В 2003 году «Южный Кузбасс» вошел в состав группы «Мечел», которая определила стратегические задачи в развитии компании — увеличение объемов производства, расширение сырьевой базы, строительство новых промышленных предприятий, обновление техники.

В состав ПАО «Южный Кузбасс» входят:

- Филиал ПАО «Южный Кузбасс» – Управление по подземной добыче угля (шахта «Сибиргинская», шахта «Ольжерасская-Новая», шахта им. В. И. Ленина, Управление по монтажу горно-шахтного оборудования, Управление дегазации и геологоразведочных работ);
- Филиал ПАО «Южный Кузбасс» – Управление по открытой добыче угля (разрез «Красногорский», разрез «Сибиргинский», разрез «Ольжерасский»);
- Филиал ПАО «Южный Кузбасс» – Управление по переработке и обогащению угля (ЦОФ «Сибирь», ЦОФ «Кузбасская», ГОФ «Томусинская», ОФ «Красногорская»);
- Филиал ПАО «Южный Кузбасс» – Томусинское автотранспортное управление (гараж «Центральный», гараж «Сибиргинский», гараж «Ольжерасский»).

Проектируемые работы будут производиться посредством Управления дегазации и геологоразведочных работ (УДиГР), сферой деятельности которого являются:

- геологоразведочные работы, связанные с поисками и разведкой месторождений твердых полезных ископаемых, каменного угля;
- гидрогеологические работы,
- мониторинг геологической среды,
- подготовка геологических материалов к составлению ТЭО кондиций, составлению геологических отчетов с подсчетом запасов;
- технологическое бурение (дегазационные скважины на угольных шахтах).

Структура Управления дегазации и геологоразведочных работ представлена на рисунке 5.1

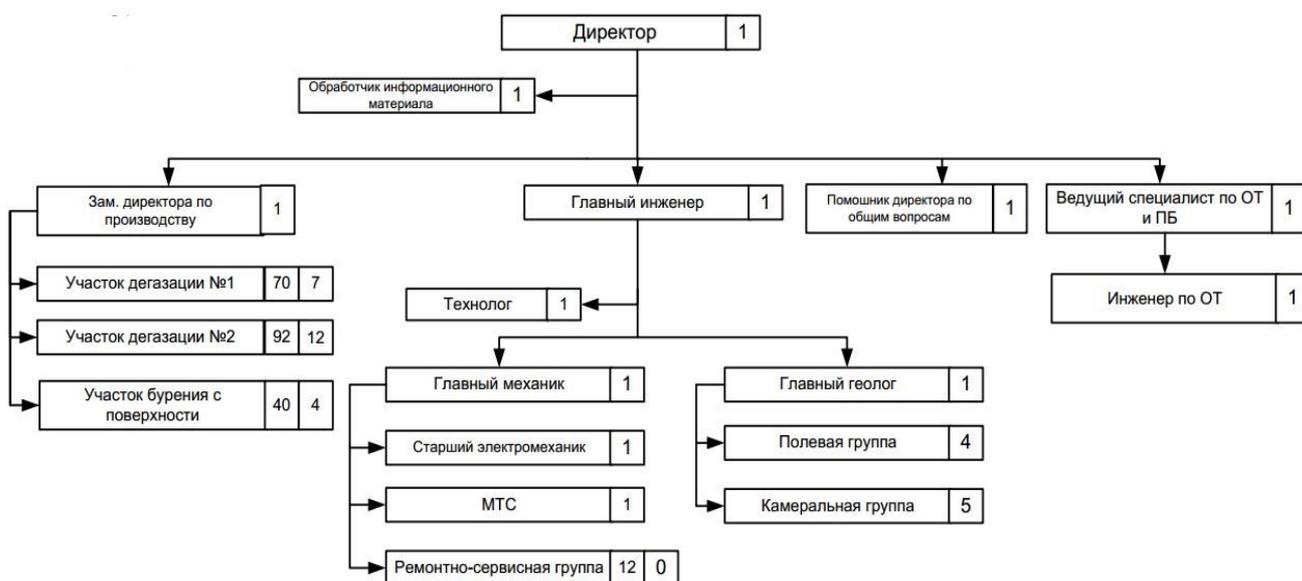


Рисунок 5.1- Структура УДиГР

5.2. Расчеты затрат времени и труда при производстве работ

Проектирование работ производится в соответствии с методическими руководствами и требованиями к гидрогеологической изученности месторождений полезных ископаемых. Данным проектом предусмотрены следующие виды работ

- сбор, обобщение и анализ фондовой информации;
- маршрутное гидрогеологическое обследование территории;
- опытно-фильтрационные работы в скважинах;
- гидрохимическое опробование в скважинах;
- лабораторные работы;
- камеральные работы.

На основе анализа геологических и гидрогеологических условий объекта в данном разделе указан рациональный комплекс методов исследований для выполнения геологического задания. Виды и объемы работ, предусмотренные данным проектом, представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1. – Виды и объемы проектируемых работ

Виды работ	Единица измер.	Объем работ	№ таблицы СН – 93
ПОЛЕВЫЕ РАБОТЫ			
Маршрутное обследование	10 км	2,00	Вып.1, часть 2. Табл. 80
ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ РАБОТЫ			
Подготовка и ликвидация прокачки - откачки скв.№ 40, 40/1, 40/2, 13, 19, 23, 30	п/л	7	Вып.1, часть 4, табл. 3
Прокачка скважин (40, 13, 19, 23, 30)	бр/см	1*5=5	Проект
Восстановление уровня после прокачки	бр/см	3*5=15	Проект
Откачка из одиночных скважин (40/2, 13, 19, 23, 30)	бр/см	9*5=45	Проект
Восстановление уровня после одиночной откачки	бр/см	3*5=15	Проект
Откачки кустовые (40/1, 40)	бр/см	15*2=30	
Восстановление уровня после кустовых откачки	Бр/см	5*2=10	Проект
Прокладка и разбор водоотвода длиной 10 м	водоотвод	7	Вып.1, часть 4, табл. 55
ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ	Проба	10+1+1	Проект

5.2.1. Маршрутное обследование

По составу работы приравниваются к гидрогеологическим маршрутам при геологических съемках с коэффициентом 2 на проведение работ чисто гидрогеологического содержания. Объем работ 20 п. км. Категория

сложности гидрогеологических условий местности – II (ССН, вып.1, часть 2, табл.4), категория проходимости – 3 (табл.9), категория обнаженности – 2 (табл.11). Затраты времени на данный вид работ согласно ССН, вып.1, часть 2, табл. 80 составят:

$2,0 \times 1,74 \times 2 = 6,96$ смен, где 1,74 - затраты на 10 п. км в сменах.

5.2.2. Опытные гидрогеологические работы

а) Подготовка-ликвидация

В соответствии с ССН вып.1, часть 4, табл. 1 затраты времени на подготовку и ликвидацию прокачки-откачки в каждой скважине составят:

- скважина № 40/2 при глубине загрузки труб до 10 м, затраты времени 0,51 бр/см.

- все остальные скважины, в том числе на кусту при загрузке эрлифта на глубину до 80 м, норма длительности 1,25 бр/см отсюда на 6 скважинах 7,5 бр/см.

Итого 8,1 бр/см.

б) Прокачка скважин

Согласно п.36 ССН вып.1, часть 4 условия работ по прокачке воды из одиночной буровой скважины эрлифтом следующие: буровая установка с двигателем внутреннего сгорания; спускоподъемные операции осуществляются посредством лебедки буровой установки, используется передвижная компрессорная станция ПКСД-5,25 Д и воздухопроводные трубы длиной 4 м диаметром 19 мм. Измерения уровня осуществляются электроуровнемером, расход воды измеряется объемным способом с использованием мерного сосуда вместимостью 200 л без донного клапана для слива воды. Продолжительность смены 7 часов.

Производится прокачка 5 скважин по 1 бр/см, затраты времени всего 5 бр/см.

Затраты времени на 5 восстановлений уровня после прокачки продолжительностью по 3 бр/см составят 15 бр/см.

в) Опытная откачка из одиночной скважины.

В соответствии с п.65 ССН вып.1, часть 4 условия работ по опыту по откачке воды из одиночной буровой скважины эрлифтом соответствуют описанным выше. Общие затраты времени на производство откачек в 5 скважинах продолжительностью по 9 бр/см составляют 45 бр/см.

Затраты времени на 5 восстановлений уровня после одиночной откачки продолжительностью по 3 бр/см составят 15 бр/см.

г) Опытная откачка из куста скважин.

Общие затраты времени на производство двух кустовых откачек продолжительностью по 15 бр/см составят 30 бр/см.

Затраты времени на 2 восстановления уровня после кустовых откачек продолжительностью по 5 бр/см составят 10 бр/см.

д) Прокладка и разборка временного водоотвода.

В дополнительные работы, проводимые при подготовке скважин к откачкам, включены: прокладка и разбор временного водоотвода. Длина водоотвода 10 м. Применяются нарезные, стальные, водо-газопроводные трубы муфтового соединения; средняя длина одной трубы 5 м, уклон трассы до 10°. Нормы длительности на прокладку и разборку временного водоотвода из труб приняты согласно ССН вып.1 часть 4, табл.55 и составляют 1,391 см (измеритель 100 м). Отсюда на 7 водоотводов 0,97 бр/см

Общие затраты времени на опытные гидрогеологические работы составляют 119 смен или 40 суток.

Таблица 5.2. - Расчет затрат времени на опытные гидрогеологические работы

Вид работ	Объем	Затраты времени, бр/см
Подготовка и ликвидация прокачки - откачки (эрлифт)	7	8,1
Прокачка скважин (эрлифт)	5	5
Восстановление уровня после прокачки	5	15
Откачка из одиночной скважин (эрлифт)	5	45
Восстановление уровня после откачки	5	15
Кустовая откачка	2	30
Прокладка и разбор водоотвода длиной 10 м	7	0,97
ИТОГО		119,07

5.2.3. Гидрометрические наблюдения

Затраты времени на гидрометрическое наблюдение приведены в таблице 5.3.

Исполнители по гидрометрическим наблюдениям:

- ведущий геолог полевого отдела
- рабочий 2 разряда
- гидрогеолог.

Таблица 5.3 – Затраты времени на гидрометрическое наблюдение (СНН вып.8,табл.10) [33]

Вид работ	Номер нормы	Ед.изм.	Объемы работ	Норма времени	Применяемые коэффициенты (СНН вып.8 табл.10 примечание)	Затраты времени, бр/см
Измерение расходов воды вертушкой	52	Расход	6	0,766	1,2	7,745
Затраты производственной группы на подъезд-отъезд при измерении расходов воды		Выезд	6	1,34	1,25	8,04

5.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы будут проведены Санитарно-экологической лабораторией ПАО «Южный Кузбасс» (г. Междуреченск). Ориентировочная договорная стоимость лабораторных работ составит в среднем 5000 рублей за одну пробу, 50000 руб – за 10 проб.

5.3. Сводная смета на производство геологоразведочных работ на объекте и возможность снижения их себестоимости

Сводная смета (форма СМ-1) составляется после выполнения расчетов по отдельным видам работ и затрат. Сначала определяют расходы на собственно геологоразведочные работы (А) и сопутствующие работы (Б). Сложив затраты на эти работы получают итог основных расходов. Накладные расходы определяют в процентах от суммы основных расходов на собственно геологоразведочные и сопутствующие работы, а плановые накопления в процентах от суммы основных и накладных расходов. В сводной смете предусматривают также компенсируемые затраты, резерв на непредвиденные расходы (от 3 до 6 % в зависимости от стадии работ) и плату за пользование недрами. Все формы сметно-финансовых расчетов и порядок их составления указаны в «Инструкции по составлению проектов и смет» [34].

Общая смета на производство гидрогеологических работ детальной разведки участка недр «Поле шахты Ольжерасская» представлена в таблице 5.4.

Таблица 5.4. - Смета на производство гидрогеологических работ
детальной разведки участка недр «Поле шахты Ольжераская»

№ п/п	Наименование и характеристика видов работ	Единица измер..	Единичная расценка в текущих ценах	Объем работ	Сметная стоимость в текущих ценах, руб
1	2	3	4	5	7
1	Геолого-экологические работы:				
1.1	опробование поверхностных вод	10 проб	13434,93	0,6	8 061
1.2	перезезды на опробование поверхностных вод	отр.-см.	2994,06	1,34	4 012
1.3	транспорт УАЗ 0,8 т	маш.-см.	2569,49	7,02	18 038
	Итого				30 111
2	Гидрогеологические работы:				
2.1	элементарные гидрогеологические наблюдения:				
2.2	замеры уровня воды в скважинах	измерен.	14,13	4032	56 972
2.3	отбор проб воды из скважин с откачками	измерен.	1919,28	6	11 516
	Итого				68 488
3	Опытно-фильтрационные работы:				
3.1	<i>одиночные откачки</i>	откачки	45235,75	4	
3.1.1	прокачка	бр/см	3010,7	8	24 086
3.1.2	восстановление после откачки	бр/см	3010,7	12	36 128
3.1.3	опытная откачка	бр/см	3010,7	36	108 385
3.1.4	восстановление после откачки	бр/см	3010,7	20	60 214
3.1.5	подготовка и ликвидация опыта	бр/см	3010,7	4	12 043
3.1.6	оборудование оголовника	под-ник	300,78	1	301
	Итого				241 157
3.2	<i>кустовая откачка</i>	откачки	130983	1	
3.2.1	прокачка	бр/см	3010,7	8	24 086
3.2.2	восстановление после откачки	бр/см	3010,7	3	9 032
3.2.3	опытная откачка	бр/см	3010,7	15	45 161
3.2.4	восстановление после откачки	бр/см	3010,7	6	18 064
3.2.5	подготовка и ликвидация опыта	бр/см	8660	4	34 640
	Итого				130 982
4	Гидрометрические наблюдения:	пункт	14686,26	2	29 373
4.1	измерение расходов вертушкой	расход	7072,67	6	42 436
4.2	выезды персонала на гидрометрические работы	отр.-см.	7258,8	10,72	77 814
4.3	транспорт УАЗ 0,8 т	маш.-см.	2569,49	7,02	18 038
	Итого				167 661
	Итого по объекту	руб			638 399
	НДС	руб	18%		114912
	Всего по объекту	руб			753 310

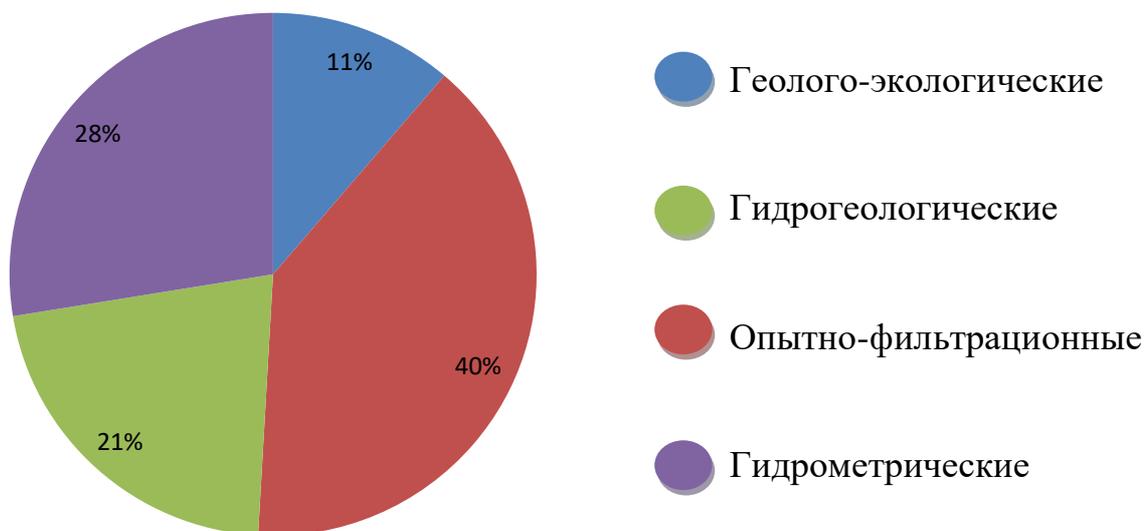


Рисунок 5.2. – Структура распределения затрат на производство гидрогеологических работ детальной разведки участка недр «Поле шахты Ольжерасская»

Исходя из диаграммы, представленной на рисунке 5.2, можно сделать вывод, что основные затраты – 40 % приходятся на опытно-фильтрационные работы. Следующие по затратам следуют гидрометрические работы – 28%, затем гидрогеологические – 21%. Последнюю строчку по затратности занимают работы геолого-экологического характера – 11%.

Проведение запроектированного комплекса работ необходимо для получения данных о водообильности горных пород и прогнозирования гидрологических условий разработки участка, для проектирования водоотливного хозяйства и очистных сооружений шахтных вод для предотвращения затопления шахты, возникновения аварийных ситуаций и обеспечения нормативной степени очистки с целью предотвращения негативного воздействия шахты на состояние поверхностных водных объектов.

Заключение

Анализируя результаты проведенных гидрогеологических работ и учитывая опыт ведения горных работ на соседнем предприятии (шахта им. В.И.Ленина) в предыдущие годы (в частности, удельные водопритоки составляют 3,85 – 9,37 м³/т), можно сделать вывод о том, что гидрогеологические условия участка и по обводнённости, и по наличию факторов, влияющих на определение достоверной величины водопритоков – сложные.

Рыхлые образования участка представлены элювиально-делювиальными суглинками водоразделов и аллювиальными отложениями рек Уса, Ольжерас и их притоков. Отложения водоразделов и их склонов содержат верховодку и наиболее выдержанный по мощности и площади водоносный горизонт, приуроченный к делювиальным образованиям. Величина общих водопритоков из этих водоносных горизонтов не превышают 0,1 л/с.

Обводненность галечников реки Ольжерас невелика, удельные дебиты не превышают 0,12-0,2 л/с, коэффициенты фильтрации от 0,63 до 3,54 м/сут. Грунтовые воды аллювиальных отложений реки Ольжерас не окажут существенного влияние на притоки воды в горные выработки, т.к. III пласт, предназначенный для эксплуатации, находится в зоне замедленного водообмена, где взаимосвязь с верхними водоносными горизонтами ослабевает.

Учитывая, что отработка углей под аллювиальными отложениями реки Ольжерас связана с внезапными прорывами воды в шахту, необходимо оставление охранных целиков.

Обводненность пермских отложений (верхнебалахонская подсерия) в целом невысокая, удельные дебиты колеблются в пределах 0,05-0,89 л/с, коэффициенты фильтрации 0,01-1,7 м/сут. Водообильность пород увеличивается в направлении от водоразделов к долинам рек.

Наибольшей обводненностью характеризуется верхняя трещиноватая зона пород до глубины 80-120 м и в долине реки Ольжерас. Удельные дебиты колеблются в пределах 0,07-0,89 дм³/с, коэффициенты фильтрации 0,01-1,7 м/сут.

На глубине ниже 100-120 м (зона замедленного водообмена) водоносность пород уменьшается, удельные дебиты не превышают 0,0031-1,32 л/с, коэффициенты фильтрации пород 0,0007-0,11 м/сут. Воды в этой зоне повсеместно обладают напором, величина которого зависит от гипсометрического положения области питания и глубины залегания водоносного горизонта. Питание подземных вод происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и за счет перетока из вышележащих горизонтов.

По химическому составу воды коренных пород имеют, в основном, гидрокарбонатный натриево-кальциевый и кальциево-натриевый состав. Воды пресные от очень мягких до жестких, чаще мягкие и умеренно жесткие. В зоне затухающей трещиноватости в водах в незначительном количестве присутствуют железо и аммиак. Загрязнение азотистыми соединениями незначительное или совсем отсутствует. Воды, как правило, не содержат агрессивной углекислоты. Подземные воды могут быть использованы для хозяйственно-питьевых целей.

Наличие крупных поверхностных водотоков формируют своеобразные условия, которые, применительно к коренным образованиям в плане можно схематизировать как полуограниченный пласт с границами с постоянным напором по контурам распространения аллювиальных образований рек Уса и Ольжерас ($H=\text{const}$).

Расчетные притоки воды:

В начальный период, согласно расчетам по методу аналогии, с учетом объема добычи 1 млн. тонн и использования величины коэффициента водообильности 5,82 м³/т, водопитоки могут составить 664 м³/час.

В ствол шахты на первый год отработки: 206 м³/час;

На весь участок при полном развитии работ:

В зоне активного водообмена: 891 м³/час;

В зоне замедленного водообмена: 349 м³/час;

С учётом влияния шахты «Усинская»: 716 м³/час;

С учётом весеннего питания водопритоки составят: 1394 -1832 м³/час;

Водоснабжение промплощадки на хоз. питьевые нужды планируется производить в общем комплексе городского водоснабжения за счет поверхностных вод реки Томи (Карайский водозабор).

На производственные нужды водозабор будет производиться с реки Уса и частично за счет очищенных вод после очистных сооружений.

Список использованных источников (литературы)

1. Арутюнян И.М., Байков И.В. «Геологический отчет с подсчетом запасов угля по участкам «Поле шахты Ольжерасская» и «Граничный» Ольжерасского каменноугольного месторождения Томь-Усинского геолого-экономического района Кузбасса», г. Междуреченск, 2014г.
2. Арутюнян И.М., Байков И.В., и др. – «Геологический отчет с пересчетом запасов каменного угля по участку «Поле шахты Усинская», г. Новокузнецк, 2009г.
3. Арутюнян И.М., Байков И.В., и др. – «Геологический отчет с подсчетом запасов каменного угля по участку «Поле шахты им. В.И. Ленина», г. Новокузнецк, 2012г.
4. Полуконова Н.А. «Предварительная разведка, участки Ольжерасские Глубокие. Отчет Усинской партии за 1985-1987 г.г. по участкам Ольжерасским Глубоким 1-3», Новокузнецк, 1987г, 279 с.
5. Санжапов В.Т., Сорокин П.В., Виснап А.А. и др. «Поле шахты им. Ленина в Томь-Усинском районе Кузбасса» отчет ЮК ГРЭ, Ленинск-Кузнецкий, 1970г., 226с.
6. Добронравов В.Ф. «Глубокие горизонты Ольжерасского и Томского месторождений Томь-Усинского района Кузбасса» отчет ЮК ГРЭ, Ленинск-Кузнецкий, 1963г., 70с.
7. Добронравов В.Ф. «Участки Ольжерасские Глубокие 1-2 в Томь-Усинском районе Кузбасса» отчет ЮК ГРЭ, Ленинск-Кузнецкий, 1965., 195с.
8. Михайлов А.М., Полуконова Н.А. и др. «Изучение и обобщение качества, метаморфизма и технологических свойств углей. (Томь-Усинский и Мрасский районы) отчет ЮК ГРЭ, Новокузнецк, 1981г.
9. Михайлов А.М., Гнетнев Н.И., Сорокин П.В., и др. «Поле шахты «Томская Глубокая» 1-я очередь (Кийзакская Северная) в Томь-Усинском геолого-экономическом районе Кузбасса» отчет, ЮК ГРЭ, Новокузнецк, 1985г., 292с.

10. Авгушевич И.В. и др. Стандартные методы испытания углей. Классификация углей. Москва, 2008г.
11. Ерёмин И.В, Броневец Т.М. Марочный состав углей и их рациональное использование. М., Недра .1994 г.
12. Методические рекомендации по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Угли и горючие сланцы. М, 2007г.
13. Инструкция по определению и прогнозу газоносности угольных пластов и углевмещающих пород при геологоразведочных работах. М., :Недра, 1977.
14. Клер В.Р. Изучение и геолого-экономическая оценка качества углей при геологоразведочных работах. М.: Недра, 1975г.
15. Клер В.Р. Обработка материалов разведки месторождений угля. М., Недра. 1980 г.
16. Миронов Г.В. Разведка и геологопромышленная оценка угольных месторождений. М., Недра. 1977г.
17. Методика подсчета запасов и оценки ресурсов метана в угольных пластах как самостоятельного полезного ископаемого. СТО Газпром. М.:Газпром, 2012.
18. Максимов В.Н. Справочное руководство гидрогеолога. Москва, Недра, 1979г.
19. Инструкция по изучению и прогнозированию гидрогеологических условий угольных месторождений при геологоразведочных работах. Ростов-на-Дону, 1985.
20. Бетяева С.К., Бетехтина О.А., Савицкая З.Ф., Корнилова Л.А. Палеонтологическое обоснование расчленение разреза верхнепалеозойских отложений юга Кузбасса (по материалам глубоких скважин). Сборник научных трудов, т.1, Кузбасс – ключевой район в стратиграфии верхнего палеозоя Ангариды, 1996 г., стр. 62-69.

21. Постановление Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2011 г. № 315 “О допустимых нормах содержания взрывоопасных газов (метана) в шахте, угольных пластах и выработанном пространстве, при превышении которых дегазация является обязательной”.
22. Техническая инструкция по проведению геофизических исследований в скважинах. М., 1985г.
23. Гречухин В.В. Изучение угленосных формаций геофизическими методами. М., 1980г
24. Требования к составу и правилам оформления представляемых на государственную экспертизу материалов по подсчёту запасов твердых полезных ископаемых. МПРиЭ РФ, М., 2011 г.
25. Коудельный В. Я., Попов Ю.Н., Шерин П.И. Тектоническое строение Кузнецкого бассейна и типизация месторождений. Методика разведки угольных месторождений Кузнецкого бассейна, Кемерово, 1978.
26. Методические рекомендации по содержанию, оформлению и порядку представления на государственную экспертизу материалов подсчёта запасов металлических и неметаллических полезных ископаемых. МПР РФ. ГКЗ, М., 2005 г.
27. Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы СНОР. Выпуск 2. Гидрогеологические работы. – М.: 1994.
28. Инструкция по изучению и прогнозированию гидрогеологических условий.– Ростов-на-Дону: 1985.
29. Инструкция по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы/ Приложение к приказу Роскомнедра РФ от 22.11.1993 № 108.
30. Проект на проведение геологоразведочных работ... – Новокузнецк, 2012. –183 с.
31. Савейков Н.Г., Рыбченко А.Н., Ладнер А.И., и др. Поле гидрошахты Грамотеинской 1-2 (блок №2) в Ленинском районе Кузбасса.

- (Геологическое описание, качество и подсчет запасов угля по состоянию на 01.04.1964г.): Геологический отчет. – Ленинск-Кузнецкий, 1964. – 486 с. – Кемеровский филиал ТФГИ по СФО, 13066ф.
- 32.Сборник сметных норм на геологоразведочные работы ССН. Выпуск 1. Работы геологического содержания. Часть 4 – Гидрогеологические и связанные с ними работы.– М.: ВИЭМС, 1993.
- 33.Там же.
- 34.Там же.
- 35.ГОСТ 12.0.003–2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
- 36.ГОСТ 12.0.003–2015 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
37. ГОСТ 12.1.003–2014 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.
- 38.ГОСТ 12.1.004–91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.
- 39.ГОСТ 12.1.005–88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
- 40.ГОСТ 12.1.006–84 ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля.
- 41.ГОСТ 12.1.012–2004 ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования.
- 42.Инструкция по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы/ Приложение к приказу Роскомнедра РФ от 22.11.1993 № 108.
- 43.Методические разъяснения по расчету нормативов накладных расходов для организаций, выполняющих работы по геологическому изучению недр и воспроизводству минерально-сырьевой базы за счет средств федерального бюджета: Руководство. – М.: Федеральное агентство по недропользованию, 2006. – 27 с.

- 44.Правила безопасности при геологоразведочных работах. М.: Недра, 1979. – 249 с. (Госгортехнадзор СССР, Мин-во геологии СССР)
- 45.Р 2.2.2006–05 Гигиена труда. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда.
- 46.ГОСТ 12.1.019–79 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.
- 47.ГОСТ 12.1.030–81 ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление.
- 48.ГОСТ 12.1.038–82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов.
- 49.ГОСТ 12.2.003–91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.
- 50.ГОСТ 12.2.062–81 ССБТ. Оборудование производственное. Ограждения защитные.
- 51.ГОСТ 12.3.009–76 ССБТ. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности.
- 52.ГОСТ 12.4.011–89 ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация.
- 53.ГОСТ 12.1.003–2014 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.
54. ГОСТ 12.1.004–91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.
- 55.ГОСТ 12.1.005–88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
- 56.ГОСТ 12.1.012–2004 ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования.
- 57.ГОСТ 12.1.045–84 ССБТ. Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля.
- 58.ГОСТ 12.2.003–91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности».

- 59.ГОСТ Р 12.1.019–2009 «Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты».
- 60.ПУЭ Правила устройства электроустановок. – 7-е изд. с изм. и доп. – М.: Изд-во стандартов, 2006. – 331 с. (Утверждены Приказом Минэнерго России от 08.07.2002 № 204).
- 61.СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278–03 Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий.
- 62.СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы.
- 63.СанПиН 2.2.4.548–96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.
- 64.СН 2.2.4/2.1.8.562–96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки
- 65.СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*.
- 66.ГОСТ 12.2.003–91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.
- 67.ГОСТ 12.3.009–76 ССБТ. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности.
- 68.ГОСТ 12.3.002–75* ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности.
- 69.ГОСТ 12.2.003–91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.