

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

Институт природных ресурсов
Направление подготовки 05.03.01 Геология
Кафедра Геоэкологии и геохимии

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Геология и проект эксплуатационной разведки техногенных отложений месторождения россыпного золота ручья Еловый (Амурская область)

УДК 553.411.068.5:622'17(571.61)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Л31	Павлович Юрий Олегович		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор кафедры ГЭГХ	Арбузов Сергей Иванович	Д. Г – М. Н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель кафедры ЭПР	Кочеткова Ольга Петровна			

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент кафедры ЭБЖ	Кырмакова Ольга Сергеевна			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор кафедры ГЭГХ	Язиков Егор Григорьевич	Д. Г – М. Н.		

Томск – 2017 г.

Запланированные результаты обучения по ООП

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
P1	Применять глубокие базовые и специальные, естественнонаучные и профессиональные знания в профессиональной деятельности для решения задач обеспечения минерально-сырьевой базы и рационального природопользования
P2	Демонстрировать глубокие естественнонаучные, математические знания, необходимые для подсчёта запасов и оценки ресурсов, для выбора максимально рентабельных технологий добычи, схем вскрытия руды на месторождениях, создание модели месторождения, для обработки информации и анализа данных по геологии при решении типовых профессиональных задач
P3	Вести сбор, анализ и обобщение фондовых геологических, геохимических, геофизических и других данных, разрабатывать прогнозно-поисковые модели различных геолого-промышленных типов месторождений, формулировать задачи геологических и разведочных работ
P4	Владеть методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геологической информации
P5	Совершенствовать существующие и внедрять новые методы и методики исследования вещества, проведения ГРР, технико-технологические решения. Поиск новых технологий добычи и переработки руд. Выполнять лабораторные и экспериментальные геолого-минералого-геохимические исследования с использованием современных компьютерных технологий.
P6	Активно владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в интернациональном коллективе, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты инновационной деятельности в сфере геолого-разведочных работ
P7	Самостоятельно учиться и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности
P8	Эффективно работать индивидуально, в качестве члена и руководителя группы, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, демонстрировать ответственность за результаты работы и готовность следовать корпоративной культуре организации

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

Институт природных ресурсов
 Направление подготовки 05.03.01 Геология
 Кафедра геоэкологии и геохимии

УТВЕРЖДАЮ:
 Зав. кафедрой

 (Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Бакалаврской работы

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

Студенту:

Группа	ФИО
2Л31	Павлович Юрию Олеговичу

Тема работы:

Геология и проект эксплуатационной разведки техногенных отложений месторождения россыпного золота ручья Еловый (Амурская область)

Утверждена приказом директора (дата, номер)

01.03.2017, №1382/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<p>Исходные данные к работе <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i></p>	<p>Технический проект на добычу золота россыпного месторождения ручья Еловый гидромеханизированным способом в 2015-2018 гг.</p>
<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов <i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<p>Изучение особенностей геологического строения и составление проекта эксплуатационной разведки техногенных отложений месторождения россыпного золота ручья Еловый.</p>
<p>Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<p>Обзорная карта масштаба 1: 10 000 000, геологическая карта района масштаба 1: 35 000 план горных работ масштаба 1: 2 000</p>
<p>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</p>	

<i>(с указанием разделов)</i>	
Раздел	Консультант
Социальная ответственность	Кырмакова О. С.
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Кочеткова О.П.
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:	
Нет	

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	1.03.2017
---	-----------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор кафедры ГЭГХ	Арбузов С.И.	Д. Г – М. Н.		1.03.2017

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Л31	Павлович Юрий Олегович		1.03.2017

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

Студенту:

Группа	ФИО
2Л31	Павлович Юрию Олеговичу

Институт	ИПР	Кафедра	ГЭГХ
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	Геология

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

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	Расчет сметной стоимости выполняемых работ, согласно применяемой техники и технологии
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	Нормы времени на выполнение определенных видов геоэкологических работ, тарифные ставки заработной платы рабочих, нормы амортизационных отчислений, нормы расхода материалов, инструмента и др.
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов отчислений, дисконтирования и кредитования	Страховые взносы 30%; Налог на добавленную стоимость 18%.

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Оценка коммерческого потенциала перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	Технико-экономическое обоснование продолжительности работ по проекту и объемы проектируемых работ
2. Планирование и формирование бюджета научных исследований	Расчет капитальных вложений и эксплуатационных работ Налоговые отчисления недропользователем

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных)

чертежей):
<ol style="list-style-type: none"> 1. Удельные капитальные вложения в строительство объектов обустройства 2. Капитальные вложения по вариантам разработки 3. Эксплуатационные расходы за проектный период разработки 4. Налоговые отчисления недропользователя

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Кочеткова О.П.			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Л31	Павлович Юрий Олегович		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа	ФИО
2Л31	Павлович Юрию Олеговичу

Институт	природных ресурсов	Кафедра	ГЭГХ
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	Геология

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

<i>1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения</i>	Объектом исследования являются месторождение россыпного золота ручья Еловый. Рабочая зона – участок геологоразведочных работ. Рабочее место – научно-исследовательская лаборатория 20 корпуса ТПУ, аудитория 541.
---	---

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<p>1. Производственная безопасность</p> <p><i>1.1 Анализ выявленных опасных факторов при эксплуатации проектируемого решения на месторождении в следующей последовательности:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – механические опасности (источники, средства защиты); – термические опасности (источники, средства защиты); – электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита – источники, средства защиты); – пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения). <p><i>1.2. Анализ выявленных вредных факторов</i></p>	<p>1.1. Анализ выявленных опасных факторов на месторождении и обоснование мероприятий по их устранению:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования, острые кромки, заусеницы и шероховатость на поверхности инструментов; – Электрический ток; – Пожарная безопасность; – Загазованность и запыленность воздуха
---	---

<p>при эксплуатации проектируемого решения на месторождении в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой; – действие фактора на организм человека; – приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ); – предлагаемые средства защиты; – (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства). 	<p>рабочей зоны</p> <p>1.4. Анализ выявленных вредных факторов на рабочем месте и обоснование мероприятий по их устранению:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Отклонение показателей климата на открытом воздухе; – Превышение уровней шума и вибрации; – Отклонение показателей микроклимата в помещениях; – Недостаточная освещенность рабочей зоны;
<p>2. Экологическая безопасность:</p> <ul style="list-style-type: none"> – защита селитебной зоны – анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы); – анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы); – анализ воздействия объекта на литосферу (отходы); <p>разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды.</p>	<p>2. Экологическая безопасность:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Воздействие на недра и почвы; – Воздействие на атмосферу; – Охрана растительного и животного мира; <p>Нормативные документы: ГОСТ 17.0.0.02-79, ГОСТ 17.1.1.01-77, ГОСТ 17.6.1.01-83 .</p>
<p>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</p> <ul style="list-style-type: none"> – перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения; – выбор наиболее типичной ЧС; – разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; 	<p>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Типичная ЧС - пожары; – На случай стихийных бедствий и аварий предусматривается план

<p><i>разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий.</i></p>	<p>по ликвидации их последствий.</p>
<p>4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны. 	<p>4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Специальные правовые нормы трудового законодательства; – Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны (организация санитарно-бытового обслуживания рабочих).

<p>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</p>	
--	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Кырмакова О. С.			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Л31	Павлович Юрий Олегович		

Обозначения и сокращения

ГКЗ – Государственная комиссия по запасам полезных ископаемых

ГПР – Горно-подготовительные работы

ППО – Приборо-промывочное оборудование

ТЭО – Технико-экономическое обоснование

Оглавление

Реферат	14
Перечень стандартов и нормативных ссылок	15
Введение.....	17
Техническое (геологическое) задание	18
на технический проект эксплуатационной разведки техногенных отложений месторождения россыпного золота ручья Еловый	18
1. Геологическая часть.....	21
1.1. Географо-климатическая и геологическая характеристика района.....	21
1.1.1. Обзор, анализ и оценка ранее проведенных геологических и других работ.	24
1.2. Геологическое строение района работ.....	28
1.2.1. Геоморфологические условия района работ	28
1.2.2. Гидрогеологические условия района работ.....	28
1.2.3. Характеристика полезного ископаемого	32
1.2.4. Попутные полезные ископаемые и полезные компоненты	32
2. Методика разработки месторождения.....	32
2.1. Горно-подготовительные работы и горнотехнические сооружения	32
2.1.1. Очистка полигона от леса	33
2.1.2. Проходка руслоотводной и нагорной канав	34
2.1.3. Расчет параметров руслоотводной и нагорной канав.....	34
2.1.4. Расчет максимальных годовых расходов ручьев	34
2.1.5. Расчет минимальных расходов	36
2.1.6. Гидравлический расчет параметров канав.....	37
2.1.7. Организация технологических отстойников и отстойникаглубокой очистки.....	40
2.1.7.1. Расчет объема технологических отстойников.....	40

2.1.7.2. Проектирование плотин отстойников и сооружений при них	43
2.1.7.3. Сооружение плотин	48
2.1.8. Прочие горно-подготовительные работы	48
2.2. Горноэксплуатационные работы	50
2.2.1. Вскрыша торфов	50
2.2.2. Разработка, транспортировка и обогащение песков	51
2.2.3. Уборка хвостов	54
2.2.4. Механическое рыхление	55
2.3. Отработка техногенных золотосодержащих россыпей	55
2.4. Технологический комплекс вне карьера	61
2.5. Качество полезного ископаемого	61
2.5.1. Контроль за технологическим режимом обогащения	61
2.6. Охрана недр и окружающей среды	64
2.6.1. Охрана и рациональное использование недр	64
3. Сметная стоимость выполнения работ	66
3.1. Технико-экономическое обоснование выбора рекомендуемого варианта	66
3.2. Оценка капитальных вложений и эксплуатационных затрат	66
3.3. Налоговая система	69
3.4. Сметные расчеты геологоразведочных работ	70
3.5. Мероприятия по снижению потерь и разубоживания	71
4. Социальная ответственность при проведении геологических работ	73
4.1. Производственная безопасность	73
4.1.1. Анализ вредных факторов и обоснование мероприятий по их устранению	75
4.2. Экологическая безопасность	81
4.3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях	82

4.4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	83
Заключение	85
Список литературы	86
Приложения	89

Реферат

Выпускная квалификационная работа 90 с., 8 рис. 24 табл., 33 источника, 2 прил.

Ключевые слова: Гуджалский рудно-россыпной узел, россыпное золото, проект эксплуатационной разведки, техногенные отложения.

Объектом исследования является – Месторождение и техногенные отложения месторождения россыпного золота ручья Еловый

Цель работы – анализ геологического строения, составление проекта эксплуатационной разведки.

В процессе исследования проводился анализ геологического строения ручья Еловый, изучалось среднее содержание золота, изучались более рациональные методы отработки техногенных отложений.

В результате исследования, на основе изучения геологического строения района, а так же методах отработки техногенных отложений, предложен бесшлюзовый способ отработки техногенных отложений.

Основные задачи эксплуатационной разведки уточнение ранее полученных данных, контуров распространения и внутреннего строения тела полезных ископаемых.

Так же учтены вопросы охраны недр, охраны окружающей среды, рекультивация нарушенных земель.

Степень внедрения: уровень проекта.

Область применения: геологоразведочные работы.

Перечень стандартов и нормативных ссылок

При написании выпускной квалификационной работы были использованы следующие стандарты и нормативные документы:

1. ГОСТ 12.0.003–74.ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
2. ГОСТ 12.1.003–83 (1999) ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.
3. Р 2.2.2006-05 Гигиена труда. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса.
4. ГОСТ 12.1.004–91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования (01. 07. 92).
5. ГОСТ 12.1.012-90 ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования.
6. ГОСТ 12.1.019-79 (с изм. №1) ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.
7. ГОСТ.12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов.
8. ГОСТ 12.1.030-81 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление (с изм. №1).
9. ГОСТ 12.2.062-81 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Ограждения защитные.
10. ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.
11. ГОСТ 12.4.125-83 Система стандартов безопасности труда. Средства коллективной защиты работающих от воздействий механических факторов.
12. ГОСТ 12.4.009-83 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание (с изм. №1).
13. СНиП 23-05-95 Естественное и искусственное освещение.

14. СНиП 2.04. 05-91. Отопление, вентиляция и кондиционирование.
15. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.
16. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы». – М.: Госкомсанэпиднадзор, 2003.
17. ГОСТ 12.4.026-76 Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные и знаки безопасности.
18. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий. – М.: Госкомсанэпиднадзор, 2003.
19. ГОСТ 17.0.0.02-79. Охрана природы. Метрологическое обеспечение контроля загрязненности атмосферы, поверхностных вод и почвы.
20. ГОСТ 17.4.3.02-85. Охрана природы. Почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ.
21. СНиП 2.01.14-83. Определение расчетных гидрологических характеристик.

Введение

Первые отрывочные сведения о геологии и перспективах района относятся к 20-м годам прошлого столетия. Изученность геологического строения района базируется на результатах геологической съемки масштаба 1:200000 (1959-1960 гг.), 1:50000 (1962-1963 гг.), тематических, поисковых и эксплуатационных работ.

Объектом исследования данной выпускной квалификационной работы является лицензионный участок, расположенный в Верхнебуреинском районе, Хабаровского края, месторождение ручья Еловый, ООО «Территория».

В ходе геологоразведочных работ были выполнены отбор керн из скважин, заполнение геологического журнала, построение геологического разреза и плана горных работ.

Цель работ: Изучить более детально геологическое строение месторождения ручья Еловый, а так же поставить метод для отработки техногенных отложений.

Обоснование для начала создания проекта эксплуатационной разведки техногенных отложений месторождений россыпного золота ручья Еловый являются ранее полученные данные по детальной разведке.

**Техническое (геологическое) задание
на технический проект эксплуатационной разведки техногенных
отложений месторождения россыпного золота ручья Еловый**

**1. Целевое назначение работ, пространственные границы объекта,
основные оценочные параметры**

1.1. Целевое назначение работ: на основе анализа ранее проведенных работ составить проект эксплуатационной разведки техногенных отложений месторождения россыпного золота ручья Еловый.

Пространственные границы объекта: Месторождение россыпного золота ручья Еловый территориально расположено на территории Верхнебуреинского района Хабаровского края в 110 км к юго-западу от районного центра пгт Чегдомын. Россыпь локализована в пойме ручья Еловый. Полезный слой расположен на глубине до 5 метров.

1.2. Основные эксплуатационные параметры: границы, строение и мощность тел полезного ископаемого, среднее содержание золота в отвалах, запасы и балансовые ресурсы металлов по категориям. Полнота и качество проведенных работ должны соответствовать геологическому заданию и требованиям следующих нормативных документов, используемых по соответствующим направлениям геологического задания:

- Классификация запасов месторождения и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. М., 2007 г.;

- ГОСТ 53579-2009 Система стандартов в области геологического изучения недр (СОГИН). Отчет о геологическом изучении недр. М., Стандартинформ, 2009г.

**2. Основные геологические задачи, последовательность и основные
методы их решения**

2.1. Геологические задачи:

2.2. Требования к последовательности работ:

Первый этап

Составление и утверждение проектно-сметной документации. Сбор и анализ материалов ранее проведённых работ.

Второй этап

Полевые работы: буровые работы, опробование керна. Лабораторные исследования. Камеральная обработка материалов.

Третий этап

Окончательная камеральная обработка материалов: подсчет запасов полезного ископаемого, обоснование на отработку техногенных отвалов. Составление отчёта с подсчётом запасов золота по категории С1. Представление отчета на государственную геологическую экспертизу.

2.3 Методика решения поставленных геологических задач:

2.3.1 Обобщение и анализ материалов ранее проведённых поисково-оценочных, геолого-съёмочных, инженерно-геологических, и тематических работ. Систематизация в цифровом виде первичной информации. Составление проектно-сметной документации.

2.3.2 Подготовительные работы:

- составление проектно-сметной документации;
- организация работ;
- составление плана горных работ масштаба 1:2000;

2.3.3 Полевые работы:

- буровые работы и опробования;
- проведение инженерно-геологических и гидрогеологических исследований техногенных отложений для изучения гео- и гидродинамической обстановки при отработке открытым способом техногенных отложений;

2.3.4. Лабораторные и камеральные работы:

- обработка проб;
- петрографический;
- выполнение подсчета запасов, составление ТЭО кондиций.

3. Ожидаемые результаты (с указанием формы отчетности), порядок апробирования материалов, сроки проведения работ, рассылка (тиражирование) отчетных материалов

3.1. Ожидаемые результаты:

3.1.1. Локализация и оценка запасов золота по категории С1 и утверждением их в установленном порядке.

3.1.2. Отчет с ТЭО временных разведочных кондиций;

3.1.3. Комплексная геолого-экономическая оценка;

3.1.4. Защита отчета в ГКЗ.

3.2. Форма отчетной документации:

Годовые и квартальные информационные отчеты. Окончательный геологический отчет по результатам выполненных работ.

3.3 Сроки проведения работ:

1. Геологическая часть

1.1. Географо-климатическая и геологическая характеристика района

Месторождение россыпного золота ручья Еловый территориально расположено на территории Верхнебуреинского района Хабаровского края в 110 км к юго-западу от районного центра пгт Чегдомын. Карта нахождения месторождения представлена на рисунке 1.

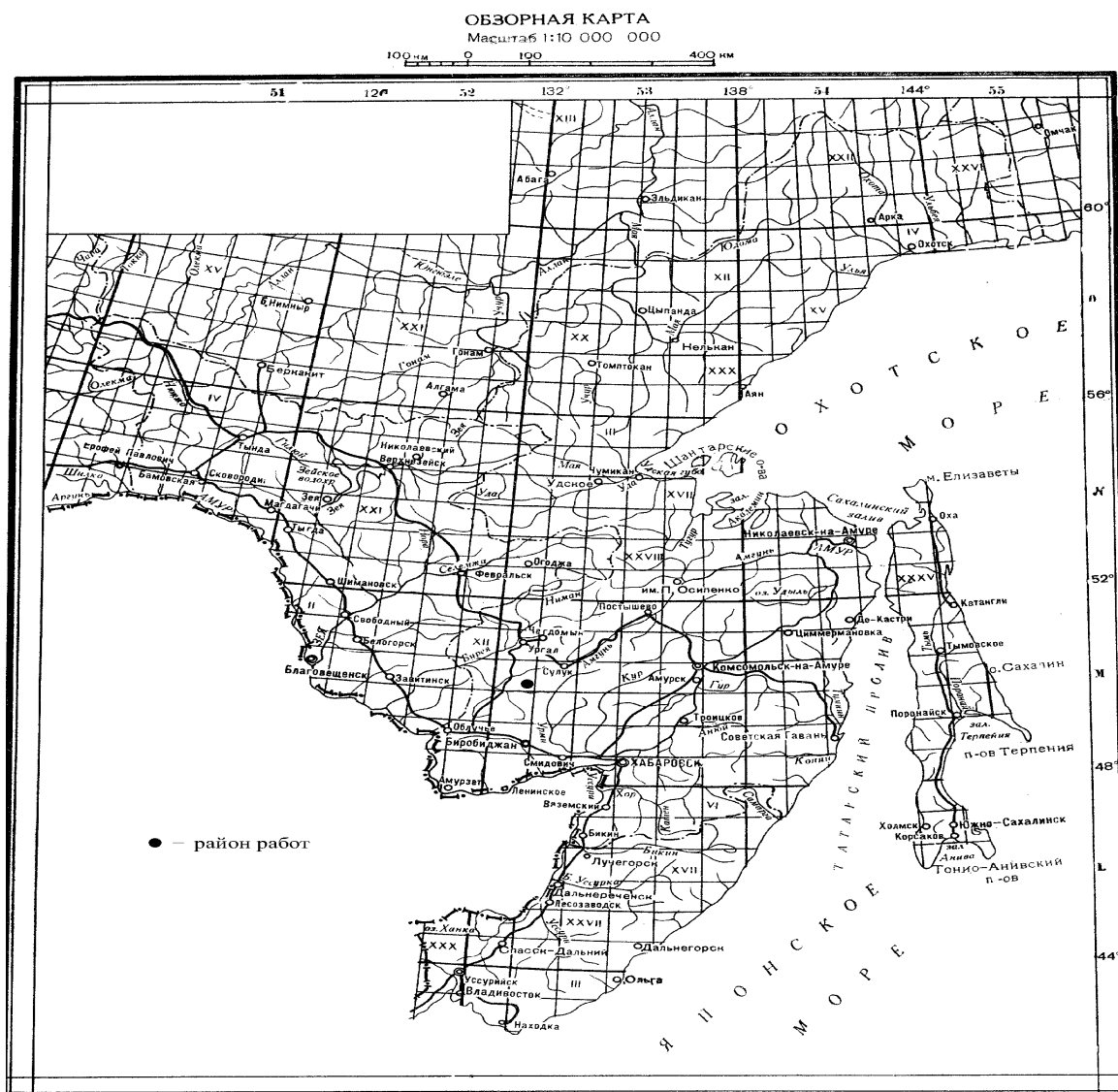


Рисунок 1 – Обзорная карта нахождения месторождения [1]

Ближайшие населённые пункты, железнодорожные станции, посёлки Согда и Тырма находятся, соответственно, в 65 и 70 км западнее участка работ. Районный центр связан с краевым центром железнодорожной магистралью протяжённостью 610 км и воздушным транспортом. Связь с участками работ

осуществляется по грунтовым дорогам. [1]

Климат района континентальный, с суровой продолжительной зимой и коротким дождливым летом. Первые заморозки отмечаются в начале сентября. Устойчивый снеговой покров образуется в начале ноября и сходит лишь в мае. Мощность его достигает 0.7 м. Максимальная температура (до + 30°C) наблюдается в июле, минимальная (до -45°C) - в январе; среднегодовая составляет (- 2°C) (по данным Тырминской метеостанции). Для района характерны резкие колебания температуры в течение суток, достигающие 20°C. Количество осадков, выпадающих за год, колеблется в интервале 560-730 мм, из которых 80% приходится на летне-осенний период. Отрицательная среднегодовая температура обуславливает широкое распространение островной многолетней мерзлоты. [32]

Местность покрыта лиственничными лесами, чередующимися с заболоченными участками по долинам рек. Вдоль русел водотоков встречаются ель, береза, тополь, ольха, редко - осина; на склонах сопок - кедровый стланик. Часть древесины пригодна для строительных нужд. [1]

Животный мир количественно и в видовом отношении сравнительно беден. Из крупных животных встречаются: бурый медведь, волк, лось, изюбрь, северный олень, косуля, кабарга; из пушных промысловых - соболь, норка, выдра, колонок, белка, заяц; из пернатых - рябчик, дикуша, глухарь.

Месторождение расположено в пределах Гуджальского рудно-россыпного узла Восточнобуреинской структурно-металлогенической зоны. Основу геологического строения территории в центральной части определяют метаморфические образования раннепротерозойского возраста, представленные гнейсами, кварцитами с прослоями амфиболитов, мраморов и слюдисто-кварцевыми сланцами. Западная, юго-восточная, южная и юго-восточная части перекрыты морскими и пресноводно-континентальными отложениями мезозойской группы (юра - ранний мел): песчаники, алевропесчаники и алевролиты с присутствием в верхних частях разреза угленосных осадков. Это

можно увидеть на геологической карте района – рисунок 2. Интрузивные тела имеют ограниченное распространение и представлены небольшими по площади массивами позднепалеозойских гранитов, гранодиоритов и позднемеловых диоритов, диоритовых порфириров. С интрузиями связаны разрозненные дайки гранитов, гранит-порфиров.

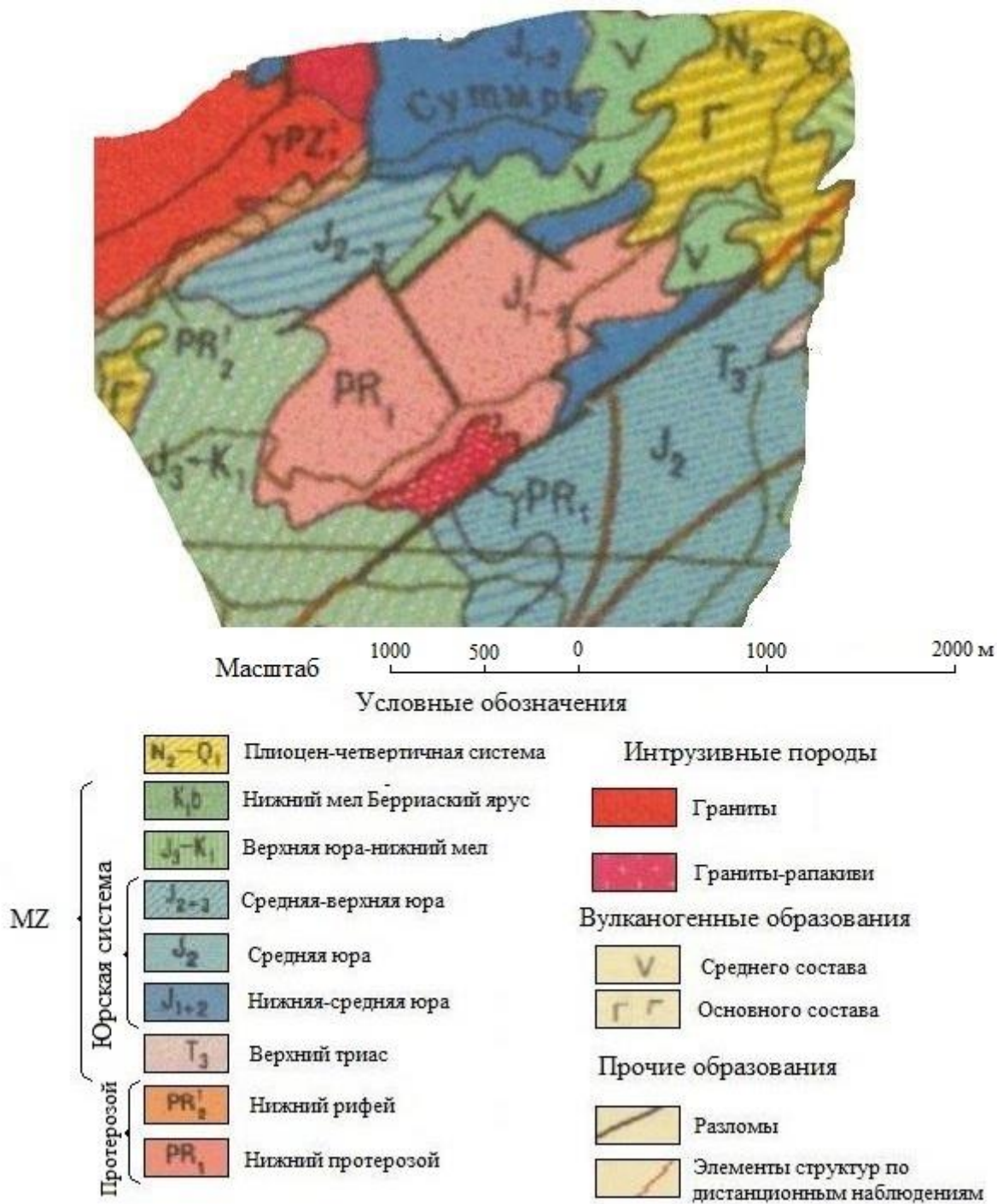


Рисунок 2 – Геологическая карта района [33]

Проявления полезных ископаемых, представленные, в основном, золотой

минерализацией, связаны с гидротермальной деятельностью, завершившей этот интрузивный цикл. Источниками россыпей Гуджальского рудно-россыпного узла предположительно служат сульфидизированные зоны дробления и зоны слюдисто-кварцевого изменения пород. [1]

В рассматриваемом районе в результате геологоразведочных работ выявлен ряд месторождений россыпного золота (руч. Широкий, Волчий, Лев и Прав, Кевыты-Макит, Наледный, Такса, Надежный и др.).

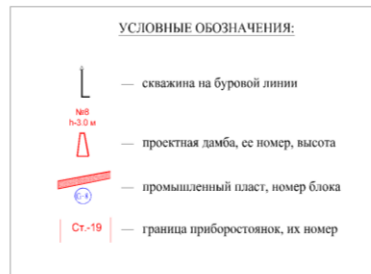
1.1.1. Обзор, анализ и оценка ранее проведенных геологических и других работ.

Месторождение руч. Еловый представляет собой аллювиальную долинную россыпь ближнего сноса, по условиям локализации - мелкозалегающую.

В ходе геологоразведочных работ в пределах изученной части долины руч. Еловый был установлен следующий усредненный разрез рыхлых отложений.

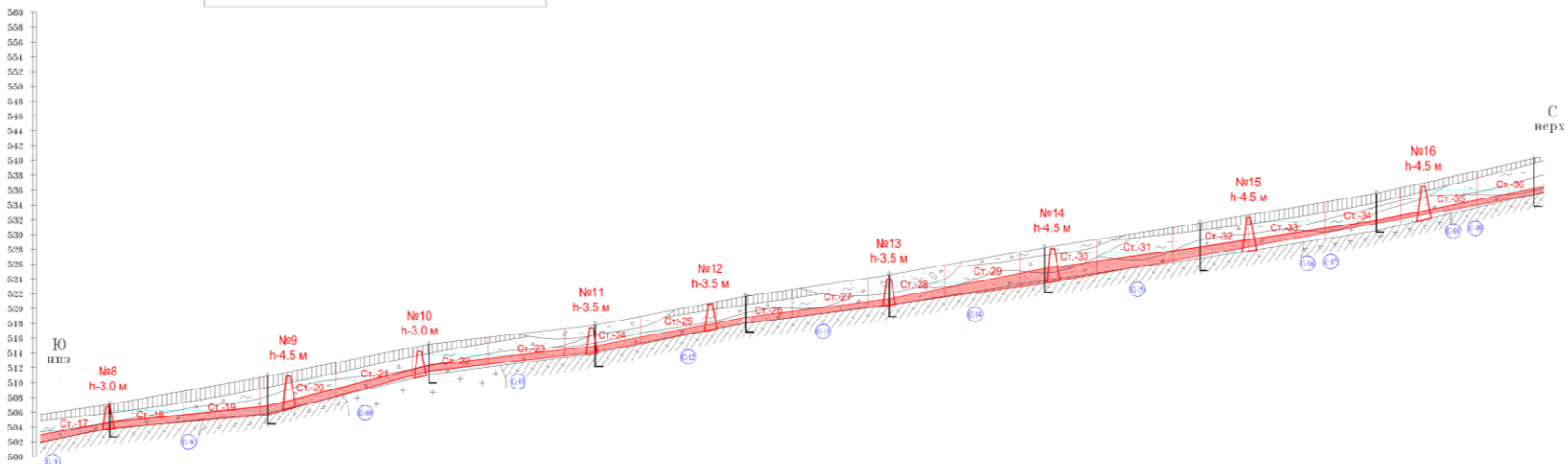
1. Почвенно-растительный слой	0,0 м-0,2 м
2. Торф, ил, песок	0,2 м-1,2 м
3. Галька, щебень, дресва, глина, валуны	1,2 м-3,8 м
4. Суглинок, дресва, щебень	3,8 м-4,4 м
5. Коренные породы	> 4.4м

Данные приведены на построенном продольном разрезе месторождения – рисунок 3.



ПРОДОЛЬНЫЙ ЛИТОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ
 россыпи золота руч.Еловый
 с проектными дамбами

Масштаб: гориз. 1:5000
 верт. 1:500



Номер линии /скважины	14/10	16/15	18/13	20/13	22/10	24/12	26/14	28/12	30/10	32/8
Отметка устья скважины,м	507,0	510,8	515,1	517,7	521,6	524,5	528,2	531,5	535,5	540,2
Расст. между линиями,м	208	212	219	198	188	205	204	232	207	6,4
Глубина скважины, м	4,4	6,4	5,2	5,6	4,8	5,6	6,0	6,4	5,2	6,4
Мощность торфов, м	2,4	4,0	2,8	2,8	2,8	3,2	2,8	3,2	3,6	4,0
Мощность песков, м	0,8	1,2	0,8	0,8	0,8	0,8	2,0	1,2	0,4	0,8
Сод. Au на пласт, мг/м ³	555	233	1047	754	600	482	455	273	993	1595
Отметка плотика, м	503,7	505,8	511,0	513,9	518,0	520,4	523,8	526,7	530,5	535,4
Уклон поверхности	0,018	0,020	0,012	0,020	0,015	0,018	0,016	0,017	0,023	0,010
Уклон плотика	0,010	0,025	0,013	0,021	0,013	0,017	0,014	0,016	0,024	0,010

Рисунок 3 – Продольный геологический разрез месторождения.

Коренные породы днища долины представлены амфиболитами, кристаллическими сланцами с прослоями кварцитов, гнейсов и гнейсогранитов, относимых к гуджальской свите (PR_{1gd}), и, реже гранитами и пегматитами позднего палеозоя (γPZ_3). Поверхность его трещиноватая, неровная. Просадка золота в коренные породы достигает 0,4 м (до 1,2 м редко).

Россыпь в плане узкоструйчатой формы, состоит из четырех разобщенных (до 260 м) линз, в плане повторяет контур долины. Россыпь аллювиальная, пойменного типа. Протяженность ее составляет 5363 м при ширине от 10 до 60 м (средняя составляет 26 м). В разрезе золотоносный пласт приурочен к низам третьего и четвертому литологическим слоям. Содержания золота колеблются от 217 до 1997 мг/м³ (среднее — 861 мг/м³) на пласт мощностью от 0,4 м до 2,4 м (средняя — 0,7 м) при мощности торфов от 2,8 м до 4,8 м (средняя — 3,4 м). [1]

По морфологическому типу и размерам россыпь относится к III группе строения.

По степени сложности геологического строения месторождение отнесено к 3 группе по классификации ГКЗ полезных ископаемых как невыдержанное по ширине и мощности, с неравномерным распределением металла.

1.1.2. Границы и запасы месторождения

Границы месторождения лежат в пределах лицензии на право пользования недрами. Россыпь локализована в пойме ручья Еловый, в верхней части рыхлых отложений. Полезный слой расположен на глубине до 5 метров.

Начало россыпи совпадает с устьем ручья Еловый при впадении в ручей Джангсово. Заканчивается в верховье ручья Еловый, в 1 километре от истока. Протяженность россыпи 5,5 км.

Подсчет запасов месторождения руч. Еловый произведен с использованием кондиций, для открытой раздельной отработки мелкозалегающих россыпей, утвержденных ГКЗ МПР РФ 01.12.2004 г.

проколом №154-к. В соответствии с этим подсчетом россыпь оконтурена как в плане, так и по мощности. [1]

Утвержденные протоколом заседания ТКЗ Дальнедра от 29.03.2007 г. №570 запасы золота россыпного руч. Еловый составили:

категория C_1 — пески 94,5 тыс.м³, золото 85,7 кг;

категория C_2 — пески 8,5 тыс.м³, золото 5,0 кг;

категория $C_{1+ C_2}$ — пески 103,0 тыс.м³, золото 90,7 кг

Поблочная характеристика балансовых запасов россыпи ручья Еловый приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Поблочная характеристика балансовых запасов россыпи ручья Еловый [1]

№№ блоков, категория запасов	Площадь, тыс.м ³	Мощность песков, м	Объем песков, тыс.м ³	Ср. содержание, х/ч, мг/м ³	Запас металла, кг
C ₁ -1	6,3	0,6	3,8	778	3,0
C ₁ -2	9,0	0,5	4,5	897	4,0
C ₁ -3	7,6	0,6	4,6	1185	5,5
C ₁ -4	9,0	0,8	7,2	982	7,1
C ₁ -5	5,4	0,7	3,8	788	3,0
C ₁ -6	6,3	0,6	3,8	875	3,3
C ₂ -7	3,0	0,8	2,4	773	1,9
C ₁ -8	1,4	0,6	0,8	701	2,6
C ₁ -9	8,2	0,8	6,6	708	4,7
C ₁ -10	7,4	0,9	6,7	755	5,1
C ₁ -11	3,3	0,8	2,6	696	1,8
C ₁ -12	4,5	0,6	2,7	635	1,7
C ₁ -13	4,6	0,6	2,8	728	2,0
C ₁ -14	4,3	1,0	4,3	565	2,4
C ₁ -15	6,2	1,0	6,2	471	2,9
C ₁ -16	9,2	0,7	6,4	740	4,7
C ₁ -17	3,3	0,7	2,3	856	2,0
C ₁ -18	5,2	0,7	3,6	1517	5,5
C ₁ -19	4,2	0,5	2,1	1781	3,7
C ₁ -20	3,1	1,5	4,7	636	3,0

№№ блоков, категория запасов	Площадь, тыс.м ³	Мощность песков, м	Объем песков, тыс.м ³	Ср. содержание, х/ч, мг/м ³	Запас металла, кг
C ₁ -21	4,0	0,6	2,4	1527	3,7
C ₂ -22	1,6	1,8	2,9	449	1,3
C ₂ -23	1,5	0,8	1,2	821	1,0
C ₁ -24	5,9	0,6	3,5	898	3,1
C ₁ -25	4,6	0,6	2,8	1224	3,4
C ₁ -26	4,6	0,7	3,2	1206	3,9
C ₁ -27	5,8	0,7	4,1	881	3,6
C ₂ -28	1,3	0,8	1,0	781	0,8
Итого C ₁	132,0	0,7	94,6	878	85,7
Итого C ₂	8,8	1,0	8,4	667	5,0
Всего	140,8	0,7	103,0	861	90,7

1.2. Геологическое строение района работ

1.2.1. Геоморфологические условия района работ

Руч. Еловый — правый приток руч. Джангсово, правого притока р. Гуджал, представляет собой водоток II порядка протяженностью 65 км. Ширина его долины варьирует от 50 м в верховьях до 350 м в нижней части. Поперечный профиль в среднем течении и низовьях водотока - корытообразный, в верховьях — V-образный. Продольный уклон долины составляет 0.02.

Рельеф, развитый на участке, обладает чертами среднегорного. Абсолютные отметки водоразделов 600-700 м, относительные превышения их над днищем долины составляют 150-250 м.

1.2.2. Гидрогеологические условия района работ

Имеющиеся на территории района водные запасы слагаются из поверхностных и подземных вод. Поверхностные воды, в свою очередь, подразделяются на речные (проточные) и озерно-старичные.

Характер питания поверхностных вод смешанный - за счет выпадающих осадков и таяния мерзлоты. Озерно-старичные иногда, дополнительно,

подпитываются мелкими ручьями. В течение года режим их очень непостоянен. Весной, в период снеготаяния (в мае), и в периоды затяжных дождей уровень поверхностных вод поднимается, увеличивая дебит рек в 10-20 раз. Напротив, в летний период при отсутствии осадков, несмотря на приток талых вод, общий их уровень резко уменьшается. В зимнее время мелкие водотоки почти полностью промерзают, в крупных же, благодаря напору на непромерзших участках, воды периодически поднимаются по трещинам ледового покрова на поверхность и замерзают, постепенно образуя наледи мощностью до 2,0-2,5 м. Речные воды отличаются прозрачностью, особенно в истоках, и сравнительно низкой температурой даже в жаркие дни.

Руч. Еловый, протяженность долины около 6,5 км, ширина русла от 0,5 до 6 м, глубина 0,2 - 1,0 м, скорость течения от 0,8 м/сек до 1,0 м/сек в верхнем течении. Средний дебит составляет 0,5-0,8 м³/сек. В период паводков дебит ручья увеличивается в 2-3 раза. В зимний период почти на всем протяжении ручей перемерзает, местами образуются наледи. Верховодка появляется в первой половине апреля; в середине мая вода постепенно спадает и ручей течет в нормальном режиме. [1]

Подземные воды подразделяются на три типа: трещинные, грунтовые и почвенные.

Трещинные воды, в зависимости от генетического типа трещин, можно разделить на воды, циркулирующие по трещинам отдельности и выветривания и по тектоническим зонам. Тектонические зоны обводнены далеко не повсеместно, но источники, приуроченные к ним, имеют относительно постоянный дебит в объеме 0,10-0,15 л/сек, мало зависящий от количества выпадающих атмосферных осадков. Циркуляция вод по трещинам отдельности и выветривания ограничивается сравнительно небольшой глубиной в 20-50 м от поверхности. В более глубоких горизонтах вмещающие породы обычно более плотные, массивные и практически безводны. На поверхности эти воды фиксируются в виде так называемых "капельных" источников на горных

склонах, в береговых обнажениях и в верховьях ключей с дебитом от 0,02 до 0,60 л/сек. Такие источники довольно многочисленны и имеют временный характер. Некоторые из них после дождей увеличивают дебит в 1,5-2 раза. В отличие от первого, основным источником питания этого типа трещинных вод являются именно атмосферные осадки. Трещинные воды слабо минерализованы (в пределах 140-164 мг/л). Жесткость общая от 1,25 до 2,32, по химическому составу могут быть отнесены к гидрокарбонатно-кальциевым. Воды прозрачны, приятны на вкус и могут быть использованы для различных целей. [1]

Грунтовые воды связаны с аллювиальными и элювиально-делювиальными отложениями. Источником их питания являются, главным образом, атмосферные осадки, воды, образующиеся за счет таяния мерзлого грунта, и, в меньшей мере, трещинные воды.

Наибольшей водообильностью отличаются аллювиальные отложения пойм и, частично, надпойменных террас. Водоносные горизонты обычно приурочены к слоям песка и галечника; водупором служат коренные породы, слои уплотненных глин или ила.

В применении к обычно наблюдаемым геологическим разрезам рыхлых отложений, где илы слагают верхнюю часть, а песчано-галечный и глинисто-щебнистый материал соответственно промежуточную и нижнюю (надплотиковую) части, это значит, что в промежуточном слое должен создаваться горизонт сильного напора воды. Поскольку золотоносными чаще всего являются именно глинисто-песчано-щебнистые (с присутствием гали) образования, основная фильтрация грунтовых вод фактически осуществляется над песками.

Воды аллювиальных отложений сезонные и связаны с летним оттаиванием грунта. На участках, где развита вечная мерзлота, уровень вод контролируется ее верхней границей. В целом, в зависимости от глубины залегания водупорных отложений, мощность водоносного слоя колеблется в

пределах от 2 м до 5 м (среднее 2,5 м). [1]

В долинах рек нередко встречаются участки постоянно действующих аллювиальных вод - так называемые "талики". Участки с таликами отчетливо проявляются в зимний период по характерным для них наледным явлениям и буграм пучения. Глубина залегания таликов варьирует от 2,5 м до 4,5-5,0 м. Дебит аллювиальных вод (таликовых) составляет от 0,13 до 2,6 м³/час. Постоянно действующие грунтовые воды аллювиальных отложений имеют практическое значение.

Источники, связанные с отложениями надпойменных террас, а также с элювиально-делювиальными отложениями менее водообильны. Дебит их незначителен (не превышает 0,01-0,03 л/сек), а для склоновых вод, кроме того, имеет переменный характер. С прекращением выпадения атмосферных осадков они постепенно исчезают.

Грунтовые воды аллювиальных отложений мягкие, слабо минерализованные.

Количество и распространение почвенных вод полностью зависит от выпадающих осадков и сезонных изменений температуры. Особенно обильны почвенные воды в периоды снеготаяния и затяжных дождей. В целом водонасыщенность площади работ хорошая.

В пределах разведанной россыпи выделяются поверхностные и подземные грунтовые воды. Подземные грунтовые воды отмечаются участками и приурочены обычно к таликовым зонам в прирусловой части долины. Уровень их залегания от 0,8 до 2,0 м.

Основная часть россыпи расположена в зоне развития многолетней "островной" мерзлоты. Максимальная сезонная оттайка составляет 2,0 м, причем приходится на середину-конец августа. Таликовые зоны приурочены, в основном, к прирусловой части долины. Площади их развития не превышают 30% от общей площади россыпи. [1]

1.2.3. Характеристика полезного ископаемого

Полезным ископаемым месторождения руч. Еловый является золото россыпное, находящееся в продуктивном пласте — песках.

Золото в россыпи крупное, полуокатанное и слабоокатанное. Результаты ситового анализа золота представлены в таблице 2. Цвет желтый. Форма золотин таблитчатая и пластинчатая в виде лепешек и чешуек, реже комковидная. Поверхность золотин неровная, шагреневая. Проба золота по данным пробирной лаборатории составляет 903 у. е.

Таблица 2 – Результаты ситового анализа золота [1]

Класс, мм	Вес, мг	% к общему весу
-5,0 +2,5	612,174	38,8
-2,5 +1,0	854,443	54,2
-1,0 +0,5	95,692	6,1
-0,5 +0,25	14,016	0,9
-0,25 +0,125	0,671	0,0
-0,125	0,006	0,0
ИТОГО	1577,002	100,0

1.2.4. Попутные полезные ископаемые и полезные компоненты

На площади разрабатываемого месторождения попутных полезных ископаемых для промышленного освоения нет. Из сопутствующих минералов отмечается гранат, но в непромышленных концентрациях. [1]

2. Методика разработки месторождения

2.1. Горно-подготовительные работы и горнотехнические сооружения

В подготовительный период и в процессе отработки месторождения предусматривается произвести следующие основные горно-подготовительные работы и построить следующие горнотехнические сооружения:

- очистка от леса и кустарника площадей промышленных запасов, вскрышных отвалов, объектов горно-подготовительных работ;

- проходка канав различного назначения: руслоотводная, нагорная, дренажные и другие для отведения русла ручья и склоновых вод за пределы ведения горных работ, осушения полигонов при добычных и вскрышных работах;

- сооружение рабочих отстойников, предохранительных и разделительных дамб для сбора промышленных вод, их отстаивания и вторичного применения при оборотном водоснабжении;

- сооружение пруда-отстойника глубокой очистки в нижней части россыпи для защиты поверхностных вод от загрязнения;

- планировка площадок под промывочный прибор и насосные установки, сооружение зумпфов для насосных установок и т.д.;

- строительство внутрикарьерных дорог.

2.1.1. Очистка полигона от леса

Проектом предусматривается очистить от леса и кустарника весь испрашиваемый лесной участок площадью 93,4 га для размещения на нем необходимых горно-технических сооружений для добычных работ. Расчёт площади очистки полигонов от леса представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Расчёт площади очистки полигонов от леса [1]

№ № п.п.	Наименование сооружений	Параметры, м		Площадь очистки от леса, га
		длина	ширина	
1	Промышленные запасы	5560	48	26,7
2	Площади под вскрышные отвалы	5560 x 2	43	47,8
3	Руслоотводная канава с отвалом породы	5600	15	8,4
4	Нагорная канава с отвалом породы	5600	15	8,4
5	Прочие			2,1
Итого:				93,4

Ввиду малой мощности плодородного слоя почвы (до 0,1 м) складирование его в отдельные отвалы не предусматривается.

2.1.2. Проходка руслоотводной и нагорной канав

Для отвода за пределы карьера избыточных вод проектом предусматривается:

- проходка по правому борту долины руслоотводной канавы для отвода ручья Еловый;
- проходка по левому борту долины нагорной канавы для отвода атмосферных осадков и боковых притоков ручья Еловый.

Ручьи протекают в горно-таежной местности, эпизодически перемерзают.

Грунты, слагающие русло канала представлены галечником, щебнем, гравием, дресвой с суглинистым до супесчаного заполнителем.

2.1.3. Расчет параметров руслоотводной и нагорной канав

Определение параметров канав производится из расчета пропуска ими паводковых расходов воды 10% вероятности превышения. Основные параметры створов приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные параметры створов [1]

Канав	Расчетный створ	Расстояние от истока, км	Площадь водосбора, км ²	Средний уклон русла, ‰	Средний уклон водосбора, ‰
Руслоотводная	№1	7,3	8,0	20	110
Нагорная	№2	6,9	8,8	20	87

2.1.4. Расчет максимальных годовых расходов ручьев

Максимальные годовые расходы водных объектов площадями водосборов менее 50 км² и расходы боковой приточности для нагорных каналов вероятностью превышения P=10% определяем по формуле предельной интенсивности стока (СНиП 2.01.14-83) [23]:

$$Q_{10\%} = q_{1\%} \times f \times H'_{1\%} \times \delta \times \lambda_{10\%} \times A, \quad (1)$$

где $q_{1\%}$ - модуль максимального стока обеспеченностью P=1 %, выраженный в долях от произведения $f \times H'_{1\%}$, определяемый по приложению

21 СНИП 2.01.14-83 [23] в зависимости от гидроморфологической характеристики русла водотока Φ_p , продолжительности склонового добега;

$H'_{1\%}$ - максимальный суточный слой осадков определяется по карте слоя дождевого стока рек РФ с вероятностью превышения $P=1\%$, равен 134 мм;

δ - коэффициент, учитывающий снижение максимального стока водотока, зарегулируемый озерами, равен 1;

φ - сборный коэффициент стока определяется по формуле:

$$\varphi = [1,2 \times \varphi_0 : (A+1)^{0,07}] \times (J_B : 50)^{n5}, \quad (2)$$

где параметры $\varphi_0=0,28$ и $n5=0,65$.

$$\text{(створ 1)} \quad \varphi = [1,2 \times 0,28 / (8,0+1)^{0,07}] \times (110 / 50)^{0,65} = 0,481$$

$$\text{(створ 2)} \quad \varphi = [1,2 \times 0,28 / (8,8+1)^{0,07}] \times (87 / 50)^{0,65} = 0,410$$

$\lambda_{10\%}$ - коэффициент перехода от вероятности превышения максимальных расходов $P = 1\%$ к вероятности $P = 10\%$, составляет 0,56 ;

A - площадь водосбора: для створа №1 — 8,0, для створа №2 — 8,8 км².

Гидроморфологическая характеристика русла определяется по формуле:

$$\Phi_p = 1000 \times L : [m_p \times I_p^m \times A^{1/4} \times (\varphi \times H'_{1\%})^{1/4}], \quad (3)$$

где L - длина водотока от расчетного створа до истока: для створа

№1 — 7,3 км, для створа №2 — 6,9 км;

m_p - гидравлический параметр русла, зависящий от шероховатости русла, определяется как реки и периодические водотоки со средним уклоном менее 35‰, равен 9;

m -параметр равный 1/3;

I_p - средневзвешенный уклон русла водотока в промиллях, 20.

$$\text{Створ №1} \quad \Phi_p = (1000 \times 7,3) / [9 \times 20^{1/3} \times 8,0^{1/4} \times (0,481 \times 134)^{1/4}] = 63$$

$$\text{Створ №2} \quad \Phi_p = (1000 \times 6,9) / [9 \times 20^{1/3} \times 8,8^{1/4} \times (0,410 \times 134)^{1/4}] = 61$$

Для среднего уклона водосбора в интервале 50-150 промилет_{ск} = 30 мин.

По схеме районов кривых редуций осадков месторождение находится в районе № 16. По району кривых редуций осадков (16), по

гидроморфологической характеристике русла 64 и 60, по продолжительности склонового добегаания минут максимальный модуль стока $q_{1\%}$ составит для створа №1= 0,040, створа №2=0,041.

По схеме районов параметра $\lambda_{10\%}$ принимаем $\lambda_{10\%} = 0,56$. [1]

Определяем максимальный расход воды дождевых паводков:

$$\text{Створ №1 } Q_{10\%} = 0,040 \times 0,481 \times 134 \times 1 \times 0,56 \times 8,0 = 11,6 \text{ м}^3/\text{сек}$$

$$\text{Створ №2 } Q_{10\%} = 0,041 \times 0,410 \times 134 \times 1 \times 0,56 \times 8,8 = 11,1 \text{ м}^3/\text{сек}$$

2.1.5. Расчет минимальных расходов

Приемником сточных вод от работы промывочного прибора является ручей Джангсово. Для определения условий сброса сточных вод произведем расчет минимальных расходов ручья Джангсово вероятностью превышения $Q_{95\%}$ в месте выпуска — створ №1.

Минимальный среднемесячный расход ручья 95% обеспеченности за летне-осенний период определяется по формуле:

$$Q_{95\%} = \lambda_{95\%} \times Q_{80\%}, \quad (4)$$

где $\lambda_{95\%}$ -переходный коэффициент, для эпизодически пересыхающих и перемерзающих рек района №5 (Приложение 13), равен 0,63 (таблица 2.3 пособия);

$Q_{80\%}$ -минимальный среднемесячный расход воды 80% обеспеченности:

$$Q_{80\%} = 10^{-3} \alpha \times (A + f_0)^n, \quad (5)$$

где A – площадь водосбора: ручья Джангсово - 28,5 км².

α , n , f_0 -параметры, определяемые в зависимости от географического района из "Пособия по определению расчетных гидрологических характеристик", Гидрометиздат, 1984 г. Согласно картосхемы Географического районирования проектируемый участок работ расположен в 152 районе, значения в летне-осенний период по приложению 12. $\alpha = 2,2$, $n = 1,13$, $f_0 = 0$.

Тогда для ручья Джангсово

$$Q_{80\%} = 10^{-3} \times 2,2 \times (28,5+0)^{1,13} = 0,097 \text{ м}^3 / \text{сек}$$

$$Q_{95\%} = 0,63 \times 0,097 = 0,061 \text{ м}^3 / \text{сек.}$$

2.1.6. Гидравлический расчет параметров канав

Расчет канав трапецидального сечения в условиях значительных продольных уклонов трассы можно свести к определению глубины наполнения (h) и уклона дна канала (i), при заданных значениях расхода воды ($Q_{10\%}$), допускаемой неразмывающей скорости воды в канале (V), ширины канала по дну (b), заложения откосов (m) и известном коэффициенте шероховатости русла (n). Расчеты выполняются с учетом пропуска каналом паводкового расхода 10% обеспеченности. Исходные данные для расчетов приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Исходные данные для расчётов [1]

Состав грунта	Валуны, щебень, галька, дресва, гравий с суглинистым до супесчаного заполнителем
Максимальный расход воды $Q_{10\%}$:	
Руслоотводная канава	11,6 м ³ /сек
Нагорная канава	11,1 м ³ /сек
Коэффициент шероховатости, n	0,033
Ширина канав по низу, b	4,0 м
Заложение откосов канав, m	1,5
Уклон дна канав, i	0,02

Расход воды в канале определяем по формуле:

$$Q = \omega C \sqrt{R \times i}, \quad (6)$$

где ω - площадь живого сечения в м², определяется по формуле:

$$\omega = h \times (b + m \times h), \quad (7)$$

R- гидравлический радиус есть отношение площади живого сечения к смоченному периметру (m), определяется по формуле:

$$R = \omega : \chi, \quad (8)$$

χ - смоченный периметр (m) определяется по формуле:

$$\chi = b + 2h \times \sqrt{1 + m^2}, \quad (9)$$

C - коэффициент Шези, рассчитывается по академику Павловскому Н.Н.:

$$C = 1 / n \times R^y, \quad (10)$$

где $y = 1/6$

v - скорость потока (м/с), определяется по формуле:

$$v = C \sqrt{R} \times i, \quad (11)$$

Расчёт ведётся для заданных глубин: 1,0м; 1,5м; 2,0м; 2,5м. Основные расчётные параметры руслоотводной канавы приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Основные расчётные параметры руслоотводной канавы

h, м	$\omega = hx$ ($b+mxh$) м ²	$\chi = b+2hx$ $\sqrt{1+m^2}$, м	R = $\omega : \chi$, м	$C = 1 / nx R^y$	$u = C \sqrt{Ri}$ м/с	$Q = \omega \times C \times \sqrt{Ri}$, м ³ /с
Руслоотводной канал						
1,0	5,5	7,6	0,72	28,7	1,09	6,0
1,5	9,4	9,4	1,0	30,3	1,36	12,8
2,0	14,0	11,2	1,25	31,5	1,46	20,4
2,5	19,4	13,0	1,49	28,4	1,55	30,0

По полученным расчетным значениям строим кривую зависимости расхода воды Q в канале от глубины его наполнения h. Рисунок 4.

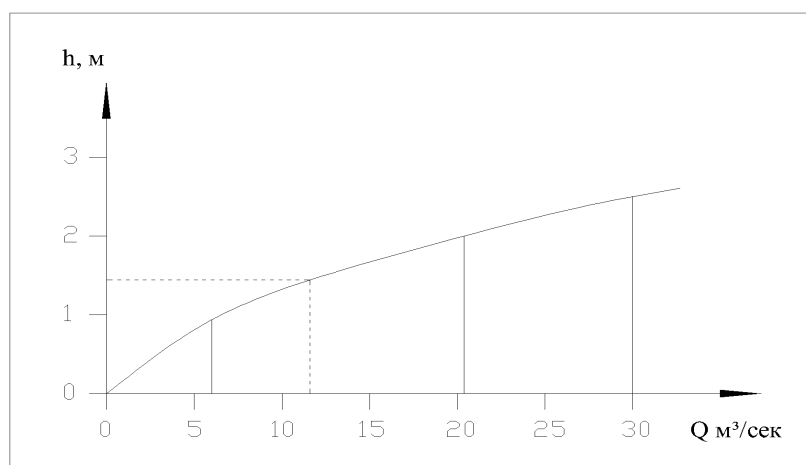


Рисунок 4 – Кривая зависимости расхода воды в руслоотводной канаве

По кривой расчётному расходу руслоотводной канавы 11,6 м³/сек

соответствует глубина 1,44 м. Площадь живого сечения при этой глубине рассчитывается по формуле:

$$\omega = h \times (b + m \times h), \quad (12)$$

и равна 8,9 м².

Расчётная скорость воды в канаве:

$$v = Q / \omega = 11,6 / 8,9 = 1,3 \text{ м/сек}, \quad (13)$$

Коэффициент однородности грунтов, слагающих канал $k_0=0,3$, а средний размер частиц грунта по кривой гранулометрического состава составляет 30 мм. Допускаемая скорость на размыв для полученных глубин каналов от 1,32 до 1,7 м/с. Полученная по расчёту, скорость воды меньше допустимой $v < v_{\text{доп}}$

Исходя из выше приведённого, каналы с заданными параметрами размываться не будут.

Глубина наполнения воды в руслоотводной канаве (h) составляет 1,44 м.

Превышение бровок канавы (h_1) над расчётным уровнем принимается в пределах 0,4 м.

Параметры нагорной канавы принимаем идентичными параметрам руслоотводной канавы, так как пропускаемый ей расход воды и исходные данные для расчетов практически одинаковые. Проектные параметры канав приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Проектные параметры канав [1]

Параметры	Ед. изм.	Ручей Еловый	
		Руслоотводная канава	Нагорная канава
Ширина канала по дну	м	4,0	4,0
Глубина канала	м	1,9	1,9
Заложение откоса канала		1,5	1,5
Уклон канала		0,02	0,02
Ширина канала по верху	м	9,7	9,7
Площадь сечения	м ²	13,0	13,0
Длина канала	м	5600	5020
Объём земляных работ	т.м ³	72,8	65,3

Проходка канав планируется гидравлическим экскаватором РС-350 с

объемом ковша 1,5 м³, с перемещением вынудой породы бульдозером SD-22. Отвалы размещаются не ближе 1 м от кромки канала, с целью недопущения обрушения грунта в канал.

Каналы в местах прохождения с уклонами рельефа превышающий расчетный оборудуются быстотоками. Дно каналов в пределах быстотоков крепится крупногалечниковым материалом. Мощность укладки материала до 0,5 м.[1]

Ввиду большого объема земляных работ и условий вечной мерзлоты канавы планируется пройти в три промывочных сезона по мере продвижения добычных работ с нижних блоков месторождения к верхним.

2.1.7. Организация технологических отстойников и отстойника глубокой очистки

2.1.7.1. Расчет объема технологических отстойников

Для создания необходимого запаса воды при водоснабжении промывочного прибора на обратном водоснабжении и подготовки воды до установленных по условиям обогащения технологических норм по взвешенным веществам проектом предусмотрено использование замкнутых технологических отстойников плотинного типа.

Проектируется строительство 24 рабочих отстойников в выработанном пространстве, в том числе 23 отстойника с возведением плотин и 1 отстойник, опирающиеся на нижний забой карьера по всему участку ручья Еловый. [1]

Местоположение технологических отстойников выбрано с учётом особенностей рельефа, с максимальным использованием выработанного пространства. Горизонт воды в отстойниках определен с учётом недопущения подтапливания нижнего откоса выше расположенной плотины, с целью недопущения его размыва. [1]

Расчётная вместимость технологических отстойников, исходя из объёма промывки горной массы за весь период использования отстойника, произведена по формуле:

$$V_{\text{расч}} = A \times \lambda_{\text{э}} \times [K_p + (D - D_{0.05}) \times K_n \times 10^{-2}] + 0,5 \times Q \times R \times t, \quad (14)$$

где: A - планируемый объем промывки за период эксплуатации очистного сооружения, м³;

$\lambda_{\text{э}}$ - коэффициент эфельности россыпи - доля частиц мельче 10 мм;

K_p - коэффициент разрыхления пород, складываемых в илоотстойник;

D - массовая доля фракции размером минус 1мм в исходных песках, %;

$D_{0.05}$ - массовая доля глинистых частиц менее 0,05 мм, %;

K_n - коэффициент набухания глинистых частиц;

Q - производительность объекта по горной массе, м³/час;

R - расход технологической воды на 1 м³ промываемой горной массы, м³;

t - продолжительность работы промприбора в сутки, час;

0,5 - полусуточный запас воды, принятый из условий соблюдения требований технической эксплуатации водяных насосов.

Более детально расчёт необходимых объёмов технологических отстойников представлен в таблице 8.

Таблица 8 – Расчёт необходимых объёмов технологических отстойников [1]

Год отработк и	№№ плот ины	№ № отст	A , м ³	$\lambda_{\text{э}}$	K_p	D , %	$D_{0.05}$ %	K_n	Q , м ³ /ча с	R , м ³	t , ча с	$V_{\text{расч}}$, т.м ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2015	забой	1а	16100	0,41	1,1	18,6	6	1,1	58,7	6	20	11,7
2015	2	2	7700	0,41	1,1	18,6	6	1,1	58,7	6	20	7,4
2015	3	3	11000	0,41	1,1	18,6	6	1,1	58,7	6	20	9,1
2015	4	4	6200	0,41	1,1	18,6	6	1,1	58,7	6	20	6,7
2015	5	5	6500	0,41	1,1	18,6	6	1,1	58,7	6	20	6,8
2015	6	6	5200	0,41	1,1	18,6	6	1,1	58,7	6	20	6,2
2016	7	7	9100	0,41	1,1	18,6	6	1,1	58,7	6	20	8,1
2016	8	8	10900	0,41	1,1	18,6	6	1,1	58,7	6	20	9,1
2016	9	9	9000	0,41	1,1	18,6	6	1,1	58,7	6	20	8,1
2016	10	10	6100	0,41	1,1	18,6	6	1,1	58,7	6	20	6,6
2016	11	11	5000	0,41	1,1	18,6	6	1,1	58,7	6	20	6,1
2016	12	12	5200	0,41	1,1	18,6	6	1,1	58,7	6	20	6,2
2016	13	13	7200	0,41	1,1	18,6	6	1,1	58,7	6	20	7,2

Год отработки	№№ плотин	№№ отст	A, м ³	λэ	K _p	D, %	D _{0.05} %	K _н	Q, м ³ /час	R, м ³	t, час	V _{расч} , Т.М ³
2016	14	14	25000	0,41	1,1	18,6	6	1,1	58,7	6	20	16,2
2016	15	15	20200	0,41	1,1	18,6	6	1,1	58,7	6	20	13,8
2016	16	16	15700	0,41	1,1	18,6	6	1,1	58,7	6	20	11,5
2017	17	17	14700	0,41	1,1	18,6	6	1,1	58,7	6	20	11,0
2017	18	18	12300	0,41	1,1	18,6	6	1,1	58,7	6	20	9,8
2017	19	19	8900	0,41	1,1	18,6	6	1,1	58,7	6	20	8,0
2017	20	20	7900	0,41	1,1	18,6	6	1,1	58,7	6	20	7,5
2017	21	21	4200	0,41	1,1	18,6	6	1,1	58,7	6	20	5,7
2017	22	22	6800	0,41	1,1	18,6	6	1,1	58,7	6	20	7,0
2017	23	23	3800	0,41	1,1	18,6	6	1,1	58,7	6	20	5,5
2017	24	24	6100	0,41	1,1	18,6	6	1,1	58,7	6	20	6,6
Итого			230800									201,9

Фактические параметры рабочих отстойников зависят от топографических условий местности, рельефа образующегося дна карьера, проектируемых параметров плотин и определены по формуле:

$$V_{\text{факт}} = 1/2 \times L \times H \times B_{\text{ср}}, \quad (15)$$

где L - длина отстойника, м;

H - глубина отстойника у откоса плотины, м;

B_{ср} - средняя ширина отстойника, м;

Расчет фактических объемов технологических отстойников представлен наглядно в таблице 9.

Таблица 9 – Расчёт фактических объёмов технологических отстойников [1]

Год отработки	№№ плотин	№№ отстойника	L, м	B _{ср} , м	H, м	V _{факт} , Т.М ³	V _{расч} , Т.М ³
2015	забой	1а	170	50	1,8	15,3	11,7
2015	2	2	160	45	1,6	11,5	7,4
2015	3	3	150	40	1,8	10,8	9,1
2015	4	4	175	30	1,7	8,9	6,7
2015	5	5	170	25	1,8	7,7	6,8
2015	6	6	160	25	1,8	7,2	6,2
2016	7	7	180	30	1,8	9,7	8,1
2016	8	8	180	55	1,2	11,9	9,1

Год отработ ки	№№ плотин ы	№№ отстой- ника	L, м	B _{ср} , м	H, м	V _{факт} , Т.М ³	V _{расч} , Т.М ³
2016	9	9	110	50	2,0	11,0	8,1
2016	10	10	190	40	1,2	9,1	6,6
2016	11	11	135	35	1,5	7,1	6,1
2016	12	12	170	30	1,5	7,7	6,2
2016	13	13	180	35	1,5	9,5	7,2
2016	14	14	190	50	1,8	17,1	16,2
2016	15	15	190	50	1,8	17,1	13,8
2016	16	16	130	60	1,7	13,3	11,5
2017	17	17	130	55	1,8	12,9	11,0
2017	18	18	150	45	1,9	12,8	9,8
2017	19	19	160	35	1,9	10,6	8,0
2017	20	20	120	45	2,0	10,8	7,5
2017	21	21	90	40	2,2	7,9	5,7
2017	22	22	140	35	1,8	8,8	7,0
2017	23	23	120	40	1,7	8,2	5,5
2017	24	24	110	35	2,2	8,5	6,6
					Итого:	255,4	201,9

Фактические объёмы несколько выше расчетных необходимых объёмов технологических отстойников, что должно обеспечить качественную промывку проектных объёмов песков.

2.1.7.2. Проектирование плотин отстойников и сооружений при них

При строительстве плотин необходимо учитывать определенные условия их возведения. При строительстве используются талые породы.

Состав грунта:

- в отработанном пространстве - материал эфельных отвалов, пород вскрыши представленный гравийно-галечниковым, дресвяно-щебнистым материалом с песчано-глинистым заполнителем;

- при обустройстве дамбы на дневной поверхности используется грунт залегающий в основании отстойника, представленный гравийно-галечными отложениями с супесчано-глинистым заполнителем, с обязательным удалением почвенно-растительного слоя и слоя торфа.

В основании плотин в отработанном пространстве залегают коренные

породы представленные габбро, гранитами, песчаниками и конгломератами, глинами кор выветривания.

Ширина гребня плотины технологического отстойника принимается по ширине отвала бульдозера, $b = 5$ м;

Ширина гребня плотины отстойника глубокой очистки принимается согласно расчётов, $b = 10$ м.

Проектируются плотины высотой от 2,5 до 5,0 метров.

Заложение верхового (мокрого) откоса плотины (м) 2,5.

Заложение низового (сухого) откоса (м) 2,0.

Поперечный профиль плотин образуется трапецеидальным, неравнобокого очертания.

Параметры плотин рассчитаны по следующим формулам:

- ширина основания плотины,

$$B = h (m + m_1) + b; \quad (16)$$

- площадь поперечного сечения тела плотины,

$$S = (b + B) / 2 \times h; \quad (17)$$

- объем тела плотины,

$$V = S \times L, \quad (18)$$

где L - длина плотины.

Проектируемые параметры вех плотин представлены в таблице 9.

Таблица 10 – Проектируемые параметры плотин [1]

№ плотины	Длина, м	Высота, м	Откос мокрый, m1	Откос сухой, m2	Сечение, м ²	Объем, тыс.м ³
1	2	3	4	5	6	7
1	360	2,5	2,5	2,0	39,1	14,1
2	60	4,0	2,5	2,0	56,0	3,4
3	60	4,0	2,5	2,0	56,0	3,4
4	50	4,0	2,5	2,0	56,0	2,8
5	45	4,0	2,5	2,0	56,0	2,5
6	50	4,0	2,5	2,0	56,0	2,8
7	45	4,0	2,5	2,0	56,0	2,5
8	60	3,0	2,5	2,0	35,2	2,1

№ плотины	Длина, м	Высота, м	Откос мокрый, m1	Откос сухой, m2	Сечение, м ²	Объем, тыс.м ³
9	70	4,5	2,5	2,0	68,1	4,8
10	50	3,0	2,5	2,0	35,2	1,8
11	50	3,5	2,5	2,0	45,1	2,3
12	45	3,5	2,5	2,0	45,1	2,0
13	50	3,5	2,5	2,0	45,1	2,3
14	50	4,5	2,5	2,0	68,1	3,4
15	100	4,5	2,5	2,0	68,1	6,8
16	100	4,5	2,5	2,0	68,1	6,8
17	70	4,5	2,5	2,0	68,1	4,8
18	70	4,5	2,5	2,0	68,1	4,8
19	50	5,0	2,5	2,0	81,2	4,1
20	50	4,5	2,5	2,0	68,1	3,4
21	50	5,0	2,5	2,0	81,2	4,1
22	50	4,0	2,5	2,0	56,0	2,8
23	50	4,0	2,5	2,0	56,0	2,8
24	50	5,0	2,5	2,0	81,2	4,1
Всего:						94,7

Для проверки надёжности плотин необходимо определить величину фильтрационного расхода через тело и основание плотины, а также произвести расчёт кривой депрессии фильтрационного потока. Строение плотины представлено на рисунке 5.

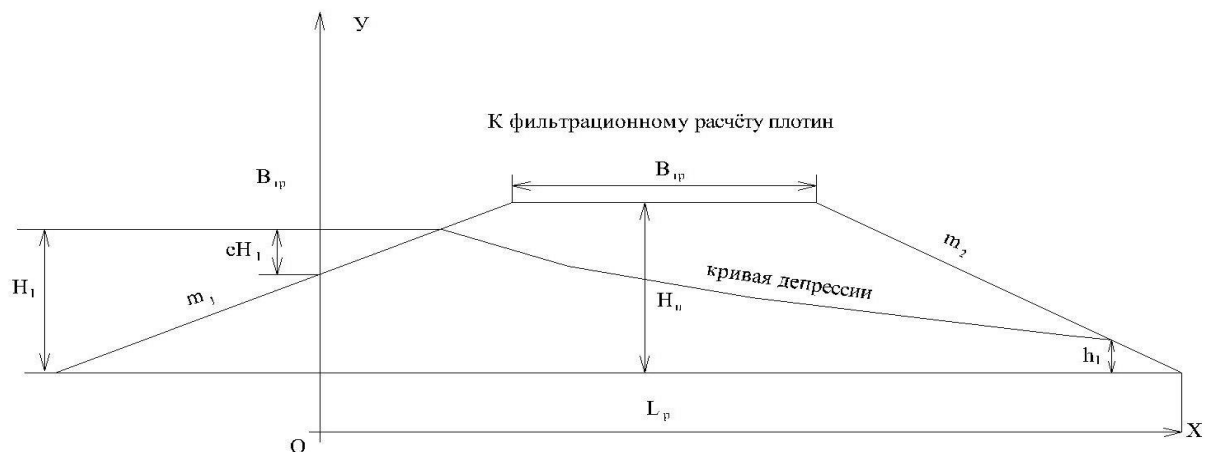


Рисунок 5 – Строение плотины [1]

Плотины технологических отстойников строятся на водонепроницаемом коренном ложе, а плотина отстойника глубокой очистки — на водонепроницаемом глинистом, мёрзлом ложе. [1]

Для однородных плотин на горизонтальном водоупоре академиком Е.А. Замариным рекомендуется решение задач фильтрации по уравнению Дюпюи:

$$\frac{q}{k_{\text{п}}} = \frac{H_1^2 - h_1^2}{2(L_p - m_2 h_1)}, \quad (19)$$

где q - удельный фильтрационный расход на 1 п.м. напорного грунта;

$k_{\text{п}}$ - коэффициент фильтрации грунта тела плотины, равен 5;

H_1 - глубина (напор) в верхнем бьефе;

H_2 - глубина воды в нижнем бьефе, равна 0;

h_1 - высота выклинивания фильтрующейся воды на низовом откосе;

$H_{\text{п}}$ - высота плотины;

$B_{\text{гр}}$ - ширина гребня плотины;

L_p - расстояние от отдельного сечения до сечения выклинивания потока на низовом откосе;

m_1, m_2 - коэффициенты заложения верхового и низового откосов.

Отдельное сечение ОУ располагается на расстоянии eH_1 , где $e = 0,30$

$$L_p = H_{\text{п}} \times m_2 + B_{\text{гр}} + m_1 \times (H_{\text{п}} - H_1) + m_1 \times e \times H_1; \quad (20)$$

При значении H_2 равное 0, h_1 определяется по формуле:

$$h_1 = \frac{L_p}{m_1} - \frac{\sqrt{L_p^2 - H_1^2}}{\sqrt{m_1^2}} \quad (21)$$

По выше приведённой формуле определяем удельный расход (q).

Общий фильтрационный расход определяется умножением удельного расхода на длину плотины по напорному фронту. Расчёты фильтрационных параметров плотин рабочих отстойников приведены в таблице 11.

Таблица 11 – Расчёты фильтрационных параметров плотин рабочих отстойников [1]

№№ ПЛОТ ИНЫ	L _р ПЛОТ И- НЫ, м	H _п , м	H ₁ , м	H ₂ , м	k _п , м/су т	m ₁	m ₂	B _{гр} , м	E	L _р , м	h ₁ , м	q, м ³ /сут
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	360	2,5	2,0	0	5,0	2,5	2,0	10,0	0,3	17,75	0,29	0,57
2	60	4,0	3,5	0	5,0	2,5	2,0	5,0	0,3	16,88	0,98	1,89
3	60	4,0	3,5	0	5,0	2,5	2,0	5,0	0,3	16,88	0,98	1,89
4	50	4,0	3,5	0	5,0	2,5	2,0	5,0	0,3	16,88	0,98	1,89
5	45	4,0	3,5	0	5,0	2,5	2,0	5,0	0,3	16,88	0,98	1,89
6	50	4,0	3,5	0	5,0	2,5	2,0	5,0	0,3	16,88	0,98	1,89
7	45	4,0	3,5	0	5,0	2,5	2,0	5,0	0,3	16,88	0,98	1,89
8	60	3,0	2,5	0	5,0	2,5	2,0	5,0	0,3	14,13	0,58	1,14
9	70	4,5	4,0	0	5,0	2,5	2,0	5,0	0,3	18,25	1,19	2,30
10	50	3,0	2,5	0	5,0	2,5	2,0	5,0	0,3	14,13	0,58	1,14
11	50	3,5	3,0	0	5,0	2,5	2,0	5,0	0,3	15,50	0,77	1,51
12	45	3,5	3,0	0	5,0	2,5	2,0	5,0	0,3	15,50	0,77	1,51
13	50	3,5	3,0	0	5,0	2,5	2,0	5,0	0,3	15,50	0,77	1,51
14	50	4,5	4,0	0	5,0	2,5	2,0	5,0	0,3	18,25	1,19	2,30
15	100	4,5	4,0	0	5,0	2,5	2,0	5,0	0,3	18,25	1,19	2,30
16	100	4,5	4,0	0	5,0	2,5	2,0	5,0	0,3	18,25	1,19	2,30
17	70	4,5	4,0	0	5,0	2,5	2,0	5,0	0,3	18,25	1,19	2,30
18	70	4,5	4,0	0	5,0	2,5	2,0	5,0	0,3	18,25	1,19	2,30
19	50	5,0	4,5	0	5,0	2,5	2,0	5,0	0,3	19,63	1,42	2,72
20	50	4,5	4,0	0	5,0	2,5	2,0	5,0	0,3	18,25	1,19	2,30
21	50	5,0	4,5	0	5,0	2,5	2,0	5,0	0,3	19,63	1,42	2,72
22	50	4,0	3,5	0	5,0	2,5	2,0	5,0	0,3	16,88	0,98	1,89
23	50	4,0	3,5	0	5,0	2,5	2,0	5,0	0,3	16,88	0,98	1,89
24	50	5,0	4,5	0	5,0	2,5	2,0	5,0	0,3	19,63	1,42	2,72

Из расчетов видно, что при выбранных параметрах плотин, для обеспечения фильтрационной устойчивости, необходимо устройство на

низовом склоне прислоненных дренажных призм из валунов и крупной гальки, высотой от 0,3 до 1,5 м с заложением откоса $m = 1$.

Для предотвращения переполнения водой все отстойники оборудуются аварийным водосбросом в обход плечей плотин. [1]

У плотины отстойника глубокой очистки сооружается водоприемник фильтрационных вод.

2.1.7.3. Сооружение плотин

К укладке грунта в тело плотин необходимо приступать после окончания всех работ, производящихся ниже уровня подошвы плотины. Грунт, составляющий тело плотин, не должен содержать больших камней, комьев и корней деревьев. Пересыхание или переувлажнение этого грунта не допускается (влажность в пределах 15-20%). Грунт укладывается слоями по 15 - 20 см. и тщательно уплотняется бульдозерами. Плотины не используются для проезда.

Во избежание переполнения водой рабочих отстойников в результате интенсивного притока воды, предусматривается устройство открытых аварийных водосливов. Аварийный водослив устраивается для предотвращения разрушения плотин при переполнении отстойника и представляет собой канал, берущий начало с борта отстойника. Дно водослива находится на 25 см выше проектного уровня наполнения отстойника. Ширина водослива по дну 4,0 м. В местах, где уклон водослива более 0,03 дно водослива и его откосы укрепляются галечником. Конструкция водослива обеспечит пропуск дождевых расходов вероятности превышения 10%. [1]

Работы по сооружению плотин выполняются бульдозером SD-16. Объемы по подготовке ложа отстойников и устройстве аварийных водосливов учтены в разделе «Прочие горно-подготовительные работы».

2.1.8. Прочие горно-подготовительные работы

Технология разработки россыпи требует выполнения неоднократных перестановок промывочного прибора, что связано с проведением

дополнительных горно-подготовительных работ. До начала монтажа промприбора необходимо строительство трасс для трубопроводов, площадок под насосную станцию и промприбор, котлован под зумф и ряд других вспомогательных работ. Перечень и объемы прочих ГПР при перестановке промприбора приведены в таблице 12.

Таблица 12 – Перечень и объемы прочих ГПР при перестановке промприбора [1]

№№ п.п.	Наименование работ	Объем работ, тыс.м ³
1	Планировка трассы под трубопровод	0,2
2	Отсыпка площадки насосной станции	0,05
3	Котлован под зумпф насосной станции	0,2
4	Отсыпка илонаправляющей дамбы	0,8
5	Отсыпка площадки промприбора	0,15
	Итого земляных работ	1,4

Проектное количество стоянок 52, объём строительства $52 \times 1,4 = 72,8$ тыс.м³.

1. Устройство котлована под бункер ГЭП – 80. Предварительно с места строительства бункера и размещения гали убираются пески, плотик зачищается. Размеры котлована определяются параметрами бункера промприбора и условиями технической эксплуатации бульдозера. Глубина котлована принимается 2 м, углы откосов бортов - рабочих 20°, нерабочих - 90°. Объем котлована равен 0,07 тыс.м³. [1]

2. Устройство земляной «подушки» под установку промприбора и насыпи под насосную установку.

3. Строительство площадок ППО. Предназначены для проведения технического обслуживания и заправки техники. Параметры площадки в плане 20x30 м. Ложе площадки отсыпается глинистым или суглинистым грунтом мощностью 0,5 м, сверху покрывается песчано-гравийной фракцией слоем 0,5м. Объем работ на строительство одной площадки ППО составит 0,6 тыс. м³. Количество площадок определено из условия строительства их через 500 м по

длине россыпи и составит 3. [1]

4. Строительство трассы трубопровода. Средняя длина укладки труб от станции до промприбора составляет 40 м на одну стоянку. Глубина выемки (подсыпки) - 0,5 м, ширина трассы 4,0 м. Объем планировки на одну стоянку составит 0,2 тыс.м. [1]

5. Строительство внутрикарьерных дорог. Проектом предусматривается строительство внутрикарьерных дорог 4 класса на участках обрабатываемых запасов общей длиной 2 км. Объем работ по устройству внутрикарьерных дорог принят из расчета ширины проезжей части 4,0 м, ширина 2-х кюветов - 3 м, средней мощности подсыпки (выемки) - 0,5 м. Объем земляных работ по строительству дорог оставит 4,0 тыс. м³. [1]

6. Ремонтная площадка предназначена для проведения капитального и текущего ремонта используемой для производства работ техники. Основная ремплощадка устраивается в месте начала добычных работ за отвалами вскрыши.

Параметры ремплощадки в плане - 90 х 50 м. Ложе площадки отсыпается глинисто-суглинистым грунтом с коэффициентом фильтрации не более 0,0001 м/сут слоем толщиной не менее 0,5 м с последующим уплотнением. По краю площадки устраивается защитный вал высотой 1м. Затем ремплощадка покрывается песчано-гравийной фракцией слоем 0,5 м.

2.2. Горноэксплуатационные работы

- Вскрыша торфов
- Промывка и обогащение песков
- Уборка хвостов
- Прочие горноподготовительные работы.

2.2.1. Вскрыша торфов

Вскрышные работы на месторождении выполняются бульдозерами D-155 и SD-32, на всю выемочную мощность торфов на оба борта карьера с формированием сплошного выезда под углом 16⁰.

Объемы вскрышных работ определены из условия оставления предохранительной “рубашки” 0,2 м. Средняя мощность вскрыши 3,1 м.

Породы вскрыши представлены торфами, илами, гравийно-галечниковыми отложениями с суглинистым до супесчаного заполнителем. Основной объем вскрышных работ планируется проводить в зимнее время с применением механического рыхления. Рыхление производится бульдозерами D-155. Длина заходки 50 м. Объем рыхления пород составит 85% от объема вскрыши. [1]

Объемы вскрыши и рыхления по годам отработки торфов представлены в таблице 13.

Таблица 13 –Объемы вскрыши и рыхления по годам отработки [1]

Виды работ	Объем вскрыши, тыс.м ³	В том числе по годам		
		2015	2016	2017
Вскрыша торфов	860,7	220,5	366,6	273,6

2.2.2. Разработка, транспортировка и обогащение песков

Разработка песков и доставка их к промывочному прибору будет осуществляться бульдозерами, подача в бункер промывочного прибора — экскаватором, промывка песков выполняется в замкнутом цикле с осветлением воды в отстойниках, «хвосты» промывки располагаются в этих же отстойниках.

По мере отработки участков полигона осуществляется перестановка промывочного прибора. Количество приборостоянок 52, средняя длина 100 м, средняя ширина 40 м по всему ручью Еловый.

Для эффективной разработки песков требуется их предварительное выкучивание в середине полигона для оттайки перед промывкой. Для этого основной объем песков планируется проводить в зимне-весенний период с применением механического рыхления. По аналогии с условиями рыхления вскрыши, с учетом рыхления породы плотика, проектом предусматривается рыхление песков в размере 85% от их объема.

Для этого вскрытые пески блока рыхлятся и окучиваются для оттайки на расстоянии 150 метров от лба забоя. В образованном пространстве создается рабочий отстойник в площади полигона. Промывочный прибор устанавливается на плотике у выкученных песков. После окончательной оттайки производится промывка песков водой образованного отстойника.

Во избежание затопления разреза атмосферными осадками и водами оттайки льдонасыщенных песков на пионерной стоянке (врезке) проектом предусматривается организация откачки воды насосной станцией.

При промывке и обогащении песков применяется скрубберная установка СБО-80, укомплектованная насосной установкой 12-НДС с дизельным приводом ЯМЗ-238 и дизельной электростанцией ДЭС-30.

Рыхление и выкучивание песков производится бульдозерами SD-32

Транспортировка песков промывочному прибору будет осуществляться бульдозерами SD-16, подача в бункер промывочного прибора — экскаватором НИТАСНІ-350. Уборка «хвостов» — бульдозером SD-16.

Исходный материал подаётся экскаватором в приемный бункер скруббера-бурары и попадает в барабан с большим количеством воды. В глухой части барабана (скруббере), снабжённой рыхлителями и порогами, происходит размыв и дезинтеграция материала. В сеющей части барабана (бутаре) материал рассеивается по классам крупности и освобождается от пустой породы.

В шлюзах, армированных трафаретами лестничного типа и резиновыми перфорированными ковриками, происходит осаждение золотосодержащего концентрата, а пустая порода выносятся в хвосты.

Концентрат со шлюзов поступает на доводку на шлюзовую обогатительную установку оборудованную центробежным сепаратором, концентрационным столом СКО-5. Все продукты доводки и сокращения собираются в специальные бочки и повторно перерабатываются на ШОУ в конце промывочного сезона. Полученное шлиховое золото подвергается плавке в плавильной установке УПВ-4/06С. Конечным продуктом технологического

процесса обогащения на предприятии является лигатурное золото. Для окончательной обработки лигатурное золото в слитках отправляется на аффинажный завод. [1]

Более наглядно схему обогащения золотосодержащих песков можно увидеть на рисунке 6.

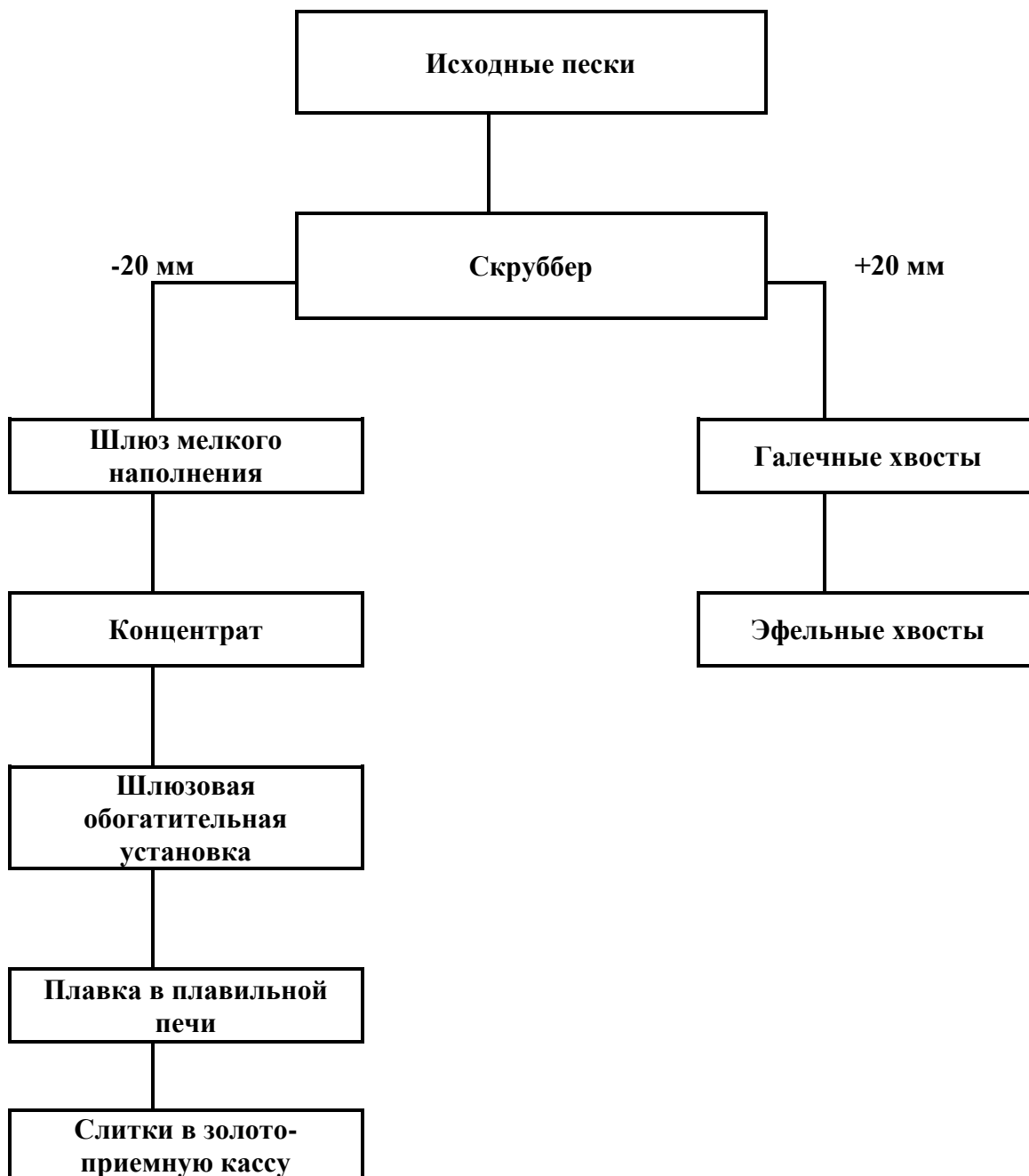


Рисунок 6 – Схема обогащения золотосодержащих песков

2.2.3. Уборка хвостов

Объем разваловки хвостов складывается из объемов уборки и разваловки галевых отвалов и объемов уборки эфельных отвалов, за исключением объема иловой фракции, ушедшей с водой в отстойник.

Обозначим: $V_{\text{промыв.}}$ – объём промывки, т.м³

V_1 - объем фракции +50 мм (гали), равен 24,4% от $V_{\text{промыв.}}$

V_2 - объем эфельной фракции –80+0,05 мм, равен 69,6 % от $V_{\text{пром.}}$

V_3 - объем иловой фракции –0,05 мм, равен 6,0 % от $V_{\text{промыв.}}$

V_4 - объем самотечно -разностного отвала, равен

$$V_4 = H^3 \times (0,5 \pi \times \text{Ctg}\varphi_1 + \text{Ctg}\varphi_3) \text{Ctg}\varphi_2 : 3, \quad (22)$$

где: H - высота окончания шлюза, для СБО-80

$\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3$ - углы отвала, соответственно 6, 9, 35 градусов.

Для одной стоянки промприбора объем самотечно-разностного отвала равен

$$V_4 = 3,0^3 \times (0,5 \times 3,14 \times 9,51 + 1,43) \times 6,31 : 3 = 0,9 \text{ тыс.м}^3$$

Объем разваловки отвалов равен [1]

$$V_{\text{развал.отвал.}} = V_1 + (V_2 - V_4) \quad (23)$$

Расчет объемов разваловки хвостов по годам отработки приведён в таблице 14.

Таблица 14 – Расчет объемов разваловки хвостов по годам отработки

Год отработки	Количество перестановок	Объем промывки (тыс.м ³) $V_{\text{промыв.}}$ (100%)	Объем гали (тыс.м ³) V_1 (24,4%)	Объем эфелей (тыс.м ³) V_2 (69,6%)	Илистая фракция (тыс.м ³) V_3 (6,0%)	Самотечная фракция (тыс.м ³) V_4	Общий объем разваловки (тыс.м ³) $V_{\text{развал.}}$
1	2	3	4	5	6	7	8
2015	14	52,7	12,9	36,7	3,2	12,6	36,9
2016	20	103,0	25,1	71,7	6,2	18,0	78,8
2017	18	75,1	18,3	52,3	4,5	16,2	54,4
Итого	52	230,8	56,3	160,6	13,8	46,8	170,1

Разваловка и уборка хвостов составляет 170,1 тыс.м³ или 74% от объёма промывки. Выкладка хвостов производится в отработанное пространство карьеров и на их борта бульдозерами SD-22, длина транспортировки 40 м.

2.2.4. Механическое рыхление

Работы по вскрыше торфов и выкучиванию песков для оттайки производятся в основном в холодное время года и требуют механического рыхления мерзлых пород. Проектом, в соответствии с опытом предприятия, предусмотрено механическое рыхление в размере 85% от проектных объемов торфов и пексов. Наличие в районе работ многолетней мерзлоты обуславливает бульдозерные работы с применением механического рыхления. [1]

Объем механического рыхления приведен в таблице 15.

Таблица 15 – Объем механических рыхления [1]

Год работ	Вскрыша торфов, тыс.м ³	Разработка песков, тыс.м ³	% рыхления	Объем рыхления, тыс. м ³
2015	220,5	52,7	85	232,2
2016	366,6	103,0	85	399,2
2017	273,6	75,1	85	296,4
Всего	860,7	230,8	85	927,8

2.3. Отработка техногенных золотосодержащих россыпей

Техногенные россыпные месторождения отличаются от россыпей естественных как по количеству и качеству ценных компонентов и пространственному их расположению в массиве горных пород, так и по прочностным характеристикам пород.

Как известно, запасы золота техногенных россыпей имеют экономическую выгоду при повторной отработке в связи с простотой добычи золотосодержащих пород, которые складировались при первичной отработке месторождения. После первичной переработки в россыпи остается значительное количество мелкого и тонкого золота уплощенной формы,

труднообогатимого. Последующие переработки техногенных россыпных месторождений тем же обогатительным оборудованием не позволяют извлечь это труднообогатимое мелкое и тонкое золото.

Учитывая ситовый анализ золота (Таблица 2), можно заметить, что половина от общей массы проб приходится на пробы размерами от 1,5 до 3,5 мм, примерно процентов 40 на пробы размерами от 2,5 до 7,5 мм и 6 процентов на пробы размерами от 0,5 до 1,5. Зная такие данные технология переработки золото содержащих техногенных песков ручья Еловый была выбрана бесшлюзовым способом, включающим процесс удаления валунов при помощи специального устройства, процесс улавливания мелкого и тонкого золота, процесс складирования гали и обезвоженных эфелей, непрерывное направление собираемой осветленной воды в водооборотный цикл. Перед процессом улавливания мелкого и тонкого золота проводят процесс классификации в гидрогрохоте, неравномерно колеблющемся в бункере с водой. При этом процесс улавливания мелкого и тонкого золота, а также сбор осветленной воды производят в спирально-пластинчатом концентраторе, а процесс складирования гали и обезвоженных эфелей - при помощи отвалообразователя.

Бесшлюзовый способ обогащения песков техногенных россыпных месторождений благородных металлов обеспечивает повышение эффективности улавливания мелкого и тонкого золота, улучшение экологии перерабатываемого месторождения.

Известный способ предназначен для улавливания всего спектра размеров ценного компонента: самородков, крупного, мелкого и тонкого золота. Для улавливания самородков в нем используется отдельный обогатительный агрегат - самородкоулавливающая отсадочная машина, что на техногенных россыпях лишнее, здесь нужны обогатительные агрегаты, эффективно улавливающие мелкое и труднообогатимое тонкое золото.

Для эффективного улавливания частиц мелкого и тонкого золота необходимы либо стоячая вода, либо гидрпоток небольшой глубины, скорость движения которого сравнима со скоростью осаждения частицы золота в воде.

Описанные выше условия, необходимые для эффективного улавливания мелкого и тонкого золота, созданы в спирально-пластинчатом концентраторе, используемом в качестве обогатительного агрегата в предлагаемом способе. Эффективное улавливание мелкого и тонкого золота в спирально-пластинчатом концентраторе основано на принципе осаждения частиц в тонком слое воды при отсутствии турбулентности.

В предлагаемом способе галля и обезвоженные эфеля складировуются отвалообразователем, а осветленная технологическая вода собирается в спирально-пластинчатом концентраторе и непрерывно направляется в водооборотный цикл, что значительно улучшает экологическую обстановку на перерабатываемом месторождении.

Технологическая схема бесшлюзового способа обогащения песков техногенных россыпных месторождений благородных металлов представлен на рисунке 7.

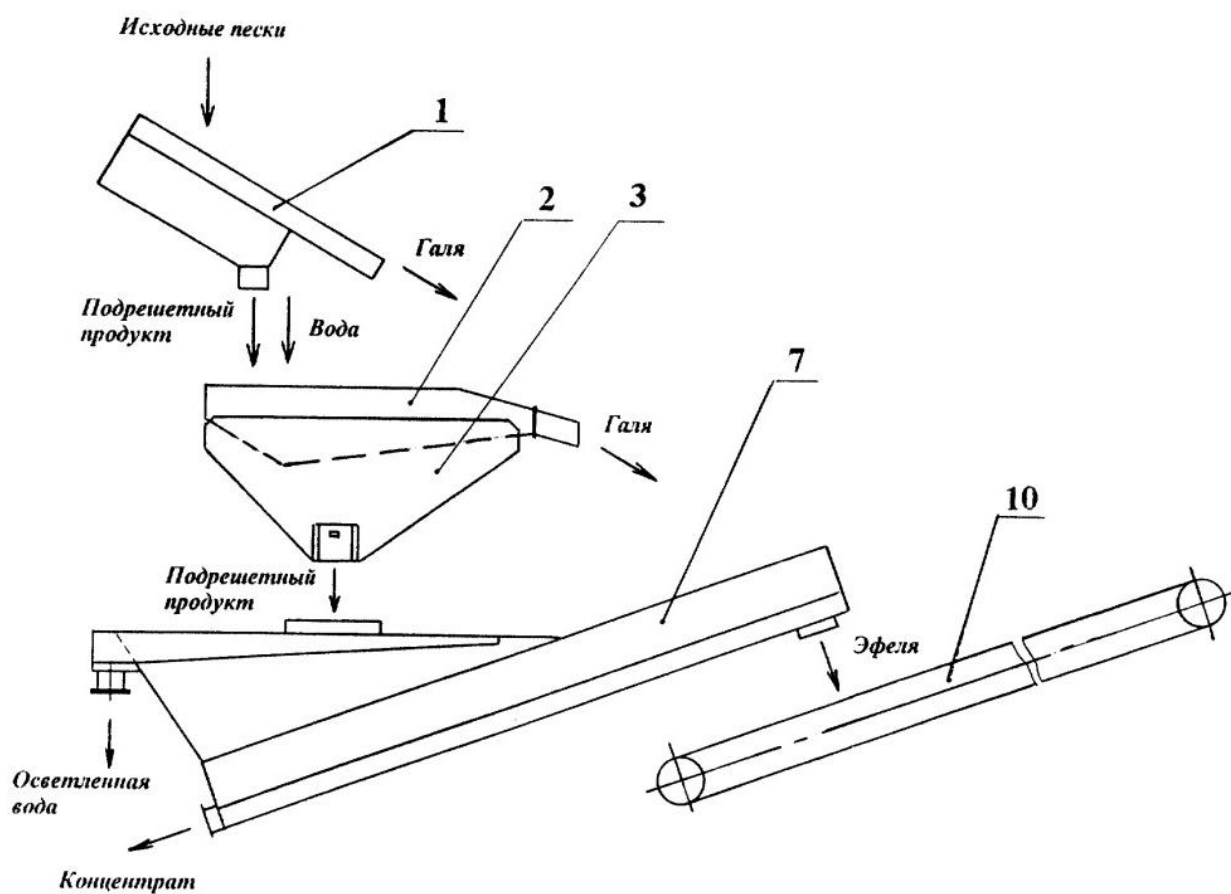


Рисунок 7 – Технологическая схема бесшлюзового способа обогащения песков техногенных россыпных месторождений благородных металлов [2]

А общий вид промприбора для бесшлюзового способа обогащения песков техногенных россыпных месторождений благородных металлов представлен на рисунке 8.

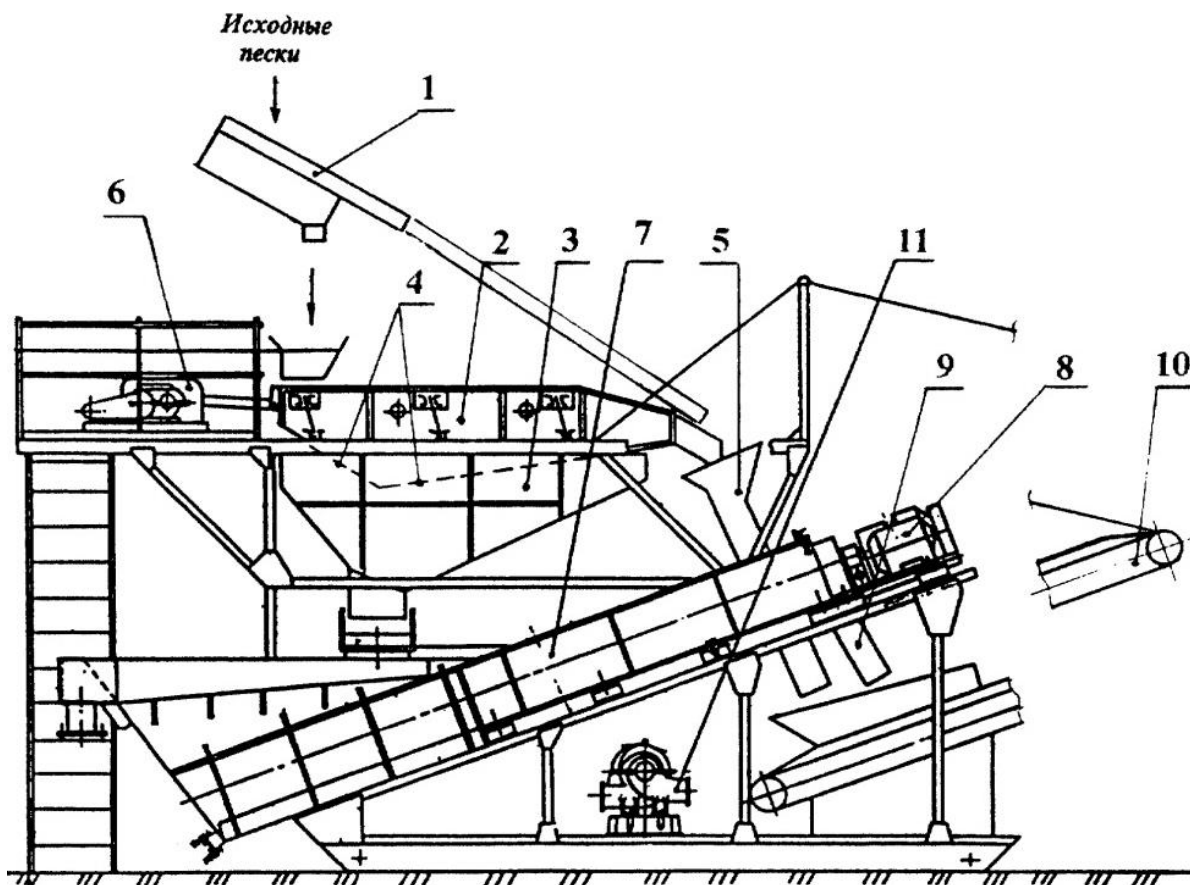


Рисунок 8 – Общий вид промприбора для бесшлюзового способа обогащения песков техногенных россыпных месторождений благородных металлов [2]

Промприбор включает устройство для удаления валунов 1, гидрогрохот 2, неравномерно колеблющийся в бункере с водой 3 и содержащий щелевые сита 4, разгрузочный лоток 5 и привод 6 для получения неравномерных колебаний, спирально-пластинчатый концентратор 7 с приводом 8 и разгрузочным лотком 9, отвалообразователь (стакер) 10, насосную станцию 11.

Обогащение песков производится следующим образом.

Включаются насосная станция 11, привод 6 гидрогрохота 2, привод 8 спирально-пластинчатого концентратора 7.

Исходные пески подаются в устройство для удаления валунов 1, надрешетный продукт которого (галя) поступает в разгрузочный лоток 5 и складировается отвалообразователем 10.

Подрешетный продукт устройства для удаления валунов 1, содержащий ценный компонент, подается вместе с водой на щелевые сита 4 гидрогрохота 2, неравномерно колеблющегося в бункере с водой 3. Взаимодействие колеблющихся щелевых сит 4 с водным потоком обеспечивает эффективное грохочение. Привод 6 сообщает гидрогрохоту 2 неравномерные колебания с ускорением в определенные моменты цикла для получения эффекта "сбрасывания" и дискретного продвижения надрешетного продукта даже под небольшим углом вверх к разгрузочному лотку 5. Благодаря этому надрешетный продукт гидрогрохота 2 (галя) не задерживается на щелевых ситах 4, сбрасывается в разгрузочный лоток 5 и складировается отвалообразователем 10.

Подрешетный продукт гидрогрохота 2, содержащий ценный компонент, через бункер с водой 3 самотеком, регулируемым потоком, поступает в обогатительный агрегат спирально-пластинчатый концентратор 7.

Спирально-пластинчатый концентратор 7 может работать несколько дней без остановки всего обогатительного комплекса. Концентрат, содержащий крупное, мелкое и тонкое золото, доводится до заданного (расчетного) содержания ценного компонента и периодически выгружается.

Обезвоженные эфеля из спирально-пластинчатого концентратора 7 непрерывно выгружаются через разгрузочный лоток 9 и складировются отвалообразователем 10.

В конструкции спирально-пластинчатого концентратора предусмотрен сбор осветленной технологической воды и непрерывный отвод ее для использования в водооборотном цикле.

Таким образом, бесшлюзовой способ обогащения песков техногенных россыпных месторождений благородных металлов позволяет повысить эффективность улавливания мелкого и тонкого золота, улучшить экологию перерабатываемого месторождения.

Кроме того, бесшлюзовой способ обогащения песков техногенных россыпных месторождений благородных металлов позволяет уменьшить удельные показатели расхода электроэнергии, технологической воды, трудозатрат на единицу перерабатываемой горной массы. [2]

2.4. Технологический комплекс вне карьера

Технологический комплекс по приему и обработке полезного ископаемого золота россыпного расположен на территории золотоприемной кассы.

Работники и оборудование комплекса работают по следующей схеме:

Концентрат с металлом со всех типов шлюзов промывочного прибора снимается в специальные ёмкости "полубочки" и поступает на доводку на шлихообогатительную установку, оборудованную центробежным сепаратором и концентрационным столом СКО-5. Все продукты доводки и сокращения собираются в специальные бочки и повторно перерабатываются на ШОУ в конце промывочного сезона. Полученное шлиховое золото подвергается плавке в плавильной установке УПВ-4/06С. Конечным продуктом технологического процесса обогащения на предприятии является лигатурное золото. Для окончательной обработки лигатурное золото в слитках отправляется на аффинажный завод. [1]

2.5. Качество полезного ископаемого

2.5.1. Контроль за технологическим режимом обогащения

Регулярный контроль технологического процесса должен быть обязательным звеном в общем комплексе работ по обогащению песков.

Основной целью контроля является оценка состояния технологического процесса, выявление причин снижения его эффективности, получение объективных данных для выполнения организационно-технических мероприятий по обеспечению требуемых показателей работы обогатительных объектов.

Основные задачи контроля:

- выявление недопустимых отклонений значений параметров работы обогатительного оборудования и режимов технологических операций от установленных норм, оптимальных значений;

- определение показателей работы обогатительного оборудования, в том числе извлечение золота и определение его потерь.

Поставленные задачи должны решаться путём сочетания систематически выполняемого оперативного контроля и периодически выполняемого балансового опробования.

Оперативный контроль осуществляется следующими методами:

- визуальным наблюдением за ходом процесса обогащения;
- косвенной оценкой эффективности технологических операций;
- опробованием отдельных отвальных продуктов, обогащения с определением значений параметров технологических операций.

Визуальным наблюдением контролируются параметры процесса обогащения, которые легко оцениваются по внешним признакам или определяются с помощью простейших приспособлений:

- параметры потоков продуктов обогащения – поверхностная скорость, глубина, разжижение, турбулентность;

- технические параметры работы обогатительного оборудования – наклон рабочей поверхности, частота и амплитуда колебаний рабочих органов;

- технологические параметры работы обогатительного оборудования – максимальная крупность материала в питании, концентрате, объёмная подача смывной и подрешётной воды, высота технологической постели, разрыхлённость этой постели.

На нарушение в работе оборудования указывают следующие внешние признаки:

- заэфеливание;

- неравномерность распределение пульпы по ширине;

- фонтанирование пульпы;
- снижение чёткого веера продуктов на деке концентрационного стола.

При оперативном контроле выполняются 2 вида опробования:

- текущее;
- целевое.

Задачей текущего опробования является количественная оценка эффективности процесса обогащения по отдельным передлам. Опробованию в этом случае подлежат хвостовые продукты основных шлюзов, также соответствующие концентраты и промпродукты.

Целевое опробование ставит своей задачей оценку эффективности процесса обогащения на отдельных обогатительных аппаратах, определение оптимальных параметров их работы. Оно проводится в тех случаях, когда результаты текущего опробования свидетельствуют о недопустимом снижении эффективности процесса обогащения и возникает необходимость выявления конкретных источников повышенных потерь ценного компонента. [1]

Текущее опробование должно проводиться не менее 1 раза в 10 – 12 дней и приурочиваться к отработке стоянок промприбора. При необходимости и в зависимости от конкретных обстоятельств частота опробования может увеличиваться. [1]

Ответственным за организацию и контроль эксплуатации обогатительного оборудования, решение вопросов, связанных с выполнением установленных картой технологического режима параметров процесса обогащения и обеспечения максимального извлечения является главный обогатитель.

Главный обогатитель обязан:

- осуществлять текущее техническое и технологическое руководство при обогащении;
- составлять график сполосков золота;

- составлять технологическую карту промывки, график технологического опробования, отвечает за его выполнение и обеспечение объектов необходимым инвентарём и оборудованием для опробования;

- организует сбор, переработку вторичных золотосодержащих материалов (металлический скрап, шлихи), получаемых в результате переработки песков, лично контролирует работу ШОУ.

Систематический (визуальный) контроль на промывочной установке осуществляется оператором скруббера. Он должен следить за правильностью и целостностью грохотов, чистоту подаваемой на шлюз воды.

2.6. Охрана недр и окружающей среды

2.6.1. Охрана и рациональное использование недр

При освоении месторождения россыпного золота необходимо обеспечивать охрану недр — совокупность мероприятий, методов и средств, предотвращающих нерациональное использование недр и их порчу, обеспечивающих соблюдение принятого порядка ведения работ по изучению, освоению и использованию ресурсов недр и создающих благоприятные условия для обеспечения минимизации потерь и нарушений природных ресурсов на используемом участке.

Изъятие минеральных ресурсов, в данном случае золота, является целью проектируемых работ. Проектная технология отработки месторождений исключает потери золота в недрах (эксплуатационные потери). Технологические потери ожидаются в пределах 3,7 %.

Для недопущения потерь песков при эксплуатации предусмотрено разубоживание песков некондиционными бортовыми песками за счет прирезки бортовых откосов под углом 65° , породами плотика при его зачистке и задирке не менее 0,2 м, торфами не менее 0,2 м (оставление рубашки). В случае просадки металла в породы плотика производится рыхление и разборка коренных пород и доработка до нижних границ промышленного контура. [1]

С целью возможного пополнения минерально-сырьевой базы предприятия и полной отработки запасов россыпного золота в долине ручья Еловый и уточнения промышленной значимости участков разрывов балансовых запасов россыпи планируется постановка в пределах горного отвода эксплуатационной разведки шурфовочными линиями в соответствии с принятой методикой.

3. Сметная стоимость выполнения работ

3.1. Технико-экономическое обоснование выбора рекомендуемого варианта

Месторождение ручья Еловый находится в разработке с 2015 г. В работе проведена оценка экономической эффективности вариантов разработки месторождения в целом.

Вариант 1 – Предполагается отработка месторождения при помощи промывки вскрышных пород в скруберы.

Вариант 2 – *(рекомендуемый)*. Предполагается отработка месторождения промышленной вскрышных пород в скруберы, а далее повторно промыть бесшлюзовым способом для добычи более мелких частиц золота.

Рассматривая два этих варианта разработки месторождений мы будем опираться на подсчитанные запасы металлов (Таблица 1).

3.2. Оценка капитальных вложений и эксплуатационных затрат

В экономической оценке учтены будущие капитальные вложения в освоение месторождения ручья Еловый по направлениям:

- Бурение скважин на разведку
- Оборудование, не входящее в сметы строек
- Подъездные автомобильные дороги
- Система сбора и подготовки золота
- Энергообеспечение промысла
- Объекты внешнего транспорта
- Камеральные работы
- Объекты вспомогательного назначения
- Природоохранные мероприятия, прочие инвестиции

Инвестиции в строительство линейных объектов обустройства определены в соответствии с принятой величиной удельных расходов и физическим объемом планируемого строительства. Капитальные вложения в строительство площадочных объектов приняты в соответствии со сметными

расчетами СТО-103/10Д-ТЭР «Обустройство золотоносного месторождения ручья Еловый» и планируемой к вводу мощности объектов. Нормативы капитальных вложений представлены в таблице 16.

Затраты на природоохранные мероприятия, прочие капитальные вложения приняты в размере 10% от затрат на строительство.

Таблица 16 – Капитальные вложения по вариантам разработки, тыс.руб

Направление инвестиций	Вариант 1	Вариант 2
Бурение скважин	29 523	29 523
Обустройство	11 700	12 470
Оборудование	3 531	5 022
Прочие	1 192	1 947
Всего	45 946	48 962

Общая сумма капитальных вложений на освоение месторождения в зависимости от рассматриваемого варианта разработки составит от 45 946 млн.руб. до 48 962 млн.руб.

Оценка эксплуатационных расходов осуществлялась по нормативам, сформированным на основе анализа результатов хозяйственной деятельности предприятий ОАО «Территория» в первом полугодии 2014г. с учетом особенностей территориального расположения месторождения. Совокупные эксплуатационные затраты в разрезе вариантов представлены в таблице 17.

Ожидаемые ежегодные эксплуатационные затраты по каждому направлению в работе оценены следующим образом:

- Переменные расходы определены с учетом проектных объемов добычи золота и удельных затрат по соответствующим направлениям.
- Постоянные расходы определены в соответствии с проектным фондом действующих обрабатываемых блоков и удельными затратами по фонду заработной платы и обслуживанию техники.
- Прочие расходы определены в удельном отношении от суммы прямых затрат на добычу золота.

- Амортизационные отчисления рассчитаны исходя из проектных объемов капитальных вложений и принятых среднегодовых норм амортизации.
- Налоги в себестоимости (НДПИ, страховые взносы) – согласно налоговому законодательству РФ. [28]

Ликвидационные затраты определены по мере выбытия скважин и блоков из эксплуатации в соответствии с планируемыми расходами на проведение данной операции и доли затрат по обустройству, приходящейся на одну скважину и блок вскрышных пород.

Таблица 17 – Эксплуатационные расходы за проектный период разработки, тыс.руб

Направление затрат	Вариант 1	Вариант 2
Производственные затраты	45 946	48 962
Расходы по транспортировке продукции	15 386	12 146
НДПИ	2 756	2 937
Амортизация	2 117	1 142
Страховые отчисления	1 103	1 997
Полная себестоимость	67 308	67 184

Анализируя себестоимость добычи золота можно отметить, что наибольший удельный вес в структуре расходов занимают производственные затраты и расходы на транспортную продукцию.

Расчеты расходов на камеральные работы приведены в таблице 18.

Таблица 18 – Расчеты расходов на камеральные работы

Статьи затрат	Основной месячный оклад, руб./мес.	Затраты труда, чел.- мес.	Основные расходы, руб.	Поправочный коэффициент	Основные расходы с учетом коэффициент а, руб.
Основная заработная плата:					
Начальник отряда	20550	1,2	24660	1.5	36990
Техник- геолог 1 категории	16050	4,8	77040	1.5	115560
Геолог 1 категории	20550	4,8	98640	1.5	147960
Геолог 2 категории	20550	3,6	73980	1.5	110970
Итого основная заработная плата			274 320		411480
Дополнительная заработная Плата		7,90%	21671,3		32506,92
Итого основная и дополнительная заработная плата			295991,3		443986,92
Отчисления на социальные нужды	30,2%				134084,05
Материалы	5%		14799,56	0,866	22199,35
Услуги	15%		44398,69	0,486	66598,04
Итого основные расходы камеральные работы					666868,39

3.3. Налоговая система

Оценка экономической эффективности разработки месторождения проведена с учетом выплаты недропользователем налогов, сборов и пошлин в федеральный, региональный и местный бюджеты, а также во внебюджетные фонды, установленных действующим законодательством на 2011 год (и далее):

- Налог на добычу полезных ископаемых – глава 26 части 2 НК РФ[26].
- Налог на добавленную стоимость – глава 21 части 2 НК РФ[27].
- Страховые взносы – Федеральный Закон № 212-ФЗ от 24.07.09[28].
- Отчисления на обязательное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний – закон РФ № 183-ФЗ от 29.12.2001 г. [29]
- Налог на имущество организаций – глава 30 части 2 НК РФ. [30]
- Налог на прибыль организаций – глава 25 части 2 НК РФ. [31]

Налоговые отчисления недропользователя приведены в таблице 19

Таблица 19 – Налоговые отчисления недропользователя, тыс.руб

Вид налога	Вариант 1	Вариант 2
Чистая прибыль	199 540	231 892
Налог на прибыль	25 940	30 145
Налог на имущество	4 589	5 333
Страховые взносы	1 596	1 855
Всего налогов:	32 125	37 333

Совокупные затраты недропользователя по реализации предложенных в варианте 2 технологических решений за проектный период оцениваются в 263 млн.руб. Из указанной суммы на капитальные вложения приходится 49млн.руб., текущие производственные расходы – 49 млн.руб., транспортные издержки – 12 млн.руб., налоги – 37 млн.руб.

3.4. Сметные расчеты геологоразведочных работ

Сметные расчеты для геологоразведочных работ приведены в таблице 20.

Таблица 20 – Сметные расчеты геологоразведочных работ

Наименование работ и затрат	Единица измерения	Сметная стоимость ед. работ	Сметная Стоимость, тыс. руб.
Оборудование	%		5 022
Буровые работы	п.м.		29 523
Обустройство	п.м.скв.		12 470
Прочее	тыс. руб.		1 947
ИТОГО ПОЛЕВЫЕ:	тыс .руб.		48 962
Организация работ	%		13 288
Ликвидация работ	%		2 052
Камеральные работы	тыс. руб.		667
ИТОГО:	тыс. руб.		16 017
Доставка персонала	тыс. руб.		
Метрологическое обеспечение	тыс. руб.		130
Охрана недр и окружающей среды	тыс. руб.		2 075
ИТОГО:	тыс. руб.		67 184
Накладные расходы (10%)			6 718,40
Плановые (10%)			6 718,40
ИТОГО:	тыс. руб.		80 620,80
Резерв 6 %			4 837,25
В целом по расчету			85 458,05
НДС, 18%			15 382,45
Итого с НДС			100 830,50

3.5. Мероприятия по снижению потерь и разубоживания

С целью уменьшения потерь и разубоживания предусматривается выполнение следующих работ:

- Систематически опробовать борта полигона, сравнивая полученные результаты с экономически целесообразным содержанием.
- Осуществлять контроль мощности предохранительного слоя торфов путем проходки проблунок по сетке 20x20 м.

- Осуществлять контроль мощности обрабатываемых песков со стороны плотика.
- Оперативное опробование выполнить по разработанному графику.
- В технологию разработки песков включать выкучивание песков с целью снижения разубоживания оплывающими торфами.
- Осуществлять систематический контроль за параметрами, установленными качественно-количественной схемой обогащения песков.
- Осуществлять повторную переработку шлихов на шлихообогадательной установке.
- Отработанными следует считать стоянки, зачищенные до такой степени, что в пробах, отобранных в плотике, содержание золота оказалось ниже содержания, при которых пласт оконтуривается по вертикали.
- Положение контуров отвалов вскрыши корректируется по данным эксплуатационной разведки.

По результатам разведочных работ попутных полезных ископаемых и попутных полезных компонентов на обрабатываемом участке не выявлено.

4. Социальная ответственность при проведении геологических работ

Целью данной работы является изучение особенностей геологического строения и эксплуатационная разведка техногенных отложений месторождения россыпного золота ручья Еловый.

В данном разделе рассматривается производственная и экологическая безопасность при выполнении геологических работ.

4.1. Производственная безопасность

Обеспечение безопасности жизни и здоровья работников в полевых условиях является одной из главных задач любого предприятия. Для решения данной задачи необходимо разработать правила производственной и экологической безопасности, которые должны соблюдаться в процессе трудовой деятельности.

Основные элементы производственного процесса, формирующие опасные и вредные факторы при выполнении полевых работ описаны в таблице 21 в соответствии с ГОСТ 12.0.003-74 [3].

Таблица 21 – Основные элементы производственного процесса полевых работ, формирующие опасные и вредные факторы

Этапы работ	Наименование запроецированных видов работ и параметров производственного процесса	Факторы (ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ)		Нормативные документы
		Опасные	Вредные	
1	2	3	4	5
1. Полевой	<p>1. Буровые работы</p> <p>2. Опробование (отбор керновых проб вручную с помощью инструментов)</p> <p>3. Геологическая документация керна скважин</p>	<p>1. Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования</p> <p>2. Повреждения в результате контакта с животными и насекомыми</p> <p>3. Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности инструментов</p> <p>4. Пожароопасность</p> <p>5. Поражение электрическим током</p>	<p>1. Отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе</p> <p>2. Тяжесть и напряженность физического труда</p> <p>3. Повышенные уровни шума и вибрации</p> <p>4. Неудовлетворительное освещение</p>	<p>ГОСТ 12.1.003-83 [4]</p> <p>Р 2.2.2006-05 [25]</p> <p>ГОСТ 12.1.004-91 [5]</p> <p>ГОСТ 12.1.012-90 [6]</p> <p>ГОСТ 12.1.019-79 [7]</p> <p>ГОСТ 12.1.038-82 [8]</p> <p>ГОСТ 12.1.030-81 [9]</p> <p>ГОСТ 12.2.062-81 [10]</p> <p>ГОСТ 12.2.003-91 [11]</p> <p>ГОСТ 12.4.125-83 [12]</p> <p>ГОСТ 12.4.009-83 [13]</p> <p>СНиП 23-05-95 [17]</p> <p>СНиП 2.04.05-91 [24]</p> <p>СанПиН 2.2.4.548-96 [19]</p>
2. Лабораторный и камеральный	<p>1. Обработка результатов работ</p> <p>2. Составление графических приложений к проекту</p> <p>3. Составление геологического отчета с использованием ЭВМ</p>	<p>1. Электробезопасность</p> <p>2. Статическое электричество</p>	<p>1. Отклонение показателей микроклимата в помещении</p> <p>2. Степень нервно-эмоционального напряжения</p> <p>3. Недостаточная освещенность рабочей зоны</p>	<p>СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [20]</p> <p>ГОСТ 12.4.026-76 [14]</p> <p>СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 [21]</p> <p>СанПиН 2.2.4.548-96 [19]</p>

4.1.1. Анализ вредных факторов и обоснование мероприятий по их устранению

1. Полевой этап:

1) Отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе

Так как геологические работы проводятся в летний период, для обеспечения нормального функционирования организма необходимо поддержание оптимальных показателей микроклимата. Микроклимат представляет собой комплекс физических параметров воздуха, влияющий на тепловое состояние организма. К ним относят температуру, влажность и подвижность воздуха, инфракрасное излучение.

Для предотвращения перегрева предусматривается использование средств индивидуальной защиты (СИЗ), которыми должны быть обеспечены работающие. Также необходимо рационализировать режим труда и отдыха, прерываясь от работы рабочие должны отдыхать в помещениях с благоприятными условиями. Для профилактики неблагоприятного влияния высокой температуры воздуха должны соблюдаться рациональное питание и правильный питьевой режим.

2) Тяжесть и напряженность физического труда

Чаще всего рабочий утомляется и устает при выполнении физического труда, в данном случае это опробирование – тяжелая и напряженная работа в результате которой происходит утомление мышц и снижение мышечной деятельности человека. Для снижения результатов воздействия данного фактора необходимо чередование периодов работы и отдыха.

Оценка тяжести физического труда для мужчин и женщин проводится на основе нормативного документа Р 2.2.2006-05 [25]. При перемещении груза на расстояние более 5 м физическая динамическая нагрузка для мужчин принимается 70000 кг*м, для женщин 40000 кг*м. При подъеме и перемещении тяжестей предельно допустимая масса груза для мужчин составляет до 35 кг, для женщин до 12 кг. Величина динамической работы, совершаемой в течение

каждого часа рабочей смены, не должна превышать: с рабочей поверхности – до 1500 кг, с пола – до 600 кг (для мужчин); с рабочей поверхности – до 700 кг, с пола – до 350 кг (для женщин).

3) *Повышенные уровни шума и вибрации*

Шум может создаваться работающим оборудованием: буровыми установками, машинами. В результате исследований установлено, что шум ухудшает условия труда, оказывает вредное воздействие на организм человека. Действие шума различно: затрудняет разборчивость речи вызывает необратимые изменения в органах слуха человека, повышает утомляемость. Предельно допустимые уровни шума до 80 децибел, характеризующие шум, регламентируются согласно ГОСТ 12.1.003-83 [4]. Для уменьшения шума необходимо устанавливать звукопоглощающие кожухи, применять противозумные подшипники, глушители, вовремя смазывать трущиеся поверхности, а также использовать средства индивидуальной защиты: наушники, ушные вкладыши.

Вибрации в бурении возникает при спускоподъемных операциях от работающих двигателей (лебедки, насосов, вибросит). Под действием вибрации у человека развивается вибрационная болезнь. Различают местную и общую вибрацию. Общая вибрация наиболее вредна, чем местная. Профилактика вибрационной болезни включает в себя ряд мероприятий технического, организационного и лечебно-профилактического характера. Это – уменьшение вибрации в источнике (уменьшение нагрузки бурильной установки), своевременная смазка и регулировка оборудования и внедрение рационального режима труда и отдыха.

Предельно допустимые значения, характеризующие вибрацию, регламентируются согласно ГОСТ 12.1.012-90 [6] приведены в таблице 22.

Таблица 22 – Гигиенические нормы уровней виброскорости [6]

Вид вибрации	Допустимый уровень виброскорости, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц										
	1	2	4	8	16	31,5	63	125	250	500	1000
Технологическая	—	108	99	93	92	92	92	—	—	—	—
Локальная вибрация	—	—	—	115	109	109	109	109	109	109	109

4) Недостаточная освещенность рабочей зоны в помещении буровой установки

В производственных помещениях кроме искусственного освещения, должно быть достаточное количество естественного света. В данном проекте, при выполнении буровых работ необходимо применение искусственного освещения, в помещении буровой установки. Параметры естественного и искусственного освещения на рабочих местах приведены в таблице 23.

Таблица 23 – Параметры естественного и искусственного освещения на рабочих местах [21]

Наименование рабочего места	Характеристика зрительной работы	Тип источника света	Норма искусственной освещенности, лк	Норма естественной освещенности, %
1	2	3	4	5
Кабинеты, рабочие комнаты, офисы	Набор текста, работа с планами, картами, высокой точности	Лампа дневного света, люминесцентная	300	1,2-3,0
Помещения буровой	Средней точности	Лампы накаливания	150	0,5-2,0

2. Лабораторный и камеральный этапы:

1) Отклонение показателей микроклимата в помещении

Необходимым условием нормальной жизнедеятельности и работоспособности человека является обеспечение хороших микроклиматических условий (температуру, влажность, скорость движения воздуха) в помещениях, оказывающее влияние на самочувствие и работоспособность человека.

В рабочей зоне производственного камерального помещения должны быть установлены оптимальные и допустимые микроклиматические параметры, отображенные в таблице 24.

Таблица 24 – Допустимые параметры микроклимата на рабочих местах производственных помещений [19]

Сезон года	Категория тяжести выполняемых работ	Температура воздуха °С, не более		Относительная влажность воздуха, %		Скорость движения воздуха, м/с
		Факт-ая	Доп-ая	Факт-ая	Доп-ая	
Холодный	легкая 1б	25...27	19...24	50...70	15...75	0,1
Теплый	легкая 1б	24...26	20...28	50...70	15...75	0,1

Оптимальные параметры микроклимата обеспечиваются системами кондиционирования воздуха, а допустимые – обычными системами вентиляции и отопления. Согласно СанПиН 2.2.4.548-96 [19], интенсивность теплового облучения работающих от нагретых поверхностей технологического оборудования и осветительных приборов на рабочих местах не должна превышать 35 Вт/м² при облучении 50 % и более поверхности человека.

В камеральном помещении необходимо обеспечить приток свежего воздуха, количество которого определяется технико-экономическим расчетом и выбором схемы системы вентиляции. Минимальный расход воздуха определяется из расчета 50-60 м³/час на одного человека. При небольшой загрязненности воздуха кондиционирование помещений осуществляется с переменными расходами наружного и циркуляционного воздуха. При значительном загрязнении в зависимости от эксплуатационных затрат на очистку воздуха расходы наружного и циркуляционного воздуха должны определяться технико-экономическим расчетом. Системы охлаждения и кондиционирования устройств ЭВМ должны проектироваться, исходя из 90 % циркуляции СНиП 2.04.05-91 [24].

2) Степень нервно-эмоционального напряжения.

Характеристикой напряжения, наиболее присущей профессиональной деятельности человека-оператора, является состояние утомления. Компонентами утомления служат:

- чувство слабосилия сказывается в том, что человек чувствует снижение своей работоспособности, даже когда производительность труда еще не падает;
- расстройство внимания;
- нарушение в моторной сфере. Утомление сказывается в замедлении или беспорядочной торопливости движений, расстройство их ритма;
- расстройство в сенсорной области;
- дефекты памяти и мышления;
- сонливость.

Для того чтобы снизить утомляемость работников, необходима правильная организация рабочего места. В санитарных правилах и нормах даются общие требования к организации и оборудованию рабочих мест с ВДТ и ПЭВМ (СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03) [20]:

- рабочее место должно располагаться так, чтобы естественный свет падал сбоку, преимущественно слева;
- окна в помещениях с ВДТ и ПЭВМ должны быть оборудованы регулируемыми устройствами (жалюзи, занавески, внешние козырьки и т.д.);
- расстояние между рабочими столами с видеомониторами должны быть не менее 2,0 м, а расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов – не менее 1,2 м;
- монитор, клавиатура и корпус компьютера должны находиться прямо перед оператором; высота рабочего стола с клавиатурой должна составлять 680 – 800 мм над уровнем пола; а высота экрана (над полом) –900–1280см;
- монитор должен находиться от оператора на расстоянии 60 – 70 см на 20 градусов ниже уровня глаз;

- пространство для ног должно быть: высотой не менее 600 мм, шириной не менее 500 мм, глубиной не менее 450 мм. Должна быть предусмотрена подставка для ног работающего шириной не менее 300 мм с регулировкой угла наклона. Ноги при этом должны быть согнуты под прямым углом. Рабочее место с ВДТ должно иметь легко перемещаемые пюпитры для документов.

3) Недостаточная освещенность рабочей зоны.

Правильно спроектированное и выполненное освещение обеспечивает высокий уровень работоспособности, оказывает положительное психологическое воздействие на работающих, способствует повышению производительности труда.

При работе на ЭВМ, как правило, применяют одностороннее боковое естественное освещение. Если экран дисплея обращен к оконному проему, необходимы специальные экранирующие устройства, снабженные светорассеивающими шторами, жалюзи или солнцезащитной пленкой.

В тех случаях, когда одного естественного освещения недостаточно, устраивают совмещенное освещение. При этом дополнительное искусственное освещение применяют не только в темное, но и светлое время суток. Для искусственного освещения помещений хорошо подходят светильники с люминесцентными лампами общего освещения [21]. Диффузный ОД-2-80 светильник имеет следующие технические характеристики: 2 лампы по 80 Вт; длина лампы 1531 мм, ширина 266 мм, высота 198 мм. Коэффициент полезного действия равен 75 %, светораспределение прямое. Для исключения засветки экранов дисплеев прямыми световыми потоками светильники общего освещения располагают сбоку от рабочего места, параллельно линии стены с окнами и зрения оператора.

Согласно действующим нормам в рабочем помещении СНиП 23-05-95 [17] показатели КЕО $\geq 0.5\%$, Е ≥ 500 лК, тип освещения на рабочей зоне искусственный.

4.2. Экологическая безопасность

Геологоразведочные работы, как и другие виды производственной деятельности человека, наносят вред геологической среде.

Воздействие на недра и почвы

Временное воздействие проектируемых работ на недра связано с проходкой буровых скважин; отбором части добытых горных пород в качестве проб для анализов и технологических испытаний. При оборудовании площадок под буровые работы воздействие на почвенный слой незначительные. С целью уменьшения воздействия проектируемых работ на почвы и максимального сохранения поверхности в ее естественном природном состоянии предусматривается следующее:

1. Рациональное размещение на местности сети разведочных линий, площадок под буровые скважины и подъездных путей к ним с максимальным использованием существующей системы дорог.

2. Предварительное снятие плодородного почвенного слоя при подготовке площадок для буровых скважин на глубину 0,3 м со складированием вблизи площадок и последующей обратной укладкой почвенного слоя после ликвидации скважин.

3. Очистка буровых площадок от мусора, заравнивание подъездных путей и сдача землепользователям по акту.

4. Передвижение техники, транспортировка персонала и грузов к месту работ по существующим дорогам.

5. Пробуренные скважины после документации керна ликвидируются с тампонажем глинистым раствором и установкой пробки в соответствии с требованиями «Временной инструкции по проведению ликвидационного тампонирувания геологоразведочных скважин на твердые полезные ископаемые».

Воздействие на атмосферу – максимальные уровни загрязнения будут наблюдаться непосредственно в зоне проведения работ, но уже при удалении на

расстояния порядка 200 м они быстро снижаются и становятся заметно ниже нормативов, установленных для атмосферного воздуха населенных мест.

Охрана растительного и животного мира заключается в природоохранных мероприятиях, снижающих воздействие ГРП на природу в целом или ликвидирующих нанесенный ущерб. Основные мероприятия по охране растительности связаны с охраной почвенно-растительного слоя, которые описаны выше.

Животный мир на площади проектируемых работ скуден и представлен лишь мелкими грызунами.

Нормативными документами являются ГОСТ 17.0.0.02-79 [15], ГОСТ 17.4.3.02-85[16].

4.3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Причинами возникновения пожаров в полевых условиях являются: неосторожное обращение с огнем; неисправность и неправильная эксплуатация электрооборудования; неисправность и перегрев отопительных стационарных и временных печей, разряды статического и атмосферного электричества, чаще всего, происходящие при отсутствии заземлений и молниеотводов; неисправность производственного оборудования и нарушение технологического процесса.

Ответственными за обеспечение пожарной безопасности в организациях и на предприятиях являются руководители или лица, исполняющие их обязанности. В эти обязанности входит:

– обеспечивать своевременное выполнение противопожарных мероприятий при проектировании, строительстве и эксплуатации подчиненных им объектов; – организовать пожарную охрану и добровольные пожарные дружины на вверенных им мероприятиях;

– следить за выполнением соответствующих норм и правил пожарной безопасности и указаний вышестоящих органов по вопросам пожарной охраны;

– предусматривать необходимые ассигнования для содержания пожарной охраны и выполнения противопожарных мероприятий;

– контролировать боеготовность пожарных частей и добровольных пожарных дружин; – назначать ответственных за обеспечение пожарной безопасности цехов, установок, участков, баз, складов, зданий и сооружений.

Все инженерно-технические работники и рабочие, вновь принимаемые на работу, проходят специальную противопожарную подготовку, которая состоит из первичного и вторичного противопожарных инструктажей.

Весь пожарный инвентарь должен быть окрашен в красный цвет. Комплект пожарного ручного инструмента размещают на щите, который вывешивают на видных и доступных местах.

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

Чрезвычайные ситуации могут возникнуть в результате стихийных бедствий, а также при нарушении различных мер безопасности. На случай стихийных бедствий и аварий предусматривается план по ликвидации их последствий.

4.4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Все работники, вновь принимаемые на работу, обязательно проходят медицинскую комиссию и вводный инструктаж в отделе охраны труда. Все остальные виды инструктажей (первичный, повторный, внеплановый и целевой) проводятся непосредственно на участках. В колдоговоре оговорен перечень профессий рабочих, служащих, занятых на работах с вредными и опасными условиями труда, а также перечень профессий рабочих, служащих, занятых на работах с особо тяжелыми и особо вредными условиями труда, которым предусмотрены выдача молока и лечебно - профилактического питания (ЛПП), согласно, действующих правил. Все рабочие, занятые на работах с вредными и особо вредными условиями труда, полностью

обеспечиваются спецодеждой и спец обувью, а также средствами индивидуальной защиты, согласно, утвержденных норм, и проходят медицинский профосмотр.

Лаборатория должна быть оснащена современной лабораторной мебелью, вытяжными шкафами. Рабочее место должно быть хорошо освещено: недалеко от окон и иметь осветительные лампы. Рабочий стол лаборатории должен быть приспособлен к условиям работы, оборудован водопроводными кранами и водостоком.

Заключение

Главной задачей проекта являлся выбор рациональной методики отработки техногенных отложений. Решение задачи осуществляется посредством выполнения таких работ как: буровые, геологическая документация, технологическое картирование, опробование, лабораторные работы и камеральные работы.

Месторождение ручья Еловый обладает запасами категории $C_{1+} C_2$ — пески объемом 103,0 тыс.м³, золото массой 90,7 кг.

Затраты на выполнение геологоразведочных работ по участку составят 67 184 тыс. рублей.

При применении бесшлюзового способа отработки техногенных отложений добыча золота увеличивается на 16,6%, что влечет рост прибыли на 14% - это говорит об эффективности данного метода при малых затратах.

Также, использование техногенных месторождений — составная часть малоотходной технологии. При этом за счёт использования техногенного месторождения существующий уровень промышленного производства может быть обеспечен при уменьшении объёма добычи горной массы, снижении общей себестоимости продукции, оздоровлении экологической обстановки в районах горно-перерабатывающих предприятий.

Список литературы

а) Фондовая:

1. Технический проект на добычу золота россыпного месторождения ручья Еловый гидромеханизированным способом в 2015-2018 гг.- г. Хабаровск: ООО «Территория».

б) Опубликования:

2. Чредников С.В. Комбинированные способы (сочетание мокрых и прочих способов) и устройства для разделения материалов. /Михайленко В.Г., Кисель С.В. – М.; Недра.: 2007. - 129 с.

с) Нормативная:

3. ГОСТ 12.0.003–74.ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.

4. ГОСТ 12.1.003–83 (1999) ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.

5. ГОСТ 12.1.004–91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования (01. 07. 92).

6. ГОСТ 12.1.012-90 ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования.

7. ГОСТ 12.1.019-79 (с изм. №1) ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.

8. ГОСТ.12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов.

9. ГОСТ 12.1.030-81 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление (с изм. №1).

10. ГОСТ 12.2.062-81 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Ограждения защитные.

11. ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.

12. ГОСТ 12.4.125-83 Система стандартов безопасности труда. Средства коллективной защиты работающих от воздействий механических факторов.
13. ГОСТ 12.4.009-83 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание (с изм. №1).
14. ГОСТ 12.4.026-76 Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные и знаки безопасности.
15. ГОСТ 17.0.0.02-79. Охрана природы. Метрологическое обеспечение контроля загрязненности атмосферы, поверхностных вод и почвы.
16. ГОСТ 17.4.3.02-85. Охрана природы. Почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ.
17. СНиП 23-05-95 Естественное и искусственное освещение.
18. СНиП 2.04. 05-91. Отопление, вентиляция и кондиционирование.
19. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.
20. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы». – М.: Госкомсанэпиднадзор, 2003.
21. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий. – М.: Госкомсанэпиднадзор, 2003.
22. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и других объектов». – М.: Госкомсанэпидналзор России, 2003.
23. СНиП 2.01.14-83. Определение расчетных гидрологических характеристик.

24. СНиП 2.04.05-91 Отопление, вентиляция и кондиционирование
25. Р 2.2.2006-05 Гигиена труда. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса.
26. НК РФ Глава 26. Налог на добычу полезных ископаемых от 5 августа 2000 года N 117-ФЗ.
27. НК РФ Глава 21. Налог на добавленную стоимость от 5 августа 2000 года N 117-ФЗ.
28. Федеральный закон от 24.07.2009 N 212-ФЗ "О страховых взносах в Пенсионный фонд Российской Федерации, Фонд социального страхования Российской Федерации, Федеральный фонд обязательного медицинского страхования и территориальные фонды обязательного медицинского страхования".
29. Федеральный закон от 29.12.2001 № 183-ФЗ "О внесении изменения в статью 97 Уголовно-процессуального кодекса РСФСР".
30. НК РФ Глава 30. Налог на имущество организаций от 5 августа 2000 года N 117-ФЗ.
31. НК РФ Глава 25. Налог на прибыль организаций от 5 августа 2000 года N 117-ФЗ.

d) Интернет-ресурсы:

32. Природно-климатические условия территорий Хабаровского края (Верхнебуреинский район) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://feniigim.narod.ru/klimat.htm>.
33. Обзорные тематические карты и интерактивные ГИС системы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://hge.spbu.ru/mapgis/subekt/obzorniye/obzorniye.html>

Приложения