Общество с ограниченной ответственностью Проектная Компания «Репер»

ПРОЕКТ
на выполнение геологоразведочных и опытно-промышленных работ на месторождении «Северное» по проекту «Разработка проектной документации на объекты строительства, 1 этап».

Том1

Пояснительная записка

Общество с ограниченной ответственностью
Проектная Компания
"РЕПЕР"

ПРОЕКТ
на выполнение геологоразведочных и опытно-промышленных работ на месторождении «Северное» по проекту «Разработка проектной документации на объекты строительства, 1 этап».

Том1

Пояснительная записка

Алдан 2021 г.

Взам. Инв.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Под

01/01-Э/20-ПД1-ПЗ1

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Главный Инженер Проекта _____ В.О. Курилин

Ведущий инженер-проектировщик _____ С.Е. Решетников

СОСТАВ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ «ОПЫТНО-ПРОМЫШЛЕННЫЕ РАБОТЫ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ СЕВЕРНОЕ»

№ тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	01/01-Э/20-ПД1-ПЗ1	Общая пояснительная записка. Текстовая часть.	
2	01/01-Э/20-ПД1-ПЗ2	Текстовые и графические приложения.	

СОДЕРЖАНИЕ ТОМА

Обозначение	Наименование	Примечание
	Содержание тома	Стр.5
	Оглавление	Стр.6
01/01-Э/20-ПД1-ПЗ1	Общая пояснительная записка Текстовая часть	Стр.8

Оглавление

1. ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА..... 8
1.1. Основание для разработки проекта. 8
1.2. Исходные данные и условия для подготовки проектной документации 8
1.3. Основные положения (технические и экономические решения) проекта. 9
1.4. Стратегия отработки 10
2. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ. 11
2.1. Общие сведения и природные условия. 11
2.2. Геологическая изученность рудного поля..... 17
2.3. Характеристика рудных тел 23
2.4. Гидрогеологические условия 24
2.5. Отходы производства 30
2.6. Границы и запасы рудного поля 30
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ 34
3.1. Проектная мощность и режим работы карьера 34
3.2. Вскрытие и порядок отработки поля карьера 35
3.2.1. Вскрытие карьерного поля 35
3.2.2. Порядок отработки 35
3.3. Система разработки 35
3.3.1. Общие сведения..... 35
3.3.2. Выбор системы разработки 36
3.3.3. Расчет основных параметров карьера. Элементы системы разработки..... 36
3.3.4. Буровзрывные работы 38
3.3.5. Оборудование, машины и механизмы для вскрышных и добычных работ 44
3.3.6. Общая схема работ и календарный план разработки карьера (объемы и сроки работ, порядок ввода эксплуатационных объектов в разработку) 45
3.4. Гидромеханизация горных работ 47
3.5. Отвальное хозяйство 47
3.5.1. Общая характеристика отвальных работ 47
3.5.2. Устойчивость отвалов..... 47
3.5.3. Способ отвалообразования. Механизация отвальных работ 47
3.5.4. Параметры отвалов 48
3.5.5. Порядок отсыпки отвалов. Календарный план отвальных работ..... 49
3.5.6. Отвальное оборудование 49
3.6. Карьерный транспорт 49
3.7. Техника безопасности при ведении открытых горных работ 50
3.8. Осушение поля карьера 60
3.9. Способы проветривания карьера..... 62
3.10. Технологический комплекс на поверхности 62
3.10.1. Прием и переработка полезного ископаемого 62
3.10.2. Прием и обработка полезного ископаемого..... 83
3.10.3. Погрузочно-складской комплекс 84
4. КАЧЕСТВО ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО..... 85
5. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПРИ ВЕДЕНИИ РАБОТ В ОПАСНЫХ ЗОНАХ. 86
6. УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВОМ, ПРЕДПРИЯТИЕМ. ОРГАНИЗАЦИЯ И УСЛОВИЯ ТРУДА РАБОТНИКОВ. 86
6.1. Режим работы..... 86
6.2. Численность персонала 87

6.3. Организация управления производством 90
6.4. Обеспечение комфортных условий труда и охраны труда 91
7. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ. 92
8. ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ..... 98
8.1. Система электроснабжения. 98
8.1.1. Электроснабжение площадки вахтового поселка.....100
8.1.2. Электроснабжение площадок (ДСК, ГМЦ).....102
8.1.3. Электроснабжение площадок складов 104
8.1.4. Промышленная безопасность и мероприятия по охране труда при эксплуатации электроустановок.....105
8.2. Система водоснабжения.....106
8.3. Система водоотведения и канализации. 106
8.4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.....107
8.5. Теплоснабжение и тепловые сети. Тепловой режим горного производства.....107
8.6. Пневматическое хозяйство.....107
8.7. Связь и сигнализация.....107
9. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И ВНЕШНИЙ ТРАНСПОРТ. 107
10. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.....110
10.1. Характеристика района и условия строительства 110
10.2. Основные проектные и конструктивные решения по объектам строительства110
11. ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....110
11.1. Охрана и рациональное использование недр. 111
11.1.1. Обоснование границ горного отвода, охранных и санитарно-защитных зон;111
11.1.2. Расчет потерь и разубоживания полезного ископаемого 112
11.1.3. Мероприятия по обеспечению наиболее полного извлечения из недр запасов полезного ископаемого, попутных полезных ископаемых и попутных полезных компонентов 121
11.1.4. Использование вскрышных и вмещающих пород, отходов горного производства 121
11.1.5. Эксплуатационная разведка.....122
11.1.6. Геолого-маркшейдерское обеспечение предприятия. Документация 123
11.2. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....124
11.2.1. Охрана и рациональное использование земельных ресурсов. Рекультивация земель124
11.2.2. Охрана атмосферного воздуха от загрязнения; 125
11.2.3. Охрана поверхностных и подземных вод от истощения и загрязнения 125
11.2.4. . Охрана окружающей среды при складировании (утилизации) отходов производства 126
11.2.5. Охрана растительного и животного мира.....127
11.2.6. Возможность возникновения аварийных ситуаций.....127
11.2.7. Экологический мониторинг 128
11.2.8. Экологические затраты. Налоги и платежи 130
11.2.9. Охрана окружающей среды на период строительства 131
12. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....132
13. СМЕТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ 135
14. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ 137

1. Общая пояснительная записка.

1.1. Основание для разработки проекта.

ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ «ОПЫТНО-ПРОМЫШЛЕННЫЕ РАБОТЫ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ СЕВЕРНОЕ» выполнен на основании технического задания (Том 2, приложение 3). Недропользователем месторождения Северное является АО «Эльконский ГМК», получившее право пользования недрами Лицензия ЯКУ 04299 ТЭ в 2015 году.

Настоящий проект предусматривает выполнение опытно-промышленных работ на стадии геологоразведочных работ. Согласно Положению о порядке проведения геологоразведочных работ по этапам и стадиям (твердые полезные ископаемые), МПР РФ, ВИЭМС, Москва, 1999 г.

При проектировании использовались материалы отчёта «Отчет. Оценка золото оруденения в пределах окисленной части основной рудной зоны месторождения Северное с подсчетом запасов по состоянию на 01.06.2019 г.»

Объектом изучения на стадии геологоразведочных работ являются: Месторождение полезного ископаемого с запасами по категориям С2 и С1, целью работ: проведение опытно-промышленной отработки в объеме 900 тыс. т руды. В рамках ОПР решить следующие вопросы (согласно п.3.14. Протокола №6052-оп от 12.11.2019 г. заседания ГКЗ):

- провести определения объемной массы и влажности руд, как по лабораторным образцам, так и выемкой целиков;
- разработать количественные критерии определения степени окисленности руд;
- доказать возможность селективной выемки сплошных рудных тел без существенных потерь и разубоживания;
- изучить структуру прибортовых массивов с целью получения необходимых материалов по уточнению их прочностных свойств и возможной корректировки параметров бортов карьеров;
- уточнить горнотехнические показатели кондиций: минимальную мощность рудных интервалов и максимальную мощность пустого прослоя;
- обосновать величины потерь и разубоживания.

1.2. Исходные данные и условия для подготовки проектной документации

Настоящий проект разработан на основании следующих исходных данных:

1) Лицензия на право пользования недрами ЯКУ 04299 ТЭ (Том 2, приложение 1);

2) Протокол заседания ГКЗ Роснедра № 2896-оп от 21.11.2012 г. (Том 2, приложение 2);

3) Протокол заседания ГКЗ Роснедра № 324-к от 29.06.2012 г. (Том 2, приложение 3;

4) Техническое задание на выполнение проектных работ (Том 2, приложение 4);

5) Протокол заседания ГКЗ Роснедра № 6052-оп от 12.11.2019 г.

6) Протокол заседания Комиссии по внесению изменений, дополнений и переоформлению лицензий по участкам недр, отнесенным к компетенции Федерального агентства по недропользованию № СА-03-57/7-и от 13.03.2020 г.

1.3. Основные положения (технические и экономические решения) проекта.

В состав горнодобывающего и рудоперерабатывающего предприятия на базе месторождения Северного входят следующие объекты и сооружения:

- карьер;
- отвалы пустых пород;
- площадка горной техники;
- площадка кучного выщелачивания;
- площадка ДСК;
- цех гидрометаллургии (ГМЦ);
- складское и реагентное хозяйства;
- химико-аналитическая лаборатория;
- площадка административно-бытовых зданий;
- площадка РПП и автотранспортного хозяйства;
- вахтовый поселок;
- внутриплощадочные инженерные коммуникации.

Режим работы горного участка – круглогодовой, технологических подразделений опытно-промышленного участка кучного выщелачивания – сезонный.

Основные показатели технического проекта приведены в табл.1.1.

Таблица 1.1 -Основные показатели технического проекта

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
1.			
1.1.	Запасы руды	тыс.т	888

1.2.	Содержание золота в руде	г/т	0,9
1.3.	Содержание серебра в руде	г/т	6,26
1.4.	Количество золота в руде	кг	840
1.5.	Количество серебра в руде	кг	2899
2	Объемный вес		
2.1.	Руды	т/м^3	2,46
2.2.	Вмещающих пород	т/м^3	2,46
3	Горная масса	тыс.м^3	1274,1
	в том числе:		
3.1.	вскрыша	тыс.м^3	928,8
3.2.	руда	тыс.м^3	345,3
3.3.	Средний коэффициент вскрыши	м^3/т	0,8
4.	Годовая производительность предприятия (максимальная):		
4.1.	по руде	тыс.т	500
4.2.	по золоту	кг	315
4.3.	по серебру	кг	480
5.	Срок выполнения ОПР	год	3
6.	Общая списочная численность предприятия (максимальная)	человек	218

1.4. Стратегия отработки

Настоящим проектом предусматривается проведение опытно-промышленных работ с **целью** отработки рациональных способов добычи и переработки руды, оценки достоверности условий залегания внутреннего строения, морфологии рудных тел, характера распределения золота, оценки соответствия принятых разведочных кондиций геологическим особенностям месторождения. Переработку крупнотоннажных проб планируется провести методом кучного выщелачивания (КВ).

Первый этап (разведочные работы, включая опытно-промышленные с 2021 г. по 2022 г.) предусматривает опытно-промышленную эксплуатацию месторождения Северное с целью отработки рациональных способов добычи и переработки руды в количестве 900

тыс.т, а именно, определение оптимальных технико-технологических параметров этих процессов. Проведение геологоразведочных работ с целью реализации прогнозного потенциала месторождения. Выполнение комплекса геологоразведочных работ и изучение возможности вовлечения их в разработку.

Второй этап, с 2022 г., предусматривает отработку запасов месторождения Северное с последующей переработкой руд методом кучного выщелачивания и получения полезных компонентов угольно-сорбционной технологией.

2. Геологическое строение месторождения.

2.1. Общие сведения и природные условия.

Алданский горнопромышленный район является одним из наиболее освоенных в Республике Саха. Здесь известны и частью эксплуатируются месторождения золота, флогопита, агроруд, строительных материалов и других полезных ископаемых (Рис. 2.1).

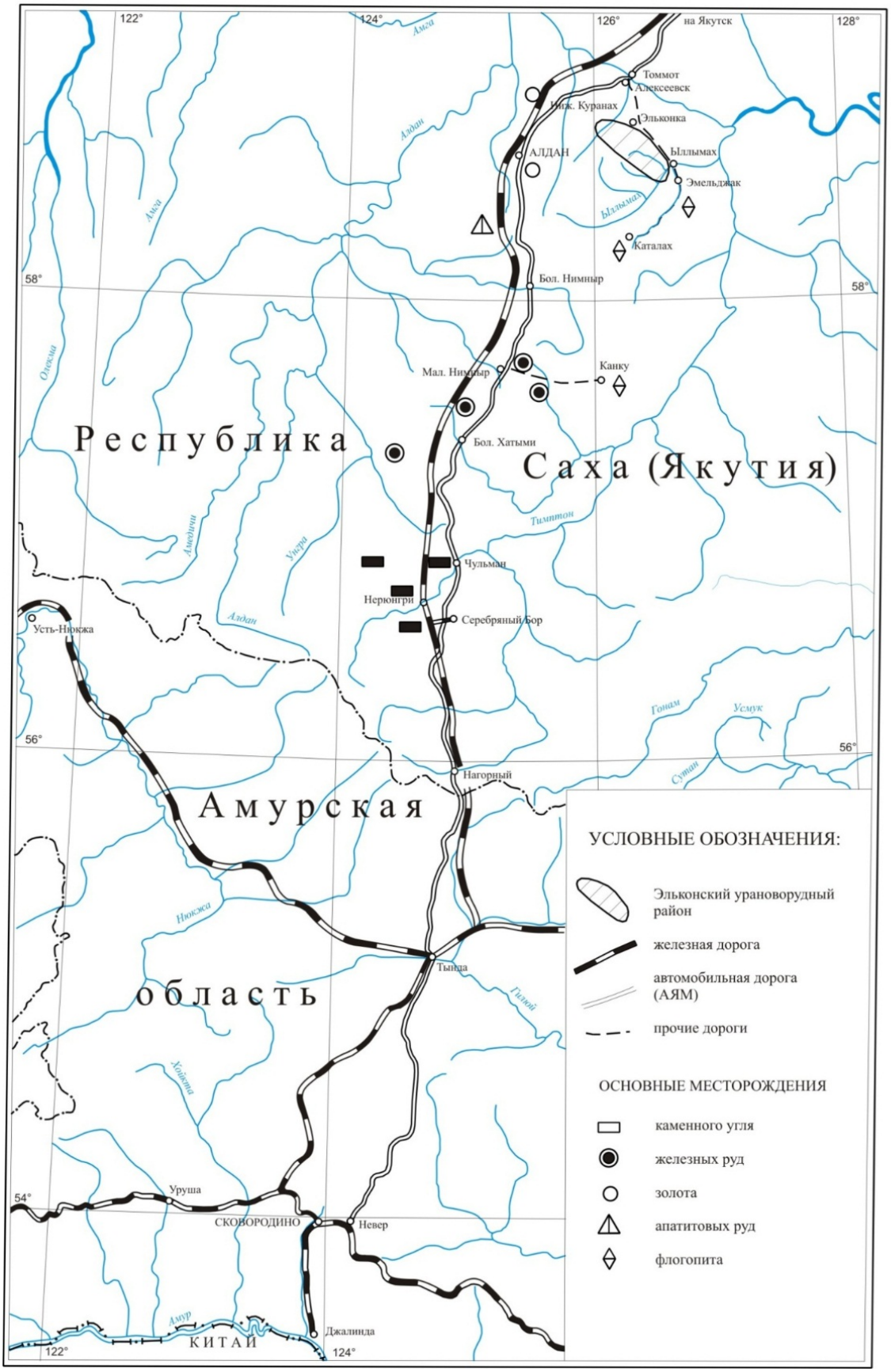


Рисунок 2.1. Обзорная схема района

Добыча золота – базовая и традиционная для Алданского горнопромышленного района отрасль экономики. В районе работает ряд предприятий и артелей («Алданзолото», «Селигдар», «Полюс», артель «Западная» и др.). К настоящему времени значительная часть запасов как россыпного, так и коренного золота отработана. Остались лишь объекты, рентабельная отработка которых требует применения новейших технологий. В частности, успешно внедрено кучное выщелачивание (м-е Лунное).

Для нужд местной промышленности используются месторождения различных стройматериалов: строительного камня, песчано-гравийной смеси, песка, глин, известняков. Высоки перспективы использования огнеупорного сырья. В непосредственной близости от Алданского района располагается группа месторождений железа и каменного угля, которые наряду с другими полезными ископаемыми являются основной сырьевой базой Южно-Якутского производственного комплекса.

Сельское хозяйство развито слабо и лишь частично обеспечивает нужды населения. Население Алданского района в 2009 г. составляло 46.9 тысячи человек, при этом в двух городах района, Алдане и Томмоте, проживало, соответственно, 24.7 и 9.0 тысяч человек. Население состоит из якутов, украинцев, русских. Коренное население сосредоточено, в основном, в сельских поселениях и занимается животноводством, оленеводством, охотничьим промыслом, выращиванием овощей в закрытом грунте, приезжее – в городах и поселках при различных промышленных предприятиях. Возможность найма местной рабочей силы ограничена.

Климат района работ резко континентальный с коротким (2,5-3 месяца) летом и продолжительной (6-7 месяцев) морозной зимой. Среднегодовая температура воздуха отрицательная и колеблется от минус 6 до минус 10°С. Минимальная температура наблюдается в январе и равна - 50 ÷ - 55°С, максимальная - в июле-августе и достигает + 30 ÷ + 35°С. Продолжительность безморозного периода составляет 90-120 дней. Среднегодовое количество осадков составляет 450-600 мм. Наибольшее их количество приходится на летне-осенний период. Устойчивый снежный покров образуется в конце октября - начале ноября, сходит в конце мая - начале июня. Средняя мощность снежного покрова около 40 см, максимальная - 70см, в пониженных участках рельефа она достигает 1,45 м и более.

Многолетнемерзлыми породами в районе занято до 70 % площади. Сквозные гидрогенные талики преимущественно развиты в долинах рек и крупных ручьев, дренирующих данный район. Высокие водоразделы и их крутые склоны полностью проморожены.

Температура пород на глубине годовых теплооборотов в пределах Эльконского горста в среднем варьирует от +2,5º до –2,7º С, а мощность многолетнемерзлой толщи

изменяется от первых до 300 метров, а в некоторых случаях может достигать 450 и более метров, геотермический градиент в подмерзлотной зоне варьирует от 1,1 до 1,5º С/100 м.

Сезонному промерзанию подвержены: глыбово-щебнистые, щебнистые и щебнисто-дресвяные элювиально-делювиальные образования с песчаным заполнителем. Мощность (нормативная) сезонно мерзлых грунтов – 6,0 м. Сезоннопротаивающий слой представлен, преимущественно, щебнистыми, дресвяными и щебнисто-глыбовыми элювиальными и делювиальными отложениями, подстилаемыми кристаллическими породами архея. Нормативная глубина сезонного протаивания пород в целом по району – 6,0 м.

По результатам инженерно-геологических изысканий 2010 -2011 гг., в пределах месторождений Зоны Южная установлено, что многолетняя мерзлота носит островной характер.

Температура горных пород в зоне развития многолетнемерзлых грунтов на господствующих водоразделах и прилегающих склонах варьирует от -0,10 С до -1,50 С.

Исходя из полученных значений температуры пород и величины геотермического градиента, мощность ММП на таких элементах рельефа достигает 200 м.

Температура горных пород в зоне развития многолетне-мерзлых грунтов, на склонах, прилегающих к долинам крупных рек Курунг, Элькон варьирует от 00С до -0,30С.

Сезонное протаивание начинается в конце мая и заканчивается в конце августа.

На площади работ развиты горно-таежные ландшафты с характерными формами среднегорного рельефа. Абсолютные отметки водоразделов составляют 800-950 м, а относительные превышения их над долинами-100-300 м. Крутизна склонов варьирует от 5 до 30°. Основной формой рельефа является денудационно-тектонический, характеризующийся большой степенью расчленения и различной крутизной склонов. Мощность делювиальных отложений в верхних частях склонов составляет 1,0-1,5 м, в нижних - до 3,5-4 м.

Основными поверхностными водотоками на площади работ являются руч. Двойной и руч. Непроходимый, с многочисленными притоками. Реки и ручьи небольшой ширины (5-30 м), со скоростью течения 1,1-1,5 м/сек, имеют ярко выраженный горный характер: V образные профили долин с продольным уклоном 0,01-0,1. Питание рек и ручьев осуществляется за счет атмосферных осадков и таяния мерзлоты. В период половодья и после длительных дождей реки становятся труднопроходимыми, ручьи превращаются в бурные потоки. Зимой все реки и ручьи на период 150-180 дней полностью перемерзают, за исключением отдельных участков русел, где подземные воды поступают по тектоническим трещинам. На этих участках образуются многочисленные наледи. Все реки района, кроме реки Алдан, не могут рассматриваться в качестве источников постоянного водоснабжения.

Растительность района довольно однообразна, значительная часть площади покрыта лиственницей. Меньшее распространение имеют ель, сосна, пихта, береза. Значительная часть склонов покрыта кедровым стлаником, карликовой березкой, рододендроном. Нижний растительный покров составляют мхи, лишайники, брусника, голубика, черника. Общая залесенность района составляет 80%.

Животный мир беден. Встречаются медведь, лось, северный олень, лиса, заяц, соболь, белка, бурундук, из птиц - куропатка, рябчик, тетерев, глухарь, а также перелетные - утки и гуси. В реках водятся гольян, хариус, ленок, таймень.

В Алданском горнопромышленном районе имеются все виды транспорта: автомобильный, железнодорожный, речной, авиационный.

Федеральная автомобильная дорога М-56 Лена, протяженностью 1265 км, соединяет железнодорожную станцию Б.Невер и Якутск и проходит через Тынду, Чульман, Б. Нимныр, Алдан (650 км), Томмот (730 км). Дорога проходит преимущественно в зоне развития многолетней мерзлоты. Асфальтовое покрытие есть только на небольших участках в районе Тынды, Нерюнгри и Алдана.

В летнее время осуществляется перевозка грузов низко сидящими судами от города Томмот вниз по реке Алдан до Лены и далее, до порта Северного морского пути – Тикси.

Действует южный участок железной дороги от трассы БАМ (г. Тында) до ст. Томмот. В последнее время г. Томмот становится все более важным транспортным узлом, здесь в значительных и все возрастающих объемах осуществляется перевалка грузов с железнодорожного транспорта на речной и автомобильный.

Дальние авиационные перевозки в Европейскую часть России и за рубеж осуществляются с аэродромов в городах Якутске и Нерюнгри, способных принимать практически все типы самолетов, местные рейсы и рейсы средней дальности – с региональных аэродромов в Алдане и Тынде. Во многих поселках имеются также грунтовые полосы, способные принимать легкие самолеты типа АН-2 и вертолеты.

Площадь работ связана действующими круглый год автодорогами с железнодорожной станцией г. Томмота. Расстояние от площади работ до г. Томмота – 36 км.

Центром энергоснабжения района является Чульманская ГРЭС мощностью 84 тыс. квт. и Нерюнгринская ГРЭС мощностью 210 тыс. квт. В настоящее время централизованным энергоснабжением охвачено 95% потребителей, остальные получают электроэнергию от мелких ведомственных электростанций.

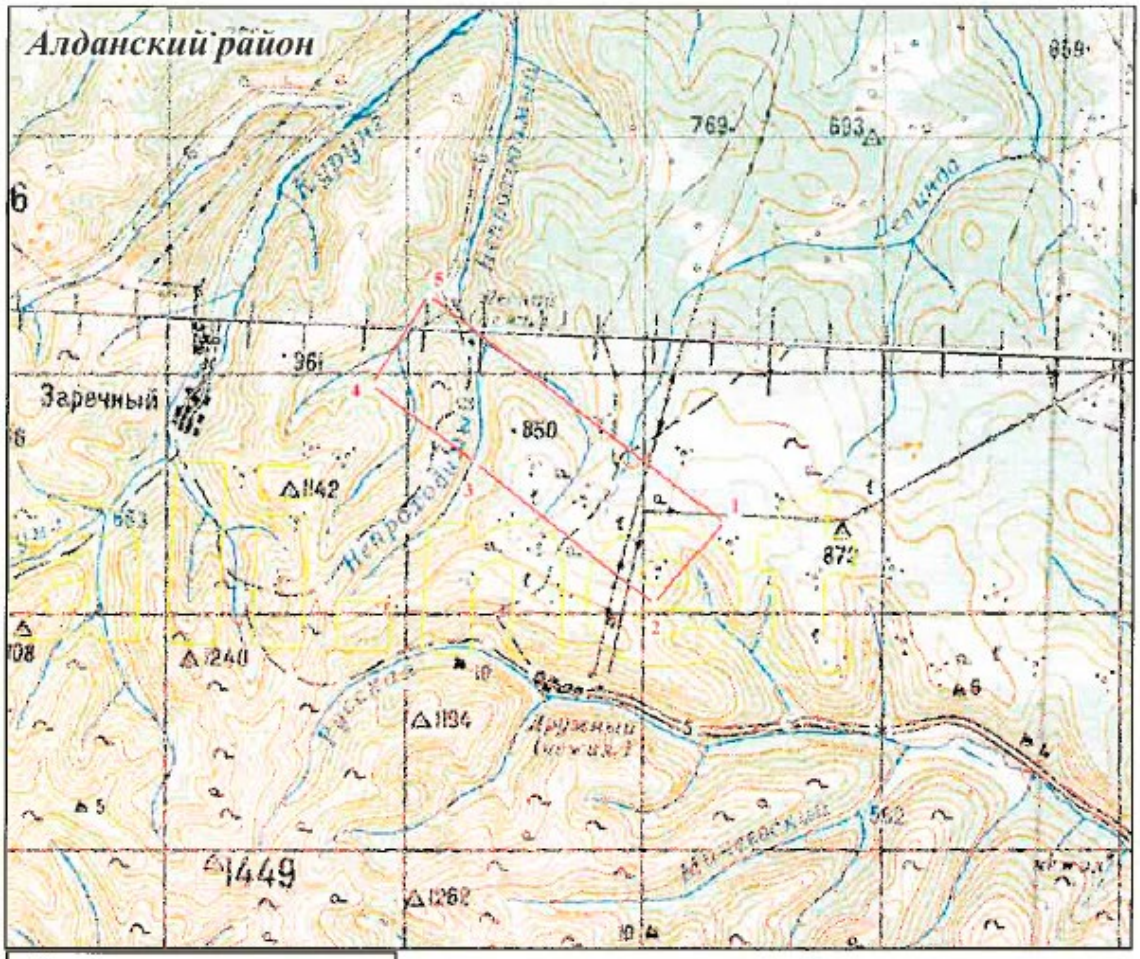
Месторождение Северное расположено в пределах Лицензии ЯКУ 04299 ТЭ. Данная лицензия предоставлена на право пользования недрами с целью геологического изучения, разведки и добычи урановых руд на месторождении Северное, выдана АО «Эльконский

ГМК» в 2015 году, с изменениями Протоколом заседания Комиссии по внесению изменений от 13 марта 2020 г. в 1.3. Вид пользования недрами: разведка и добыча урановой руды, в том числе уран, золото, серебро, ванадий.

Площадь участка недр составляет 10,89 км2. Нижняя граница 2000 м ниже дневной поверхности и ограничена угловыми точками, приведенными в таблице 2.1. Схема расположения участка недр месторождения Северное на рис. 2.2.

Таблица 2.1. - Географические координаты угловых точек лицензионного участка

Номер точки	Северная широта			Восточная долгота		
	град.	мин.	сек.	град.	мин.	сек.
1	58	38	20	126	24	21
2	58	37	34	126	23	12
3	58	38	47	126	20	0
4	58	39	27	126	18	8
5	58	40	17	126	19	3



Список координат угловых		
№ точки	Северная широта	Восточная долгота
1	58° 38' 20"	126° 24' 21"
2	58° 37' 34"	126° 23' 12"
3	58° 38' 47"	126° 20' 00"
4	58° 39' 27"	126° 18' 08"
5	58° 40' 17"	126° 19' 03"
Площадь объекта: 1089,44 га		

Условные обозначения:

Угловая точка с координатами и ее номер

Контур испрашиваемого участка

Рисунок 2.2. Схема расположения участка недр месторождения Северное

2.2. Геологическая изученность рудного поля.

В истории изучения месторождения Северного отмечается три разделенных во времени этапа - это выявление и оценка зоны Северной, в основном, с поверхности и мелкими скважинами, в период 1961-66 г.г., поисково-оценочные работы, перешедшие в предварительную разведку в период 1980-85 г.г. и в 2010-11 г.г. разведка урановых рудных тел с запасами категории С2 канавами и буровыми скважинами с поверхности, прослеживание и оценка параметров золотоуранового оруденения выше границ подсчетных блоков, изучение верхней части метасоматических рудоносных зон канавами, оценка параметров золоторудного оруденения до горизонта 0 м.

В пределах Эльконского урановорудного района первые геологические исследования были проведены Читинским геологическим управлением и Тимптоно-Учурской комплексной экспедицией (ТУКЭ) Якутского геологического управления. В 1961-1963 гг. Эльконская партия ТУКЭ под руководством Н.П. Губкина на большей части района работ выполнила геологическую съемку масштаба 1:50000, сопровождавшуюся металлометрическим, шлиховым, гидрохимическим опробованием и радиометрическими поисками. Специализированные поисковые работы в западной части Эльконского урановорудного района были начаты в 1960 г. аэропартией № 35 Приленской (бывшей Октябрьской) экспедиции после выявления рудопроявления Курумкан, открытого Центрально-Алданской картосоставительной партией Южно-Якутской комплексной экспедиции в конце 1959 г.

В 1961 г. партиями №№ 53 и 47 Приленской экспедиции в районе были проведены наземные радиометрические поиски масштаба 1:25000 ÷ 1:10000, в результате чего было выявлено большое количество рудопроявлений и точек минерализации, в т.ч. и месторождение Северное (Дружинин П.Е. - начальник отряда, Кудлай А.Д. - техник-геофизик, Яковлев М.Т. - техник-геолог, Лисиенко А.Г. - оператор).

В 1962-1964 гг. на большей части Эльконского урановорудного района силами партий №№ 53 и 66 Приленской экспедиции и группы ВИМСа было проведено геолого-структурное картирование в масштабе 1:25000, результатом чего явилось составление геологической карты того же масштаба. В последующие годы вплоть до 1970 г. на площади работ партии широко проводилась специализированная геологическая съемка масштаба 1:5000, сопровождающаяся шпуровой гамма-съемкой масштаба 1:5000, магниторазведкой, электроразведкой и поверхностными горными выработками. Эти исследования проводились партиями №№ 64, 53, 66, 69 Приленской экспедиции, партией №51 ВИМСа и №28 ВИРГа.

В 1972-1975 г.г. Центральной геологической партией № 71 под руководством Н.М. Зверева и группой ВИМСа под руководством Я.Д. Готмана и Э.В. Петросяна были проведены работы по уточнению геолого-структурной карты площади. Результатом этих работ явилось составление уточненного варианта геолого-структурной карты масштаба 1:25000, учитывающей новые данные по геологическому строению и условиям локализации уранового оруденения, полученные поисковыми и разведочными партиями по Эльконскому району за 1965-1975 гг.

Зона Северная в течение 1961-1966 г.г. изучалась партиями №№ 53, 66 и 69 Приленской экспедиции, выполнившими геологическую съемку, радиометрические поиски и электроразведку масштаба 1:25000 и 1:10000. В 1964 г. партией №68 проведена геологическая съемка с радиометрическими поисками масштаба 1:5000 и пройдены линии картировочных выработок по очень неравномерной сети 200x800-25x200 м. В период с

1962 по 1966 г.г. одновременно с геологоразведочными работами проводилось комплексное гидрогеологическое изучение месторождений Зоны Южная.

С 1961 по 1966 гг. на глубине зона была вскрыта 23 скважинами, 13 из которых зафиксировали в ней кондиционное оруденение. Наклонными скважинами зона вскрыта между горизонтами +830 - +200 и профилями 36-84. Штольня № 4, пройденная на горизонте +670 м между профилями 71,5-77, вскрыла безрудный отрезок зоны и минерализованные швы других систем. По результатам этих работ был составлен подсчет запасов урановых руд категории С2, локализованных на отрезке зоны в 3,3 км в пределах двух основных кулис. По классификации урановорудных зон Эльконского района (Готман и др., 1966) зона отнесена к III типу зон, характеризующихся сложным сочетанием маломощных рудоносных швов. Сложное геологическое строение зоны, ограниченное количество и в основном мелких скважин не позволили в те годы дать однозначную оценку промышленных перспектив ее ураноносности.

Первый этап работ завершился утверждением в ГКЗ СССР части запасов категории С2, опирающихся на наиболее продуктивную часть изученной поверхности в интервале между профилями 56-68 до горизонта 0 м. Однако, самого месторождения Северного, его продуктивной части, в результате этих работ по сути дела выявлено не было, оно осталось глубже и северо-западнее изученного участка.

В более поздний период, 1973-1979 г.г., выполнялись гидрогеологические работы заключающиеся в детальном изучении гидрогеологических и инженерно-геологических условий глубоких горизонтов, путем выделения наиболее представительных ключевых участков в пределах общей площади месторождения Зоны Южная. В результате были детально изучены в гидрогеологическом плане ключевые участки Эльконское Плато и Курунг. Детальные гидрогеологические и инженерно-геологические исследования урановорудных месторождений Зоны Южная проводились при производстве разведочных работ и инженерно-геологических изысканий в период с 2009 по 2011 годы.

Как значимый объект со значительными запасами урана, месторождение Северное определилось по результатам предварительной разведки 1980-1985 гг. (геологическое задание 64-7). Основные и сопутствующие виды и объемы геолого-геофизических работ, выполненных на месторождении Северном по геологическому заданию 64-7, приведены в таблице 3.

Основным методом изучения месторождения с поверхности явился комплекс геолого-геофизических исследований масштабов 1:5000- 1:2000 с применением радиометрических методов, с заверкой выявленных перспективных зон и аномалий радиоактивности поверхностными горными выработками. Последние включали проходку канав мехспособом, вручную и с применением взрывчатых веществ (ВВ). На площади месторождения было пройдено 77701 м3 канав, в том числе, 73915 м3 мехспособом и 3786

м3 вручную и с ВВ. Основным назначением магистральных канав мехпроходки было вскрытие полосы Зоны Северная на всю ширину, а также оперяющих структур, находящихся в непосредственной близости от зоны. Магистральные канавы проходились через 200 метров по простиранию зоны, обеспечивая уверенную увязку рудоносных тектонических швов Зоны Северная на поверхности.

Бурение скважин с поверхности явилось основным видом поисково-оценочных работ и разведки месторождения Северного. При проведении предварительной разведки в течение 1980-85 гг. на объекте пробурено 185 скважин общей длиной 126641 м , в том числе 63511,1 м с отбором и 63130,7 м без отбора керна. Была изучена и откартирована поверхность месторождения, отобрано и проанализировано 3904 керновых проб, изучено 7 лабораторных технологических проб.

Основной объем бурения выполнен по сети 400х200 м, со сгущением в профилях 56 и 68 до 100 м по вертикали. В центральной части месторождения, между профилями 76-84 и 92-100 проведена детализация с бурением скважин по сети 200х100 м. Глубина скважин изменялась от 213 до 1575 м. Углы наклона при забурке скважин с поверхности менялись от 75 до 86о в зависимости от проектных глубин скважин.

Все скважины по рудной зоне пройдены с полным отбором керна, выход которого колебался, в основном, от 70 до 100%. Выход керна более 70% обеспечен в 87% скважин, и в среднем составил 82%. Поскольку параметры по основному компоненту - урану рассчитывались по данным гамма-каротажа, а сеть опробования на попутные и вредные компоненты была более редкая, то из-за низкого выхода керна по рудной зоне скважины не перебуривались. По вмещающим породам выход керна изменялся от 42 до 96% и в среднем составил 78%. Углы встречи скважин с рудной зоной в разрезе изменялись от 30 до 66о. Азимутальные углы варьировали от 90 до 27о, при этом 79% скважин вскрыли зону с отклонением от прямого угла по азимуту менее чем на 20о. «Уход» скважин от разведочного профиля изменялся от 0 до 60 м. Дефектными признаны скважины №№ 2032 и 2065, которые были перебурены.

Перебурка скважин в лежачем боку зоны составила 50-60 м, редко - 100-150 м, что гарантировало полное пересечение основных и оперяющих рудоносных структур и уверенный выход во вмещающие породы. Буровыми скважинами Зона Северная была изучена на значительном отрезке по вертикали: рудные интервалы вскрыты от горизонта +706 м (скв. 2043) до горизонта -670 м (скв. 2132).

Изучение гидрогеологических условий месторождения Северное было проведено на этапе предварительной разведки в 1980-1985 г.г. Виды и объемы гидрогеологических работ приведены в таблице 2.

Бурение гидрогеологических скважин выполнено в центральной части месторождения с целью предварительного изучения общих гидрогеологических условий.

Для этих целей пробурено 5 скважин общей длиной 2181 м, в том числе, 1 режимная скважина № 30р глубиной 387 м.

По результатам предварительной разведки, проведенной по неравномерной сети, месторождение отнесено к крупным по масштабу с комплексными золото-серебро-урановыми рудами. Запасы месторождения в ГКЗ не утверждались. Данные бурения позволили геометризовать запасы месторождения и с большой степенью надежности классифицировать их по категории С2. Урановое оруденение в зоне Северной устойчиво по простиранию и падению при значительной протяженности (до 1,5-2,0 км) рудных тел, что позволило отнести месторождение ко II группе сложности по классификации ГКЗ.

Запасы урана по категории С2 составили 58 556 т при среднем содержании 0,149%.

Его доразведка с целью получения запасов категории С1 потребовала создания равномерной сети и ее сгущения в наиболее благоприятной части.

В 2010-2011 г.г. проведена разведка урановых рудных тел с запасами категории С2 канавами и буровыми скважинами с поверхности, прослеживание и оценка параметров золотоуранового оруденения выше границ подсчетных блоков, изучение верхней части метасоматических рудоносных зон канавами, оценка параметров золоторудного оруденения до горизонта 0 м, изучение вещественного состава руд, проведение минералого-технологических и инженерно-геологических исследований.

Основными методами решения поставленных задач являлись, бурение разведочных скважин, проходка канав с комплексом сопутствующих геолого-геофизических и топографо-геодезических работ, опробования, лабораторно-аналитических исследований и камеральных работ.

При разведке месторождения Северное применялся комплекс геофизических исследований в скважинах, включающий: гамма-каротаж, магнитный каротаж (КМВ), инклинометрию, кавернометрию, термометрию, резистивиметрию, электрокаротаж (КС, ПС), гамма-спектрометрический каротаж.

Опробование скважин и поверхностных горных выработок проводилось с целью определения параметров оруденения, изучения распределения в рудах урана, тория, радия, молибдена, золота, серебра, калия, элементов-спутников урана, состояния радиоактивного равновесия, определения химического состава и физических свойств руд и вмещающих пород. Были проведены основные виды опробования: бороздовое, керновое, геохимическое и штуфное.

Все пройденные выработки, а также дороги и буровые площадки подверглись документации. С целью обеспечения геологоразведочных работ, проведены топографо-маркшейдерские работы.

Весь материал, полученный при опробовании, анализировался в аттестованных лабораториях. Полученные данные были использованы для решения следующих задач:

1. Изучение распределения урана, тория и калия в рудах месторождения.

2. Изучение радиологической характеристики урановых руд.

3. Подтверждение достоверности параметров уранового оруденения, определяемых по результатам гамма-каротажа.

4. Подсчета запасов золота и серебра в контурах подсчетных блоков по урану, а также изучение распределения и подсчета средних содержаний других вредных и полезных попутных компонентов (сера, углекислота, молибден, фосфор, ванадий).

5. Оценки ресурсов золота и серебра категории Р1 в зоне окисления выше контуров золотоурановых подсчетных блоков.

6. Определения геохимических ассоциаций и изучение закономерностей движения химических элементов в процессе рудообразования.

7. Укрупненных лабораторных исследований по рудоподготовке, радиометрическому обогащению и выщелачиванию урана, золота; изучения технологических свойств первичных и окисленных руд.

Весь рудный материал и метасоматически измененные породы подвергался минералого-петрографическому изучению.

Основные виды и объемы геологоразведочных работ, выполненных в 2010-2011 гг. на месторождении Северное приведены в таблице 2.

Всего в этот период на месторождении пройдено 10475,2 м3 канав и пробурено 68 скважин общей длиной 22441,1 м с целью поисков и оценки золотоуранового оруденения (см. табл. 3), в том числе в зоне окисления, и создания регулярной разведочной сети 200х100 м до горизонта 0 м в интервале разведочных линий 68-86.

Отобрано и проанализировано 5680 бороздовых и керновых проб; изучено 6 групповых проб характеризующих месторождение от поверхности до глубины 800 м. По одной пробе весом 1130 кг проведены укрупненные лабораторные исследования по рудоподготовке, радиометрическому обогащению и выщелачиванию урана.

В этот же период, приповерхностная часть месторождения, с целью оценки масштабов серебряно-золотого оруденения, изучена канавами и профилями скважин по сети 800-400х50-75 м до глубины 100-150 м.

Оценочные работы золотоносности зоны окисления месторождения Северное выполнялись в 2018-2019 гг. АО УГРК «Уранцветмет» горно-буровым способом.

В результате золотое оруденение изучено канавами и наклонными колонковыми скважинами по неравномерной сети: на участке детализации между профилями 80-83 по

сети скважин 50-25 м, по зоне в целом (на протяжении 5 км) – в центральной части (профили 71-74; 83-86 по сети 100-200×40-60 м и на северо-западном (профили 86-94) и юго-восточном (профили 60-70) флангах – 200-400×40-80 м.

В 2018 г. проходка канав осуществлялась при помощи бульдозеров Shantui SD 32 и Komatsu D-155 с последующей ручной зачисткой. Работы включали проходку разведочных канав (10 канав) и траншеи 20001. Ширина канав по полотну – 4,0 м, ширина ручной добавки – 0,6-0,8 м. Глубина канав от 1,7 до 3,5 м, в среднем 2,4 м.

Между разведочными линиями 82 и 82,5 была пройдена траншея размером ~50×45 м средней глубиной 2,1 м и объемом 4633,5 м^3. Траншея опробовона бороздами с расстояниями между линиями опробования ~ 2 м.

В 2018 г. в пределах участка детализации (профили 80,5-83) и на профиле 71 пробурено 40 разведочных (5310,1 м) и 7 (1029,6 м) гидрогеологических скважин.

Отобрано 1234 бороздовых проб, в т.ч. 414 из канав и 820 – из траншеи 20001.

За пределами потенциально рудных тел проводился отбор геохимических проб методом пунктирной борозды. Всего отобрано 226 геохимических проб, в т.ч. 1331 из канав и 95 из траншеи 20001.

Групповые пробы в количестве 150 проб отбирались с целью определения в рудных интервалах содержания серы общей и сульфидной, железа двухвалентного и общего кислорастворимого, а также проведения ICP-AES анализа на 51 элемент, включая молибден и ванадий и рентгеноспектрального анализа на уран и торий для сопоставления результатов определений с результатами каротажа.

Керновых проб было отобрано 3092, в том числе 131 проба – дополнительно по результатам анализа, полученного в ходе выполнения полевых работ.

С целью изучения вмещающих пород, выявления геохимических ореолов, из керна вне потенциально рудных зон отбирались геохимические пробы. Всего отобрано 677 геохимических проб.

Объемная масса для расчета принята 2,46 г/см^3 (по данным определений, выполненных ООО «ГИНГЕО» в 2018 г. по 13 образцам керна из рудной зоны).

2.3. Характеристика рудных тел

В пределах рудной зоны по бортовому содержанию золота 0,4 г/т выделяются 3 кулисообразно заегающие рудные залежи: верхняя – I, средняя – II и нижняя - III отдельные разрозненные рудные тела.

Верхняя залежи I имеет линзовидное строение, прослежена с СЗ на ЮВ от профиля 83 до профиля 76. Включает в себя от 1 до 4-х рудных тел мощностью от 1,0 до 6,5 м. Расстояние между рудными телами - 3-7 м. Рудные тела в пределах залежи приурочены к

аргиллизированным и лимонитизированным биотит-амфиболовым гнейсам. С глубины 15,5 м отмечаются пирит-карбонат-калишпатовая мстасоматическая проработка и рассеянная вкрапленность мелкозернистого пирита (до 1% от общего объема породы), а также разно- ориентированные прожилки темно-серого кварца (мориона) мощностью до 2-5 мм. Средние содержания золота и серебра составляют соответственно 0,76 и 6,3 г/т. Урановорудные интервалы в залежи I отсутствуют.

Средняя залежь II занимает промежуточное положение между верхней и нижней. Представляет собой узкую (от 2 до 10,6 м) слабо извилистую ленту, которая прослеживается по простиранию и падению без признаков выклинивания, образованную преимущественно одним, в центральной части тремя (ПР 82,5) или двумя (ПР 82 и 81,5) рудными телами, расположенными кулисообразпо или «разорванными» но падению.

Нижняя залежь III самая крупная и контролируется основной зоной тектоно-метасоматичсских изменений. Прослежена с СЗ на ЮВ на всех профилях (от профиля 94 к профилю 60).

Увеличение мощности и сплошности оруденения нижней (III) залежи относительно вышележащих (I и II) объясняется, в первую очередь, ее приуроченностью к основной зоне тектоно-метасоматических изменений, характеризующейся возрастанием степени проявленности бластоклаза и метаеоматических преобразований, а также охарактеризованными выше литологическими особенностями вмещающих оруденение образований: более широким развитием гранито-гнейсов, уменьшением числа даек аляскитов.

2.4. Гидрогеологические условия

По гидрогеологическому районированию площадь района входит в состав Алданского гидрогеологического массива. Месторождение Северное является аналогом урановорудных месторождений Зоны Южная. Месторождение Северное, как и месторождения Зоны Южная, находится в пределах одного и того же массива скальных пород, представляющего собой трещинно-жильный водоносный комплекс, где основными путями циркуляции подземных вод являются тектонические нарушения. Характеристика гидрогеологических и инженерно-геологических условий месторождения составлена на основе материалов месторождений Зоны Южная.

Территория месторождения Северное расположена на водоразделе ручей Непроходимый и р. Делинда в предвершинной части возвышенности с абсолютными отметками поверхности 1040 - 1070 м.

Геокриологические условия района характеризуются развитием многолетнемерзлых пород (ММП) до 70 % площади. Сквозные гидрогенные талики, преимущественно, развиты в долинах рек и крупных ручьев, дренирующих геологические образования района исследований. Высокие водоразделы и их крутые склоны полностью проморожены.

Температура пород на глубине годовых теплооборотов в пределах Эльконского горста, в среднем, варьирует от +2,5º до –2,7ºС. Мощность многолетнемерзлой толщи изменяется от первых до 300 метров, в некоторых случаях может достигать 450 и более метров, геотермический градиент в подмерзлотной зоне варьирует от 1,1 до 1,5º С/100 м.

Ниже установленных интервалов ММП температура пород характеризуется стабильно положительными значениями и ростом с глубиной.

Сезонному промерзанию подвержены: глыбово-щебнистые, щебнистые и щебнисто-дресвяные элювиально-делювиальные образования с песчаным заполнителем. Сезоннопротаивающий слой представлен, преимущественно, щебнистыми, дресвяными и щебнисто-глыбовыми элювиальными и делювиальными отложениями, подстилаемые кристаллическими породами архея. Нормативная глубина сезонного протаивания пород, в целом, по району принята 6,0 м. Расчетная глубина сезонного промерзания-оттаивания в зависимости от факторов технического воздействия уменьшается до 2-3 м.

Гидрогеологическая характеристика района

Гидрогеологическая характеристика района месторождения Северное составлена с привлечением данных по урановорудным месторождениям Зоны Южная.

Изучаемый район располагается в пределах Сутамо-Суннагинского гидрогеологического массива (гидрогеологическая структура второго порядка), входящего в состав сложно построенного Алданского гидрогеологического массива первого порядка (Рис. 4). К юго-западу от исследуемой территории расположен Юхтино-Ыллымахский артезианский бассейн, к северу – Амгинский артезианские бассейны.

Алданский гидрогеологический массив (А. 10) в рельефе соответствует одноименному нагорью. В тектоническом плане массив отвечает Алданскому щиту, представляющему собой юго-восточное поднятие фундамента Сибирской платформы. В геологическом строении фундамента преобладают кристаллические докембрийские породы, меньше развиты кристаллические породы мезозойского возраста. Среди отложений, выполняющих прогибы и окраины данного гидрогеологического массива, выделяются верхнепротерозойские, нижнекембрийские и мезозойские терригенно-карбонатные отложения. Большую роль в формировании гидрогеологических условий Алданского массива играют разрывные нарушения. Они отличаются генезисом, порядком, простиранием, но в строении поверхности одинаково выражаются зонами повышенной трещиноватости. Наиболее крупными из них являются Становой и Южно-Якутский краевые швы, Тыркандинский разлом и др.

Гидрогеологические условия определяются развитием многолетнемерзлых пород, экзогенной и эндогенной трещиноватостью и неравномерной тектонической нарушенностью кристаллических пород архейского возраста.

Водовмещающие отложения представлены дресвяными и щебенистыми образованиями экзогенной коры выветривания и зон дробления, развитых по тектоническим нарушениям, а также трещиноватыми породами гранито-гнейсового состава, кристаллических сланцев, метасоматитов, ортофиров и лампрофиров, архей-протерозойского и мезозойского возрастов. Воды современного и верхнечетвертичного возраста развиты в валунно-глыбовых, песчаных, галечниковых и щебнистых отложениях. Выделены следующие водоносные горизонты и комплексы.

Водоносный горизонт четвертичных отложений, в том числе:

- надмерзлотный водоносный горизонт современного возраста. Воды деятельного слоя;
- водоносный горизонт аллювиальных отложений современного и верхнечетвертичного возраста;
- водоносный комплекс нижнекембрийских и верхнепротерозойских отложений
- спорадически обводненные участки щелочных и щелочноземельных интрузий верхнеюрского и нижнемелового возраста;
- водоносный комплекс трещинных и трещинно-жильных вод архейского возраста.

Все эти водоносные комплексы и горизонты резко различаются по характеру циркуляции, динамике и взаимодействию подземных вод с многолетнемерзлыми породами и поверхностными водами. Однако общей их чертой является существенная плановая и вертикальная неоднородность фильтрационных свойств водовмещающих пород, тяготение наиболее обводнённых участков к зонам тектонических разломов и отсутствие региональных водоупоров.

Рисунок 2.2. Обзорная карта гидрогеологического районирования

Условные обозначения

Населенные пункты

реки

отдельные наледи или группы наледей, не выраженные в масштабе карты

Алданский гидрогеологический массив (А10)
структуры второго порядка:

А.10.5 Сутамо-Суннангинский ГГМ

А.10.2 Алдано-Тимптонский ГГМ

Якутский артезианский бассейн (А.8)
структуры третьего порядка:

А.8.5.2 Амгинский АБ

А.8.5.3 Юхтино-Ыллымахский АБ

Месторождение Северное

Водоносный горизонт четвертичных отложений.

Водоносный горизонт четвертичных отложений распространён повсеместно и включает в себя поровые воды элювиально-делювиальных и аллювиальных отложений. Элювиально-делювиальные отложения представлены дресвяно-щебнистым материалом подстилающих коренных пород с различным количеством песчано-глинистого материала. Состав аллювиальных отложений очень разнообразный. Наряду с крупнообломочным и гравийно-галечным материалом, часто встречаются разнозернистые пески, супеси, редко глины.

По отношению к многолетнемёрзлым породам подземные воды данного водоносного горизонта разделяются на надмерзлотные воды сезонно-талого слоя и несквозных таликов, а также воды сквозных таликов. По характеру циркуляции воды являются поровыми, безнапорными.

Надмерзлотные воды деятельного слоя приурочены к аллювиальным, элювиальным, аллювиально-пролювиальным, склоновым отложениям и к верхней части трещиноватой зоны коры выветривания коренных пород. Водовмещающие отложения представлены валунами, глыбами, дресвой, щебнем, галечниками и песками. В долинах мелких рек и ручьев Дальний, Двойной и Непроходимый развиты повсеместно. Мощность обводненной зоны деятельного слоя обусловливается глубиной сезонного протаивания пород и колеблется в пределах 0,3-6,0 м. Водообильность этой зоны незначительна.

Питание вод осуществляется, в основном, за счет инфильтрации атмосферных осадков, а также за счёт таяния подземного льда, содержащегося в оттаивающих мерзлых породах. Разгрузка их происходит в руслах дренирующих водотоков или в нижележащие водоносные горизонты и комплексы. По химическому составу надмерзлотные воды являются гидрокарбонатными смешанными по катионному составу с минерализацией 15-60 мг/л.

Водоносный горизонт в талых аллювиальных отложениях современного и верхнечетвертичного возраста распространен в долинах крупных рек Элькон, Алдан, Русская.

Водовмещающие отложения представлены валунами, галечниками и песками, супесями и суглинками. Мощность водоносного горизонта достигает 30-50 м в долине р. Элькон. Изменение уровня подземных вод носит сезонный характер. В летний период уровень грунтовых вод фиксируется на глубинах 1,0-2,5 м, а зимой на глубинах 5,7-10,5 м. Вводы аллювиальных отложений, обладают различной водообильностью.

Дебиты скважин изменяются в пределах 0,39-9,6 л/с, при понижениях соответственно 2,8 и 1,1 м. Хорошо промытые галечные образования обладают высокой проницаемостью. Коэффициенты фильтрации хорошо промытых галечных отложений составили 30 м/сут. Для плохо промытых суглинистых и супесчано-галечных отложений характерны более низкие значения коэффициента фильтрации – от 0,597 до 1,8 м/сут.

По характеру циркуляции эти воды являются поровыми и пластово-поровыми, а по гидравлическому режиму безнапорными. Однако, на участках распространения

многолетнемерзлых пород островного характера, может отмечаться местный криогенный напор.

Отсутствие водоупора в подошве горизонта свидетельствует о наличии прямой гидравлической связи аллювиального горизонта с нижележащими, в местах распространения сквозных таликов.

Питание аллювиального водоносного горизонта осуществляется за счет вод деятельного слоя, атмосферных осадков и разгрузки трещинно-жильных вод, По химическому составу воды горизонта принадлежат к группе гидрокарбонатных кальциевых, либо натриевых с минерализацией 0,03-0,2 г/л. Воды мягкие, общая жесткость не превышает 0,9 мг-экв, со слабокислой или нейтральной реакцией (pH = 6,0-7,2).

Водоносный комплекс нижнекембрийских и верхнепротерозойских отложений

Водоносный комплекс нижнекембрийских и верхнепротерозойских отложений в районе исследований имеет очень ограниченное распространение. Небольшие участки развития карбонатных отложений венда и нижнего кембрия практически являются безводными и полностью сдренированными.

Водоносная зона спорадически обводненных участков щелочных, щелочноземельных интрузий верхнеюрского и нижнемелового комплекса.

Водоносная зона спорадически обводненных участков щелочных, щелочноземельных интрузий верхнеюрского и нижнемелового комплекса имеет резко ограниченное распространение и характеризуется развитием малодебитных трещинных вод. Практического значения не имеет.

Водоносный комплекс трещинных и трещинно-жильных вод архейского возраста.

Водоносный комплекс трещинно-жильных вод архейского возраста приурочен к зонам тектонических нарушений и трещиноватым зонам скальных пород и является основным в районе исследований. Характеризуется повсеместным распространением. Водовмещающие горные породы представлены кристаллическими сланцами, гнейсами, гранито-гнейсами и гранитами.

Основными источниками питания служат атмосферные осадки и поверхностные воды рек и ручьев. Питание трещинно-жильного водоносного комплекса за счёт речных вод осуществляется в периоды активного гидрологического режима с мая по ноябрь. Отсутствие или островное развитие зоны многолетнемерзлых пород является следствием сезонной вертикальной циркуляции поверхностных и подземных вод. Морфология пьезометрической поверхности подземных вод месторождения определяется рельефом, гидравлической связью с поверхностными водотоками и положением нижней границы зоны мерзлоты.

Области питания трещинных вод располагаются как в пределах площади работ, так и за ее пределами. Местные области приурочены к водоразделам и таликовым зонам, имеющим широкое распространение по долинам рек. Области питания за пределами описываемой площади находятся в талых породах архея, имеющих распространение в

верховье долины р. Элькон. Разгрузка трещинно-жильных вод осуществляется в местах пересечения тектонических нарушений с долинами водотоков. Такие места характеризуются образованием наледей в зимний период. Региональное направление подземных вод - с юга на север.

Основными источниками обводнения горных выработок являются безнапорные трещинно-жильные воды кристаллического массива скальных пород, где путями циркуляции подземных вод служат молодые и омоложенные в неоген-четвертичное время тектонические нарушения. Максимальные водопритоки приурочены к узлам сочленения тектонических нарушений, сопровождающихся зонами дробления или интенсивной трещиноватостью с оперяющими мелкими трещинами.

Трещинные и трещинно-жильные воды вскрываются на глубинах от 7 до 1830 м. Статический уровень устанавливается на глубинах от +3,0 до 290 м. Общая мощность интенсивно дробленных, обводненных тектонических зон - 0,2 ÷ 3 м. По результатам опытных работ 2010 года дебиты скважин изменяются от 0,002 до 4,2 л/с. Водопроводимость колеблется в пределах 0,15-56 ,8 м^2/сут.

Снижение фильтрационных характеристик происходит с глубиной залегания водоносного слоя.

Прогнозные водопритоки в шахтные стволы урановорудных месторождений Зоны Южная, по результатам опытных работ 2010 г. определены от 14289 м^3/сут до 38 м^3/сут.

По химическому составу преобладают гидрокарбонатные и сульфатно-гидрокарбонатные натриево-кальциевые, кальциевые подземные воды. Величина общей минерализации колеблется от 0,12 до 3,36 г/л.

Содержания урана в подземных водах изменяется от 0,1х10-6 до 42,6х10-6 г/л при среднем значении 10,7х10-6 г/л.

Согласно материалам, полученным при проведении геологоразведочных работ в период с 1960 по 1980 г.г., концентрация радона изменяется в широких пределах: от 0,5 до 4700 Cu/л при среднестатистическом значении 33 Cu/л [31].

2.5. Отходы производства

Отходами предприятия, образующимися при добыче, являются вмещающие породы, относящиеся к отходам V класса опасности. Вмещающие породы, в основном, представлены алевролитами и песчаниками, а также рыхлыми отложениями.

Проектом предусматривается складирование пустых пород в отвалы. Частично пустые породы могут быть использованы при строительстве различных сооружений, а также технологических и межплощадочных дорог.

2.6. Границы и запасы рудного поля

По результатам поисково-оценочных работ был сформирован отчет Отчет. Оценка золото оруденения в пределах окисленной части основной рудной зоны месторождения Северное с подсчетом запасов по состоянию на 01.06.2019 г.», согласно которому утверждены запасы (табл. 2.2).

Таблица 2.2. - Запасы, утвержденные ГКЗ согласно протоколу №6052 от 23.10.19

Категория запасов	Запасы руды, тыс. т	Среднее содержание			Запасы металла		
		золото, г/т	серебро, г/т	уран, %	золото, кг	серебро, т	уран, т
Балансовые запасы							
C_1	2077,1	0,87	6,56	-	1812,2	13,62	-
C_2	13180,8	0,95	6,21	-	12582,6	81,89	-
C_1+C_2	15257,9	0,94	6,26	-	14394,8	95,51	-
Забалансовые запасы							
В контуре карьера							
C_1	2077,1	-	-	0,0152	-	-	315,2
C_2	13180,7	-	-	0,0166	-	-	2186,9
C_1+C_2	15257,8	-	-	0,0164	-	-	2502,1
За контуром карьера							
C_1	420,6	0,89	6,82	0,0179	373,8	2,87	75,3
C_2	3473,7	0,99	6,06	0,0135	3432,3	21,05	468,8
C_1+C_2	3894,3	0,98	6,14	0,0140	3806,1	23,92	544,1

По результатам поисково-оценочных работ 2006-2019 гг. можно выделить четыре участка для проведения опытно-промышленных работ, на которых основное рудное тело имеет наибольшую мощность и характеризуется близкими к средним содержаниям золота при оконтуривании рудных тел по бортовому содержанию 0.4 г/т (таблицы 2.3, 2.4). В настоящее время эти участки наиболее изучены и представительны.

Цель проведения опытно-промышленных работ - выявление особенностей геологического строения рудных тел (изменчивости морфологии и внутреннего строения), вещественного состава руд, горно-геологических, инженерно-геологических и гидрогеологических условий отработки, технологии добычи руд и их обогащения при вскрытии рудных тел по протяженности на 200-400 м и на глубину 15 м, а также обоснование принятых данных при подсчете запасов золота и сопутствующих компонентов.

Предполагаемая протяженность опытно-промышленных карьеров – 200-400 м, проектная глубина 15 м, общий вес извлекаемой руды ~ 888.6 тыс. т, объем эксплуатационной вскрыши ~ 1777.2 тыс. м3 (при коэффициенте вскрыши ~ 2.0 м3/т), срок отработки - 3 года.

Таблица 2.3 Расчет средних параметров по блокам опытно-промышленной отработки месторождения Северное

№№ пп	№ профиля	№ канавы (к), траншеи (тр), скважины (с)	Мощность, м		Среднее содержание, г/т		Средневзвешенное содержание, м*г/т		Положение рудного тела в горно-буровой выработке	
			видимая	истинная	золота	серебра	золота	серебра	начало	интервал от-до, м
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.1	60	к-10060	34,2	24,9	0,91	4,00	31,12	136,80	94.6 м от юго-западного конца	94.6-128.8
1.2		с-6001	11,8	11,6	2,67	6,51	31,51	76,82		36.4-48.2
Среднее по ПР60			46,0	36,5			62,63	213,62		
			23,0	*18,3*	*1,36*	*5,85*	31,31	134,61		
1.3	62	с-7902	*19,5*	*15,6*	*1,79*	*10,57*	34,91	206,12		17.5-36.0
Среднее по Блоку 1			42,5	33,9			66,22	340,72		
				16,9	***1,56***	***8,02***				
2.1	71	к-20071	*82,8*	*26,8*	*0,79*	3,83	65,41	317,12	37.0 м от юго-западного конца	37.0-119.8
2.2	72	к-10072	10,0	8,0	0,62	3,91	6,20	39,10	10.0 м от юго-западного конца	30.0-40.0
2.3		с-7201	7,9	7,6	1,15	5,56	9,09	43,92		7.1-15.0
Среднее по ПР72			17,9	15,6			15,29	83,02		
			9,0	*7,8*	*0,85*	*4,64*	15,29	83,02		
Среднее по Блоку 2			100,7	42,4			80,70	400,15		
				21,2	***0,80***	***3,97***				
3.1	80.5	к-20805	28,0	23,3	0,94	5,91	26,32	165,48	0.0 м (юго-западный конец канавы)	0.0-28.0
3.2		с-80501	18,7	17,8	0,89	3,72	16,64	69,56		22.0-40.7
Среднее по ПР80.5			46,7	41,1			42,96	235,04		
			23,4	*20,6*	*0,92*	*5,03*	21,48	117,52		
3.3	81	к-20081	18,0	16,3	0,78	3,30	14,04	59,40	4.0 м от юго-западного конца	4.0-22.0
3.4		с-81001	24,0	21,6	0,90	6,60	21,60	158,40		13.0-37.0
Среднее по ПР81			42,0	37,9			35,64	217,80		
			21,0	*19,0*	*0,85*	*5,75*	17,82	120,68		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3.5	81.5	к-20815	20,0	16,2	0,65	3,50	13,00	70,00		9.0-28.0
3.6		с-81501	16,0	15,7	0,52	1,75	8,32	28,00		
Среднее по ПР81.5			36,0	31,9			21,32	98,00		
			18,0	*16,0*	*0,59*	*2,72*	10,66	49,00		
3.7	82-82.5	тр-20001	16,3	9,8	0,73	5,20	11,90	84,76	28-42 м от юго-западного борта траншеи	ПР1-19 от северо-западного начала траншеи
3.8	82.5	к-20825	12,0	10,8	0,65	3,27	7,80	39,24	2.0 м от юго-западного конца	2.0-14.0
3.9		с-82501	7,9	7,9	1,01	5,20	7,98	41,08		5.8-12.7
Среднее по ПР82.5			36,2	28,5			27,68	165,08		
			12,1	*9,5*	*0,76*	*4,56*	9,23	55,03		
Среднее по Блоку 3			74,4	65,0			59,19	342,23		
				16,2	***0,80***	***4,60***				
4.1	84.5	к-10085	35,0	30,5	0,86	5,87	30,10	205,45	3.0 м от юго-западного конца	3.0-38.0
4.2		с-8501	6,1	6,0	0,80	5,13	4,88	31,29		45.0-51.1
Среднее по ПР84.5			41,1	36,5			34,98	236,74		
			20,6	*18,3*	*0,85*	*5,76*	17,49	118,37		
4.3	84.7	к-7601	37,8	27,4	1,04	8,83	39,31	333,77	8.2 м от северо-восточного конца	8.2-46.0
4.4		с-7602	24,8	23,2	0,66	6,66	16,37	165,17		3.0-27.8
Среднее по ПР84.7			62,6	50,6			55,68	498,94		
			31,3	*25,3*	*0,89*	*7,97*	27,84	249,47		
4.5	87.8	к-7401	27,0	20,5	0,68	8,74	18,36	235,98	5.7 м от северо-восточного конца	5.7-32.7
4.6		с-7402	31,0	27,7	1,21	9,75	37,51	302,25		6.5-37.5
Среднее по ПР87.8			89,3	73,5			83,71	787,70		
			44,7	*36,8*	*0,94*	*8,82*	41,86	393,85		
Среднее по Блоку 4			83,2	80,3			82,08	368,78		
				26,8	***0,99***	***4,59***				

Таблица 2.4. Расчет объемов опытно-промышленных работ на месторождении Северное в 2020-2022 гг.

№ Блока	№ профиля	№ канавы (к), траншеи (тр), скважины (с)	Мощность, м		Среднее содержание, г/т		Параметры блоков		Площадь рудного тела, $м^2$	Глубина отбора, м	Объемная масса, $м^3$	Расчетный вес, т
			видимая	истинная	золота	серебра	интервал профилей	длина, м				
	60	к-10060 с-6001	23,0	18,3	1,36	5,85						
	62	с-7902	19,5	15,6	1,79	10,57						
1	***Среднее***			***16,9***	***1,56***	***8,69***	***59.5-62.5***	***300***	5070	15	2,46	***187083***
	71	к-20071	82,8	26,8	0,79	3,83						
	72	к-10072 с-7201	9,0	7,8	0,85	4,64						
2	***Среднее***			***21,2***	***0,80***	***3,97***	***70.5-72.5***	***200***	4240	15	2,46	***156456***
	80.5	к-20805 с-80501	23,4	20,6	0,92	5,03						
	81	к-20081 с-81001	21,0	19,0	0,85	5,75						
	81.5	к-20815 с-81501	18,0	16,0	0,59	2,72						
	82	тр-20001 к-20825 с-82501	12,1	9,5	0,76	4,56						
3	***Среднее***			***16,2***	***0,80***	***4,60***	***80.5-82.5***	***250***	4050	15	2,46	***149445***
	84.5	к-10085 с-8501	20,6	18,3	0,85	5,76						
	84.7	к-7601 с-7602	31,3	25,3	0,89	7,97						
	87.8	к-7401 с-7402	44,7	36,8	0,94	8,82						
4	***Среднее***			***26,8***	***0,99***	***4,59***	***4.5-88.***	***400***	10720	15	2,46	***395568***
Всего								**1 150**	**24 080**			**888 552**

3. Технические решения

3.1. Проектная мощность и режим работы карьера

Годовая производительность предприятия по добыче руды на стадии проведения опытно-промышленных работ принята в соответствии с техническим заданием на проектирование и составляет 900 тысю т.

Режим работы предприятия принят в соответствии с заданием на проектирование – круглогодичный.

Количество рабочих дней в году – 360, количество рабочих смен в сутки – 2, продолжительность рабочей смены – 11.

3.2. Вскрытие и порядок отработки поля карьера

3.2.1. Вскрытие карьерного поля

До начала горных работ предполагается снятие плодородно-растительного слоя (ПРС) и пород коры выветривания (курумника) до зачистки площади до скального основания (целика). ПРС снимается бульдозерами Shantui SD-32 и SD-22, затем экскаватором типа Hyundai R180W-9S грузится в автосамосвалы типа КамАЗ 65222 и вывозится в специально отведенное место, где укладывается в бурты на хранение. Условия хранения ПРС должны обеспечивать сохранность свойств почвы и возможность ее использования для последующей рекультивации нарушенных земель.

Отбор крупнотоннажной пробы на месторождении Северное предполагается произвести на 3 самостоятельных опытных эксплуатационных участках (опытные карьеры №№ 1, 2 и 3).

Вскрытие нагорной части опытных эксплуатационных участков (выемок) выполняется временными траншеями с наиболее возвышенных горизонтов по рельефу.

К каждому из вскрывающих последовательно горизонтов подводятся временные заезды.

При дальнейшем понижении вскрытие горизонтов осуществляется отдельными временными внутренними автомобильными траншеями.

Такая схема вскрытия наиболее приемлема в данных горнотехнических условиях.

3.2.2. Порядок отработки

Опытные эксплуатационные участки отрабатываются последовательно. Сначала разрабатывается участок № 1, затем № 2. Завершение опытно-промышленных работ предусматривается на участке № 3.

3.3. Система разработки

3.3.1. Общие сведения

Система разработки представляет собой порядок выполнения комплекса вскрышных и добычных работ, обеспечивающих безопасную, экономичную и наиболее полную выемку полезного ископаемого. Для отбойки руды из рудных тел мощностью более 4,5 м на месторождении планируется провести испытание буровзрывного способа. В ходе работ будут опробованы две схемы БВР, обеспечивающих наиболее высокие показатели извлечения руды из массива:

первая схема – одновременная отбойка руды и вмещающих пород с сохранением естественной структуры (массива) рудных тел. При этом взрывание производится в зажиме на подпор из взорванных пород;

вторая схема – раздельная отбойка руды и вмещающих пород. Данная технология обеспечивает более высокие показатели извлечения руды из недр, но является более трудоемкой и требует более высокой квалификации персонала.

Кроме того, для снижения потерь и разубоживания полезного ископаемого при отборе технологической пробы на месторождении Северное планируется провести испытания безвзрывной отбойки руды гидромолотами.

3.3.2. Выбор системы разработки

Условия залегания рудного тела и рельеф местности предопределили применение транспортной системы разработки с вывозом вскрышных пород во внешний отвал. ПРС снимается бульдозерами Shantui SD-32 и SD-22, затем экскаватором типа Hyundai R180W-9S грузится в автосамосвалы типа КамАЗ 65222 и вывозится в специально отведенное место, где укладывается в бурты на хранение. Породы коры выветривания (курумник), также разрабатываемые бульдозерами, укладываются во временные спецотвалы на бортах карьеров (траншей) для дальнейшего опробования на наличие в них полезных компонентов.

3.3.3. Расчет основных параметров карьера. Элементы системы разработки

Параметры карьеров. Границы опытных эксплуатационных участков по поверхности определены геометрическим построением, исходя из параметров рудных тел, рельефа местности и глубины карьеров, ограниченной объемом отбираемой крупнотоннажной технологической пробы.

Основные параметры карьерных полей (выемок) опытных эксплуатационных участков на момент окончания опытно-промышленной отработки запасов месторождения Северное, положенных в основу проекта, приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Основные параметры карьерных полей (выемок) эксплуатационных участков на конец опытно-промышленных работ

Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели
Эксплуатационный участок № 1		
Площадь выемки по поверхности	м2	26 217
Глубина	м	65
Эксплуатационный участок № 2		

Площадь выемки по поверхности	м2	25467
Отметка дна выемки	м	20
Эксплуатационный участок № 3		
Площадь выемки по поверхности	м2	34376
Отметка дна выемки	м	25

Элементы системы разработки. Бермы безопасности (предохранительные бермы) служат для повышения устойчивости бортов карьера и задержания кусков пород и осыпей с вышележащих уступов. Ширина берм должна быть такой, чтобы обеспечивалась возможность их механизированной очистки (при необходимости).

Обоснование минимальной ширины рабочей площадки при проходке траншей (полутраншей) производится по условию разворота транспортных средств на площадке (тупиковая подача автосамосвалов под погрузку), а также по условиям экскавации и определяется по следующим формулам:

1) по условиям маневров автотранспорта (КамАЗ 65222 грузоподъемностью 20 т):

Ш р. п. = 2 × mб + Ba + Ra + La = 20,45 м,

где mб – минимальное расстояние между автосамосвалом и нижней бровкой борта траншеи = 1,5 м;

Ba – ширина кузова автосамосвала = 2,5 м;

Ra – радиус поворота автосамосвала = 12,0 м;

La – длина автосамосвала = 8,4 м.

При проходке полутраншей ширину рабочей площадки со стороны нижележащего откоса необходимо увеличить на ширину основания предохранительного вала (3 м) и на ширину призмы возможного обрушения (2 м). Таким образом, ширина рабочей площадки при проходке полутраншей с использованием автосамосвалов КамАЗ составит 29 м.

Бермы безопасности сооружаются через каждые 10 м (высота нерабочего уступа)

Так же при механизированной очистке берм должна предусматриваться отсыпка валов вдоль внешней бровки берм, исключающие падения оборудования с бермы. Вертикальная ось, проведенная через вершину породного вала, должна располагаться вне призмы обрушения.

Ширина предохранительной бермы, исходя из условия возможности обеспечения её механизированной очистки составит 7 м.

Основные параметры системы разработки на месторождении Северное определены принятой технологией вскрышных (добычных) работ и выбранным горнотранспортным оборудованием и представлены в табл. 3.2.

Таблица 3.2 – Основные параметры системы разработки

Параметры системы разработки	Ед. изм.	Показатели
Высота уступа:		
- вскрышного	м	10
- добычного	м	5
Угол откоса уступа:		
- рабочего (породного)	град.	70
- рабочего (рудного)	град.	70
- нерабочего (сдвоенного) при погашении в скальных породах)	град.	70
- нерабочего при погашении в рыхлых породах	град.	45
Ширина берм безопасности	м	7
Ширина двухполосного автосъезда	м	26
Уклон внутрикарьерных дорог	%	10

3.3.4. Буровзрывные работы

Для отбойки руды из рудных тел мощностью более 4,5 м планируется провести испытание буровзрывного способа. Необходимо отметить, что названный параметр разделения (мощность рудного тела) способов отбойки предварительный и должен быть уточнен по результатам ОПР.

Планируется испытать две схемы БВР, обеспечивающие наиболее высокие показатели извлечения руды из массива.

Первая схема – одновременная отбойка руды и вмещающих пород с сохранением естественной структуры (массива) рудных тел. При этом взрывание производится в зажиме на подпор из взорванных пород.

Вторая схема – раздельная отбойка руды и вмещающих пород. Данная технология обеспечивает более высокие показатели извлечения руды из недр, но является более трудоемкой и требует более высокой квалификации персонала.

В ходе работ будут опробованы две схемы. В настоящем проекте расчеты БВР выполняются на основе первой из названных выше схем БВР. Параметры БВР для второй схемы зависят от элементов залегание рудных тел и должны быть испытаны на конкретных рудных телах. Приведенные ниже расчетные параметры БВР являются предварительными и должны быть уточнены в процессе ОПР.

Бурение скважин осуществляется самоходным буровым станком типа Junjin DJ2000, оснащенным погружным пневмоударником. Диаметр скважин при взрывании руды и вмещающих пород принимается 165 мм. Глубина скважин при селективной отбойке руды принята – 6,8 м, при отбойке вмещающих пород – 6,6 м. Взрывчатое вещество - игданит, который готовится в смесительно-зарядной машине путем смешивания аммиачной селитры и дизельного топлива. Заряжание скважин осуществляется той же смесительно-зарядной машиной типа МСЗ-12-ВП-К на базе КамАЗ 65222.

Перед обуриванием блок предварительно подготавливается бульдозером (очищается от снега, льда, навалов горной массы, выравнивается и т. д.).

На обуривание каждого блока, предназначенного для взрывания, составляются паспорта бурения, в которых указываются: сетка бурения, глубина и количество скважин, объем бурения, организация буровых работ и меры безопасности. Паспорт утверждается техническим руководителем предприятия.

По окончании бурения производится контрольный маркшейдерский замер и съемка скважин. На основании фактических данных маркшейдерского замера производится разработка проекта (технического расчета) массового взрыва. Проект (технический расчет) массового взрыва утверждается техническим руководителем предприятия.

Расчет производительности буровых станков на вскрышных и добычных работах при максимальном развитии горных работ представлен в табл. 3.3.

Таблица 3.3 – Расчет производительности и продолжительности работы бурового станка на вскрышных и добычных работах

Наименование	Единица измерения	Условное обозначение	Взрывное рыхление
Среднегодовой объем бурения	тыс. м3	$Q_{бур}$	16,30
Выход горной массы с 1 м бурения	м3	q1пм	12,34

Наименование	Единица измерения	Условное обозначение	Взрывное рыхление
Объем бурения	м	$Q_{бур.пм} = \frac{1000Q_{бур}}{q_{1пм}}$	19075
Категория пород по буримости		VI-VII – 60% IX-X – 40%	
Часовая производительность	м/ч	Qч	22,0
Продолжительность смены	ч	Тсм	11
Время на подг.-закл. операции	ч	Тп.-з.	1
Коэффициент использования времени сменный		kисп.см	0,75
Сменная производительность	м/см.	Qсм=Qч (Тсм-Тп.-з)×kисп.см	165
Количество смен в сутки	смен	nсм	2
Рабочих дней в году	сут.	Nдн	360
Коэфф-т техн. готовности (выхода на линию)		kтехн.	0,80
Производительность станка за год	м	Qгод=Qсм×nсм×Nдн×kтехн.	95040
Необходимо машин для выполнения плана	шт.	$n_c = \frac{Q_{бур.пм}}{Q_{год}}$	1
Производительность парка станков за год	м	ΣQ=nc×Qгод	95040

Данные показатели принимаются за основу, но фактические параметры взрывов определяются по результатам опытного взрывания.

Допуск людей в карьер и к месту взрыва производится в соответствии с распорядком проведения массового взрыва, утвержденным техническим руководителем предприятия.

После утверждения проекта массового взрыва и издания приказа на массовый взрыв, предусматривается следующий порядок действий по производству взрывных работ:

Наряд-путевка на вывоз ВМ для проведения взрывных работ выписывается только после ознакомления старшего взрывника с проектом массового взрыва.

В наряд-путевке записывается номер взрывника.

Машины для перевозки ВМ должны быть оборудованы в соответствие с требованиями правил перевозки ВМ автотранспортом.

Доставка ВВ к месту работы производится МСЗ-12-ВП-К, допущенным для этих целей, при обязательном сопровождении взрывником.

Средства инициирования и боевики завозятся специальной машиной в день взрыва. К производству взрывных работ допускаются только взрывники, имеющие «Единую книжку взрывника».

Доставленные к местам работ ВМ перед заряжанием не должны оставляться без надзора или охраны. Охрана осуществляется проинструктированными рабочими при обязательном искусственном освещении в темное время суток. Завоз ВМ на блок производится количестве, соответствующем проекту (техническому расчету) массового взрыва.

При отсутствии возможности производства массового взрыва за день, заряженный блок в ночное время охраняется проинструктированными рабочими, имеющими соответствующий допуск.

С начала заряжания скважин все лица, не связанные с производством этих работ, а также оборудование не должны находиться в запретной зоне - ближе 20 м от ближайшего заряда. Запретная зона ограждается в соответствии с требованиями проекта (технического расчета) массового взрыва.

К началу монтажа взрывной сети люди выводятся за пределы опасной зоны (определенной расчетом в проекте), подается соответствующий звуковой сигнал.

По окончании монтажа взрывной сети ответственный руководитель массового взрыва проверяет соответствие монтажа взрывной сети проектным схемам коммутации, надежность узлов и соединений, правильность установки замедлителей.

Ответственный руководитель взрыва, получив письменные донесения лиц, ответственных за заряжание и подготовку к взрыву блоков, за охрану опасной зоны и выставление постов, а также за вывод людей с территории опасной зоны, ознакомившись с заполненной таблицей параметров взрывных работ и убедившись в выполнении мероприятий, перечисленных в распорядке проведения массового взрыва, дает указание о подаче боевого сигнала.

Безопасные расстояния при ведении буровзрывных работ были определены в соответствии с методикой, изложенной в разделе XII «Правил безопасности при взрывных работах» (утв. приказом Ростехнадзора от 16.12.2013 № 605).

Расчеты проводились для скважинных зарядов на рыхление.

Расчеты проведены по определению зон, опасных для людей по разлету отдельных кусков при взрывании скважинных зарядов, а также по сейсмическому действию на здания и сооружения. Ввиду отсутствия в зоне ведения взрывных работ объектов, зданий и сооружений, потенциально подвергаемых сейсмическому воздействию взрывов и воздействию ударно-воздушной волны (УВВ), а также

сооружений, имеющих площади остекления, расчеты на действие УВВ, на разрушение остекления не приводятся.

Расчеты проведены для условий взрывания породы. В расчетах приняты максимальные коэффициенты крепости руды (f = 12) и вмещающих пород (f = 14).

Расчеты опасных для людей расстояний по разлету кусков породы, а также расстояний опасных для зданий и сооружений по сейсмическому воздействию приведены в табл. 3.4.

Таблица 3.4 – Расчет безопасных расстояний при взрывных работах

Показатели	Един. изм.	Обозначение, формула	Значение	
			порода	руда
Расчет безопасного расстояния для людей по разлету кусков породы				
Коэф-т заполнения скважины ВВ		kз	0,57	0,54
Коэф-т заполнения скважины забойкой		kзаб	0,43	0,46
Коэффициент крепости пород по Протодъяконову		f	14,0	12,0
Диаметр взрываемой скважины	м	dc	0,165	0,165
Расстояние между скважинами в ряду	м	a	4,5	4,0
Расстояние разлета с учетом уклона местности	м	Rразл.у=Rразл×kразл	363,8	286,4
Коэффициент разлета		kразл=1+tgA	1,087	1,087
Угол косогора по рельефу	град.	A	5,0	5,0
Расстояние безопасное для людей по разлету кусков породы	м	$R_{разд} = 1250 \times K_з \times \sqrt{\frac{f}{1+K_{заб}} \times \frac{d_c}{a}}$	383,7	387,7
Расчет безопасного расстояния для зданий и сооружений по сейсмическому воздействию				
Общая масса одновременно взрываемого заряда (на одну ступень замедления)	кг	Qз	191,2	453,0
Коэффициент, зависящий от свойств грунта в основании охраняемого здания		kг	8,0	8,0
Коэффициент, зависящий от типа здания (сооружения)		kc	2,0	2,0
Коэффициент, зависящий от условий взрывания		j	1,0	1,0
Безопасное расстояние для зданий и сооружений	м	$R_c = K_г \times K_c \times j \times \sqrt[3]{Q}$	92,2	122,9

Принимаемые радиусы опасных зон при производстве взрывных работ приведены в табл. 3.5.

Таблица 3.5 – Радиусы опасных зон при взрывах

Наименование показателей	Единица измерения	Показатели
Расстояние, опасное для людей по разлету отдельных кусков породы	м	400
Максимальный радиус зоны опасной по воздействию ударной воздушной волны для зданий и сооружений	м	150
Максимальный радиус зоны опасной по сейсмическому воздействию для зданий и сооружений	м	100

Буровзрывные работы на месторождении Северное осуществляются в соответствии с Федеральными нормами и правилами «Правила безопасности при взрывных работах», утв. приказом Ростехнадзора от 16.12.2013 № 605.

Для снижения потерь и разубоживания полезного ископаемого при отборе технологической пробы планируется провести испытания безвзрывной отбойки руды гидромолотами Indeco HP-2500. Отбойка руды производится технологическим уступом высотой 2,5 м и с нижней постановкой экскаватора. Высота уступа определена исходя из условия обеспечения обзора машиниста экскаватора. Кроме этого, нижняя постановка экскаватора (рис. 3.1) позволяет вести более тщательную селективную выемку, благодаря визуальному контролю.

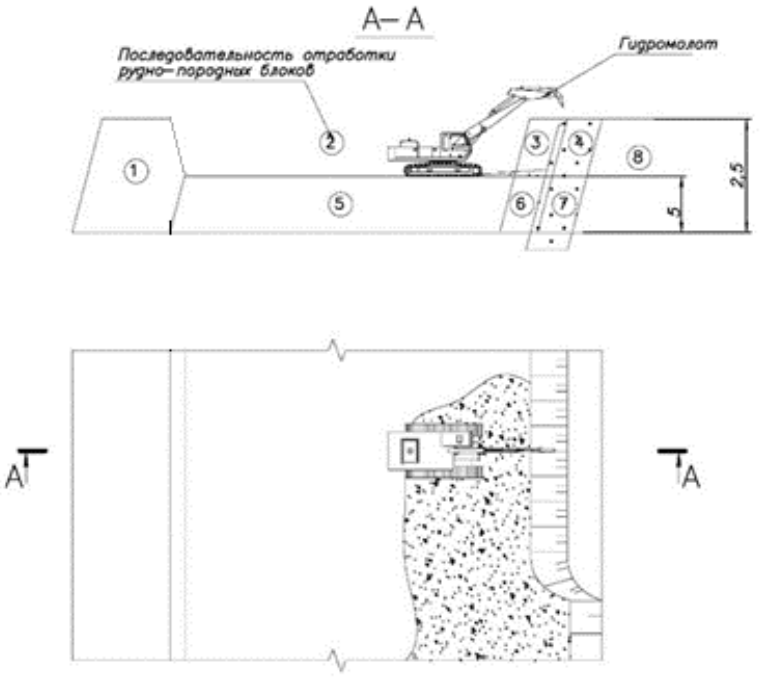


Рис. 3.1 – Схема безвзрывной отбойки руды и вмещающих пород

Со стороны висячего борта по породе проходится разрезная полутраншея с последующей разноской борта в сторону рудной залежи и вывозкой пустой горной

массы в отвал. Обнажается лежачий борт рудного тела и производится его отбойка с вывозкой руды на площадку складирования.

Отбойка горной массы гидромолотами имеет ряд технологических преимуществ по сравнению с классической технологией с применением буровзрывных работ (БВР):

возможность увеличения углов откосов бортов за счет щадящей безвзрывной отбойки горной массы;

уменьшение потерь и разубоживания за счет более тщательного соблюдения геометрии рудных тел;

обеспечение селективной выемки рудных тел;

улучшение безопасности горного производства за счет уменьшения заколообразования в бортах при щадящей выемке;

исключение выхода кусков некондиционных размеров с отвлечением времени на разделку негабаритов в забое.

3.3.5. Оборудование, машины и механизмы для вскрышных и добычных работ

Подготовка площадей отбора проб состоит из уборки плодородно-растительного слоя (ПРС) и пород коры выветривания (курумника) до зачистки площади до скального основания (целика). ПРС снимается бульдозерами SD-32 и SD-22, затем экскаватором типа Hyundai R180W-9S грузится в автосамосвалы типа КамАЗ 65222 и вывозится в специально отведенное место, где укладывается в бурты на хранение. Условия хранения ПРС должны обеспечивать сохранность свойств почвы и возможность ее использования для последующей рекультивации нарушенных земель.

Породы коры выветривания также снимаются бульдозерами Shantui SD-32 и SD-22 и транспортируются автосамосвалы типа КамАЗ 65222 во временный спецотвал, который планируется опробовать на наличие в нем полезных компонентов.

Вскрышные породы отгружаются экскаватором типа Hyundai R180W-9S или погрузчиками типа Hyundai HL780-S и Hyundai HL760-9S в автосамосвалы типа КамАЗ 65222 и вывозятся в отвал.

Перечень необходимых машин и механизмов для проведения вскрышных и добычных работ представлен в табл. 3.6.

Таблица 3.6 – Перечень применяемого оборудования

Тип породы	Наименование операции	Тип оборудования	Марка
ПРС	зачистка	бульдозер	Shantui SD-32, SD-22
	погрузка	экскаватор колесный	Hyundai R180W-9S
	вывоз на склад ПРС (спецотвал)	автосамосвал	КамАЗ 65222
руда и вскрыша (курумник)	отбойка горной массы	гидромолот	Indeco HP-2500
		буровой станок	Junjin Dj2000
		смесительно-зарядная машина	МСЗ-12-ВП-К
	снятие	бульдозер	Shantui SD-32, SD-22
	погрузка	экскаватор колесный	Hyundai R180W-9S
		погрузчик	Hyundai HL780-S, HL760-9S
	вывоз на склад и отвал	автосамосвал	КамАЗ 65222

3.3.6. Общая схема работ и календарный план разработки карьера (объемы и сроки работ, порядок ввода эксплуатационных объектов в разработку)

Опытные эксплуатационные участки отрабатываются последовательно. Сначала разрабатывается участок № 1, затем участок № 2 и № 3.

Срок опытно-промышленной отработки месторождения Северное по настоящему проекту составляет 3 года. Календарный график горных работ приведен в таблице 3.7.

Таблица 3.7 – Календарный план горных работ

ЭУ	Год													
	2020							2021						
	Горная масса, м3	Вскрыша, м3	Рудная масса, т	Содержание, г/т		Запасы компонентов, кг		Горная масса, м3	Вскрыша, м3	Рудная масса, т	Содержание, г/т		Запасы компонентов, кг	
				Au	Ag	Au	Ag				Au	Ag	Au	Ag
1	212 495	154 803	150 000	0,8	3,0	115,7	446,6	179 328	108 268	184 754	0,8	3,0	142,5	550,1
2								217 832	154 276	165 246	0,8	2,6	134,3	435,6
3								98 662	98 662					
Итого	212 495	154 803	150 000	0,8	3,0	116	447	495 821	361 206	350 000	0,8	2,8	276,8	985,7

Окончание таблицы 3.7

ЭУ	Год							Всего						
	2022													
	Горная масса, м3	Вскрыша, м3	Рудная масса, т	Содержание, г/т		Запасы компонентов, кг		Горная масса, м3	Вскрыша, м3	Рудная масса, т	Содержание, г/т		Запасы компонентов, кг	
				Au	Ag	Au	Ag				Золото	Серебро	Au	Ag
1								391 823	263 071	334 754	0,8	3,0	258,1	996,7
2	28 458		73 991	0,8	2,6	60,1	195,1	246 290	154 276	239 237	0,8	2,6	194,5	630,7
3	538 195	412 807	326 009	1,2	3,9	387,4	1272,0	636 857	511 469	326 009	1,2	3,9	387,4	1272,0
Итого	566 653,6	412 807	400 000	1,1	3,7	447,5	1 467,0	1 274 970	928 816	900 000	0,9	3,2	840	2899

3.4. Гидромеханизация горных работ

Гидромеханизации работ, выполняемых в составе комплекса вскрышных и добычных работ при опытно-промышленной разработке месторождения Северное настоящим проектом, не предусматривается. Подраздел не разрабатывается.

3.5. Отвальное хозяйство

3.5.1. Общая характеристика отвальных работ

До начала горных работ предполагается снятие плодородно-растительного слоя (ПРС) и пород коры выветривания (курумника) до зачистки площади до скального основания (целика). ПРС снимается бульдозерами Shantui SD-32 и SD-22, затем экскаватором типа Hyundai R180W-9S грузится в автосамосвалы типа КамАЗ 65222 и вывозится в специально отведенное место, где укладывается в бурты на хранение. Условия хранения ПРС должны обеспечивать сохранность свойств почвы и возможность ее использования для последующей рекультивации нарушенных земель. С целью сохранения биологической активности ПРС отвалы формируются высотой не более 3,0 м. Общий объем складируемого ПРС составляет 20 тыс. м3.

Породы коры выветривания также снимаются бульдозерами Shantui SD-32 и SD-22 и транспортируются во временный спецотвал, который планируется опробовать на наличие в нем полезных компонентов.

Вскрышные (пустые) породы складируются во внешний отвал.

Атмосферные осадки, стекающие с отвалов, по водоотводным канавам будут поступать в пруды-отстойники сточных вод.

3.5.2. Устойчивость отвалов

Угол откоса яруса отвала принят равным углу естественного откоса ~ 35о-37о, высота яруса составляет 5 м.

Безопасность работ при отвалообразовании, обеспечивается постоянным маркшейдерским контролем устойчивости откосов пород на отвале. При обнаружении признаков оползневых явлений, если скорость вертикальной деформации превысит 0,2 м/сут., оползневой участок отвала должен быть закрыт, а работы по отвалообразованию переносятся на другой участок. Работа на данном участке отвала может быть продолжена после того, как на нем полностью прекратятся процессы деформации.

3.5.3. Способ отвалообразования. Механизация отвальных работ

Планировочные работы на спецотвалах, снятие ПРС и пород коры выветривания (курумник) выполняются бульдозерами Shantui SD-32 и SD-22. Погрузка ПРС и курумника в автосамосвалы типа КамАЗ 65222 для транспортировки в бурты на хранение и внешние спецотвалы соответственно осуществляется колесным

экскаватором типа Hyundai R180W-9S. Способ отвалообразования – бульдозерный. При планировке отвала бульдозером подъезд его к бровке откоса разрешается только отвалом вперед. При этом площадка должна иметь поперечный уклон не менее 3° по направлению от бровки откоса в глубину отвала. Подавать задним ходом бульдозер к бровке запрещается. Вне призмы обрушения допускается перемещение вдоль предохранительного вала.

Для создания безопасных условий ведения отвальных работ предусматривается проведение следующих мероприятий:

подготовка площади под отвал с целью увеличения несущей способности основания, которая включает:

устройство водоотводящей канавы вдоль верхнего периметра отвала;

полное или частичное удаление бульдозером разрушенных пород на глубину их залегания (до 1-2 м от поверхности).

Для избежания скапливания на откосе отвала большого количества снега, отсыпку производить на две секции отвала. Снег расчищать в сторону рабочего откоса отвала. В период снеготаяния, когда возможны просадки отвала, предусматривается увеличение частоты наблюдений за состоянием отвалов.

Периодичность наблюдений определяет технический руководитель предприятия в зависимости от складывающейся горнотехнической обстановки.

Автомобили должны разгружаться в местах, предусмотренных паспортом, за возможной призмой обрушения породы, огражденного предохранительным валом (высотой не менее 0,5 диаметра колеса). Подъезд задним ходом разрешается только перпендикулярно к бровке. Расстояние между стоящими на разгрузке и проезжающими транспортными средствами должно быть не менее 5 м. Разгрузка автосамосвалов под откос не допускается.

Все работы должны производиться в соответствии с требованиями паспорта производства работ по отвалообразованию, утвержденному техническим руководителем предприятия.

3.5.4. Параметры отвалов

Суммарный объем образующихся пустых пород при разработке опытных карьеров с учетом ПРС и пород коры выветривания составляет 576 тыс. м3.

Параметры отвалов и складов с учетом коэффициента остаточного разрыхления (1,12) приведены в таблице 3.8.

Таблица 3.8 – Параметры отвалов и складов

Наименование	Показатели

	Емкость	Занимаемая площадь	Число ярусов	Максимальная высота
	тыс. м3	тыс. м2		м
Склад ПРС	29	10	1	5
Спецотвал курумника	38	10	1	5
Отвал вскрышных (пустых) пород	915	183	1	5
Склад руды	154 (400 тыс. т)	69	1	5

3.5.5. Порядок отсыпки отвалов. Календарный план отвальных работ

Отвалы развиваются в пространстве по мере поступления в них вскрышных пород, а схема их развития в плане определяется применением автомобильного транспорта, которым порции пород отсыпаются по периферии отвала, в результате чего отвал в плане приобретает криволинейную (выпуклую) форму. При такой схеме развития отвала фронт разгрузки постепенно увеличивается.

Календарный план отвальных работ приведен в таблице 3.9.

Таблица 3.9 – Календарный план отвальных работ с учетом коэффициента остаточного разрыхления (1,12)

Наименование	Ед. изм.	Год отсыпки			Итого
		2020	2021	2022	
Вскрыша в отвале (Кр=1,12):	м³	152 825	384 585	435 393	972 803
ПРС	м³	8 809	8 557	11 550	28 916
Спецотвал	м³	11 745	11 409	15 400	38 555

3.5.6. Отвальное оборудование

Применяемое отвальное оборудование – бульдозеры Shantui SD-32 и SD-22. Проектом на отвальных работах предусматривается 1 бульдозер Shantui SD-22 и 2 бульдозера Shantui SD-32.

3.6. Карьерный транспорт

При транспортировке крупнотоннажных проб из траншеи к пункту перегрузки на дробильно-сортировочном комплексе планируется использовать автосамосвалы типа КамАЗ 65222 с колесной формулой 6×6. Среднее расстояние транспортировки горной массы составляет 3 км, вскрыши – 1 км.

От дробильно-сортировочного комплекса до места укладки руды – магистральными и передвижными конвейерами. Укладка руды в штабели осуществляется штабелером.

Потребность в карьерном транспорте приведена в табл. 3.10.

Таблица 3.10 – Карьерный транспорт

Наименование	Производитель/марка	Кол-во, ед.
Автосамосвал	КамАЗ 65222	6
Магистральный конвейер	ООО «Конвейер СПб»	2
Передвижной конвейер	ООО «Конвейер СПб»	6
Штабелер	ООО «Конвейер СПб»	1

3.7. Техника безопасности при ведении открытых горных работ

При ведении открытых горных работ должны соблюдаться требования «Правил безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых», «Правила безопасности при взрывных работах», СНиПов и других нормативных документов.

К техническому руководству работами на объектах ведения горных работ должны допускаться лица, имеющие высшее или среднее специальное соответствующее образование или окончившие соответствующие курсы, дающие право технического руководства горными работами.

Рабочие, ведущие горные работы, должны иметь профессиональное образование, соответствующее профилю выполняемых работ, должны быть обучены безопасным приемам работы, знать сигналы аварийного оповещения, правила поведения при авариях, места расположения средств спасения и пожаротушения и уметь ими пользоваться. Рабочие должны руководствоваться инструкциями по безопасному ведению технологических процессов, знать способы оказания первой (доврачебной) помощи. При поступлении на работу, а также не реже чем каждые 6 месяцев рабочие должны проходить инструктаж по безопасным приемам выполнения работ и не реже одного раза в год - проверку знания инструкций по профессиям. Результаты проверки должны оформляться протоколом с внесенной записью в соответствующий журнал инструктажа и личную карточку (книжку) рабочего.

Горные работы по проведению траншей, разработке уступов, отсыпке отвалов должны вестись в соответствии с проектом и локальными проектами (паспортами) с учетом инженерно-геологических условий, утвержденными техническим

руководителем объекта. В паспорте указываются размеры рабочих площадок, берм, углы откоса, высота уступа, призма обрушения, расстояния от горного и транспортного оборудования до бровок уступа или отвала. С паспортом должны быть ознакомлены под роспись лица технического надзора, специалисты и рабочие, ведущие установленные работы. Запрещается ведение горных работ без утвержденного паспорта, а также с отступлением от него.

Горнотранспортное оборудование, эксплуатируемое на объектах ведения открытых горных работ, должно быть исправно и укомплектовано: средствами пожаротушения; знаками аварийной остановки; медицинскими аптечками; упорами (башмаками) для подкладывания под колеса; звуковым прерывистым сигналом при движении задним ходом; двумя зеркалами заднего вида; средствами связи; проблесковыми маячками желтого цвета, установленными на кабине; ремонтным инструментом, предусмотренным заводом-изготовителем; руководством по эксплуатации и ремонту (техническим паспортом) завода-изготовителя.

На каждой единице горнотранспортного оборудования должен находиться журнал приема и сдачи смен, порядок ведения которого определяется организацией, эксплуатирующей объект открытых горных работ. Правильность ведения журнала должна систематически проверяться техническими руководителями смены (горным мастером, начальником участка или его заместителем), специалистами организации при посещениях ими рабочих мест.

Каждое рабочее место в течение смены должно осматриваться лицом сменного технического надзора, а в течение суток – начальником участка или его заместителем, которые обязаны не допускать производства работ при наличии нарушения требований безопасного их ведения.

Прием в эксплуатацию горных, транспортных, дорожных машин, технологического оборудования после монтажа и капитального ремонта должен производиться комиссией, состав которой определяет руководитель организации.

Исправность и комплектность горных машин должна проверяться ежесменно машинистом, еженедельно – механиком, энергетиком участка и ежемесячно – главным механиком, главным энергетиком.

В нерабочее время горные, транспортные и дорожно-строительные машины должны быть отведены от забоя в безопасное место, рабочий орган опущен на землю, кабина заперта, с питающего кабеля снято напряжение.

Геолого-маркшейдерской службой организации должен быть организован систематический контроль за устойчивостью отвалов и инструментальные наблюдения за деформациями всей площади отвала. Частота наблюдений, количество профильных линий и их протяженность, расположение, типы грунтовых реперов и

расстояние между ними, методы и способы наблюдений и оценки их результатов определяются проектом наблюдательной станции или проектом производства маркшейдерских работ.

Для обеспечения безопасного ведения работ под уступами запрещается:

- находиться людям в опасной зоне работающих механизмов, в пределах призмы возможного обрушения на уступах и в непосредственной близости от нижней бровки откоса уступа;
- работать на уступах в зоне нависающих козырьков, глыб, крупных валунов, а также нависей из снега и льда. В случае невозможности произвести ликвидацию заколов или оборку борта все работы в опасной зоне должны быть остановлены, люди выведены, а опасный участок должен быть огражден и установлены предупредительные знаки.

Места работы механизмов в темное время суток оборудуются электрическим освещением.

В карьере должна осуществляться регулярная оборка уступов механизированным способом от нависей и козырьков, ликвидация заколов по утвержденному техническим руководителем организации паспорту (проекту организации работ), предусматривающему меры безопасности.

Поперечный профиль предохранительных берм должен быть горизонтальным или иметь уклон в сторону борта. Бермы, по которым происходит систематическое передвижение рабочих, должны иметь ограждение и регулярно очищаться от осыпей и кусков породы.

Рабочее место для ведения буровых работ должно быть обеспечено:

- подготовленным фронтом работ (очищенной и спланированной рабочей площадкой);
- проектом (паспортом, технологической картой) на бурение.

Буровой станок должен быть установлен на безопасном расстоянии от верхней бровки уступа в соответствии с проектом, но не менее 2 м от бровки до ближайшей точки опоры станка, а его продольная ось при бурении первого ряда скважин должна быть перпендикулярна бровке уступа.

Перемещение бурового станка с поднятой мачтой на уступе должно осуществляться по спланированной площадке в пределах выставленного блока под бурение. При перегоне бурового станка с уступа на уступ или под высоковольтной линией мачта должна быть уложена в транспортное положение, буровой инструмент снят или надежно закреплен.

Взрывные работы на объекте открытых горных работ должны производиться с соблюдением нормативно установленных требований к их ведению.

Взрывные работы должны выполняться взрывниками, прошедшими профессиональную подготовку и аттестацию, под руководством лица технического надзора по письменным нарядам с ознакомлением под роспись.

При обращении с взрывчатыми материалами должны соблюдаться меры предосторожности, предусмотренные инструкциями (руководствами) по их применению, меры безопасности и противопожарной безопасности.

Запрещается проводить взрывные работы (работы с взрывчатыми материалами) при недостаточном освещении рабочего места.

Прием взрывчатых материалов, их погрузка и выгрузка должны выполняться в специально отведенном и оборудованном в соответствии с проектом, охраняемом месте (складе ВМ), и под наблюдением специально назначенного лица, имеющего право руководства взрывными работами. На площадку не должны допускаться лица, не имеющие отношения к погрузке (выгрузке) взрывчатых материалов.

Все взрывчатые материалы должны подвергаться испытаниям в целях определения пригодности для хранения и применения:

при поступлении на склад взрывчатых материалов (входной контроль);

при возникновении сомнений в доброкачественности (по внешнему осмотру или при неудовлетворительных результатах взрывных работ – неполные взрывы, отказы);

перед истечением гарантийного срока (применение и хранение взрывчатых материалов с истекшим гарантийным сроком без предварительных испытаний запрещено).

Испытания должны проводиться в лабораториях базисных складов взрывчатых материалов и полигонах согласно требованиям стандартов, технических условий (инструкций, руководств по применению) на соответствующие взрывчатые материалы.

Средства инициирования и боевики должны храниться отдельно, на расстоянии, исключающем передачу детонации. Нахождение лиц, не связанных со взрывными работами в местах хранения взрывчатых материалов, не допускается.

Транспортирование взрывчатых материалов от склада на места работ (в пределах опасного производственного объекта) должна проводиться по установленным руководителем организации (руководителем взрывных работ) маршрутам в автомобилях, предназначенных для этой цели.

Взрывание зарядов ВВ должно проводиться в соответствии с проектами производства буровзрывных работ и рабочими чертежами (технической документацией), с которой персонал должен быть ознакомлен под роспись. Паспорта или проекты взрывов на карьере разрабатываются согласно типовому проекту производства буровзрывных работ, который утверждается техническим руководителем и вводиться в действие приказом руководителя организации. При выполнении взрывных работ подрядным способом типовой проект (проект буровзрывных работ) утверждается техническими руководителями организации-подрядчика и организации-заказчика.

При производстве взрывных работ обязательна подача звуковых, а в темное время суток, кроме того, и световых сигналов для оповещения людей. Запрещается подача сигналов голосом, а также применение взрывчатых материалов. Способы подачи и назначение сигналов, время производства взрывных работ и т.д. должны быть доведены до сведения трудящихся организации и отражены в типовом проекте буровзрывных работ.

При выполнении работ с взрывчатыми материалами необходимо проводить мероприятия по обеспечению безопасности персонала взрывных работ, предупреждению отравлений людей пылью взрывчатых веществ и ядовитыми продуктами взрывов, а также осуществлять комплекс мер, исключающий возможность взрыва пыли взрывчатых веществ и взрываемой массы. Эти меры должны утверждаться руководителем организации.

Перед началом заряжания на границах запретной зоны должны быть выставлены посты, обеспечивающие её охрану, а люди, не занятые заряжанием, выведены в безопасные места лицом технического надзора или по его поручению взрывником. Указания о расстановке постов охраны или оцепления, предупредительных и запрещающих знаков, ограждающих доступ в опасную зону и к месту взрыва должно быть включено в паспорт производства взрывных работ. В опасную зону разрешается проход лиц технического надзора организации и работников контролирующих органов при наличии связи с руководителем взрывных работ (взрывником) и только через пост, к которому выходит взрывник.

Безопасные расстояния для людей при производстве взрывных работ (работ с взрывчатыми материалами) должны устанавливаться проектом или паспортом и быть такими, чтобы исключить несчастные случаи. За безопасное расстояние необходимо принимать наибольшее из установленных по различным поражающим факторам.

Работа с неэлектрическими системами инициирования с использованием низкоэнергетических волноводов должна выполняться в соответствии с инструкциями по их применению. При этом должны обеспечиваться надежные соединения элементов

систем и приниматься меры по предупреждению повреждения волноводов при размещении их на поверхности. При взрывании этими системами подход взрывника к месту взрыва разрешается не ранее чем через 5 мин. Если взрыва не произошло – то не ранее чем через 15 мин.

Заполнять скважины забоечным материалом следует осторожно. При этом волноводы должны иметь «слабину». В качестве забойки скважин нельзя применять кусковатый или горючий материал.

Взрывчатые материалы на местах работ, а также заряженные скважины запрещается оставлять без надзора (охраны). Порядок надзора (охраны) должен устанавливаться руководителем организации.

Допуск людей к месту взрыва после его проведения может разрешаться лицом технического надзора, осуществляющим непосредственное руководство взрывными работами только после того, как им будет установлено, что работа в месте произведенного взрыва безопасна.

При обнаружении отказа в месте его обнаружения запрещаются какие-либо производственные процессы, не связанные с ликвидацией отказа, до его ликвидации, которая производится в соответствии с инструкцией, утвержденной руководителем предприятия по согласованию с территориальными органами надзора, в соответствии с Приказом №605, Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при взрывных работах».

Экскаватор при выемочно-погрузочных работах необходимо располагать на уступе или отвале на выровненном основании с уклоном, не превышающим допустимого техническим паспортом экскаватора.

Расстояние между откосом уступа, отвала или транспортным средством и контргрузом экскаватора устанавливается паспортом забоя в зависимости от горно-геологических условий и типа оборудования, но в любом случае должно быть не менее 1 м.

При погрузке в автосамосвалы водители автотранспортных средств должны подчиняться сигналам машиниста экскаватора, значение которых устанавливается руководством организации. Таблица сигналов должна вывешиваться на кузове экскаватора, с ней должны быть ознакомлены машинисты экскаватора и водители транспортных средств.

При движении экскаватора на подъем или при спусках необходимо предусматривать меры, исключающие самопроизвольное скольжение.

При работе экскаватора его кабина должна находиться в стороне, противоположной откосу уступа.

Во время работы экскаватора пребывание людей (включая и обслуживающий персонал) в зоне действия экскаватора запрещается.

В случае угрозы обрушения или оползания уступа во время работы экскаватора или при обнаружении отказавших зарядов взрывчатых материалов (ВМ) машинист экскаватора обязан прекратить работу, отвести экскаватор в безопасное место и поставить в известность технического руководителя смены. Для вывода экскаватора из забоя необходимо всегда иметь свободный проход. Негабаритные куски горной массы должны укладываться устойчиво в один слой, не создавая препятствий для перемещения горнотранспортного оборудования на площадке.

Перегон экскаватора должен осуществляться по трассе, расположенной вне призм обрушения, с уклонами, не превышающими допустимые по техническому паспорту экскаватора, и имеющими ширину, достаточную для маневров. Перегон экскаватора должен производиться по сигналам помощника машиниста или специально назначенного лица.

Автосамосвалы должны разгружаться на отвале в местах, предусмотренных паспортом. При этом ближняя к откосу точка опоры транспортного средства должна находиться вне призмы обрушения (сползания) породы. Размеры призмы обрушения должны устанавливаться работниками маркшейдерской службы и регулярно доводиться до сведения персонала. Все работающие на отвале и перегрузочном пункте должны быть ознакомлены с паспортом под роспись.

Запрещается складирование снега в породные отвалы.

Площадки бульдозерных отвалов должны иметь по всему фронту разгрузки поперечный уклон не менее 3 град., направленный от бровки откоса в глубину отвала на длину базы работающих самосвалов, и необходимый фронт для маневровых операций автомобилей и бульдозеров.

На отвалах должны устанавливаться схемы движения автомобилей. Зона разгрузки должна быть ограничена с обеих сторон знаками в виде изображения самосвала с поднятым кузовом с указателями направления разгрузки. По всему фронту в зоне разгрузки должен быть сформирован предохранительный вал высотой не менее 0,5 диаметра колеса автомобиля максимальной грузоподъемности, применяемого в данных условиях. Предохранительный вал служит ориентиром для водителя.

Запрещается наезжать на предохранительный вал при разгрузке. При отсутствии такого вала и его высоте, менее требуемой запрещается подъезжать к бровке отвала ближе, чем на 5 м или ближе расстояния, указанного в паспорте.

В темное время суток зона разгрузки должна быть освещена.

Подача самосвала на разгрузку должна осуществляться задним ходом, а работа бульдозера производиться перпендикулярно верхней бровке откоса площадки. При этом движение бульдозера производится только ножом вперед с одновременным формированием перед отвалом бульдозера предохранительного вала в соответствии с паспортом.

Запрещается разгрузка самосвалов и работа бульдозера в пределах призмы обрушения.

Расстояние между стоящими на разгрузке и проезжающими транспортными средствами должно быть не менее 5 м.

На территории складирования горной массы (пород), на разгрузочных площадках, запрещается нахождение посторонних лиц, автотранспорта и другой техники, не связанных с технологией ведения разгрузочно-погрузочных работ. Во всех случаях люди должны находиться от механизма на расстоянии не менее 5 м.

При появлении признаков оползневых явлений и в случае превышения скоростей деформации, заложенной в проектной документации, работы по отвалообразованию должны быть прекращены до разработки мероприятий по безопасному ведению горных работ, утвержденных техническим руководителем организации. Работы возобновляются после положительных контрольных замеров скоростей деформаций с разрешения технического руководителя организации.

Проезжая часть дороги внутри контура карьера (кроме забойных дорог) должна соответствовать проекту и быть ограждена от призмы возможного обрушения породным валом или защитной стенкой. Высота породного вала принимается не менее половины диаметра колеса самого большого по грузоподъемности эксплуатируемого на карьере автомобиля. Вертикальная ось, проведенная через вершину породного вала, должна располагаться вне призмы обрушения.

Расстояние от внутренней бровки породного вала (защитной стенки) до проезжей части должно быть не менее 0,5 диаметра колеса автомобиля максимальной грузоподъемности, эксплуатируемого в карьере.

В зимнее время автодороги должны быть очищены от снега и льда и систематически посыпаться песком, шлаком, мелким щебнем или обрабатываться специальным составом.

Очистка кузова от налипшей и намерзшей горной массы должна производиться в специально отведенном месте механизированным способом.

Движение автомобилей должно регулироваться дорожными знаками.

Скорость и порядок движения автомобилей на технологических дорогах карьера устанавливает технический руководитель организации.

На технологических дорогах движение автомобилей должно выполняться без обгона.

При погрузке горной массы в автомобили экскаваторами должны выполняться следующие условия:

- ожидающий погрузки автомобиль должен находиться за пределами радиуса опасной зоны экскаватора и становиться под погрузку только после разрешающего сигнала машиниста экскаватора;
- находящийся под погрузкой автомобиль должен быть в пределах видимости машиниста экскаватора;
- находящийся под погрузкой автомобиль должен быть заторможен;
- погрузка в кузов автомобиля должна производиться только сзади или сбоку, перенос экскаваторного ковша над кабиной автомобиля запрещается;
- высота падения груза должна быть минимально возможной и во всех случаях не превышать 3 м;
- загруженный автомобиль должен следовать к пункту разгрузки только после разрешающего сигнала машиниста экскаватора.

Во всех случаях при движении автомобиля задним ходом должен подаваться звуковой сигнал.

Запрещается односторонняя или сверхгабаритная загрузка, а также превышающая установленную грузоподъемность автомобиля.

При работе на линии запрещаются движение автомобиля с поднятым кузовом, в пунктах погрузки движение задним ходом более 30 м (за исключением работ по проведению траншей).

Состав атмосферы карьеров должен отвечать установленным нормативам по содержанию основных составных частей воздуха и вредных примесей (пыль, газы).

Основными возможными источниками пылевыделения являются работающие экскаваторы, буровые станки, бульдозеры и движущийся транспорт. Для периодического орошения полотна забойных дорог, выездных траншей и других источников пылеобразования предусматривается использование поливомоечной машины.

Пылеподавление при выемочно-погрузочных работах осуществляется за счет предварительного орошения горной массы водой. Орошение горной массы производится при плюсовой температуре.

Для пылеподавления на технологических автодорогах предусматривать:

- обработку автодорог с нежестким покрытием специальными обеспыливающими составами (раствором хлористого кальция, битумными эмульсиями, растворами на основе лигносульфонатов натрия – 30-60 %, раствором сульфитно-дрожжевой бражки;
- поливку автодорог с жестким покрытием водой.

В целях предотвращения пылеобразования на отвалах и складах руды в проектах необходимо предусматривать мероприятия по обеспыливанию их, пылеподавление при погрузочно-разгрузочных и бульдозерных работах.

Пылеподавление на отвалах можно производить орошением территории отвалов водой, аналогично орошению автодорог.

Пылеподавление при выемочно-погрузочных и бульдозерных работах на отвалах и складах руды выполнять орошением водой аналогично пылеподавлению на этих работах в карьере.

Для предупреждения выделения пыли при бурении в конструкции бурового станка предусмотрен вакуумный пылесборник и очистка газа.

Для создания нормальных санитарно-гигиенических условий труда в карьере рабочим проектом предусмотрены следующие мероприятия:

- рабочие карьера обеспечиваются положенной по норме одеждой и обувью;
- на карьере (в вагончиках) имеются аптечки первой медицинской помощи;
- рабочие карьера должны проходить в установленные сроки медицинские и профилактические осмотры.

С целью обеспечения комфортных санитарно-гигиенических условий для работающих в карьере производится периодический отбор проб на предмет содержания пыли в воздухе. Так же предусматривается применение средств индивидуальной защиты в виде противопыльных фильтрующих респираторов.

Рабочие места и механизмы в карьере оборудуются противопожарным инвентарем и оборудованием в установленном порядке.

Все дороги в карьере и на поверхности запроектированы в соответствии с СП 37.13330.2012 «Промышленный транспорт» с учетом требований «Правил безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых». В зимнее время автодороги должны систематически очищаться от снега и посыпаться песком. В летнее время для пылеподавления дороги поливаются водой.

Отходы нефтепродуктов собираются в специальную емкость, расположенную на территории топливозаправочного пункта, а затем по мере накопления вывозятся для утилизации.

3.8. Осушение поля карьера

Суммарные максимальные водопритоки в карьеры ОПР будут формироваться за счет поступления атмосферных осадков и подземных вод.

Расчет водопритоков от подземных вод произведен по методу «большого колодца» и представлен в табл. 3.11.

Таблица 3.11 - Расчет водопритоков от подземных вод из безнапорного водоносного горизонта

Наименование	Обозначение	Ед.изм.	Значение		
			ЭУ 1	ЭУ 2	ЭУ 3
Коэф. фильтрации	K	м/сут	0,4	0,4	0,4
Величина водопонижения уровня подземных вод	S	м	60,0	14,0	20,0
Непонижаемый уровень подземных вод в водоносном слое	H	м	80,0	80,0	80,0
Периметр карьера	P	м	858,0	726,0	683
Площадь влияния карьера	F	га	2,3	2,5	1,9
Коэф. инфильтрации атм. осадков	k	-	0,8	0,8	0,8
Радиус влияния карьера	R=2S*(H*k)^0,5	м	960,0	224,0	320,0
Приведенный радиус карьера	r0=(P/2п)^0,5	м	11,7	10,7	10,4
Приведенный радиус влияния карьера	R0=R+r0	м	971,7	234,7	330,4
Приток подземных вод	Qсут=(1,36*K*(2H-S)*S)/(lgR0-lgr0)	м3/сут	1 700,1	830,3	1 014,8
	Qч=Qсут/24	м3/ч	70,8	34,6	42,3

Расчет водопритоков от атмосферных осадков представлен в таблице 3.12

Таблица 3.12 - Расчет водопритоков от атмосферных осадков

Наименование	Обозначение	Ед.изм.	Значение		
			ОК 1	ОК 2	ОК 3
1. Сезонный объем талых вод в контуре карьера	Wт=hт*Ψт*F	м3	1 154	1 121	1 513
Слой осадков за холодный период года	hт	мм	88	88	88
Коэф. талых вод, с учетом частичного испарения снега и впитывания воды водопроницаемыми поверхностями	Ψт		0,5	0,5	0,5
Площадь карьера	F	м2	26 217	25 467	34 376
Суточное количество талых вод	QсутТ.=Wт/Nв	м3/сут	61	56	72
		м3/час	3	2	3
Количество дней весеннего снеготаяния	Nв	сут.	19	20	21
2. Сезонный объем дождевых вод в контуре карьера	Wд=hд*Ψд*F*Кд	м3	1 978	1 922	2 594
Слой осадков за теплый период года	hт	мм	539	539	539
Коэф. стока дождевых вод	Ψд		0,2	0,2	0,2
Коэф. потерь при малых дождях	Кд		0,7	0,7	0,7
Суточное количество дождевой воды, поступившей в карьер	QсутТ.=Wд/No	м3/сут	68	66	89
		м3/час	3	3	4
Среднее число дней с осадками в теплый период	No	сут.	29	29	29
Максимально возможный суточный объем воды, поступающий в карьер за счет ливневых атмосферных осадков	Qmax=hmax*Ψд*F*λ%	м3/сут	139	135	183
		м3/час	6	6	8
Максимальный суточный слой на июль	hmax	мм	38	38	38
Переходный коэффициент от максимальных мгновенных расходов воды	λ%		0,7	0,7	0,7

Результат расчета суммарных водопритоков представлен в таблице 3.13.

Таблица 3.13 – Суммарные водопритоки

Наименование	Ед.изм.	Значение

		ЭУ 1	ЭУ 2	ЭУ 3
Дождевые воды	м3/сут	139	135	183
Подземные воды	м3/сут	1 700	830	1 015
Всего	м3/сут	1 840	966	1 198
	м3/ч	77	40	50

Рельеф местности месторождения Северное позволяет организовать разработку карьеров до определенных горизонтов с отводом части дренажных вод самотеком посредством нагорных канав.

Выбор насосов производим с учетом требования п. 554 Приказа Ростехнадзора от 11.12.2013 № 599 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых» - время, за которое необходимо откачать поступившую в карьер воду за сутки, составляет не более 20 часов.

Для откачки рассчитанных водопритоков в карьеры будут применены насосы типа Гном 50-50 (один рабочий/один резервный).

Для сбора воды используются приемные зумпфы.

Передвижной карьерный водоотлив опускается с горизонта на горизонт по мере понижения горных работ и на каждом горизонте обустраивается водосборник объемом, обеспечивающим сбор нормального притока воды в течение 3-х часов.

Для перехвата загрязненного поверхностного стока и отвода карьерных вод ниже по рельефу карьеров и отвалов устраиваются водоотводные канавы шириной по дну до 1 м и глубиной 0,6 – 1,0 м.

3.9. Способы проветривания карьера

Эксплуатационные выемки относятся к хорошо проветриваемым и применение дополнительных технических средств не требуется.

Основными организационными мероприятиями при эксплуатации опытных участков для снижения задымленности и загазованности являются:

орошение отбитой горной массы;

подавление пыли на дорогах.

3.10. Технологический комплекс на поверхности

3.10.1. Прием и переработка полезного ископаемого

Технологическая схема (рисунок 3.4) переработки руды месторождения Северное включает в себя:

1. Рудоподготовка;

2. Кучное выщелачивание;

3. Переработка продуктивных растворов;

4. Обезвреживание.

3.10.1.1. Рудоподготовка

Подготовка руды к переработке состоит в получении рудного материала достаточной крупности и необходимого гранулометрического состава, обеспечивающего достаточно полное раскрытие частиц золота для последующего эффективного его извлечения с применением процесса кучного выщелачивания.

Оптимальные параметры и режимы рудоподготовки представлены в табл. 4.1.

Таблица 4.1 - Оптимальные параметры и режимы рудоподготовки

Наименование параметра	**Ед. измерения**	**Значение**
Исходная крупность руды	мм	350
Конечная крупность руды	мм	20
Насыпной вес руды	т/м^3	1,7
Коэффициент прочность по шкале Протодъяконова	ед.	8-12
Количество стадий дробления	шт.	2
Продолжительность работы участка	сут./мес	28
Продолжительность планово-предупредительного ремонта	сут./мес	2

Руда на месторождении «Северное» добывается открытым способом. Добытая в карьере руда доставляется на рудный склад самосвалами типа. CAT 745 – грузоподъемностью 41тн. Все автомобили проходят взвешивание для учета количества поступившей на склад руды. На рудном складе формируются штабеля в зависимости от содержания основного извлекаемого компонента – золота. Тип штабеля определяется в первую очередь содержанием золота в извлекаемом блоке по данным геологической службы. Формируются три типа штабелей – с высоким содержанием золота (выше проектного), с рядовым (проектным) содержанием золота и с содержанием золота ниже рядового (проектного). При подаче руды на дробление производится расчет шихты на смену – сколько и в каком порядке (из какого штабеля) брать руду и подавать на дробление. Далее руда забойной фракции размером 350 мм подается в приемный бункер мобильной щековой дробилки предварительного (крупного) дробления типа Liming. Негабариты отсеиваются колосниковой решеткой и додрабливаются гидромолотом (по мере их значительного накопления или в конце

смены). На грохоте мобильной щековой дробилки – мобильного комплекса выделяется готовый класс -20мм и направляется конвейером на укладку в штабель. Руда крупностью + 20 – 110мм подается в бункер мобильной роторной дробилки типа Sandvic, где измельчается до готового класса -20мм и направляется на укладку в

Качественно-количественная и аппаратурная схема участка рудоподготовки представлены на рис. 4.1, 4.2.

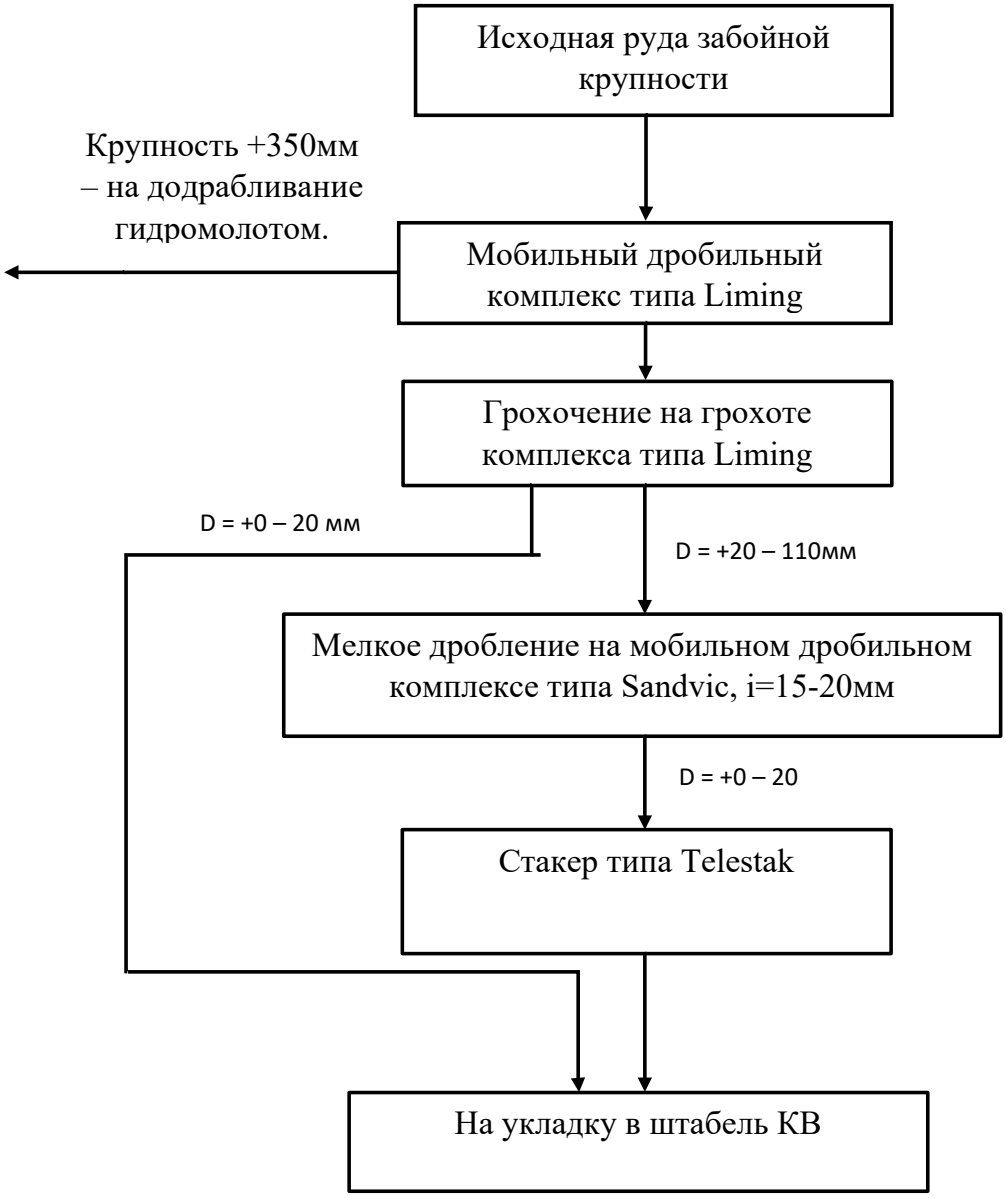


Рисунок 4.1 – Качественно-количественная схема рудоподготовки

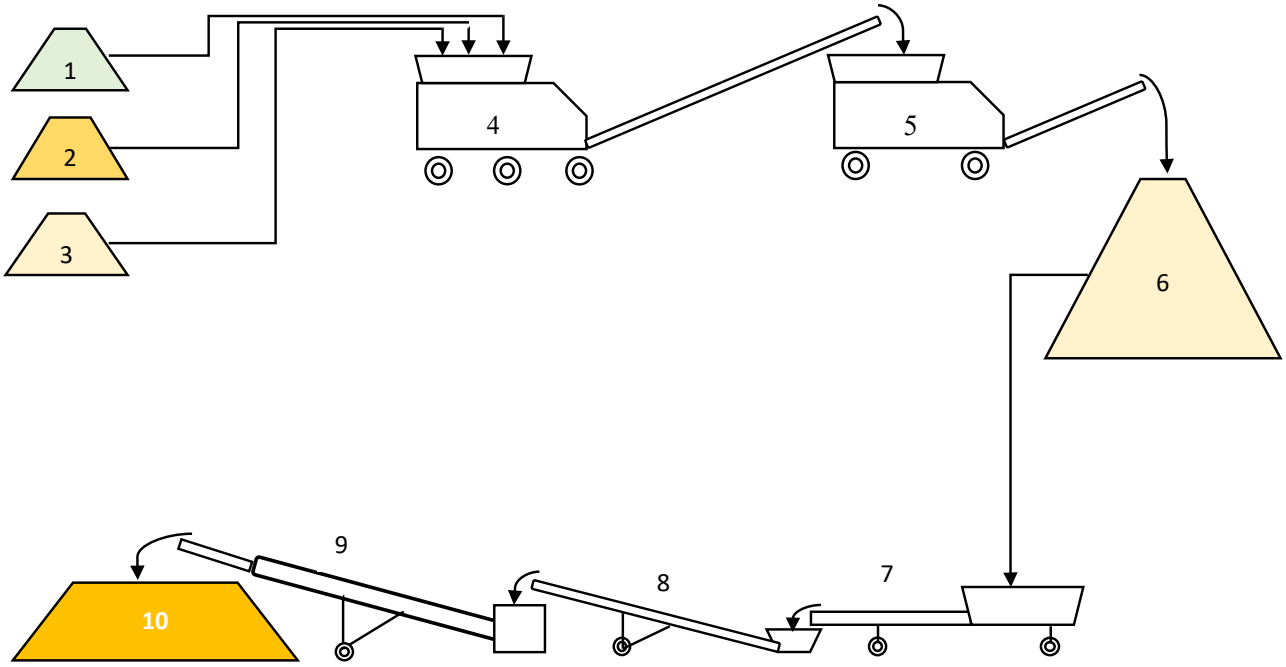


Рисунок 4.2 – Аппаратурная схема рудоподготовки

№ п.п.	Наименование	Кол-во
1	Рудный склад с содержанием Au ниже проектного значения	1
2	Рудный склад с содержанием Au по проектному значению	1
3	Рудный склад с содержанием Au выше проектного значения	1
4	Мобильный дробильный комплекс крупного дробления типа Liming	1
5	Мобильный дробильный комплекс мелкого дробления типа Sandvic	1
6	Склад дробленой руды готового класса	1
7	Питатель лотковый с бункером и весами конвейерными	4
8	Конвейер передвижной	12
9	Отвалообразователь-стакер типа Telestak	2

Для загрузки руды в бункера используется фронтальный погрузчик типа Hitachi ZW370.

Для измельчения негабаритов используется гидромолот Indeco HP-2500.

На период перестановки стакера предусмотрен временный склад готового продукта. При разгрузке временного склада готовый продукт фронтальным погрузчиком в приемный бункер питателя.

Основные технологические показатели участка рудоподготовки находятся в табл. 4.2.

Таблица 4.2 Основные технологические показатели участка рудоподготовки

Наименование параметра	**Единица измерения**	**Значение**
Производительность по руде	тыс. т/год	400
Время работы оборудования	часов/год	7200
Количество часов работы в сутки	час	24
Количество смен	шт.	2
Продолжительность работы в смену	час	12

Порядок пуска и остановки оборудования участка рудоподготовки

Перед запуском оборудования в работу производят внешний осмотр основных узлов. Запуск технологического оборудования участка подготовки руды в работу осуществляется по принципу «от хвоста – к голове». Если в технологическую цепочку включен штабелеукладчик (стакер) запуск производится в следующей последовательности:

Укладка штабеля КВ.

1. Запускается штабелеукладчик;
2. Запускаются ленточные конвейера подачи руды готовой фракции от штабелеукладчика до загрузочного бункера лоткового питателя;
3. Загрузка руды готового класса производится фронтальным погрузчиком типа Hitachi ZW370;

Дробление руды.

4. Запускается мобильный дробильный комплекс мелкого дробления типа Sandvic;
5. Запускается мобильный дробильный комплекс крупного дробления типа Liming;
6. Подача руды в мобильный дробильный комплекс крупного дробления типа Liming производится фронтальным погрузчиком типа Hitachi ZW370;

Остановка технологической цепочки производится в порядке обратном запуску.

Отключение конвейеров осуществляют после того, как весь материал сошел с ленты. Дробилки останавливаются при отсутствии руды в загрузочных бункерах.

3.10.1.2. Кучное выщелачивание

Метод кучного выщелачивания заключается в том, что руда, уложенная в виде кучи (штабеля) на водонепроницаемое основание, орошается сверху цианистыми растворами. Гранулометрический состав руды должен обеспечивать равномерное просачивание выщелачивающих растворов по всему объему штабеля. Дренаж под штабелем должен обеспечивать равномерный по площади штабеля сбор и отвод растворов.

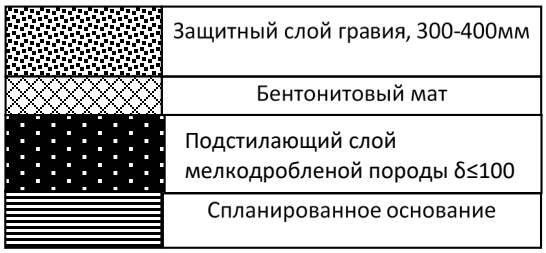
Основание штабеля имеет уклон в продольном и поперечном направлениях и должно удовлетворять следующим требованиям:

- обеспечивать прочность и устойчивость при нагрузках от веса материала и техники, задействованной на укладке и в процессе эксплуатации штабеля;

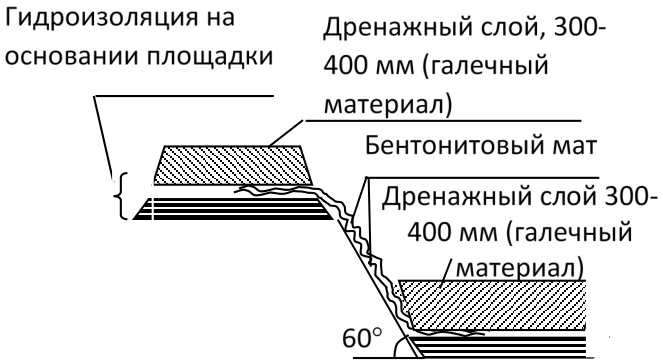
- исключать утечку растворов, чтобы предотвратить потери ценного компонента и загрязнения окружающей среды токсичными веществами;

- состоять из материалов химически стойких к длительному воздействию технологических растворов;

- быть спланированным таким образом, чтобы обеспечивать полный сбор продуктивных растворов.



Конструкция гидроизоляции



Конструкция гидроизоляции на борту уступа (полки)

Для гидроизоляции основания площадки кучного выщелачивания (КВ) и грунтовых емкостей сооружаются однослойные экраны из бентонитового мата (СТО 30478650-0062011), исключающие попадание токсичных веществ в грунтовые воды.

Работу по устройству основания площадки КВ необходимо вести в следующей последовательности:

1. Срезка почвенно-растительного грунта с укладкой его в отвалы для хранения с целью использования при рекультивации;

2. Планировка и уплотнение поверхности основания до определенных в технической документации отметок;

3. Отсыпка подстилающего слоя мелкодробленой породы δ≤100 мм мощностью 0,1 м;

4. Отсыпка ограждающего вала;

5. Укладка водонепроницаемого бентонитового мата толщиной 6,4 мм;

6. Отсыпка защитного слоя песка мощностью 0,1 м;

7. На защитный слой укладывается рабочий рядовой дренаж из гофрированных труб диаметром 80 мм. Трубы прокладываются на расстоянии 25 м друг от друга и врезаются в магистральный коллектор, представляющий собой стальной трубопровод 219×6 мм по ГОСТ 8732-78.

Растворы по магистральному коллектору поступают в грунтовые емкости или в здание УППР.

8. Укладка дренажного слоя из крупнодробленой руды мощностью 0,5 м.

Преимуществами бентонитового мата являются:

- бентонитовый мат толщиной 6,4мм идентичен глиняной гидроизоляции толщиной в 1 метр;

- низкий коэффициент фильтрации – не более 5×10^{-11} м/сек;

- способность «самозалечиваться»;

- выдерживает неограниченное число циклов «замораживаниеоттаивание», «гидратация-дегидратация»;

- простота монтажа (не требует специального оборудования);

- устойчив к деформации при усадке здания и сейсмическим нагрузкам;

- выдерживает гидростатическое давление до 6 атм;

- низкий коэффициент теплопроводности;

- экологическая чистота материала;

- возможность укладки до минус 50°С.

Дробленая руда системой конвейерного транспорта доставляется на площадку кучного выщелачивания, где штабелеукладчиком (стакером) формируются секции рудного штабеля (рис. 4.3).

Масса секции зависит от годовой производительности карьера по руде и составляет 40-42 тыс. т. Секция – единовременная вводимая в эксплуатация часть штабеля.

Исходные данные для расчета процессов кучного выщелачивания представлены в табл. 4.3.

Таблица 4.3 Исходные данные для расчета процессов кучного выщелачивания

Наименование показателя	**Ед. измерения**	**Значение**
Влажность исходной руды	%	4,58

Полное влагонасыщение руды	%	12
Влажность руды после дренажа растворов	%	9
Гравитационная влага	%	3
Интенсивность орошения	л/м^2×сут	150
Монтаж системы орошения	сут.	5
pH выщелачивающего раствора	-	10-11
Концентрация цианида натрия в выщелачивающем растворе	г/дм^3	0,2-0,25
Концентрация щелочи в выщелачивающем растворе	г/дм^3	10
Отношение Ж:Т	-	1,2
Угол естественного откоса	град.	33
Формирование штабеля	-	Стакер
Тип гидроизоляционного основания	-	Одноразовый
Высота одного яруса штабеля руды	м	10
Количество слоев	шт.	1
Сезонность формирования штабелей	-	с апреля по сентябрь
Продолжительность сезона выщелачивания	-	с середины мая по декабрь
Усредненное извлечение золота в продуктивный раствор (ПР)	%	76,8
Усредненное извлечение серебра в ПР	%	30.0
Усредненная концентрация золота в ПР	мг/дм^3	0,63
Усредненная концентрация серебра в ПР	мг/дм^3	0,21

Добавить объем прудков накопителей

При годовой производительности установки 400 000 т. максимальная площадь водосбора составит 23520 м^2. Максимально будет орошаться 200 000 т руды (цикл

выщелачивания руды 75 сут., сезон выщелачивания – 300 сут.). В течение года необходимо построить четыре штабеля размером 40х147 м и высотой 10м. В каждый штабель укладывается по 58000-60 000 м^{3}руды. Площадь водосбора одного штабеля - 5880 м^2. Максимальная площадь орошения 12 000 м^2.

С одного штабеля в сутки поступает 882м^3 насыщенных растворов или 37 м^3 /час. Максимальная часовая производительность по раствору с трех штабелей -111 м^3 . Максимальный водосбор с четырех штабелей – 148 м^3 /час.

Продолжительность полного цикла обработки (операции водонасыщения, выщелачивания и дренирования), сут - 88÷92

Водонасыщение, сут - 4÷6

Выщелачивание, сут - 75

Дренирование, сут - 9÷11

Интенсивность (плотность орошения), л/м2·сут - 150

Для орошения секций кучного выщелачивания предлагается использовать разбрызгивающие устройства спринклеры или воблеры. Преимуществами спринклеров и воблеров является то, что их расположение можно легко менять, орошая незадействованные участки штабеля, в том числе откосы. При устойчивых отрицательных температурах окружающей среды такие виды разбрызгивающих устройств не работают. Наиболее подходящими являются трубки капилярного орошения заглубленные в штабель на 0,5-0,7 м. и подогрев выщелачивающего раствора.

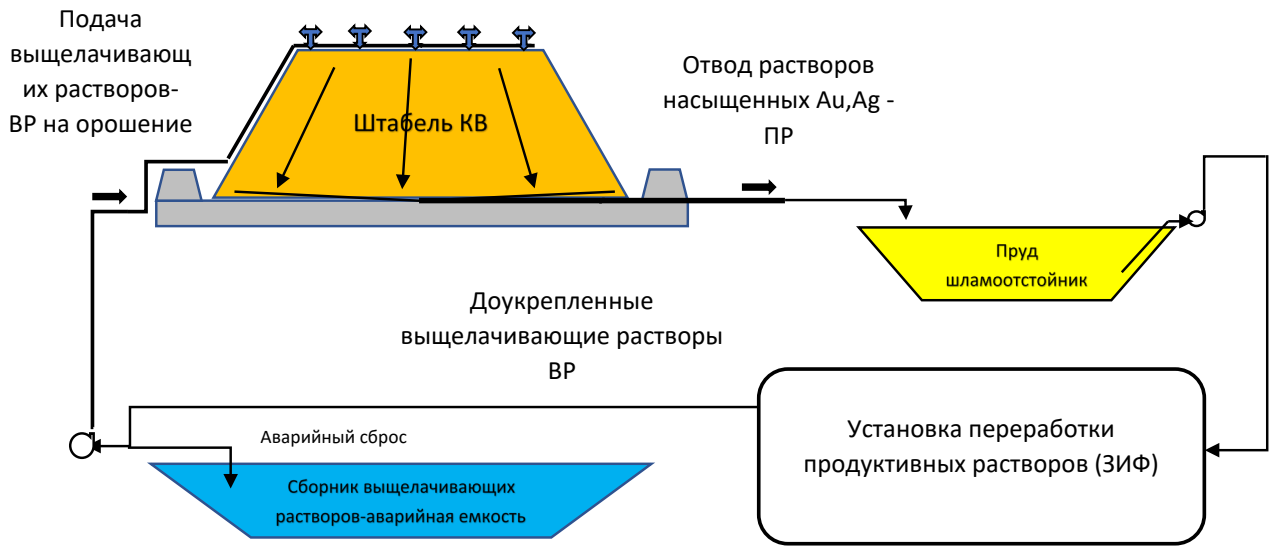
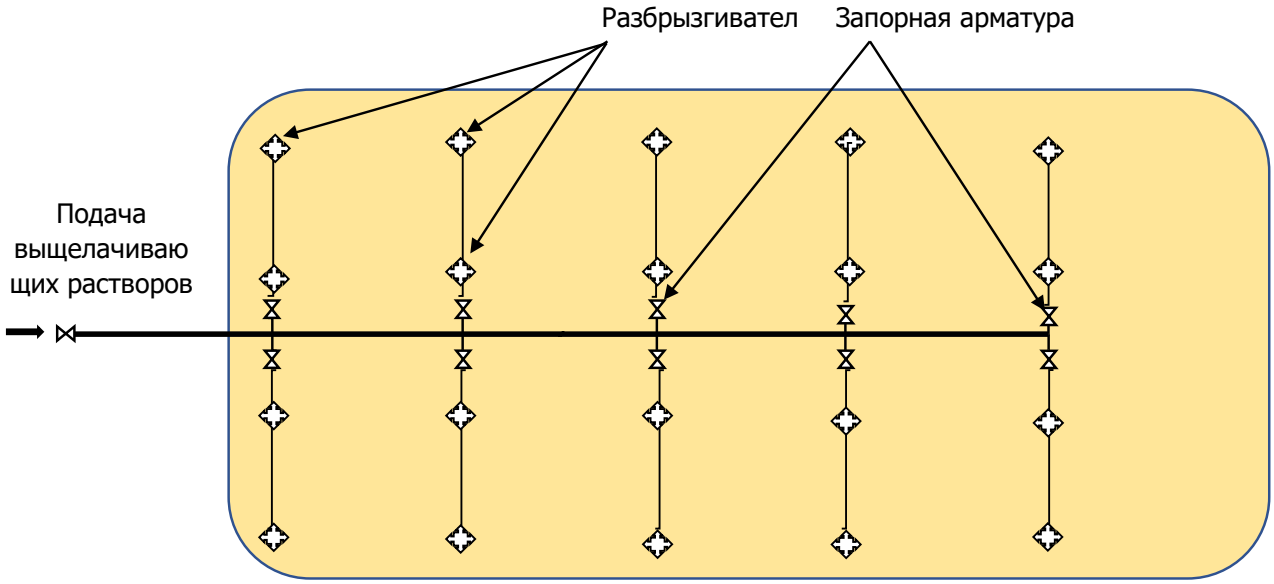


Рисунок 4.3 – Принципиальная схема кучного выщелачивания и обезвреживания

Для организации системы орошения от основного трубопровода - полиэтиленовой трубы, диаметром 100 мм, проложенной вдоль длинной оси кучи, через каждые 4 м, перпендикулярно, врезаются головные трубопроводы - полиэтиленовая труба диаметром 40 мм, на которые, с помощью седёлок, устанавливаются разбрызгиватели через 4 метра. Таким образом образуя сеть размером 4×4 м.

Для исключения образования осадков в трубах системы орошения предлагается использование реагента триполифосфата натрия из расчета 2-3 г/м^3 обеззолоченных растворов.



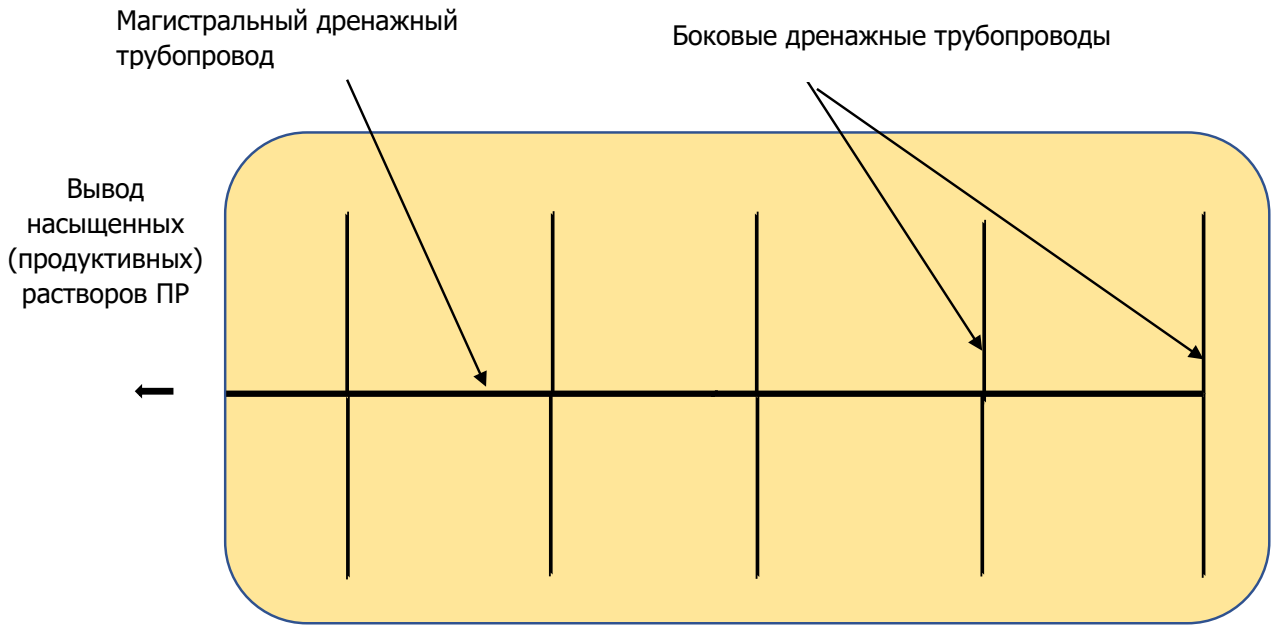


Рисунок 4.4 Схема орошения и схема вывода (дренажа) растворов

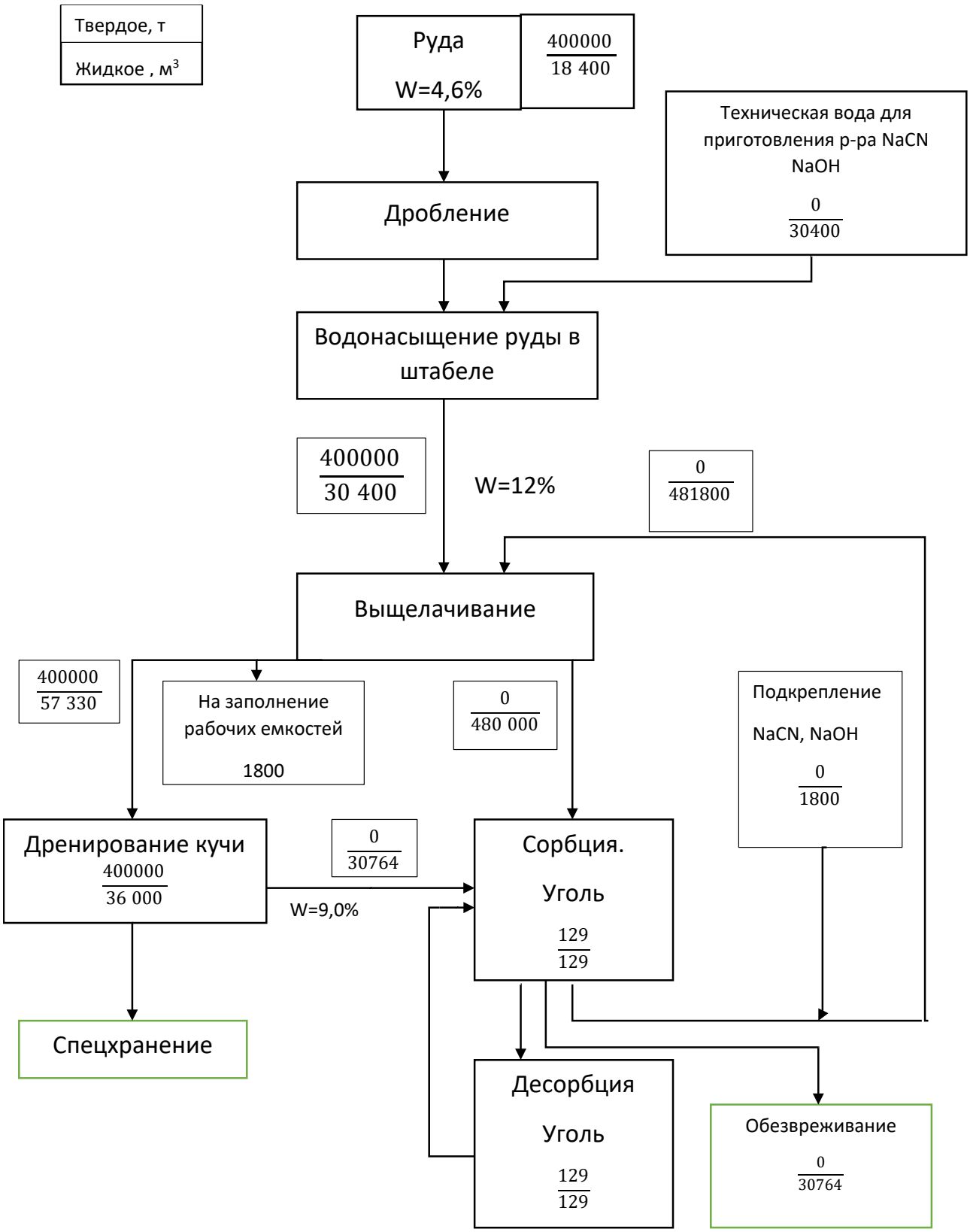


Рисунок 4.5 Водно-шламовая схема кучного выщелачивания руды месторождения «Северное»

Переработка продуктивных растворов

Основные показатели для расчета основного технологического оборудования переработки продуктивных растворов представлены в табл. 4.4.

Таблица 4.4 - Основные показатели для расчета основного технологического оборудования переработки ПР

Наименование показателя	**Ед. измерения**	**Значение**
Сорбция золота (серебра) из продуктивных растворов		
Поток продуктивных растворов	$м^3/ч$	До 200
Тип сорбента	-	Активированный уголь на основе скорлупы кокосового ореха
Среднее содержание золота в продуктивных растворах	мг/л $г/м^3$	0,63
Среднее содержание золота в маточниках сорбции	мг/л $г/м^3$	0,03
Емкость сорбента по золоту (средняя)	кг/т	0,7
Остаточная емкость угля по золоту после десорбции	кг/т	0,05
Линейная скорость раствора в колонне	м/час	20÷25
Тип сорбционного аппарата	-	Блуждающая колонна с зажатым слоем сорбента
Диаметр колонны в первом блоке	м	1,5
Диаметр колонны во втором блоке	м	2,7
Рабочая высота слоя угля в колоннах	м	3,7
Емкость колонны по углю в первом блоке	м3	1,76 х 3,7=6,5
	т	6,5 х 0,5=3,3
Емкость колонны по углю во втором блоке	м3	5,7 х 3,7=21,1

	т	21,1 х 0,5=10,5
Емкость одной колонны первого блока по золоту	кг	3,3х (0,7-0,05) =2,15
Емкость одной колонны второго блока по золоту	кг	10,5 х (0,7- 0,05)= 6,83
Время сорбционного цикла для одной сорбционной колонны первого блока	час	77
Время сорбционного цикла для одной сорбционной колонны второго блока	час	76
Поток золота, накапливаемого в одной колонне первого блока	кг/час	(0,63-0,03) × 44 ÷ 1000 = 0,0264
Поток золота, накапливаемого в одной колонне второго блока	кг/час	(0,63-0,03) × 142,5÷1000 = 0,0855
Извлечение золота на сорбции	%	98,5
Извлечение серебра на сорбции	%	26,2
Подогрев ПР	°С	До 10
Десорбция золота (серебра) с насыщенного сорбента		
Состав десорбирующего раствора:		
• NaOH; • Изопропиловый спирт	г/л % об.	10 20
Температура десорбирующих растворов	°С	80
Продолжительность десорбции	ч	До 10
Количество объемов элюента на объем угля	об./об.	5÷10
Объем элюентов для десорбции одной колонны первого блока	$м^3$	6,5х10=65
Объем элюентов для десорбции одной колонны второго блока	$м^3$	21,1 х 5=105,5
Поток золота при десорбции первого блока	кг/час	2,15÷10=0,22
Поток золота при десорбции второго блока	кг/час	6,83÷10=0,683

Производительность по элюентам для первого блока	$м^3$/час	65÷10=6,5
Производительность по элюентам для второго блока	$м^3$/час	105,5÷5 = 21,1
Среднее содержание золота в элюентах первого блока	мг/$дм^3$	0,22×1000÷6,5 = 34
Среднее содержание золота в элюентах второго блока	мг/$дм^3$	0,683 × 1000÷21,1 = 32
Выход по току	доли ед.	0,3
Кислотная обработка угля после десорбции		
Концентрация соляной кислоты	г/$дм^3$	20-30
Количество объемов раствора кислоты	$м^3$/$м^3$ угля	3
Продолжительность кислотной обработки	ч	3-4
Рекомендуемый тип оборудования	-	Колонна в кислотостойком исполнении
Нейтрализация кислоты		
Количество щелочного раствора	$м^3$/$м^3$ угля	2
Концентрация щелочи в растворе	г/$дм^3$	10
Продолжительность процесса (до pH 10 в выходящем растворе)	ч	1,5
Рекомендуемый тип оборудования	-	Колонна в кислотостойком исполнении
Водная отмывка от остаточных растворов		
Объем свежей воды	$м^3$/$м^3$ угля	2-3
Продолжительность отмывки	ч	2
Электролиз золота и серебра из десорбатов		
Количество товарного десорбата	$м^3$/$м^3$ угля	28
Содержание золота в товарном десорбате	мг/$дм^3$	260

Содержание серебра в товарном десорбате	мг/дм^3	350
Плотность тока при электролизе	А/м^2	100
Выход по току	доли ед.	0,3
Извлечение золота на десорбции и электролизе элюэнта	%	93
Извлечение серебра на десорбции и электролизе элюэнта	%	90
Материал анодов	-	Пластинчатые из нержавеющей стали
Материал катодов	-	полипропиленовые кассеты с волокном из нержавстальной тонкой проволоки

Технологическая схема переработки золотосодержащих продуктивных растворов кучного выщелачивания включает в себя следующие операции (см. рис. 4.4):

- сорбция золота на уголь до остаточной концентрации по золоту 0,03 г/м^3;
- обезвоживание угля;
- десорбция золота спиртовым раствором в замкнутом цикле с электролизом;
- обезвоживание угля;
- отмывка угля водой;
- кислотная обработка угля 2-3%-м раствором соляной кислоты для удаления накипи и примесей;
- обезвоживание угля;
- отмывка угля водой;
- нейтрализация растворов после кислотной обработки; •
- обезвреживание штабеля.

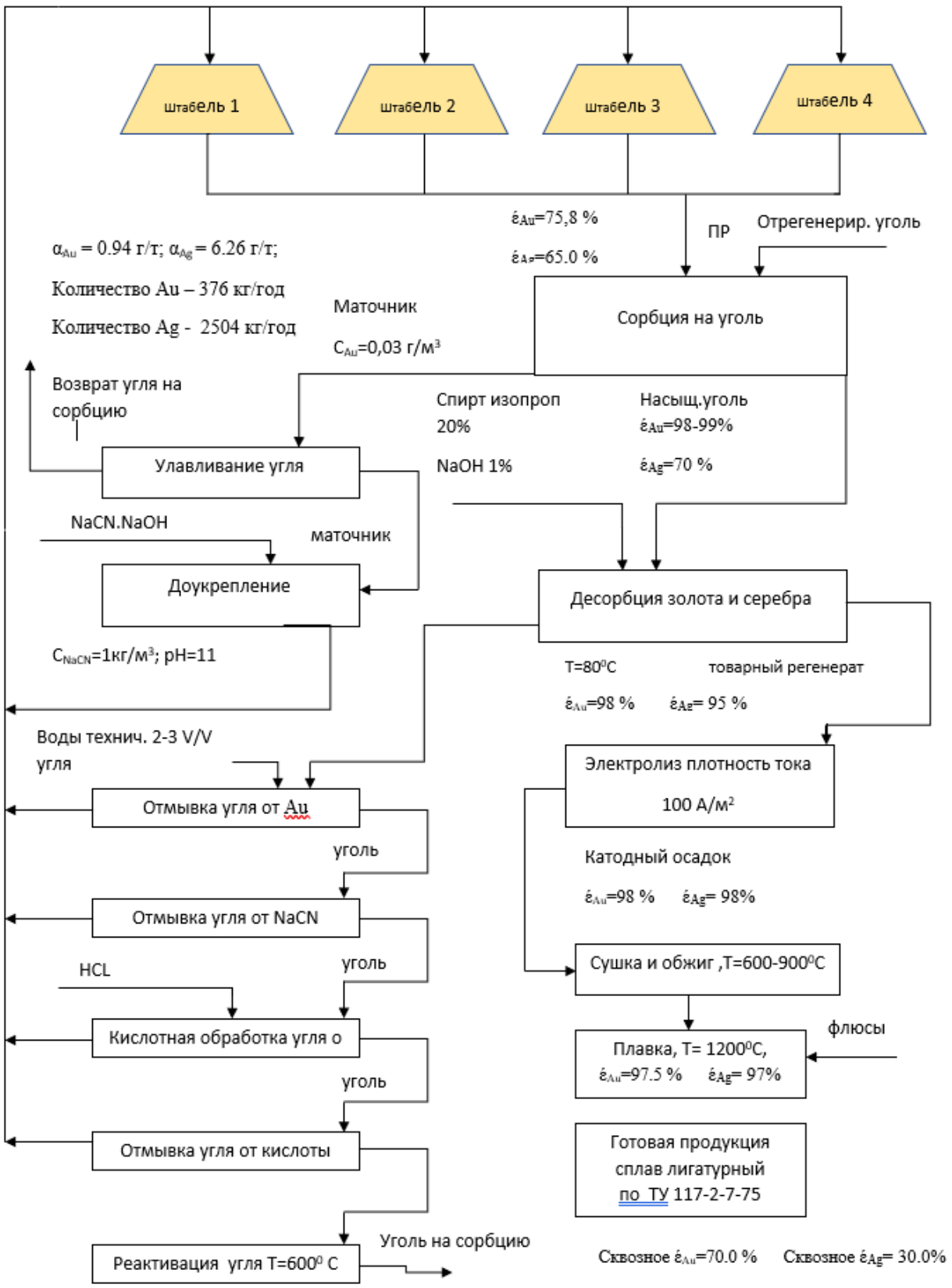


Рисунок 4.4 – Технологическая схема переработки продуктивных растворов

Для переработки продуктивных растворов производительностью до 250 м³/ч, устанавливаются два блока сорбции-десорбции. Первый блок сорбции-десорбции золота состоит из 6 колонн диаметром 1,5 м и высотой рабочего слоя 3,7 м, второй

блок состоит из 4 колонн диаметром 2,7 м и высотой 3,7 м. Колонны работают по принципу «плавающей колонны», а именно в каждой колонне без перегрузки угля последовательно осуществляется как сорбция, так и десорбция золота. Общая масса загрузки сорбента в колонны составляет 61,8 т.

Обвязка колонн предусматривает работу каждой в операциях сорбции, отмывки, десорбции золота и десорбции меди. Запроектированный типоразмер колонн обусловлен, во-первых, допустимыми удельными скоростями в колонне (до 25 $м^3/ч \times м^2$), и, во-вторых, последующими решениями по выбору электролизера. Поскольку электролизер рассчитывается по съему золота с единицы оборудования, то принято на десорбцию золота и электролиз выводить по одной колонне.

Аппаратурная схема оформления процессов переработки продуктивных растворов находится в приложении 1.

Продуктивный раствор поступает с площадки КВ в приемную металлическую емкость (поз. 2). Из приемной емкости золотосодержащий раствор насосами (поз. 3-1,2) подается в два блока колонн. В первом блоке колонн на сорбцию продуктивный раствор непрерывно подается в две пары колонн, соединенные последовательно, для исключения проскока. Две другие колонны первого блока задействованы в этот период на десорбции золота. Производительность первого блока по продуктивным растворам должна быть не выше 88 $м^3/ч$ и на каждую пару колонн составлять не выше 44 $м^3/ч$. Во втором блоке колонн на сорбцию продуктивный раствор также непрерывно подается в две пары колонн, соединенные последовательно, для исключения проскока. Производительность второго блока по продуктивным растворам должна быть не выше 285 $м^3/ч$ и на каждую пару колонн составлять не выше 142,5 $м^3/ч$. Расходы на коллекторах замеряются по общему расходомеру.

Маточник сорбции, выходящий из 2-ой (последовательной) колонны сорбции с содержанием золота менее 0,03 $мг/дм^3$, проходит через наклонный дренаж (поз. 6) для улавливания угля. Уголь, по мере накопления, возвращается в цикл сорбции. Отработанный раствор самотеком поступает в горизонтальную емкость (поз. 7) вместимостью 63 $м^3$, где он доукрепляется по цианиду до концентрации 0,2-0,25 $мг/дм^3$ и подщелачивается до pH=11.

Растворы цианистого натрия и щелочи поступают на доукрепление рабочего раствора из помещения приготовления реагентов. Откорректированный до необходимых концентраций рабочий раствор возвращается на кучное выщелачивание.

В процессе сорбции происходит насыщение угля. Можно считать, что уголь насыщен, когда в отработанном растворе концентрация золота не превышает 0,05 $г/м^3$. В этом случае, вход потока золотосодержащего раствора в первую колонну сорбции прекращается и направляется в следующую колонну согласно очередности.

На операции десорбции с электролизом в первом блоке выводятся сразу две колонны, но непосредственно десорбция осуществляется поочередно в каждой колонне. Во втором блоке на десорбцию выводится одна колонна, при этом подача ПР на сорбцию на одну колонну может составлять до 142,5 м^3/ч, а на вторую колонну уменьшается на 54 м^3/ч на время вывода одной из колонн на десорбцию и составляет 88 м^3/ч. Маточник сорбции из колонны с пониженной производительностью поступает на доулавливание золота в две свободные колонны первого цикла.

Перед началом проведения десорбции раствор из колонны дренируется (операция обезвоживания угля) в коллектор обезвоживания и возвращается в емкость продуктивных растворов (ПР). В случае мутных ПР и заиливания колонны имеется возможность провести операцию отмывки угля от илов.

Перед началом операции десорбции золота в гидросборнике (поз. 9) готовится десорбирующий раствор из смеси 87%-ного изопропилового спирта, 20%-ного раствора NaOH, технической воды и остаточных золотосодержащих растворов. Объем емкости (поз. 9) около 65 м^3 должен обеспечивать, во-первых, необходимый поток десорбирующего раствора к расчетному потоку угля, а именно, 10 $V_{р\text{-}ра}/V_{угля}$ в одной колонне а во-вторых, проведение операции практически без добавления реагентов в течении длительного времени. Приготовленная порция раствора подогревается до t=80□С в режиме циркуляции нагревателями (поз. 12-1,2), после чего десорбирующий раствор подается в колонну. Из колонны товарный регенерат поступает в электролизеры (поз. 10-1,2), возвращается в гидросборник (поз. 9) и циркулирует, согласно регламенту 10 часов, т.е. до тех пор, пока основная часть золота не будет удалена из угля и не осядет на катодах.

После завершения цикла десорбции колонны дренируются в гидросборник (поз. 9), и уголь проходит отмывку 2÷3-мя объемами воды к объему угля, а именно, 13 м^3 воды (для колонны первого блока) или 42 м^3 (для колонны второго блока).

Для удаления различных загрязнений, накипи, которые снижают емкость угля в процессе сорбции, запроектирована операция кислотной обработки угля. Данная операция также периодическая и проводится в зависимости от загрязненности угля. Операция осуществляется в колонне (поз. 17), куда отмытый уголь перекачивается насосом (поз. 16-1) из блока колонн сорбции-десорбции. Кислотная обработка осуществляется раствором соляной кислоты с концентрацией 20-30 г/дм^3 в течение 3÷4 часов в замкнутом цикле при соотношении раствора кислоты к объему угля, равной 2÷4,5. Раствор соляной кислоты готовится в контактном чане (поз. 22-1) вместимостью 0,8 м^3, откуда самотеком поступает в отмывочную колонну до ее заполнения и перелива через сливной патрубок элюента. Операция проводится до тех пор, пока через одну колонну не прокачается кислоты в режиме циркуляции 13 м^3 (для колонны первого блока) или 42м^3 (для колонны второго блока). По мере загрязнения

кислотного раствора примесями, ориентировочно, каждый час, открывается задвижка на верхнем патрубке выхода раствора, и кислый раствор поступает на операцию нейтрализации. Данная операция осуществляется путем добавления 2%-ного раствора щелочи до pH 7 в емкость с коническим днищем (поз. 18) вместимостью 6 м^3.

По окончании кислотной обработки уголь обезвоживается и промывается 2÷3-мя объемами воды к объему угля. Затем уголь перекачивается в свободную колонну сорбции.

3.10.1.4. Обезвреживание

После завершения выщелачивания золота предусматривается этап обезвреживания циансодержащей поровой влаги выщелоченной руды.

Обезвреживание обычно происходит в две стадии. Сначала при высоком pH (до 12) цианид–ион превращается в цианат, затем при избытке окислителя цианат разлагается на азот и свободную углекислоту. Реакция протекают по уравнениям:

1) $2CN^- + 2OCl^- + 2H_2O \rightarrow 2CNCl + 4OH^-$;

2) $2CNCl + 4OH^- \rightarrow 2CNO^- + 2Cl^- + 2H_2O$.

---

1) + 2) $2CN^- + 2OCl^- \rightarrow 2CNO^- + 2Cl^-$

3) $2CNO^- + 2OCl^- + 2H_2O \rightarrow N_2 + 2CO_2 + 2Cl^- + 4OH^-$.

Первая реакция протекает очень быстро, что трудно измерить ее скорость. Основной является вторая реакция, в процессе которой достигается обезвреживание. Для этой реакции предпочтительна щелочная среда, поэтому она в значительной степени зависит от величины pH. При избытке OCl и pH = 10,85 реакция протекает около часа, а при pH=12,5 – за четверть часа.

Расход окислителя подбирают практически так, чтобы после обезвреживания его остаточная концентрация в жидкой фазе была не менее 10-15 мг/л и это гарантирует полное обезвреживание стоков от простых и комплексных цианидов.

При содержании цианидов в сбросном стоке 0,52-1,0 г/л, удельный расход хлорной извести составляет 1,4 кг/м^3 обезвреживаемого раствора, расход щелочи для создания pH составляет 0,2 кг/т руды.

Материальный баланс

Материальный баланс металла по участку кучного выщелачивания на максимальную производительность представлен в табл. 5.1.

Таблица 4.5 - Материальный баланс металла

Наименование продукта	Выход	Содержание, г/т (мг/дм^3)	Извлечение, %	Количество, кг/год

	%	тыс. т/год (тыс.м³/год)	Au	Ag	Au	Ag	Au	Ag
Поступает:								
Исходная руда	100	500	0.94	6.26	100,0	100,0	470	3130
Итого	100	500	0.94	6.26	100,0	100,0	470	3130
Выходит								
Лигатурный сплав	-		-	-	70.0	30.0	329	939
Хвосты КВ	100	500	0,44	4,34	29.97	67,1	140,8	2100,25
Жидкая фаза	-	30,8	0,02	9,8	0,03	2.9	0,14	90,75
Итого	100	500			100,0	100,0	470	3130

Для подтверждения достижения сквозного извлечения металлов на отработанном рудном штабеле следует выполнить контрольное бурение с анализом отобранных проб на золото и серебро.

Нормы расхода основных видов сырья, материалов и энергоресурсов

Нормы расхода основных видов сырья, материалов и энергоресурсов следует приведены в таблице 6.1.

Таблица 4.6 - Нормы расхода основных видов сырья, материалов и энергоресурсов

Наименование материала	**Норма расхода материала, кг/т руды**	
	По проекту	Примечания
Натрий цианистый 88% NaCN ГОСТ 8464-79	0,8*	
Натр едкий 98,5 % NaOH марка ТР ГОСТ 2263-79	1,0*	
Кислота соляная синтетическая техническая марки Б 33% хлористого водорода ГОСТ 857-95	30**	
Спирт изопропиловый технический массовая доля изопропилового спирта 87 % ГОСТ 9805-84	0,08	
Сода кальцинированная техническая марка А второй сорт массовая доля углекислого натрия 98,5 % ГОСТ 5100-85	-"-	
Натрия триполифосфат технический первый сорт массовая доля триполифосфата натрия 92 % ГОСТ 13493-86	-"-	
Уголь активированный	0,84 т/год	
Кальция гипохлорит нейтральный 2-ой сорт массовая доля активного хлора 52% ГОСТ 25263-82	0,68 кг/т	

Купорос железный технический первый сорт массовая доля сульфата железа (II) 53% ГОСТ 698194	0,02 кг/т	
Футеровочная сталь дробилок	-"-	
Лента конвейерная	-"-	
Расход электроэнергии	48 кВт×ч/т	

Примечание: * Расход приведен на 100%-ное вещество; ** Расход приведен в кг на тонну сорбента.

3.10.2. Прием и обработка полезного ископаемого

Из извлеченной руды формируются крупнотоннажные технологические пробы. Для этого вся руда завозится автосамосвалами на усреднительный рудный склад дробильно-сортировочного комплекса, где производится ее взвешивание, опробование, определение влажности, сортировка и усреднение. Автосамосвалы взвешиваются на автовесовой станции, где из кузовов со специальной эстакады по определенной сети производится отбор горстевых проб в соответствии со специальной инструкцией. Пробы должны быть представительными. Далее пробы направляются в лабораторию. Руда после взвешивания отгружается в специальные отвалы, которые планируются бульдозерами и из которых также по определенной сети и методике отбираются горстевые пробы. Данные пробы также направляются в лабораторию. Результаты горстевого опробования кузовов самосвалов и спецотвалов обязательно сравниваются. По конечным результатам всех видов опробования формируется крупнотоннажная проба, руда которой складируется в единый отвал. Из отвала крупнотоннажной пробы по специальной инструкции отбираются малые технологические пробы для лабораторных и полупромышленных испытаний, которые должны быть проведены параллельно с промышленными. После проведения всего комплекса работ результаты лабораторных, полупромышленных и промышленных испытаний должны быть проанализированы на их сходимость.

После определения основных технологических показателей, руда из отвалов крупнотоннажных технологических проб направляется на расходный склад ДСК. Данные по взвешиванию и опробованию направляются в ОТК предприятия. ОТК предприятия ведет баланс руды и металлов и направляет эти данные технологу участка.

Технолог участка по данным ОТК определяет, какую руду подавать на дробление и укладку и дает соответствующие указания мастерам ДСК. Далее производится дробление руды до класса крупности –10 мм и укладка ее в рудный штабель.

Рудный штабель укладывается на специальное гидроизолирующее основание, исключающее просачивание технологических растворов за пределы площадки. На гидроизолирующее основание укладываются полимерные гофрированные и

перфорированные трубы (образующие дренажную систему), которые принимают продуктивные растворы из штабеля и подают их в гидрометаллургический цех (ГМЦ).

Параллельно с укладкой дробленной руды в рудный штабель, на верхней его поверхности производится монтаж системы орошения руды рабочими растворами и производится орошение уже уложенной руды.

Продуктивные растворы поступают в ГМЦ, где из них осаждаются золото и серебро и доводятся до золотосеребряного слитка, который является конечной продукцией предприятия.

Работы производятся согласно временному технологическому регламенту и паспортам на соответствующие технологические процессы, утвержденным техническим руководителем предприятия.

В процессе переработки крупнотоннажных технологических проб производятся работы по определению технологических свойств руд, выделение технологических типов руд, технологии извлечения основных и попутных полезных компонентов, определяются реальные показатели технологических процессов, реальные расходы материалов, запасных частей и другие технико-экономические показатели. По результатам ОПР определяются наиболее экономически эффективные технологические схемы и оборудование для переработки руд, возможности применения новой техники и прогрессивных технологий и др.

По результатам ОПР составляются соответствующие отчеты и информационные материалы, которые в дальнейшем должны использоваться для разработки ТЭО постоянных разведочных кондиций и технических проектов горнодобывающего предприятия.

Дробление руды или рудоподготовка осуществляется на мобильном дробильно-сортировочном комплексе (ДСК) открытого типа производство завода Liming (КНР). Размещение ДСК планируется в непосредственной близости от площадки кучного выщелачивания. Размер площадки комплекса 80×60 м.

Исходная крупность руды – -350 мм.

3.10.3. Погрузочно-складской комплекс

Рудный штабель формируется на подготовленном основании конвейерным штабелеукладчиком (стакером). Рудный штабель разделяется на секции. Высота рудного штабеля составляет 8 м. В процессе ОПР данный показатель необходимо уточнить. Руда от ДСК подается магистральным конвейером на систему передвижных конвейеров, которые обеспечивают непрерывное передвижение стакера. Количество укладываемой руды учитывается конвейерными весами. Данные весового учета по

конвейерным весам передаются в ОТК предприятия, где должны коррелироваться с данными автомобильных весов.

Форма секции кучного выщелачивания и основания определяется рельефом площадки. Планировка поверхности проводится для создания уклона площадки 6°.

По бортам и нижней границе площадки секции устраивается ограждающая дамба высотой до 4 м, отсыпаемая из грунта, разрабатываемого при устройстве основания секции. Углы откосы дамбы принимаются равными углам естественного откоса насыпи.

Для отвода ливневых стоков по верхней границе площадки проходится водоотводная канава, шириной не менее 4 м и глубиной до 2 м.

По периметру секции выщелачивания между бровкой планировочной насыпи и подошвой низового откоса ограждающей дамбы необходима берма. Отвод поверхностного стока от секции кучного выщелачивания осуществляется вдоль подошвы низового откоса ограждающей дамбы. Ширина бермы и высота ограждающей дамбы должны быть достаточны, чтобы отвести сток от площадки. Расчетный расход – 5 % обеспеченности.

Рудные штабели и отстойники для сбора, осветления и хранения продуктивных растворов размещаются на специально подготовленном едином гидроизолирующем основании. Основание штабеля имеет уклоны в продольном и поперечном направлениях для дренажа и сбора продуктивных растворов в специальные отстойники.

4. Качество полезного ископаемого.

Конечной товарной продукцией предприятия являются слитки золотосеребряного сплава (сплава Доре), которые отправляются на аффинажный завод.

Золотосеребряные слитки получаются путем плавки высушенного и прокаленного катодного осадка в индукционных печах типа ИПП-35(45) (завод «Мосиндуктор»). Плавка производится согласно специальному технологическому регламенту (технологической инструкции) специально обученными плавильщиками.

Полученные слитки в золотоприемную кассу (ЗПК), где производится их опробование, упаковка и отправка.

Для учёта качества и количества добываемой руды на предприятии будет создана геолого-маркшейдерская служба, построена аналитическая химическая лаборатория. Эксплуатационные работы будут сопровождаться геологическим опробованием, предусмотрена опережающая и сопровождающая эксплуатационная разведка, на основании которой производится и корректируется добычные работы. Контроль содержания золота в руде производится многостадийно. На стадии опережающей

эксплуатационной разведки будет проводиться опробование скважин, по результатам которых производится корректирующие подсчёты потерь и разубоживания, а также уточняются качество и количество руды в уступах подлежащих вскрытию в ближайшее время. Непосредственно при эксплуатации, будет производиться бороздовое и шламовое опробование руд в пределах каждой выемочной единицы (каждого эксплуатационного уступа), для детального изучения количественных и качественных характеристик руд.

Осуществление контроля за объёмами и полнотой выемки будет осуществляться маркшейдерской службой.

5. Организация и технические решения при ведении работ в опасных зонах.

При опытно–промышленной разработке месторождения «Северное» опасные зоны отсутствуют.

6. Управление производством, предприятием. Организация и условия труда работников.

6.1. Режим работы

Режим работы предприятия определен в соответствии с заданием на проектирование, спецификой и технологических процессов, и обеспечивает как наиболее рациональное использование основных фондов, так и нормальные условия труда и отдыха работающих.

Режим работы:

- продолжительность переработки технологической пробы методом КВ 18 месяцев.

- режим работы горного участка - круглогодичный.

- переработка руды – сезонный.

Число рабочих дней по отбору и переработке технологической пробы:

- дробление, дней всего – 360;

- переработка руды, дней всего – 360;

Количество смен в сутки, смен – 2;

Продолжительность смены, ч - 11;

Продолжительность рабочего дня, время начала и окончания смены, а также перерывы для отдыха и приёма пищи определяются в соответствии с Трудовым кодексом РФ [29], коллективным договором и правилами трудового распорядка.

На рабочие места трудящиеся будут доставляться вахтовым автомобилем с вахтового поселка.

Все трудящиеся обеспечиваются спецодеждой, горячим питанием. Работники предприятия будут обедать в столовой по установленному расписанию. Для удаленных площадок и объектов предусматривается доставка обедов автомобилем-столовой. Обеденное время разнесено на различные периоды, согласно расписанию.

Работа на основных производственных подразделениях предполагается вахтовым методом.

Особенности регулирования труда, лиц, работающих вахтовым методом, установлены главой 47 ТК РФ [29]. Кроме того, в части, не противоречащей Трудовому кодексу РФ, применяются Основные положения о вахтовом методе организации работ, утвержденные Постановлением Госкомтруда СССР от 31.12.1987 г. №794/33-82 (далее по тексту Основные положения).

Вахта включает в себя время выполнения работ на объекте и время межсменного отдыха (часть первая ст.299 ТК РФ). С учетом общих и специальных правил о рабочем времени и времени отдыха при вахтовом методе организации работ должны соблюдаться следующие условия:

- рабочее время и время отдыха учетного периода регламентируется графиком работы на вахте, который утверждается работодателем (часть 4 ст.301 ТК РФ);

- дни нахождения в пути к месту работы и обратно в рабочее время не включаются. Эти дни могут приходиться на дни междувахтового отдыха (часть 4 ст.301 ТК РФ);

- продолжительность ежедневной работы(смены) не может превышать 12 часов (п.4.2 Основных положений);

- продолжительность ежедневного(междусменного) отдыха с учетом обеденных перерывов может быть уменьшена до 12 часов (п.4.2 Основных положений);

- график сменности не может предусматривать труд конкретного работника в течение двух смен подряд (часть пятая ст.103 ТК РФ).

В случае неприбытия вахтового (сменного) персонала работодатель может привлекать работников к работе сверх продолжительности рабочего времени, установленной графиками работы на вахте, до прибытия смены.

6.2. Численность персонала

Явочная численность работающих и ИТР по карьеру определена в соответствии с количеством и типом используемой горной техники, действующими нормативами

численности рабочих, занятых обслуживанием и подготовкой производства на открытых горных работах.

Штатное расписание по участку открытых горных работ представлено в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Штатное расписание по участку открытых горных работ

Наименование профессии	**Кол-во сотрудников**
Начальник участка	1
Технический руководитель участка	1
Геолог участка	1
Маркшейдер участка	1
Картограф	1
Механик участка	1
Механик по выпуску	1
Энергетик участка	1
Администратор сети IT	1
Мастер ТВС	1
Технолог участка	1
Начальник ОТК	1
Начальник экспресс-лаборатории (ЭЛ)	1
Инженер химик	1
Заведующий ЗПК	1
Заведующий складом СДЯВ	1
Заведующий складом ВМ	1
Заведующий складом ГСМ	1
Комендант вахтового поселка	1
Командир команды охраны	1
Заместитель командира команды охраны	1
Горный мастер ОГР	3
Мастер ДСК	3
Мастер ГМЦ	3
Мастер ОТК	1
Контролер ОТК	5
Лаборант	4
Дробильщик ЭЛ	2
Сушильщик ЭЛ	2
Горнорабочий на маркшейдерских работах	1
Горнорабочий на геологоразведочных работах	4
Машинист бульдозера Shantui SD32	5
Машинист бульдозера Shantui SD22	3

Машинист погрузчика Huindai HL-780S	3
Машинист погрузчика Huindai HL-760S	3
Оператор Смесительно-зарядной машины	2
Водитель смесительно-зарядной машины	2
Машинист бурового станка	2
Машинист бурового станка	2
Машинист экскаватора колесного Hyundai R180W-9S	2
Машинист миниэкскаватора Hyundai R35Z-9	1
Машинист катка	1
Машинист грейдера	2
Оператор ДСК	2
Дробильщик ДСК	3
Машинист конвейера	3
Машинист стакера	2
Горнорабочий ДСК	2
Аппаратчик ГМЦ	4
Плавильщик ГМЦ	2
Горнорабочий ГМЦ	2
Водитель а/самосвала КАРЬЕР	16
Водитель груз. автомобиля КАМАЗ	4
Водитель топливозаправщика	2
Водитель авто скор.пом.	1
Водитель пож.автомоб.	1
Водитель автокрана	2
Водитель ПАРМ	2
Водитель а/м ЕГЕРЬ с КМУ	2
Водитель тягача КАМАЗ	2
Водитель вахтового автомобиля	2
Водитель УАЗ	2
Машинист бетоносмесителя Давино	1
Аккумуляторщик	1
Автоэлектрик	1
Моторист	1
Слесарь по ремонту оборудования	4
Слесарь систем отопления и аспирации	2
Слесарь ТВС и К	2
Машинист ДЭС	4
Монтер ЛЭП	2
Деж. электрослесарь	3
Электрослесарь по ремонту энерг. оборудования	2
Электрослесарь по связи	1
Электрослесарь КИП и А	1

Слесарь сантехник	1
Токарь	1
Медник	1
Электрогазосварщик	4
Рабочий строй специальности	8
Разнорабочий РМЦ	2
Плотник	1
Стропальщик	2
Раздатчик склада ВМ	1
Кладовщик склада СДЯВ	1
Старший повар	1
Повар	2
Кухонный рабочий	2
Разнорабочий	2
Уборщик помещений	3
Рабочий производственной бани	4
Охранник	4
Итого трудящихся	**204**

6.3. Организация управления производством

Для предприятия выбрана линейно-функциональная структура управления, исходя из оценки сложности предприятия, которая определяется природно-климатическими условиями, технологией основных работ производительностью и т.д.

При этом принимается следующий состав функций управления, оказывающий влияние на количество структурных подразделений и штаты аппарата управления:

- общее линейное руководство;
- оперативное руководство;
- техническая и технологическая подготовка производства;
- геолого-маркшейдерская подготовка и обслуживание;
- ремонтно-энергетическое обслуживание;
- технический контроль;
- охрана труда и промышленная безопасность;
- хозяйственное обслуживание;
- общее делопроизводство.

При формировании оргструктуры создается иерархическая система, включающая в себя производственно-управленческий персонал, руководящий непосредственно производственным процессом.

6.4. Обеспечение комфортных условий труда и охраны труда

Мероприятия по охране труда предусмотрены во всех частях проектной документации в полном соответствии с действующими правилами и нормативами.

Обязанности по обеспечению безопасных условий труда возлагаются на работодателя.

Работодатель обязан обеспечить:

- безопасность работников при эксплуатации зданий, сооружений, оборудования, осуществлении технологических процессов, а также применяемых в производстве инструментов;

- применение сертифицированных средств индивидуальной и коллективной защиты работников;

- соответствующие требование охраны труда на каждом рабочем месте;

- режим труда и отдыха работников в соответствии с трудовым законодательством и иными нормативными правовыми актами, содержащими нормы трудового права;

- приобретение и выдачу за счет собственных средств сертифицированной специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением;

- обучение безопасным методам и приемам выполнения работ по охране труда и оказания первой медицинской помощи пострадавшим на производстве, проведение инструктажа по охране труда, стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда;

- недопущение к работе лиц, не прошедших в установленном порядке обучение и инструктаж по охране труда, стажировку и проверку знаний требований охраны труда;

- организацию контроля за состоянием условий труда на рабочих местах, а также за правильностью применения работниками средств индивидуальной защиты;

- проведения аттестации рабочих мест по условиям труда с последующей сертификацией организации работ по охране труда;

- в случаях, предусмотренных трудовым законодательством и иными нормативными правовыми актами, содержащими нормы трудового права, организовывать проведение за счет собственных средств обязательных медицинских осмотров;

- обязательное страхование работников от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

- принятие мер по предотвращению аварийных ситуаций, сохранения жизни и здоровья работников при возникновении таких ситуаций, в том числе по оказанию пострадавшим первой помощи;

- ознакомления работников с требованиями охраны труда;

- разработку и утверждения правил и инструкций по охране труда для работников (Ст.212 ТК РФ).

7. Архитектурно-строительные решения.

Ввиду проведения опытно-промышленных работ, на участке не предусмотрено капитальное строительство объектов. Все здания и сооружения представлены быстровозводимых конструкциями. Перечень объектов строительства представлен в табл.7.1. Все здания и сооружения поставляются на объект в полной заводской готовности. Монтаж зданий и сооружений осуществляется силами поставщика. Данные здания и сооружения являются мобильными, и относятся к объектам временномого строительства.

Таблица 1. Объекты временного строительства

№	Наименование объекта	Кол-во
1	Автодорога Лунное-Северное, 35 км	
2	Автодорога Северное-Томмот, 35 км	
3	Внутриплощадочные временные автодороги, 22 км	
4	Внутриплощадочные временные ЛЭП	
5	ДЭС № 1 (500 кВт, Вахтовый поселок)	1
6	ДЭС № 2 (1000 кВт, ДСК)	1
7	ДЭС № 3 (500 кВт, ГМЦ)	1
8	Пункты обогрева и приема пищи	2
9	Автомобильная весовая	1
10	Рудоконтрольная станция (РКС)	1
11	Дробильно-сортировочный комплекс	1
12	Линия укладки руды	1
13	Рудный штабель с основанием	1
14	Гидрометаллургический цех	1
14.1	Здание	1
14.2	Оборудование	
14.3	Расходный склад реагентов	1
14.4	Отстойники	3
15	Ангар тентовый 7х12 м	4
16	Водозабор № 1 (Вахтовый поселок)	1
17	Водозабор № 2 (ГМЦ)	1

18	Склад селитры (150 т)	1
19	Склад ГСМ (2000 т)	1
20	Склад реагентов (СДЯВ 100 т NaCN)	1
21	Склад ТМЦ (Холодный)	1
22	Склад ТМЦ (Теплый)	2
22	Склад продовольствия	1
23	Овощехранилище	1
24	Вахтовый поселок	
24.1	Жилые вагон-дома	
24.2	Столовая	
24.3	Кухня	
24.4	Баня-прачечная-сушилка	
24.5	Раздевалка	
24.6	Туалет	
24.7	Душевая	
24.8	Офисы	
24.9	Мастерские	
24.10	Экспресс лаборатория	1
24.11	КПП	
24.12	Станция биоочистки	
24.13	Ограждение со шлагбаумом	
25	Полигон ТБО	1
26	Трубопроводы ХВС	
27	Трубопроводы ГВС	
28	Трубопроводы канализации	
29	Водосборные и водоотводные канавы	
30	Отстойники очистки сточных вод	

Расположение объектов приведено на Листе 1 в Графических приложениях.

Все здания и сооружения являются мобильными и не являются объектами капитального строительства. Данные здания и сооружения могут перемещаться после завершения определенных этапов работ на другие объекты. Здания и сооружения поставляются на объект в полной заводской готовности. На площадке осуществляется сборка и шефмонтаж.

Таблица 2. Состав вахтового поселка на 200 человек

№	Наименование модуля	Описание конструкции	Описание комплектации	Кол-во
1	Вагон-дом на 8 чел. рабочих	2,44 * 8,0 м, h внутр =2,2м	2-х ярусные кровати (нижняя полка с рундуком) 2000*750 – 4 шт., откидной стол пристенный 600*800 – 2 шт., шкаф для одежды двухдверный (2 отделения) ЛДСП 1200*600*2100 – 4 шт., вешалка для одежды с полкой для головных уборов - 1 шт., стул 450*500 – 1 шт., вентилятор 100м3/час,	26

			электрорадиатор 1,5 кВт – 2 шт., огнетушитель порошковый ОП- 5 - 1 шт., аптечка - 1 шт.	
2	Вагон-дом на 4 чел. ИТР	2,44 * 8,0 м, h внутр =2,2м	2-х ярусные кровати (нижняя полка с рундуком) 2000*750 – 2 шт., откидной стол пристенный 600*800 – 1 шт., стол письменный 1200*700*750(h) – 2 шт., шкаф для одежды двухдверный (2 отд.) ЛДСП 1200*600*2100 – 2 шт., вешалка для одежды с полкой для головных уборов - 1 шт., - шкаф для бумаг 350*1000*2000 – 2 шт., - стул 450*500 – 3 шт., вентилятор 100м3/час, огнетушитель порошковый ОП- 5 - 1 шт., электрорадиатор 1,5 кВт – 2 шт., аптечка - 1 шт.	6
3	Вагон-дом на 2 чел. – руководство, дирекция	2,44 * 8,0 м, h внутр =2,2м	Умыв. со смесителем, душевая кабина 1000*1000, унитаз, бак для воды 500л, насосная станция, вентилятор 100м3/час - 2 шт., бак для горячей воды навесной 100 л, стол обед. 600*1000, стол кух. 800*600, стул -4 шт., кровать 1-яр. - 2 шт., стол письменный-2шт., шкаф д. одежды - 2 шт., шкаф для бумаг – 2 шт., эл. чайник 1,8 л, 1,5 кВт – 1шт., эл. плитка 2-х конфорочная стеклокерамика настольная 2,5 кВт – 1шт., СВЧ Samsung MC32K7055CT печь 32 литра – 1 шт., холодильник 220 л – 1 шт., прикр. тумба-2 шт., вешалка, электрорадиатор 1,5 кВт – 2 шт., огнетушитель ОП- 5 - 1 шт.., аптечка - 1 шт.	3
4	Вагон-дом для раздевалки	2,44 * 8,0 м, h внутр =2,2м	На 8 вагон-домов: Шкаф 2-х секц. для рабочей и чистой одежды - 144 шт. (5200 руб./шт.), сушильные коллекторы - 2 шт., скамейка 1500*300*350 - 24 шт., вентилятор 200м^3/час - 8 шт., огнетушитель ОП-5 - 8 шт.., аптечка - 8 шт.	8
5	Кухня	3 модуля 2,44 * 8,0 h внутр =2,2м	Бак для воды пластик 1500 литров, 1200*650*2000 – 1 шт., каркас для бака – 1 шт., нагреватель для воды, накопительный Термекс 200 литров – 2 шт., подставка под водонагреватель – 2 шт., насос с защитой от холостого хода 110л/мин – 1 шт., умывальник-тумба со смесителем 500*500 – 3 шт., **Оборудование:** электроплита на 4 конфорки с жарочным шкафом ПЭП-0,48-ДШ-01 – (17 кВт) – 2 шт, посудомоечная маш. Abat МПК - 700 – 1 шт.,посудом. машина фронтальная АВАТ МПК-500Ф-01 – 1 шт., хлеборезка АХМ-300 - 1 шт., овощерезка Robot Coupe CL-50 – 1 шт., мясорубка МИМ-80 – 1 шт., картофелечистка МОК-150 – 1 шт., котёл варочный Abat КПЭМ – 60 (60 л)– 1 шт., эл. сковорода СЭ-0,35Н (70 л) – 1 шт., шкаф расстоечный ERGO EJ -13 (700x530x1560 мм) – 1 шт., шкаф пекарский ШПЭСМ-3 М (60 шт/час) – 1 шт., эл. кипятильник ЭКН-50 (50 л) – шт., СВЧ Samsung MC32K7055CT печь 32 литра – 1 шт., Тестомес ERGO HS30 (1,5 кВт) – 1 шт., Шкаф холод. среднетемпературный СМ 110-S (ШХ-1,0) 1000 литров – 1 шт., мороз. ларь Снеж МЛК-400 (400	3

			литров) – 1 шт., Стол разделочный СРПЦ Э (1500*600*870 мм) – 4 шт., Ванна моечная двухсекционная ВМЦ Э 2 (L=1050, S=530, H=870, G=300) – 2 шт., электрорадиатор 1,5 кВт – 6 шт, - смеситель настенный для мойки – 2 шт., смеситель-душ для мойки С15 – 4 шт., Полка ПКД Э (L=300, S=350, H=310) – 3 шт., Стеллаж кухонный СК Э (1200х400х1800) – 3 шт., ШКАФ КУХОННЫЙ ДЛЯ ХЛЕБА ATESY ШЗХ-1200 1200*600*1750 мм– 1 шт., мукопросеиватель ПТ МПВ – 150 – 1 шт., Прилавок мармит электрический сухого нагрева ПМЭС 70 КМ-60 1120*700*1482 мм - 1 шт., весы 10кг – 1 шт., весы 20 Торговые весы ТВ-S-200.2-Т1, на проводе 200 кг, 400х510мм – 1 шт., зонт вытяжной ЗПВ 1000*1000 – 2 шт., КАНАЛЬНЫЙ ВЕНТИЛЯТОР SOLER & PALAU ILT/4-200 (1150М3/Ч 400Х200ММ, 380В) – 3 шт., светильник потолочный светодиодный 8 Вт – 20 шт., включатель освещения влагозащищённый – 6шт. (тамбур, освещение входов, 3 цеха), розетки двойные 220 В влагозащищённые – 12 шт., электрорадиатор 1,5 кВт - 10 шт., Огнетушитель ОП-5 – 6 шт., Аптечка – 5 шт.	1
6	Столовая	2 модуля 2,44 * 8,0 h внутр =2,2м		2
7	Баня (сблокировать1 для ИТР+1 для женщин)	модуль 2,44 * 8,0 h внутр =2,2м	На 2 блока: Печь банная 12 кВт,- 2шт., сауна комплектная 12-14 м^3, огнетушитель ОП- 5 - 2 шт. бак нагревательный 200л, бак для воды пластик с мет. каркасом 1000 л, насос, душ кабина -2шт., умывальник со смесителем, скамейка 1500*300*350+ вешалка - 4 шт., стол+скамейка угловая, электрорадиатор 1,5 кВт – 2 шт.	2
6	Баня (2 для рабочих)	модуль 2,44 * 8,0 h внутр =2,2м	Печь банная 26 кВт, сауна комплектная 25 м^3, лавка 300*1200 + вешалка 2 шт., умывальник со смесителем, вентилятор 200м^3/час, огнетушитель ОП- 5 - 2 шт., электрорадиатор 1,5 кВт – 2 шт.., аптечка - 1 шт.	2
8	Раскомандировка	модуль 2,44 * 8,0 h внутр =2,2м	Стол письменный - 4 шт., стул - 20 шт., шкаф для бумаг -3 шт., вешалка - 2 шт., электрорадиатор 1,5 кВт – 2 шт., огнетушитель ОП- 5 - 1 шт.., аптечка - 1 шт.	1
9	Штаб (офисы геологов, механиков, энергетиков, прораба, ПТО, маркшейдеров)	модуль 2,44 * 8,0 h внутр =2,2м	Стол письменный - 4 шт., стул - 20 шт., шкаф для бумаг -3 шт., вешалка - 2 шт., электрорадиатор 1,5 кВт – 2 шт., огнетушитель ОП- 5 - 1 шт.., аптечка - 1 шт.	9
10	Прачечная/ Сушильная	модуль 2,44 * 8,0 h внутр =2,2м	ст.м. с сушкой LG FH-695BDH2N - 8 шт., стеллажи и шкафы для белья, бак для воды 2000л - 1 шт., насос с защитой от сухого хода - 2 шт., бак нагревательный 200л - 1 шт., мойка 500*500 нерж. на тумбе со смесителем - 1 шт., стол 1400*800, корзина для белья 1600*800, вентилятор 300м3/час - 1 шт. электрорадиатор 1,5 кВт – 2 шт.., аптечка - 1 шт.	1

		модуль 2,44 * 8,0 h внутр =2,2м	Вентилятор 300 м^3/час - 1 шт., вешала для сушилки, стеллажи -3 шт., стол 1400*1000 - 2 шт., электрорадиатор 1,5 кВт – 2 шт., каток гладильный Вязьма ВГ-1018, гладильный стол с утюгом и отпаривателем, огнетушитель порошковый ОП-5 - 2 шт., аптечка - 1 шт.	1
11	Умывальная на 15 мест	модуль 2,44 * 8,0 h внутр =2,2м	Бак для воды пластик с мет. каркасом 800 л, насос с защитой от холостого хода, бак Термекс 200 л для гор. воды, умывальный стол со смесителем 500*600 - 15 шт., зеркало с полкой 600*600 - 15 шт., вентилятор 200 м3/час, электрорадиатор 1,5 кВт – 2 шт., огнетушитель ОП- 5 - 1 шт.	2
12	Умывальная на 10 мест	модуль 2,44 * 8,0 44 * 8,0 h внутр =2,2м h внутр =2,2м	Бак для воды пластик с мет. каркасом 800 л, насос с защитой от холостого хода, бак Термекс 200 л для гор. воды, умывальный стол со смесителем 500*600 - 10 шт., зеркало с полкой 600*600 - 10 шт., вентилятор 100 м3/час, скамейка 1500*300*350+ вешалка - 3 шт., электрорадиатор 1,5 кВт – 2 шт., огнетушитель ОП-5 - 1 шт.., аптечка - 1 шт.	1
13	Душевая 7 поддонов	модуль 2,	Бак для воды пластик с мет. каркасом 1500 л -1 шт., насос с защитой от холостого хода, нагреватель проточный 36 кВт для гор. воды - 3 шт., душевой поддон с перегородками и смесителем - 7 шт., умывальный стол со смесителем 500*600 - 2 шт., зеркало с полкой 600*600 - 2 шт., вентилятор 200 м^3/час, электрорадиатор 1,5 кВт – 2 шт., огнетушитель ОП- 5 - 1 шт., аптечка - 1 шт.	2
14	Душевая (ИТР) 3 поддонов+ 3 умыв.	модуль 2,44 * 8,0 h внутр =2,2м	Бак для воды пластик с мет. каркасом 1500 л -1 шт., насос с защитой от холостого хода, нагреватель проточный 36 кВт для гор. воды - 1 шт., душевой поддон с перегородками и смесителем - 3 шт., умывальный стол со смесителем 500*600 - 3 шт., зеркало с полкой 600*600 - 3 шт., вентилятор 200 м^3/час - 1 шт., электрорадиатор 1,5 кВт – 2 шт., скамейка 1500*300*350+ вешалка - 3 шт., огнетушитель ОП- 5 - 1 шт., аптечка - 1 шт.	1
15	Туалет 6 унитазов	модуль 2,44 * 8,0 h внутр =2,2м	Бак для воды пластик с мет. каркасом 800 л, насос с защитой от холостого хода, бак Термекс 100 л для гор. воды, унитаз с пластиковым бачком - 6 шт., сантех. перегородки для туалета - 6 компл., писсуар - 2 шт., умывальный стол со смесителем 500*600 - 2 шт., зеркало с полкой 600*600 - 2 шт., вентилятор 200 м^3/час, электрорадиатор 1,5 кВт – 2 шт., огнетушитель ОП-5 - 1 шт., аптечка - 1 шт.	2
16	Туалет на 2 отделения: 3(ИТР) +2(жен) унитаза	2,44 * 8,0 м, h внутр =2,2м	Бак для воды пластик с мет. каркасом 1000 л, насос с защитой от холостого хода, бак Термекс 100 л для гор. воды, унитаз с пластиковым бачком - 5 шт, писсуар - 2 шт., сантех. перегородки для туалета - 5 компл, умывальный стол со смесителем 500*600 - 2 шт., зеркало с полкой 600*600 - 2 шт., вентилятор 200 м^3/час, электрорадиатор 1,5 кВт – 2 шт., огнетушитель ОП-5 - 1 шт., аптечка - 1 шт.	1

17	Медпункт	2,44 * 8,0 м, h внутр =2,2м	холодильник – 1 шт., шкаф медицинский двухстворчатый ШМ 2.1 – 1 шт.,стол медицинский – 1 шт., стол письменный с тумбой 1200*600*750 – 1 шт., кушетка медицинская – 1 шт., банкетка 1200*300 – 1 шт., банкетка 1200*300 – 1 шт., зеркало 600*400 – 1 шт., вешалка для одежды с полкой для головных уборов - 1 шт., кровать 2-х ярусная с рундуком – 1 шт., бак пластиковый для воды 500 л – 1 шт., Каркас для бака – 1 шт., нагреватель для воды накопительный Термекс 80 литров – 1 шт., подставка под водонагреватель – 1 шт.; насос с защитой от холостого хода – 1 шт.,поддон для душа на стойке с карнизом и шторой – 1 шт., унитаз с пластиковым бачком – 1 шт., насос с защитой от холостого хода – 1 шт., мойка 500*500 нерж. на тумбе со смесителем – 2 шт., табурет металлический с мягким сидением 450*450 – 2 шт.; стул 450*450 – 1 шт., светильник медицинский – 1 шт., огнетушитель ОП- 5 - 1 шт.., аптечка - 1 шт.	1
18	КПП	2,44 * 8,0 м, h внутр =2,2м	Стол письменный - 2 шт., стул - 3 шт., шкаф для бумаг -1 шт., шкаф для одежды -1 шт., вешалка - 1 шт электрорадиатор 1,5 кВт – 2 шт. кровать с рундуком, холодильник, стол обеденный, стол кухонный+мойка со смесителем, бак для воды подвесной 120-150 л, стул 4 шт., вентилятор 100 м3/час, огнетушитель ОП-5 - 1 шт.., аптечка - 1 шт.	1
19	Маркшейдерская	2,44 * 8,0 м, h внутр =2,2м	Стол письменный - 2 шт., стул - 8 шт., шкаф для бумаг - 4 шт., вешалка - 2 шт., электрорадиатор 1,5 кВт – 2 шт., огнетушитель ОП-5 - 1 шт.., аптечка - 1 шт.	1
20	Вагон-дом для приёма пищи	2,44 * 8,0 м, h внутр =2,2м,	Стол обеденный - 3 шт., стулья - 12 шт., шкаф для посуды - 1 шт., электрорадиатор 1,5 кВт – 2 шт., умывальник с тумбой «Мойдодыр» с нагревателем 30 л – 1 шт., умывальник 500*400, унитаз с пластиковым бачком - 1 шт., бак 500 л., стол кухонный 1000*600 - 2 шт., эл. чайник 1,8 л, 1,5 кВт – 1шт., эл. плитка 2-х конфорочная стеклокерамика настольная 2,5 кВт – 1шт., СВЧ Samsung печь 22 литра – 1 шт., огнетушитель ОП- 5 - 1 шт., аптечка - 1 шт.	2
21	Станция биоочистки стоков ЮНИЛОС	20-футовый контейнер, 15 $м^3$/сутки	Полностью комплектная станция, смонтированная в 20-фут. контейнере	2
22	Механическая мастерская	модуль 2,44 * 8,0 h внутр =2,2м	Токарно-винторезный станок Stalex GH-1440B – 1 шт., шлифовальный станок PROMA BPK-2100/400 – 1 шт., сверлильный JET JRD-460 – 1 шт., верстак 1366x1400x700 Практик WB 140Sh + WD1 + WSстальной – 3 шт., шкаф стальной для принадлежностей инструментальный 1000*625*2000 – 2 шт., умывальник с тумбой «Мойдодыр» с подогреваемым (до 45^0С) баком 10 л – 1 шт., огнетушитель ОП-5 - 1 шт., аптечка - 1 шт.	1

23	Плотницкая мастерская	модуль 2,44 * 8,0 h внутр =2,2м	Универсальный пильно-строгальный станок JET JKM-300 – 1 шт., сверлильный JET JRD-460 – 1 шт., маятниковая пила Bosch GTM 12 JL Professional – 1 шт., стружкоотсос JET DC-1200M – 1 шт.- верстак столярный 1200*600*750 – 2 шт.- шкаф стальной для принадлежностей инструментальный 1000*625*2000 – 2 шт., умывальник с тумбой «Мойдодыр» с подогреваемым (до 45^{0}С) баком 10 л – 1 шт., огнетушитель ОП-5 - 1 шт., аптечка - 1 шт.	1
24	Слад ГСМ, раздача масел	модуль 2,44 * 8,0 h внутр =2,2м	Компрессор REMEZA СБ 4/С-50.J1047В – 1 шт., ёмкость пластиковая для масла 1 м3 – 4 шт., пистолет маслораздаточный со счётчиком PETROL LLI-25A – 1 шт., насос для масла GESPASA EA 88 – 1 шт., солидолонагнетатель пневматический APAC 1798.PN – 1 шт., огнетушитель ОП-5 - 1 шт., аптечка - 1 шт.	1
25	ЦПАЛ	6 модулей, сблокированны х 2,44 * 8,0 h внутр =2,2м	Лабораторная мебель + душевой поддон -2 шт, унитаз- 2шт, стол кух. с мойкой и смесителем 1500*600, стол кух. 1200*600, шкаф навесной 1500*300 - 1 шт. и 1200*300 - 1 шт., стол обед. 1500*740, стол письменный 1200*600 - 1 шт. и 1500*600 - 1 шт., стул 450*450 - 20 шт., шкаф для документов 800*450*2100 - 2 шт., стол комп. 1200*600, огнетушитель ОП-5 - 6 шт., аптечка - 4 шт.	6
26	Модуль связи	2,44 * 4,0 м, h внутр =2,2м		1
27	Холодильник-рефрижератор, 20-фут. б/у	2,44 * 6,0 м, h внутр =2,2м		2
28	Ёмкость для воды 30 м3	Ф=2,5м		2
29	Забор сетчатый, панели 2,5 м, h=2,2м	L= 580 м		580
30	Генератор 1250 кВт			1
31	Шлагбаум 6 м			1
32	Контейнер 20фут. б/у		Контейнеры для склада общехозяйственного и продовольственного	12
			Итого	**93**

8. Инженерно-техническое обеспечение.

8.1. Система электроснабжения.

Электроснабжение участка опытно-промышленных работ на месторождении Северное осуществляется по ВЛ-35 кВ, ПС 35/6 кВ, с отпайкой от ВЛ 35 кВ Томмот-Безымянка на ПС 36 кВ Акин, аварийное электроснабжение от автономных дизель-электрических станций (ДЭС) выходным напряжением 400В.

В техническом проекте предусматривается электроснабжение следующих производственных площадок:

- цех гидрометалургии;
- аварийная ёмкость;
- штабель кучного выщелачивания;
- дробильно-сортировочный комплекс;
- склад АХОВ; - склад селитры; - склад ГСМ; - вахтовый посёлок;
- ВЛ 35 кВ;
- ПС 35/6 кВ;

Каждая производственная площадка обеспечивается электроэнергией согласно энергопотреблению (табл. 6.1.). Электропотребители участка ОПР относятся ко II и III категории надежности электроснабжения.

Основные технические показатели по электротехнической части проекта в соответствии с режимом работы предприятия приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1. – Сводная таблица основных объектов энергопотребления предприятия

№ п/п	Наименование объекта	Един. измер.	Установленная мощность потребителей	Фактически потребляемая мощность
1	Дробильно-сортировочный комплекс	кВт	853	639,7
2	Цех ГМЦ	кВт	594	445,5
3	Вахтовый поселок	кВт	953	714,7
4	Прочие потребители	кВт	100	75
5	Установленная мощность электроприемников	кВт	2500	1875
6	Годовой (180 суток) расход электроэнергии	тыс. кВт.час		7425

Внутриплощадочные электрические сети выполнены посредством воздушных линий электропередач напряжением 0,4 кВ. Сечения проводов выбраны по длительно допустимому току, проверены по потерям напряжения и токам короткого замыкания.

Сети наружного освещения промышленных площадок выполнено посредством воздушных линий ВЛ-0,4 кВ. В качестве осветительных элементов предусматриваются универсальные светодиодные прожектора и светильниками, устанавливаемые на осветительных опорах высотой 10-15м. В дальнейшем допускается использование других типов светильников, обеспечивающих необходимую по нормам освещенность.

Осветительные установки обеспечивают освещенность, не менее:

- 2 лк – проезды пожарных автомобилей;
- 10 лк – места разгрузки самосвалов.
- освещение автодорог выполняется с помощью автономных осветительных установок типа AMIDA AL-4000 4 MH, установленных на площадках вдоль автомобильной трассы.

Управление наружным освещением производится в автоматическом режиме в зависимости от уровня освещенности и местное. Для этого на каждой площадке предусматривается установка ящика управления освещением ЯУО-9601.

Электротехническое и энергетическое оборудование, используемое в качестве распределительных устройств, для подключения потребителей высокого и низкого напряжения участка кучного выщелачивания на месторождении Северное должно быть разрешено к применению Ростехнадзором и иметь сертификат соответствия требованиям Российских нормативных документов.

Эксплуатация ДЭС осуществляется постоянным дежурным персоналом.

8.1.1. Электроснабжение площадки вахтового поселка

Электроснабжение вахтового поселка осуществляется от автономной ДЭС 1 МВт, выходным напряжением 0,4 кВ.

Основными потребителями являются:

- Бытовые помещения с прачечной
- Противопожарная насосная станция
- Канализационные очистные сооружения
- Рабочее и аварийное освещение

Система нейтрали для электроприемников вахтового поселка – TN-C-S (глухозаземленная).

По степени надежности электроснабжения электроприемники здания относятся к следующим категориям в соответствии с ПУЭ:

- системы пожарной и охранной сигнализации, эвакуационное и аварийное освещение, световые указатели эвакуационных выходов, относятся к I категории;

- комплекс остальных электроприемников к II.

Для питания электроприемков I категории в аварийном режиме предусматривается установка ДЭС.

Электроосвещение

Электроосвещение предусматривается:

- рабочее - ~220В/50 Гц;

- аварийное (эвакуационное) - ~220В/50 Гц со щита ЩАО;

- местное (ремонтное) – ~12В/50 Гц, через ящик ЯТП-0,25

Напряжение сети освещения ~380/220В, напряжение ламп 220В, напряжение переносных светильников 12В.

Освещенность и тип светильников во всех помещениях определяется по условиям окружающей среды, назначением помещений.

Светильники аварийного освещения выделены из числа светильников рабочего освещения с подключением к самостоятельной сети от щитов ЩАО и установлены по основным проходам, в коридорах и в помещениях без естественного освещения, кроме того, устанавливаются светильники с аварийным блоком питания.

Проектом предусматривается установка указателей «Выход»

Управление освещением в основных производственных помещениях – централизованное, дистанционное, в остальных помещениях и объектах – управление освещением осуществляется с групповых щитков, а во вспомогательных помещения выключателя, установленными у входов.

Управление освещением сырых и влажных помещений, а также охранно-пожарной и взрывоопасных вынесено за пределы этих помещений.

Сеть освещения выполняется медным кабелем в изоляции не поддерживающей горение с низким дымовыделением ВВГнг-LS в гофрированных гибких самозатухающих трубах, по кабельным конструкциям, на монтажном профиле по потолку в технических помещениях.

Проводки к отдельным электроприемникам выполняются в сменными в гофрированных трубах за внутренней отделкой стен, потолков, полов.

В качестве дополнительной защиты от поражения электрическим током на групповых линиях розеточной сети устанавливаются устройства защитного отключения (УЗО), дифференциальные выключатели с током утечки 30 мА.

Высот установки выключателей - 0,9м, штепсельных розеток – 0,3м от пола.

Молниезащита зданий

Молниезащита зданий выполняется в соответствии с СО 153-34.21.122-2003.

Здания на площадке вахтового поселка по устройству молниезащиты относятся к 2-му уровню защиты от прямых ударов молнии (ПУМ). В качестве молниеприемника используется металлический каркас здания, в качестве токоотводы используются металлические конструкции (колонны) здания, соединенные с контуром заземления стальной оцинкованной полосой 4х40 мм

Для ДЭС предусматривается установка отдельностоящего молниеотвода (мачты).

8.1.2. Электроснабжение площадок (ДСК, ГМЦ)

Электроснабжение ДСК, ГМЦ осуществляется от ДЭС 0,5 МВт, выходным напряжением 0,4кВ, расположенной на каждой площадке. Подключение электропотребителей от существующих ДЭС, выполнено посредством гибких кабельных линий, марка и расчет сечения определяется проектом.

Основными электропотребителями являются:

- Технологическое оборудование
- Система вентиляции
- Рабочее и аварийное освещение

Система нейтрали для электроприемников ДСУ, КВ, ЦГМ – TN-C-S (глухозаземленная).

По степени надежности электроснабжения электроприемники здания относятся к следующим категориям в соответствии с ПУЭ:

- системы пожарной и охранной сигнализации, эвакуационное и аварийное освещеие, световые указатели эвакуационных выходов, относятся ко II категории;

- комплекс остальных электроприемников к III.

Электроосвещение

Электроосвещение предусматривается:

- рабочее - ~220В/50 Гц;

- аварийное (эвакуационное) - ~220В/50 Гц со щита ЩАО;

- местное (ремонтное) – ~12В/50 Гц, через ящик ЯТП-0,25

Напряжение сети освещения ~380/220В, напряжение ламп 220В, напряжение переносных светильников 12В

Освещенность и тип светильников во всех помещениях опрделеяется по условиям окружающей среды, назначением помещений.

Светильники аварийного освещения выделены из числа светильников рабочего освещения с подключением к самостоятельной сети от щитов ЩАО и установлены по основным проходам, в коридорах и в помещениях без естественного освещения, кроме того, устанавливаются светильники с аварийным блоком питания.

Проектом предусматривается установка указателей «Выход»

Управление освещением в основных производственных помещениях – централизованное, дистанционное, в остальных помещениях и объектах – управление освещением осуществляется с групповых щитков, а во вспомогательных помещениях выключателями, установленными у входов.

Управление освещением сырых и влажных помещений, а также пожаро- и взрывоопасных вынесено за пределы этих помещений.

Сеть освещения выполняется медным кабелем в изоляции не поддерживающей горение с низким дымовыделением ВВГнг-LS в гофированных гибких самозатухающих трубах, по кабельным конструкциям, на монтажном профиле по потолку в технических помещениях.

Проводки к отдельным электроприемникам выполняются в сменными в гофрированных трубах за внутренней отделкой стен, потолков, полов.

В качестве дополнительной защиты от поражения электрическим током на групповых линиях розеточной сети устанавливаются устройства защитного отключения (УЗО), дифференциальные выключатели с током утечки 30 мА.

Высот установки выключателей - 0,9м, штепсельных розеток – 0,3м от пола.

Молниезащита зданий

Молниезащита зданий выполняется в соответствии с СО 153-34.21.122-2003.

Здания на площадке по устройству молниезащиты относятся к 2-му уровню защиты от прямых ударов молнии (ПУМ). В качестве молниеприемника используется металлический каркас зданий, в качестве токоотводов используются металлические конструкции (колонны) зданий, соединенные с контуром заземления стальной оцинкованной полосой 4х40 мм.

8.1.3. Электроснабжение площадок складов

Электроснабжение складов реагентов, ГСМ, селитры осуществляется от ДЭС 100 кВт, расположенных на каждой площадке.

Система нейтрали для электроприемников – TN-C-S (глухозаземленная).

По степени надежности электроснабжения электроприемники склада относятся к III категории в соответствии с ПУЭ.

Электроосвещение

Электроосвещение предусматривается:

- рабочее - ~220В/50 Гц;
- аварийное (эвакуационное) - ~220В/50 Гц со щита ЩАО;
- местное (ремонтное) – ~12В/50 Гц, через ящик ЯТП-0,25

Напряжение сети освещения ~380/220В, напряжение ламп 220В, напряжение переносных светильников 12В.

Освещенность и тип светильников во всех помещениях определяется по условиям окружающей среды, назначением помещений.

Светильники аварийного освещения выделены из числа светильников рабочего освещения с подключением к самостоятельной сети от щитов ЩАО и установлены по основным проходам, в коридорах и в помещениях без естественного освещения, кроме того, устанавливаются светильники с аварийным блоком питания.

Проектом предусматривается установка указателей «Выход»

Управление освещением в основных производственных помещениях – централизованное, дистанционное, в остальных помещениях и объектах – управление освещением осуществляется с групповых щитков, а во вспомогательных помещениях выключателями, установленными у входов.

Управление освещением сырых и влажных помещений, а также пожаро- и взрывоопасных вынесено за пределы этих помещений.

Сеть освещения выполняется медным кабелем в изоляции не поддерживающей горение с низким дымовыделением ВВГнг-LS в гофрированных гибких самозатухающих трубах, по кабельным конструкциям, на монтажном профиле по потолку в технических помещениях.

Проводки к отдельным электроприемникам выполняются в сменными в гофрированных трубах за внутренней отделкой стен, потолков, полов.

В качестве дополнительной защиты от поражения электрическим током на групповых линиях розеточной сети устанавливаются устройства защитного отключения (УЗО), дифференциальные выключатели с током утечки 30 мА.

Высот установки выключателей - 0,9м, штепсельных розеток – 0,3м от пола.

Молниезащита зданий

Молниезащита зданий выполняется в соответствии с СО 153-34.21.122-2003.

Здания на площадке по устройству молниезащиты относятся к 2-му уровню защиты от прямых ударов молнии (ПУМ). В качестве молниеприемника используется металлический каркас зданий, в качестве токоотводов используются металлические конструкции (колонны) зданий, соединенные с контуром заземления стальной оцинкованной полосой 4х40 мм.

8.1.4. Промышленная безопасность и мероприятия по охране труда при эксплуатации электроустановок

Эксплуатация электрохозяйства промплощадки месторождения Мутновское должна вестись в строгом соответствии со следующими правилами и нормативными документами:

Правилами устройства электроустановок. Седьмое издание 2003 г.;

Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей 2003 г.;

РД 06-572-03 «Инструкция по безопасной эксплуатации электроустановок в горнорудной промышленности»;

Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок 2014 г;

ГОСТ Р 50571.3-2009 «Электроустановки низковольтные. Часть 4-41. Требования для обеспечения безопасности. Защита от поражения электрическим током»;

Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых»;

Инструкциями по охране труда, разработанными для работников разреза;

Должностными инструкциями.

Требования к конструкции электроустановок, особенности устройства электроустановок, положения по безопасной эксплуатации электроустановок открытых горных работ изложены в РД 06-572-03 «Инструкция по безопасной эксплуатации электроустановок в горнорудной промышленности». В соответствии с РД 06-572-03:

Ответственность за правильную эксплуатацию электрооборудования и электросетей возлагается на лиц, ответственных за электрохозяйство в объемах, предусмотренных должностными инструкциями.

Эксплуатацию электроустановок должен осуществлять подготовленный квалифицированный персонал, сдавший экзамены на группу допуска, в соответствии с требованиями раздела 1 «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей».

Для обеспечения безопасности ведения работ в электроустановках на этих электроустановках должны быть комплекты защитных средств согласно «Инструкции по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках», а также первичные средства пожаротушения.

Эксплуатация электроустановок без устройств, обеспечивающих соблюдение установленных санитарных норм и правил и природоохранных требований или с неисправными устройствами, не обеспечивающими соблюдение этих требований, не допускается.

8.2. Система водоснабжения.

Снабжения водой вахтового поселка осуществляется водозаборной станцией на реке Делинда, поз.14 на Листе 1 Графических приложений. Снабжение водой цеха ГМЦ осуществляется водозаборной станцией на реке Делинда, поз.12 на Листе 1 Графических приложений.

8.3. Система водоотведения и канализации.

Строительство капитальных зданий и сооружений предусматривается в два этапа, первый этап, в период опытно-промышленной разработки месторождения «Северное», здание ЦГМ, обеспечивается регулярная доставка воды, отвод в септик с последующим вывозом СБО г. Томмот, г. Алдан. второй этап строительства предусмаривается проектом второго этапа. Централизованное водоотведение отсутствует.

Атмосферные осадки, поступающие на территорию участка КВ, отводятся от зданий и сооружений самотеком по рельефу. В нижней части склона поверхностные стоки перехватываются кюветами автомобильных дорог, по которым поступают в пруды-отстойники.

Размеры пруда-отстойника рассчитаны на суточный прием талых стоков в период интенсивного снеготаяния.

Система очистки и отведения талых и дождевых вод включает следующие сети и сооружения:

- водоотводные канавы;
- водосборные канавы;
- пруды-отстойники.

Поверхностные стоки, после отстаивания в пруду от взвешенных веществ сбрасываются в водоемы.

8.4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.

Отопление и теплоснабжение бытовых и жилых помещений вахтового поселка осуществляется посредством бытовых автономных конверторных источников теплоснабжения. На период опытно-промышленной разработки месторождения Северное предусматриваются для ремонта и обслуживания горной техники :

- тентовый ангар размером 20 м на 30 м (высота ангара по коньку 9,5 м) для стоянки и обслуживания автотранспортной и горной техники. Ангар отапливается тепловыми пушками;

- тентовый ангар размером 12 м на 12 м (высота ангара по коньку 7 м) для стоянки и обслуживания автотранспортной и горной техники. Ангар отапливается тепловыми пушками;

8.5. Теплоснабжение и тепловые сети. Тепловой режим горного производства.

Теплоснабжение производственных корпусов и бытовых помещений, других производственных объектов производится за счет электрических нагревательных подвесных панелей отражательного типа и тепловых пушек, в зависимости от площади отапливаемых помещений.

8.6. Пневматическое хозяйство.

Снабжение потребителей сжатым воздухом, планируется осуществлять за счет передвижных компрессоров на пневмоходу.

8.7. Связь и сигнализация.

Связь потребителей на объектах производства работ, планируется осуществлять посредством передвижных и переносных громкоговорящих устройств (раций).

9. Генеральный план и внешний транспорт.

Месторождение Северное расположено в северо-восточной части Алданского горно-промышленного района Республики Саха, центром которого является г. Алдан.

В административном отношении лицензионный участок расположен в Алданском районе Республики Саха (Якутия) в 50 км к востоку от административного

центра г. Алдана и в 36 км югу от г. Томмот (Рис. 1). Доставка людей и грузов осуществляется по грунтовой дороге г.Томмот – промплощадка предприятия.

Участок недр ограничен угловыми точками со следующими географическими координатами приведенными в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Географические координаты участка недр

Номер точки	Северная широта			Восточная долгота		
	град.	мин.	сек.	град.	мин.	сек.
1	58	38	20	126	24	21
2	58	37	34	126	23	12
3	58	38	47	126	20	0
4	58	39	27	126	18	8
5	58	40	17	126	19	3

Площадь лицензионного участка месторождения Северное-10,89 км^2. Лицензия имеет статус горного отвода, горный отвод ограничен глубиной 2000 м от дневной поверхности.

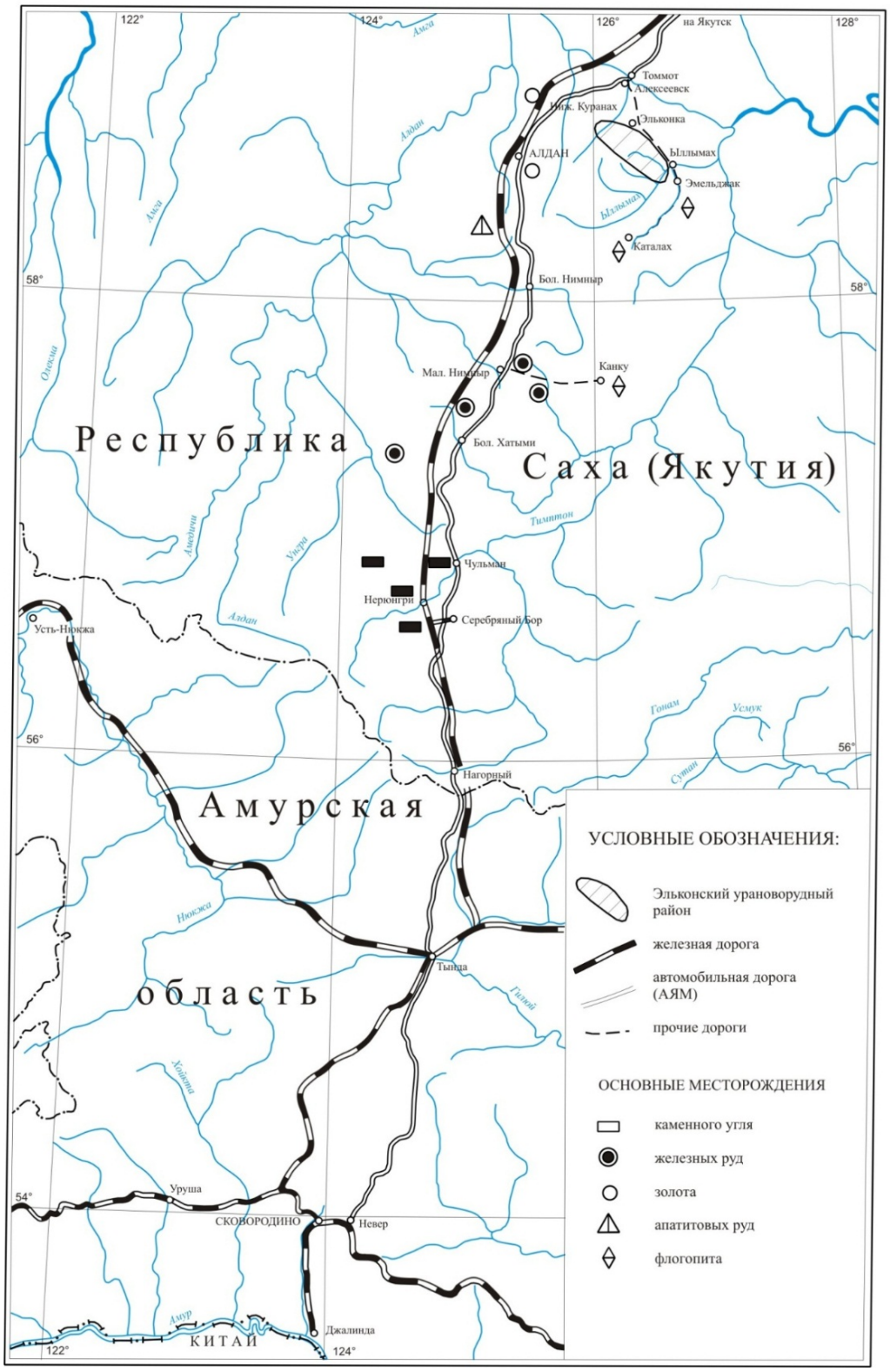


Рисунок 9.1. Обзорная схема района

Алданский горно-промышленный район является одним из наиболее освоенных в Республике Саха. Здесь известны и частью эксплуатируются месторождения золота,

флогопита, агроруд, строительных материалов и других полезных ископаемых (Рис. 1).

Преобладает среднегорный рельеф с абсолютными отметками водоразделов 650-1000 м и отдельных вершин 1100-1300 м.

На площади работ развиты горно-таежные ландшафты с характерными формами среднегорного рельефа. Абсолютные отметки водоразделов составляют 800-950 м, а относительные превышения их над долинами-100-300 м. Крутизна склонов варьирует от 4 до 30°. Основной формой рельефа является денудационно-тектонический, характеризующийся большой степенью расчленения и различной крутизной склонов. Мощность делювиальных отложений в верхних частях склонов составляет 1,0-1,5 м, в нижних - до 3,5-4 м.

10. Организация строительства

10.1. Характеристика района и условия строительства

Краткая характеристика района и условия строительства рассмотрена в главе 9.

10.2. Основные проектные и конструктивные решения по объектам строительства

Капитальные сооружения поверхностного комплекса предприятия в настоящем проекте не рассматриваются, в связи с их отсутствием.

Строительство заключается в выполнении горно-подготовительных работ по:

-уборке леса и кустарника, при их наличии;

-снятия почвенно-растительного слоя (ПРС);

-проходке нагорных канав;

-сооружения технологических дорог.

Срок проведения опытно – промышленной разработки работ составляет 2 года.

11. Охрана недр и окружающей среды.

В соответствии с требованиями «Временной инструкции по экологическому обоснованию хозяйственной деятельности в предпроектных и проектных материалах» (ГУ ГСЭ от 16.07.1993г) мероприятия по охране недр и окружающей среды предусматриваются с целью предотвращения загрязнения окружающей среды и восстановления нарушенных в результате хозяйственной деятельности природных систем, выработки мер, снижающих уровень экологической опасности.

11.1. Охрана и рациональное использование недр.

В соответствии с «Правилами охраны недр» и Закона Российской Федерации «О недрах» проектом предусмотрены следующие мероприятия по охране недр месторождения

- оптимальный вариант размещения наземных сооружений и объектов, выбор системы разработки месторождения, автоматизация и механизация производственных процессов, обеспечение наиболее полного и целесообразного извлечения полезных ископаемых;
- выбор способа разработки и применение технологических схем, позволяющих обеспечить наиболее полное извлечение полезного ископаемого из недр;
- разработка календарного графика, позволяющего обеспечить своевременный ввод объектов и горизонтов в эксплуатацию при расчетном уровне понижения горных работ;
- маркшейдерское и геологическое обеспечение горных работ с ведением соответствующей производственной, геологической и маркшейдерской документации, в том числе по учету добычи и потерь полезных ископаемых;
- меры, обеспечивающие защиту окружающей среды от вредного влияния работ, связанных с пользованием недрами.

Основная масса попутно добываемых пустых пород будет использована для формирования площадок при строительстве объектов поверхностного комплекса и дорог, частичного использования в качестве балластного материала при поддержании дорожного полотна в горных транспортных выработках.

11.1.1. Обоснование границ горного отвода, охранных и санитарно-защитных зон;

Согласно Приложения №3 к Лицензии ЯКУ 04299ТЭ участку недр присвоен статус горного отвода. Уточнение границы горного отвода осуществляется в установленном порядке после завершения разведки месторождения, проведения государственной экспертизы запасов полезного ископаемого, утверждения технологического проектного документа на разработку месторождения с получением необходимых согласований и экспертиз.

Горный отвод определен лицензией ЯКУ 04299 ТЭ и ограничен площадью лицензионного участка со следующими географическими координатами угловых точек:

Номер точки	Северная широта			Восточная долгота		
	град.	мин.	сек.	град.	мин.	сек.
1	58	38	20	126	24	21
2	58	37	34	126	23	12
3	58	38	47	126	20	0
4	58	39	27	126	18	8
5	58	40	17	126	19	3

Площадь участка недр составляет 10,89 км^2. Нижняя граница 2000 м ниже дневной поверхности.

Величина санитарно-защитных зон площадок проектируемого объекта определялась согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03:

- согласно п. 7.1.3. класс II п.п. 2. размер санитарно-защитной зоны для промышленных объектов по добыче горных пород открытой разработкой - ***500м***

- согласно п. 7.1.3, класс II, п.п. 4 размер санитарно-защитной зоны для отвалов и шламонакопителей при добыче цветных металлов составляет не менее 500м.

11.1.2. Расчет потерь и разубоживания полезного ископаемого

Расчет показателей потерь и разубоживания руды произведен по «Методическим указаниям по нормированию, определению и учету потерь и разубоживания золотосодержащей руды (песков) при добыче», Иргиредмет, 1994 г.

На величину потерь и разубоживания в условиях сложно-структурных месторождений в значительной мере оказывают влияние параметры забоя (высота уступа, угол откоса), технология ведения БВР и экскавации, а также сложность контура рудной залежи (рудного тела).

Расчет нормативов потерь и разубоживания выполнен по рудным телам месторождения по выемочным единицам (эксплуатационным участкам), как участкам с относительно однородными горно-геологическими условиями и выдержанными расчетными параметрами.

Источниками эксплуатационных потерь руды при опытно-промышленной разработке месторождения открытым способом являются:

– потери руды из-за несовпадения углов откосов уступов с углами падения рудных тел (в висячем и лежачем боках);

– потери на контактах рудного тела с вмещающими породами (в висячем и лежачем боках);

– потери руды при транспортировке и экскавации.

Источниками эксплуатационного разубоживания руды являются:

– примешивание пород из-за несовпадения углов откосов уступов с углами падения рудных тел;

– примешивание пустых пород на контактах рудных тел с вмещающими породами, особенно в зонах малой мощности рудного тела;

– разубоживание руды при ее экскавации (погрузке).

Потери и разубоживание руды при разработке возникают из-за несовпадения контура выемки с контуром рудного тела.

Источниками второстепенных видов потерь и разубоживания на открытых площадках являются:

– потери при транспортировке;

– потери при экскавации руды и зачистке уступов;

– разубоживание руды при экскавации.

При расчете потерь и разубоживания учитывались следующие факторы:

– морфология рудного тела;

– угол падения;

– мощность рудного тела;

– высота уступа.

Расчет нормативов потерь и разубоживания руды произведен по коэффициенту оптимального соотношения потерь и разубоживания руды, определенному через экономический ущерб от потери 1 т руды и вовлечения в переработку 1 т вскрышных пород.

Схема для расчета нормативных потерь и разубоживания руды в приконтактных зонах рудных тел по их ширине представлена на рис. 11.1.

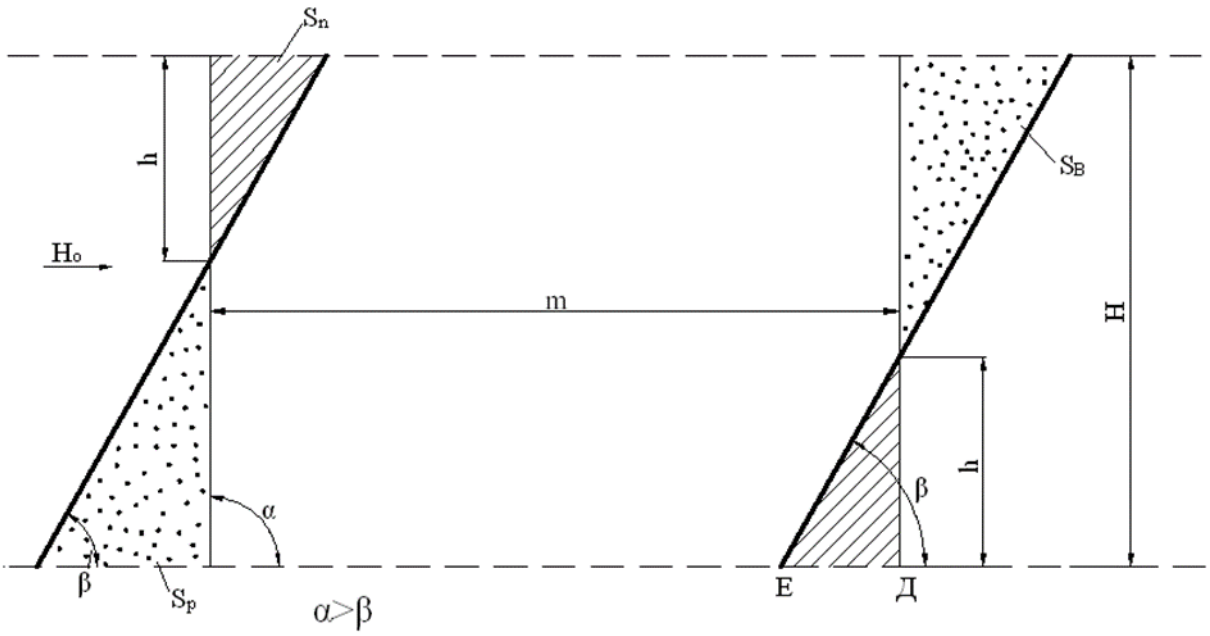


Рис. 11.1 – Схема для расчета нормативных потерь и разубоживания руды в приконтактных зонах

Площади «треугольников» теряемой руды $S_П$ и примешиваемых пород $S_В$, в соответствие с изображенной схемой, рассчитываются по формулам:

$$S_П = \frac{h^2}{2} \times (ctg\alpha - ctg\beta) \text{, м}^2 \quad (11.1)$$

$$S_В = \frac{(H - h^2)}{2} \times (ctg\alpha - ctg\beta) \text{, м}^2 \quad (11.2)$$

где h – высота треугольника потерь, м;

α – угол залегания контура рудной залежи в пределах уступа, град;

β – угол откоса борта карьера, град;

H – высота уступа борта карьера, м.

Высота треугольника потерь определяется по формуле:

$$h = \frac{H}{\eta'' \frac{\gamma_р}{\gamma_п} + 1}, \quad (11.3)$$

где η'' – коэффициент, характеризующий оптимальное соотношение между потерями и разубоживанием на границе выемки;

$\gamma_р$ – объемный вес руды, т/м^3;

$\gamma_п$ – объемный вес породы, т/м^3.

Размеры «треугольников» зависят от углов падения рудных залежей (α), углов рабочего борта карьера (β), высоты уступа (H), направления подвигания очистного забоя относительно падения контактов, а также оптимального соотношения между потерями и разубоживанием руды (η''), в соответствии с которым определяется соотношение между высотой треугольника потерь и высоты уступа.

При этом первоначально определяется по коэффициент оптимального соотношения:

$$\eta = \frac{У_п}{У_р} \qquad (11.4)$$

где $У_п$ – экономический ущерб, обусловленный потерей 1 т руды, определяемый по формуле:

$$У_п = Ц_Г \times (1-\alpha) \times c_К \times E - C_Д - C_П \qquad (11.5)$$

$У_р$ – экономический ущерб, обусловленный вовлечением в переработку 1 т породы, определяемый по формуле:

$$У_р = C_Д + C_П - Ц_Г \times (1-\alpha) \times b \times E \qquad (11.6)$$

где $Ц_г$ – цена 1 грамма металла;

α – плата за аффинаж;

$c_к$ – содержание золота в руде на контакте с породой;

E – сквозное извлечение золота;

$C_д$ – затраты на добычу 1 т руды;

$C_п$ – затраты на переработку 1 т руды;

b – содержание золота в примешиваемой породе.

Сквозное извлечение золота, себестоимость добычи и переработки руды приняты на основе ТЭО кондиций месторождения Северное.

Второстепенные виды потерь и разубоживания на открытых площадках приняты в соответствии с «Методическими указаниями по нормированию, определению и учету потерь и разубоживания золотосодержащей руды (песков) при добыче», в размере:

– потери при транспортировке – 0,1 %;

– потери при погрузке – 0,1 %;

– потери при рыхлении – 0,2 %.

Расчет нормативных потерь и разубоживания руды по выемочным единицам месторождения Северное представлен в таблице 11.1, результат расчета эксплуатационных запасов – в таблице 11.2.

Таблица 11.1. – Расчет нормативных потерь и разубоживания руды по выемочным единицам

Наименование показателей	Ед. изм.	Формула	Значение																								
			ЭУ 1														ЭУ 2					ЭУ 3					
			680	685	690	695	700	705	710	715	720	725	730	735	740	745	820	825	830	835	840	850	855	860	865	870	875
Среднее содержание золота в балансовых запасах	г/т	CAu	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	1,4	1,6	1,5	1,3	1,5	1,1
Среднее содержание серебра в балансовых запасах	г/т	CAg	3,2	2,7	3,2	3,6	3,3	3,2	2,6	4,5	4,3	3,0	2,1	2,7	4,1	3,5	2,9	2,7	2,3	3,2	4,8	5,0	4,4	4,1	3,1	1,8	0,8
Содержание золота в разубоживающей горной массе	г/т	bAu	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Содержание серебра в разубоживающей горной массе	г/т	bAg	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Коэффициент извлечения золота в сплав Доре при обогащении	доли ед.	ИAu	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
Коэффициент извлечения серебра в сплав Доре при обогащении	доли ед.	ИAg	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Цена золота	руб./г	ЦAu	2 557	2 557	2 557	2 557	2 557	2 557	2 557	2 557	2 557	2 557	2 557	2 557	2 557	2 557	2 557	2 557	2 557	2 557	2 557	2 557	2 557	2 557	2 557	2 557	2 557
Цена серебра	руб./г	ЦAg	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Содержание золота в теряемой руде	г/т		0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	1,2	1,4	1,3	1,1	1,3	0,9
Содержание серебра в теряемой руде	г/т		3,2	2,7	3,2	3,6	3,3	3,2	2,6	4,5	4,3	3,0	2,1	2,7	4,1	3,5	2,9	2,7	2,3	3,2	4,8	5,0	4,4	4,1	3,1	1,8	0,8
Себестоимость 1 т вскрыши без транспорта	руб./т	Зв	55,3	55,3	55,3	55,3	55,3	55,3	55,3	55,3	55,3	55,3	55,3	55,3	55,3	55,3	55,3	55,3	55,3	55,3	55,3	55,3	55,3	55,3	55,3	55,3	55,3
Себестоимость добычи 1 т руды без транспорта	руб./т	Зд	118,0	118,0	118,0	118,0	118,0	118,0	118,0	118,0	118,0	118,0	118,0	118,0	118,0	118,0	118,0	118,0	118,0	118,0	118,0	118,0	118,0	118,0	118,0	118,0	118,0
Себестоимость переработки 1 т руды	руб./т	Зп	629	629	629	629	629	629	629	629	629	629	629	629	629	629	629	629	629	629	629	629	629	629	629	629	629
Разница себестоимости транспортировки 1 т руды на фабрику и 1 т вскрыши в отвал	руб./т	Зтр	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0

Наименование показателей	Ед. изм.	Формула	Значение																								
			ЭУ 1														ЭУ 2					ЭУ 3					
			680	685	690	695	700	705	710	715	720	725	730	735	740	745	820	825	830	835	840	850	855	860	865	870	875
Экономич. ущерб от потерь 1т погашаемых запасов	руб.	Уп=ЦАu*Ск*Ио+Зв-Зд-Зтр-Зп	372	372	372	551	551	193	193	193	193	193	372	193	372	372	372	551	551	551	551	1446	1804	1625	1267	1625	838
Экономич. ущерб от вовлечения в добычу и переработку 1т разубоживающих пород	руб.	Уb=Зд-Зв+Зтр+Зп-ЦАu*b*Ио	344	344	344	344	344	344	344	344	344	344	344	344	344	344	344	344	344	344	344	344	344	344	344	344	344
Коэфф-т оптимального соотношения между потерями и разубоживанием	доли ед.	n=Уп/Уb	1,1	1,1	1,1	1,6	1,6	0,56	0,56	0,6	0,6	0,6	1,1	0,6	1,1	1,1	1,1	1,6	1,6	1,6	1,6	4,2	5,2	4,7	3,7	4,7	2,4
Плотность руды	т/м^3	gpc	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60
Плотность породы	т/м^3	gb	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60
Угол падения рудного тела	град.	a	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
Угол откоса рабочего уступа	град.	b	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Высота уступа	м	H	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Высота треугольника потерь	м	h=H/(n*(gpc/gb)+1)	2,4	2,4	2,4	1,9	1,9	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	2,4	3,2	2,4	2,4	2,4	1,9	1,9	1,9	1,9	1,0	0,8	0,9	1,1	0,9	1,5
Средневзвеш. (согласным и несогласным забоем) площадь треугольника потерь	м^2	Sп=k*0.5*h^2*|(ctga-ctgb)|+(1-k)*0.5*h^2*|(ctga+ctgb)|	3,1	3,1	3,1	2,0	2,0	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	3,1	5,5	3,1	3,1	3,7	2,4	2,4	2,4	2,4	0,6	0,4	0,5	0,7	0,5	1,4
Доля соотношения согласного и несогласного забоя		k	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Средневзвеш. (согласным и несогласным забоем) площадь треугольника разубоживания	м^2	Sb=к*0.5*(H-h)2*|(ctga-ctgb)|+(1-к)*0.5*(H-h)2*|(ctga+ctgb)|	3,6	3,6	3,6	5,0	5,0	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	3,6	1,7	3,6	3,6	4,4	6,2	6,2	6,2	6,2	10,6	11,5	11,1	10,1	11,1	8,2
Абсолютные значения теряемой руды на 1 м длины контура	т	П=Sп*gpc	7,97	7,97	7,97	5,10	5,10	14,17	14,17	14,17	14,17	14,17	7,97	14,17	7,97	7,97	9,74	6,23	6,23	6,23	6,23	1,56	1,08	1,29	1,92	1,29	3,58

Наименование показателей	Ед. изм.	Формула	Значение																								
			ЭУ 1														ЭУ 2					ЭУ 3					
			680	685	690	695	700	705	710	715	720	725	730	735	740	745	820	825	830	835	840	850	855	860	865	870	875
Абсолютные значения разубоживающей породы на 1 м длины контура	т	P=Sb*gb	9,3	9,3	9,3	13,1	13,1	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	9,3	4,5	9,3	9,3	11,4	16,0	16,0	16,0	16,0	27,6	29,8	28,8	26,1	28,8	21,2
Балансовые запасы руды на 1 м длины рудного тела по простиранию	т	Б=l*H*gpc	676,0	624,0	520,0	247,0	234,0	338,0	364,0	182,0	208,0	169,0	286,0	208,0	286,0	143,0	637,0	390,0	364,0	182,0	234,0	390,0	299,0	299,0	260,0	208,0	169,0
Горизонтальная мощность рудного тела	м	l	52	48	40	19	18	26	28	14	16	13	22	16	22	11	49	30	28	14	18	30	23	23	20	16	13
Нормативные величины потерь (Пн) при выемке	%	Пн=(П/Б)*100	1,2	1,3	1,5	2,1	2,2	4,2	3,9	7,8	6,8	8,4	2,8	6,8	2,8	5,6	1,5	1,6	1,7	3,4	2,7	0,4	0,4	0,4	0,7	0,6	2,1
Нормативные величины разубоживания (Рн) при выемке	%	Рн=(Р/Б)*100	1,4	1,5	1,8	5,3	5,6	1,33	1,23	2,5	2,2	2,7	3,3	2,2	3,3	6,5	1,8	4,1	4,4	8,8	6,9	7,1	10,0	9,6	10,1	13,8	12,6
- потери при транспортировке	%	п2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
- потери при погрузке	%	п3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
- потери при рыхлении	%	п4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Суммарные нормативные потери с учетом обоих контуров	%	ΣП=Пн+П2+П3	2,8	3,0	3,5	4,5	4,8	8,8	8,2	16,0	14,0	17,2	6,0	14,0	6,0	11,5	3,5	3,6	3,8	7,3	5,7	1,2	1,1	1,3	1,9	1,6	4,6
Суммарное нормативное разубоживание с учетом обоих контуров	%	ΣР	2,8	3,0	3,6	10,6	11,2	2,65	2,5	4,9	4,3	5,3	6,5	4,3	6,5	13,1	3,6	8,2	8,8	17,6	13,7	14,1	19,9	19,3	20,1	27,7	25,1

Таблица 11.2. – Результат расчета эксплуатационных запасов

Выемочная единица	Горизонт	Балансовые запасы руды	Содержание		Запасы компонентов		Эксплуатационные потери		Разубоживание		Эксплуатационные запасы	Содержание		Запасы компонентов		Вскрыша	Вскрыша эксплуатационная	Горная масса	К вскр.эксп.
			Au	Ag	Au	Ag						Au	Ag	Au	Ag				
	м	т	г/т	г/т	кг	кг	т	%	т	%	т	г/т	г/т	кг	кг	$м^3$		$м^3$	$м^3/т$
ЭУ1	680	60 266,3	0,8	3,2	48,2	192,9	1 662,4	2,8	1 667,1	2,8	60 271,0	0,8	3,1	47,2	189,2				
	685	82 754,9	0,8	2,7	66,2	223,4	2 445,3	3,0	2 480,8	3,0	82 790,4	0,8	2,6	64,7	219,3				
	690	65 601,8	0,8	3,2	52,5	209,9	2 273,7	3,5	2 362,1	3,6	65 690,2	0,8	3,1	51,1	205,0				
	695	31 550,9	0,9	3,6	28,4	113,6	1 429,5	4,5	3 580,6	10,6	33 701,9	0,8	3,3	27,8	112,0				
	700	22 354,3	0,9	3,3	20,1	73,8	1 064,1	4,8	2 689,2	11,2	23 979,3	0,8	3,0	19,7	70,8				
	705	22 446,7	0,7	3,2	15,7	71,8	1 972,0	8,8	557,5	2,7	21 032,2	0,7	3,1	14,4	66,1				
	710	15 980,1	0,7	2,6	11,2	41,5	1 308,2	8,2	370,2	2,5	15 042,1	0,7	2,6	10,3	38,5				
	715	4 056,0	0,7	4,5	2,8	18,3	647,9	16,0	176,5	4,9	3 584,6	0,7	4,3	2,4	15,5				
	720	2 947,8	0,7	4,3	2,1	12,7	413,5	14,0	114,1	4,3	2 648,4	0,7	4,2	1,8	11,0				
	725	3 418,0	0,7	3,0	2,4	10,3	586,9	17,2	158,5	5,3	2 989,6	0,7	2,9	2,0	8,7				
	730	8 256,9	0,8	2,1	6,6	17,3	493,3	6,0	543,1	6,5	8 306,7	0,8	2,0	6,3	16,8				
	735	9 660,3	0,7	2,7	6,8	26,1	1 355,0	14,0	1 249,3	13,1	9 554,7	0,6	2,5	6,1	23,7				
	740	4 571,8	0,8	4,1	3,7	18,7	273,1	6,0	159,9	3,6	4 458,6	0,8	4,0	3,6	17,7				
	745	730,7	0,8	3,5	0,6	2,6	84,4	11,5	57,9	8,2	704,2	0,8	3,3	0,5	2,3				
	Итого	**334 596,5**	**0,8**	**3,1**	**267,2**	**1 032,9**	**16 009,3**	**4,8**	**16 166,6**	**4,8**	**334 753,9**	**0,8**	**3,0**	**258,1**	**996,7**	**263 071**	**271 759**	**391 823**	**0,8**
ЭУ 2	820	56 469,2	0,8	2,9	45,2	163,2	1 952,8	3,5	2 028,1	3,6	56 544,5	0,8	2,8	44,0	157,6				
	825	68 565,6	0,9	2,7	61,7	185,1	2 466,1	3,6	5 921,4	8,2	72 020,8	0,8	2,6	60,7	184,4				
	830	54 626,1	0,9	2,3	49,2	125,6	2 089,5	3,8	5 075,0	8,8	57 611,6	0,8	2,2	48,3	125,9				
	835	38 884,5	0,9	3,2	35,0	124,4	2 819,2	7,3	7 712,8	17,6	43 778,1	0,8	2,8	34,0	123,1				
	840	8 496,9	0,9	4,8	7,6	40,8	486,7	5,7	1 271,9	13,7	9 282,1	0,8	4,3	7,5	39,7				
	Итого	**227 042,3**	**0,9**	**2,8**	**198,7**	**639,2**	**9 814,3**	**4,3**	**22 009,2**	**9,2**	**239 237,2**	**0,8**	**2,6**	**194,5**	**630,7**	**154 276**	**153 902**	**246 290**	**0,6**
ЭУ 3	850	70 575,1	1,4	5,0	98,8	352,9	846,3	1,2	11 490,6	14,1	81 219,4	1,2	4,4	97,6	360,1				
	855	77 907,8	1,6	6,2	124,7	483,0	875,6	1,1	19 191,1	19,9	96 223,3	1,3	5,2	123,3	496,8				
	860	56 912,9	1,5	4,1	85,4	233,3	718,0	1,3	13 404,4	19,3	69 599,4	1,2	3,5	84,3	243,8				
	865	36 979,2	1,3	3,1	48,1	114,6	695,2	1,9	9 136,5	20,1	45 420,5	1,0	2,7	47,2	121,6				
	870	21 281,9	1,5	1,8	31,9	38,3	348,7	1,6	8 014,2	27,7	28 947,4	1,1	1,6	31,4	45,7				
	875	3 610,2	1,1	0,8	3,8	2,9	167,3	4,6	1 156,4	25,1	4 599,3	0,8	0,9	3,7	3,9				
	Итого	**267 267,1**	**1,5**	**4,6**	**392,6**	**1 225,1**	**3 651,1**	**1,4**	**62 393,2**	**19,1**	**326 009,2**	**1,2**	**3,9**	**387,4**	**1 272,0**	**511 469**	**539 552**	**636 857**	**1,7**
	Всего	**828 906**	**1,0**	**3,5**	**859**	**2 897**	**29 475**	**3,6**	**100 569**	**11,2**	**900 000**	**0,9**	**3,2**	**840**	**2 899**	**928 816**	**965 213**	**1 274 970**	**1,1**

11.1.3. Мероприятия по обеспечению наиболее полного извлечения из недр запасов полезного ископаемого, попутных полезных ископаемых и попутных полезных компонентов

При проведении опытно-промышленной разработки месторождения Северное предусматривается проведение следующих мероприятий:

– недопущение порчи разрабатываемого месторождения в результате пользования недрами, а также запасов полезного ископаемого, расположенного за пределами технических границ проектирования;

– обеспечение наиболее полного извлечения из запасов основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых и попутных компонентов путем снижения эксплуатационных затрат;

– охрана разрабатываемого месторождения от затопления, обводнения и других бедствий, снижающих качество и промышленную ценность минерального сырья и доступ к отработке запасов полезного ископаемого;

– применение для рыхления скальных пород гидрорыхлителя, позволяющего управлять селективностью отбойки руды за счет изменения угла откоса забоя в зависимости от угла падения рудного тела;

– круглосуточный контроль добычи и отгрузки руды геологической и маркшейдерской службами рудника.

11.1.4. Использование вскрышных и вмещающих пород, отходов горного производства

Вскрышные и вмещающие породы при разработке опытных эксплуатационных участков на месторождении Северное разделены на три типа: плодородный слой почвы, рыхлые породы и скальные породы.

Плодородный слой почвы (ПСП) в процессе отработки карьера и при строительстве подъездной дороги к карьеру подлежит снятию и складируется в специальный склад для последующего использования для рекультивации.

Рыхлые вскрышные породы карьера разрабатываются с предварительным рыхлением и вывозятся на спецотвал.

После отработки запасов месторождения рыхлые породы будут использоваться для создания рекультивационного слоя, изоляции непригодных пород и т. д. (при проведении рекультивации нарушенных земель).

Вскрышные породы предусматривается использовать в период строительства предприятия – для отсыпки площадок при проведении планировочных работ, для строительства дорог и прочих сооружений; в период эксплуатации – для текущего содержания дорог и прочие нужды.

11.1.5. Эксплуатационная разведка

Основной целью эксплуатационной разведки является получение достоверных разведочных данных, определяющих положение контуров рудных тел, их внутреннее строение и условия залегания, количество и качество запасов, технологические типы руд. Эти данные обеспечивают текущее (годовое) и оперативное (квартальное, месячное, суточное) планирование добычи рудного сырья при оптимальных показателях потерь и разубоживания, управление процессами добычи руды и ее качеством, а также контроль за полнотой извлечения из недр полезного ископаемого и учет потерь и разубоживания.

Оконтуривание оруденения и подсчет объемов крупнотоннажных технологических проб производится по результатам бороздового опробования. При необходимости, для уточнения рудных контуров и элементов залегания, возможно бурение короткометражных колонковых скважин. Такая необходимость определяется главным геологом предприятия.

При бороздовом опробовании производится сплошная расчистка почвенно-растительного слоя (ПРС) и приповерхностной коры выветривания (элювия) до целика по всей площади предполагаемого оруденения. Параллельно с расчисткой полотна, отбиваются бороздовые пробы на вскрытых площадях вкрест простирания рудных тел с расстоянием между бороздами 5 м. Выход борозды за контур предполагаемого рудного тела должен быть не менее 2 м.

Отобранные пробы направляются в экспресс-лабораторию для анализов. Часть дубликатов проб направляется в соответствующую лабораторию для внешнего контроля.

По результатам геологической документации и анализов на погоризонтных планах отстраиваются контуры рудных тел, определяются элементы залегания. Полученные результаты, с учетом элементов залегания, распространяются на высоту уступа (5 м). По полученным результатам определяются объемы руды и металлов в оконтуренном объеме. Данные объемы согласовываются с региональным управлением Роснедра - «Якутнедра» к выемке. По полученным данным разрабатывается паспорт технологической пробы, который утверждается техническим руководителем предприятия и является основанием для производства работ.

11.1.6. Геолого-маркшейдерское обеспечение предприятия. Документация

Геолого-маркшейдерское обслуживание горных работ должно проводиться в соответствии с ведомственными инструкциями, предусматривающими:

– соблюдение основных параметров утвержденного проекта;

– участие в составлении и контроле за соблюдением ежегодных планов горных работ;

– составление и постоянное пополнение графической документации, отражающей динамику развития горных работ;

– учет добычи руды и металла, потерь, разубоживания и движения запасов полезного компонента;

– соблюдение требований «Правил технической эксплуатации рудников, приисков и шахт, разрабатывающих месторождения цветных, редких и драгоценных металлов» и «Единых правил безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом»;

– создание по борту карьера опорной рабочей сети (теодолитных ходов), производство работ для определения оперативных, календарных и окончательных объемов добычи и вскрыши.

Для реализации требований законодательства о недрах предприятие должно иметь в своем составе службу главного маркшейдера либо привлекать по договору сторонние организации, имеющие лицензии на производство соответствующих работ. Главный маркшейдер подчиняется непосредственно руководителю организации или техническому руководителю предприятия.

На предприятии ежегодно разрабатывается План развития горных работ и согласовывается с органами Ростехнадзора.

Годовые планы горных работ определяют направления развития горных работ, объемы добычи полезных ископаемых, производство геолого-разведочных, рекультивационных, вскрышных, горно-подготовительных и других работ, потери полезных ископаемых при их добыче, а также мероприятия по охране недр, безопасному ведению работ, связанных с пользованием недрами, предотвращению их вредного влияния на окружающую среду, здания и сооружения.

Учет состояния и движения запасов, потерь и разубоживания полезных ископаемых включает:

– первичный учет, осуществляемый по выемочной единице,

– сводный учет, осуществляемый по участкам и месторождению в целом;

– ежегодный отчетный баланс запасов, составляемый на основе первичного и сводного учета запасов, потерь и разубоживания полезных ископаемых по состоянию на 1 января каждого года.

В конце каждого отчётного периода производится маркшейдерская съемка для определения объёмов выполненных работ согласно «Инструкции по производству маркшейдерских работ» и «Инструкции по маркшейдерскому учету объемов горных работ при добыче полезных ископаемых открытым способом. РД 07-604-03».

Объемы горных работ принимаются к учету по результатам маркшейдерской съемки.

11.2. Мероприятия по охране окружающей среды

11.2.1. Охрана и рациональное использование земельных ресурсов. Рекультивация земель

1. Для сохранения почвенно-растительного слоя на месте размещения лагерных стоянок по окончании производства работ будет произведена очистка территории, засыпка выгребных ям, туалетов, захоронение мусора, разборка временных построек и вывоз либо уничтожение использованных материалов.

2. В качестве предупредительного мероприятия по охране земель предусматривается запрещение прокладки новых дорог рядом с существующими, особенно для гусеничного транспорта.

3. При размещении канав и буровых линий максимально используются безлесные поляны и щебенистые неугодья, не используемые под пашни и покосы.

4. Проектом предусматривается засыпка канав, планировка и очистка буровых площадок, засыпка зумпфов буровых скважин песчано-щебенистым материалом, восстановление почвенно-растительного слоя из ранее складированного при проходке канав и устройстве буровых площадок. Объём засыпки канав приведён в разделе «Горнопроходческие работы».

5. Во избежание загрязнения горюче-смазочными материалами предусматривается производить ремонт техники на специально оборудованных

санях, где хранится и перевозится всё ремонтное оборудование; места размещения ГСМ будут обвалованы земляным валом высотой не менее 0,5 м.

6. По мере накопления производственных и бытовых отходов планируется производить их захоронение в специально отведённых для этого местах или уничтожения методом полного сжигания на расстоянии не менее 100 м от постоянных или временных водотоков.

11.2.2. Охрана атмосферного воздуха от загрязнения;

Проектом предусматривается ряд мероприятий эксплуатационного характера по снижению количества выделяющихся в атмосферу загрязняющих веществ при эксплуатации карьера:

- орошение взорванной горной массы водой, что обеспечивает эффективность пылеподавления до 85%;

- эксплуатацию бурильного оборудования с системами пылеподавления;

- орошение при пылении складов руды, отвалов породы, рабочих площадок;

- орошение автомобильных дорог водой один раз в смену в теплое время года при отсутствии дождей;

- регулярный контроль за содержанием загрязняющих веществ в выхлопных газах автотранспортной техники;

- разработку и соблюдение режимных карт теплотехнических агрегатов;

- систему автоматизированного контроля полноты горения топлива;

- для защиты рабочего персонала находящегося в карьере вне кабины горного оборудования применяется индивидуальный защитный комплект дыхательных путей типа НИВА-2М.

11.2.3. Охрана поверхностных и подземных вод от истощения и загрязнения

1. Предусматривается выбор специальных площадок для мойки, заправки, технического обслуживания транспортных средств и землеройной техники, складирования отработанных нефтепродуктов.

2. На участках с временными водотоками склад ГСМ, выгребные ямы будут расположены не ближе 200 м от водоёма.

Для приготовления промывочной жидкости для бурения будут применяться реагенты, разрешённые Минздравом России, а также в соответствии ТУ на приготовление буровых растворов.

Предотвращение размыва и сноса грунтов в водотоки.

11.2.4. . Охрана окружающей среды при складировании (утилизации) отходов производства

В технологическом цикле добычи руды открытым способом предусматривается: подготовка рудного поля, отделение горных пород от массива и выдача их на транспортные выработки (очистные работы), транспортируема горная масса в дальнейшем используется на отсыпку межплощадочных дорог.

Лом черных и цветных металлов образуется в процессе замены деталей и узлов при ремонте техники и реализуется в качестве вторсырья на предприятия Вторчермета. Временное накопление производится в специально отведенном месте вблизи промплощадки фабричного комплекса. Лом черных и цветных металлов относится к 3 классу опасности.

Отработанные масла относятся к отходам 3 класса опасности, образуются при работе техники.

Сбор отработанных масел ведется в местах образования: в помещениях базы технического обслуживания и гаража, на промплощадке рудника. Накапливание осуществляется в металлические емкости, которые по мере наполнения вывозятся на склад ГСМ, где сливаются в бочки емкостью 200 л. Заполненные бочки на 2/3 используются на объектах рудника, а оставшиеся количество вывозится на специализированные предприятия для переработки.

Промасленная ветошь относится к отходам 3 класса опасности, образуется при проведении ремонтных работ оборудования и техники. Временно накапливается в специальных металлических емкостях, установленных по месту проведения ремонта.

Огарки сварочных электродов относятся к отходам 5 класса опасности, образуются при проведении сварочных работ. Временное накопление - в специально отведенных емкостях по месту образования. Реализуются совместно с металлоотходами фабрики на предприятия Вторчермета.

Автошины изношенные относятся к отходам 4 класса опасности, образуются в результате эксплуатации автомашин. Временное накопление производится совместно с металлоотходами. Автошины используются в качестве конструктивных элементов подпорной стенки открытых складов руды, ряжей ЛЭП.

Аккумуляторы отработанные относятся к отходам 3 класса опасности, образуются в результате эксплуатации техники. Утилизируются в специальных контейнерах и вывозятся по мере заполнения на хранилище промышленных отходов, с дальнейшим вывозом в г. Алдан в качестве сырья на специализированные предприятия по переработке аккумуляторного лома по мере спроса.

Использование люминесцентных ртутьсодержащих ламп не предусмотрено, так как планируется использовать светодиодные светильники.

11.2.5. Охрана растительного и животного мира

При производстве геологоразведочных работ (проходке канав, устройстве буровых площадок, прокладке подъездных дорог) предусмотрена вырубка леса, уборка и сжигание порубочных остатков. Древесина, выпиленная при подготовке площадей для ведения работ, будет использована в качестве стройматериала и дров.

Предусматривается строгое выполнение мероприятий по предотвращению лесных и степных пожаров. Проектом предусматривается устройство с помощью бульдозера противопожарных минерализованных полос по периметру основного базового лагеря и площадки ГСМ.

11.2.6. Возможность возникновения аварийных ситуаций

Возможными причинами аварий на руднике могут быть:

- пожар;
- взрыв (террористический акт) на компрессорном хозяйстве, складе ГСМ;
- обрушение горных выработок;
- нарушение технологического режима;
- нарушение правил промышленной безопасности.

Все технологическое оборудование обогатительной фабрики выполнено с учетом безопасной эксплуатации. При проведении технологического процесса на случай аварийных ситуаций предусмотрены резервуары аварийных сбросов с возможностью их последующей утилизации в технологическом процессе. Обвязка оборудования произведена с возможностью вывода любого агрегата из процесса для ремонта и профилактического осмотра.

На складе ГСМ в целях охраны прилегающих земель от загрязнения нефтепродуктами предусмотрено обвалование резервуаров.

Аварийными ситуациями при сборе, транспортировке и временном хранении отходов могут быть разрушение люминесцентных ламп, розлив жидких отходов, загорания. При разрушении люминесцентных ламп, дополнительно к указанному выше, нейтрализация ртути осуществляется в две стадии:

- механическая - шарики ртути собираются влажной бумагой (фильтровальной или газетной). После чего бумагу сразу не выбрасывают, а помещают в банку с пробкой и заливают раствором (в 1 литре воды 1 кг $KMnO_4$ и 5 мл концентрированной HCl) и выдерживают в течение нескольких дней;

- химическая - демеркуризация раствором хлорида железа ($FeCl_3$) - 20% раствором $FeCl_3$ обильно смачивают поверхности, затем несколько раз протирают щеткой и оставляют до полного высыхания. Через 1-2 суток поверхность тщательно промывают мыльной, а затем чистой водой. Раствор готовят из расчета 10 л на 25-30 м^2 площади помещения.

При загорании тушить все отходы рекомендуется пеной, для чего места временного хранения оборудуется огнетушителями ОХП-10 в соответствии с «Правилами пожарной безопасности в Российской Федерации».

В соответствии с требованиями раздел 5 «Временных правил...» на предприятии должен действовать «План мероприятий по ликвидации аварийных ситуаций при размещении отходов».

Необходимо отметить, что месторождение Северное находится относительно далеко от населенных пунктов в безлюдном месте. В случае возникновения чрезвычайной ситуации на объекте, она не окажет неблагоприятного воздействия на население близлежащих населенных пунктов.

11.2.7. Экологический мониторинг

В соответствии с требованиями действующего законодательства и нормативными документами Минприроды РФ, предприятие, эксплуатирующее проектируемый объект, обязано проводить мониторинг состояния окружающей среды в зоне его воздействия.

Рекомендации по мониторингу загрязнения атмосферного воздуха

Мониторинг загрязнения атмосферного воздуха – это система наблюдений за состоянием атмосферного воздуха, его загрязнением и за происходящими в нем природными явлениями, а также оценка и прогноз состояния атмосферного воздуха, его загрязнения.

Важность экологического мониторинга состояния атмосферного воздуха проектируемого производства определяется:

- опасностью загрязнения воздушного бассейна;
- действием атмосферных загрязнений на здоровье человека;
- влиянием атмосферного загрязнения на коррозию технологического оборудования;
- влиянием вредных примесей атмосферы на состояние других компонентов природной среды (почва, вода, растительность и животный мир);
- платой за выбросы ЗВ, поступающих в атмосферу;
- оценкой экономического ущерба, причиненного выбросами в атмосферу.

Экологический мониторинг за изменением качества атмосферного воздуха должен осуществляться аккредитованной лабораторией.

Информация, получаемая при проведении мониторинга необходима для:

- разработки комплекса мероприятий, обеспечивающих стабильность экологической ситуации и надежность работы промышленных объектов;
- организации контроля для соблюдения нормативов ПДВ на проектируемом производстве;
- принятия хозяйственных и организационных решений по соблюдению природоохранного законодательства.

Объектом являются организованные источники выбросов загрязняющих веществ на проектируемом производстве и фоновое состояние атмосферного воздуха территории.

В перечень загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, подлежащих контролю, входят вещества с концентрациями на границе СЗЗ более 0,.3 ПДК, т.е. азота диоксид и пыль неорганическая > 70% SiO_2. Проводить контроль выбросов по остальным веществам является нецелесообразным, т.к. выбросы их очень малы и вклад незначителен.

Периодичность отбора проб воздуха устанавливается 2 раза в год (май-июнь, август-сентябрь).

Место расположения контрольного пункта наблюдений за атмосферным воздухом выбирается непосредственно перед пробоотбором в зависимости от направления ветра и устанавливается на границе СЗЗ с подветренной стороны от территории.

Рекомендации по мониторингу отходов производства и потребления

Необходимо провести маркировку емкостей, контейнеров и площадок размещения отходов в соответствии с наименованиями отходов.

Заключать договора на обезвреживание, использование, захоронение отходов только с организациями, имеющие лицензию на данные вид деятельности, оформленную в установлено законодательство порядке.

Ведение журнала учета образования отходов.

Отходы I класса опасности хранить в вертикальном положении в специальных контейнерах в помещении, изолированном от доступа посторонних лиц и удаленном от бытовых помещений.

Хранение отходов, вывозимых на захоронение на полигон, осуществляется в металлических контейнерах с крышками или под навесом. Площадки оборудуются асфальтобетонным покрытием, исключающим фильтрацию вод после тушения возможного пожара.

Рекомендации по мониторингу уровня шумового воздействия

Контроль над соблюдением предельно допустимых уровней шумового воздействия должен осуществляться силами предприятия и направлен на предупреждение случаев физического загрязнения атмосферы сверх установленных норм. Контроль включает в себя: замеры на источниках шума, на рабочих местах, на границе предприятия, на границе санитарно-защитной зоны и на нормируемых по шуму объектах. Инструментальные замеры должны проводиться специализированной организацией при максимальной нагрузке оборудования.

Рекомендации по мониторингу состояния почв

Почвенный мониторинг складывается из наблюдений за содержанием и составом главных питательных элементов (К, Р, Са, Mg), свойствами почвы – pH,

окислительно-восстановительным потенциалом, содержанием химических загрязнителей (тяжелые металлы, нефтепродукты, бенз(а)пирен).

Мониторинг состояния почв ведется с помощью ежегодных почвенных наблюдений в конце лета (август), когда тепло и водообменные процессы проходят достаточно интенсивно. Наблюдения проводятся на контрольных ключевых площадках, расположенных у куста скважин. На каждой точке выполняется описание почвенного разреза, его идентификация и отбор пробы верхнего (0-15 см) горизонта. Анализ полученных аналитических данных проводится путем сравнения с фоновыми и нормативными показателями. В качестве фонового значения принимается результат анализов по пробам, отобранным до начала эксплуатации объекта.

Предусматривается следующий порядок и периодичность выполнения мониторинговых исследований:

- первичное обследование;
- регулярное (режимное) обследование – один раз в год;
- специальное обследование – один раз в 5 лет.
- При первичном обследовании проводится определение:
- характера распределения концентраций гранулометрических фракций по профилю исследуемой почвы (сухая навеска, %);
- химических свойств (гумус (%), pH водной и солевой вытяжки, подвижные соединения фосфора и калия – K_2O и P_2O (ммоль/100 г почвы), обменные основания – Ca и Mg (ммоль/100 г почвы), массовые доли азота (%), углерода (%), серы (%) в почвенных образцах);
- химического состава водной вытяжки (натрий, калий, кальций, магний, хлориды, сульфаты, бикарбонаты - (ммоль/100 г почвы)), емкости катионного обмена (ЕКО), удельной электропроводности (μСм);
- содержания тяжелых металлов (свинец, кадмий, цинк, медь, никель, мышьяк, ртуть – (мг/кг));
- массовой концентрации нефтепродуктов (мг/кг).

Регулярное (режимное) обследование проводится по основным показателям (pH водной и солевой вытяжки, нефтепродукты, бенз(а)пирен, сера общая, кальций, магний, хлориды, сульфаты, бикарбонаты), емкость катионного обмена (ЕКО), тяжелые металлы (свинец, кадмий, цинк, медь, никель, мышьяк, ртуть).

В рамках специального обследования проводится повторное описание почв и проведение исследований в соответствии с перечнем показателей, определяемых при первичном обследовании.

11.2.8. Экологические затраты. Налоги и платежи

На стадии ОПР данный раздел не разрабатывался.

11.2.9. Охрана окружающей среды на период строительства

На период проведения работ по строительству проектируемых объектов предприятия воздействия на окружающую среду имеет локализованный характер, как во времени, так и в пространстве. Источниками загрязнения окружающей среды при строительстве, в первую очередь, являются различные механические и технические средства, используемые в строительных работах, а также образующиеся при данном процессе отходы.

В ходе строительства возможны следующие воздействия:

- утрата почвенного покрова под проектируемыми объектами предприятия;

- загрязнение почв горюче-смазочными материалами в местах их хранения и заправки автотранспорта;

- трансформация рельефа в результате строительства объектов, планировки территории и рекультивации нарушенных земель;

- выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от работы автотранспорта и строительной техники.

С целью предотвращения влияния на прилегающую территорию и для исключения нарушения почвенного и растительного покрова на прилегающей территории планировочные работы будут проводиться локализовано, на строго определенной проектом территории.

Для предотвращения захламления территории предусматривается обустройство площадок для временного хранения отходов, которые по мере накопления вывозятся для утилизации. По завершению всех строительных работ эта площадка ликвидируется.

Кроме того, воздействие будет связано с производством подготовительных работ. Эти работы включают расчистку и планировку строительных площадок, устройство временных проездов и сооружений.

В ходе отработки карьера во внешние отвалы складируется вскрышная порода. Часть вскрыши используется при планировке территории в период строительства объектов предприятия.

12. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

По характеру веществ и материалов, имеющихся в производстве (несгораемые вещества и материалы в холодном состоянии), технологический процесс отбора технологической крупнотоннажной пробы месторождения Северное можно отнести по СНиПу-90-81 к производствам категории-Д. Противопожарные мероприятия для таких производств носят локальный характер и направлены на защиту отдельных объектов или рабочих мест.

Объектами противопожарной защиты являются:

- бытовые и хозяйственные помещения участка (вагончик - раскомандировка);
- площадка ППО;
- рабочие места.

Оснащение перечисленных объектов первичными средствами пожаротушения показано в таблице 12.1

Таблица 12.1 - Первичные средства пожаротушения

Объекты	Огнетушители		Ящик с песком 0.5 $м^3$ и лопатой	Войлок, асбест, кошма, 2х2 м	Бочки с водой емк.250 л	Ведра пожар-ные
	ОП-5 (ОХВП-10)	ОУ-5 (ОП-85)				
Вагончик-раскомандировка	2	-	1	1	1	2
Площадка ППО	2	-	2	1	1	2
Горнотранспортная техника*		1				

*Примечание – на каждую единицу

Все рабочие места оборудуются первичными средствами пожаротушения с учетом условий производства работ в объемах, устанавливаемых руководителем участка.

Автомобили, бульдозера, экскаваторы и буровые установки должны быть оснащены порошковыми или углекислотными огнетушителями.

Использование противопожарного инвентаря не по назначению не допускается. Все рабочие участка проходят периодический инструктаж по противопожарной безопасности в установленные сроки.

На предприятии предусмотрены следующие мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

1. Осуществлять постоянный контроль за состоянием противопожарных средств и инвентаря.

2. Периодически проводить целевой инструктаж о мерах пожарной безопасности с работниками предприятия.

3. Не реже двух раз в год проводить занятия по безопасной эвакуации людей из помещений с составлением актов по результатам этих занятий.

4. Проводить обучение работников средствам пожаротушения и доводить до их сведения места расположения указанных средств на рабочем участке.

5. Выделение мест курения, применения открытого огня и проведения огневых работ.

6. Доводить до работников обязанности и действия при пожаре, в том числе:

- правила вызова пожарной охраны;
- порядок аварийной остановки технологического оборудования;
- порядок отключения вентиляции и электрооборудования;
- правила применения средств пожаротушения и установок пожарной автоматики;
- порядок эвакуации горючих веществ и материальных ценностей;
- порядок осмотра и приведения в пожаровзрывобезопасное состояние всех помещений предприятия (подразделения).

7. Для целей пожаротушения в месте заправки оборудования ГСМ следует предусматривать первичные средства пожаротушения.

8. Электроустановки должны монтироваться и эксплуатироваться в соответствии с Правилами устройства электроустановок (ПУЭ), Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ), Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (ПТБ) и другими нормативными документами.

9. Электродвигатели, аппараты управления, пускорегулирующая, контрольно-измерительная и защитная аппаратура, вспомогательное оборудование и проводки должны иметь исполнение и степень защиты, соответствующие классу зоны по ПУЭ, а также иметь аппараты защиты от токов короткого замыкания и перегрузок.

10. Планово-предупредительный ремонт и профилактический осмотр оборудования должен проводиться в установленные сроки и при выполнении мер пожарной безопасности, предусмотренных проектом и технологическим регламентом.

11. Искрогасители, искроуловители, огнезадерживающие, огнепреграждающие, пыле- и металлоулавливающие и противовзрывные устройства, системы защиты от статического электричества, устанавливаемые на технологическом оборудовании, трубопроводах и в других местах, должны содержаться в рабочем состоянии.

12. Автоцистерны, перевозящие ЛВЖ и ГЖ, должны быть оборудованы надежным заземлением, первичными средствами пожаротушения и промаркированы в соответствии со степенью опасности груза, а выхлопные трубы должны быть оборудованы исправными искрогасителями.

13. Взрывопожароопасные грузы, которые выделяют легковоспламеняющиеся, ядовитые, едкие, коррозионные пары или газы, становятся взрывчатыми при высыхании, могут опасно взаимодействовать с воздухом и влагой, а также грузы, обладающие окисляющими свойствами, должны быть упакованы герметично. В местах погрузочно-разгрузочных работ с взрывопожароопасными и пожароопасными грузами не разрешается пользоваться открытым огнем.

14. Места проведения огневых работ следует обеспечивать первичными средствами пожаротушения (огнетушитель, ящик с песком и лопатой, ведром с водой).

15. Топливозаправщик должен комплектоваться не менее чем двумя огнетушителями (одним порошковым вместимостью 5 л и одним углекислотным вместимостью 5 л).

16. Места размещения огнетушителей должны обозначаться соответствующими указательными знаками.

17. Первичные средства пожаротушения должны иметь установленного образца сертификаты соответствия установленным в Российской Федерации стандартам или ТУ.

Противопожарная защита площадки для заправки самоходных машин дизельным топливом

Перед началом заправки самоходных машин из передвижной автозаправочной станции (далее ПАЗС) необходимо:

- проверить герметичность оборудования ПАЗС по контрольным приборам систем противоаварийной защиты и визуально;
- проверить работоспособность средств связи;
- подсоединить заземляющий проводник ПАЗС к устройству заземления площадки;
- приготовить поддон для установки его под топливный бак самоходной машины;
- привести в готовность штатные огнетушители ПАЗС;
- установить предупреждающий знак и информационный щит.

Для сбора использованных обтирочных материалов и пропитанного нефтепродуктами песка на заправочной площадке необходимо установить металлический ящик с плотно закрывающимися крышками в искробезопасном исполнении, имеющий соответствующую надпись. Не реже одного раза в неделю обтирочные материалы и мусор должны вывозиться с территории заправочной площадки.

В числе знаков безопасности, установленных на территории заправочной площадки, должны быть знаки, запрещающие курение и пользование открытым огнем.

Случайно пролитое на землю дизельное топливо необходимо засыпать песком, а пропитанный песок и промасленные обтирочные материалы собрать в металлические ящики с плотно закрывающимися крышками в искробезопасном исполнении и по окончания заправки вывезти с территории заправочной площадки.

ПАЗС должна комплектоваться не менее чем двумя огнетушителями (одним порошковым вместимостью 5 л и одним углекислотным вместимостью 5 л). На заправочной площадке необходимо расположить пожарный щит со следующим инвентарем: асбестовым полотном, грубошерстной тканью или войлоком (кошмой, покрывалом из негорючего материала), ведром, ящиком с песком емкостью 0.5 м. куб., лопатой штыковой, лопатой совковой.

13. Сметная документация

Сметная документация для реализации стадии опытно-промышленных работ не разрабатывалась ввиду отсутствия капитальных объектов строительства. Суммарные

затраты на реализацию опытно-промышленных работ представлена в сводных данных стоимости выполнения этапа геологоразведочных работ. В этой связи посчитана лишь затратная часть капитальных вложений и операционной деятельности (табл. 13.1), а также движение денежных средств с учетом реализации товарной продукции.

Таблица 13.1. - Движение денежных средств

ОТЧЕТ О ДВИЖЕНИИ ДЕНЕЖНЫХ СРЕДСТВ							
Номер периода		1	2	3	4	5	
Начало периода		01 янв 18	01 янв 19	01 янв 20	01 янв 21	01 янв 22	
Конец периода	Ед. измере	31 дек 18	31 дек 19	31 дек 20	31 дек 21	31 дек 22	
							Итого
Приток денежных средств по основной деятельности	**тыс.руб.**	**0**	**0**	**115 989**	**840 762**	**1 021 310**	**1 978 062**
Поступление от продажи товаров (услуг)	тыс.руб.	0	0	115 989	840 762	1 021 310	1 978 062
Прочие доходы	тыс.руб.	0	0	0	0	0	
Отток денежных средств по основной деятельности	**тыс.руб.**	**13 417**	**22 663**	**-84 655**	**-710 672**	**-821 661**	**-1 580 908**
Оплата поставщикам	тыс.руб.	0	0	-52 061	-313 176	-375 767	-741 004
Выплата заработной платы	тыс.руб.	0	0	-112 432	-185 471	-197 129	-495 031
Расчеты с внебюджетными фондами	тыс.руб.	0	0	-33 954	-56 012	-59 533	-149 499
Расчеты по НДС	тыс.руб.	13 417	22 663	139 014	-78 021	-95 147	1 925
Расчеты по налогу на прибыль	тыс.руб.	0	0	0	-15 018	-24 762	-39 780
Расчеты по прочим налогам	тыс.руб.	0	0	-25 221	-62 974	-69 324	-157 518
Прочие расходы	тыс.руб.	0	0	0	0	0	0
Выплата процентов	тыс.руб.	0	0	0	0	0	0
Сальдо денежнежных средств по основной деятельности	**тыс.руб.**	**13 417**	**22 663**	**31 334**	**130 091**	**199 649**	**397 154**
Платежи по инвестиционной деятельности	**тыс.руб.**	**-87 954**	**-135 976**	**-903 719**	**-92 123**	**-80 934**	**-1 300 705**
Капитальные затраты	тыс.руб.	-87 954	-135 976	-903 719	-92 123	-80 934	-1 300 705
Сальдо денежных средств по инвестиционной деятельно	**тыс.руб.**	**-87 954**	**-135 976**	**-903 719**	**-92 123**	**-80 934**	**-1 300 705**
Поступление денежных средств	**тыс.руб.**	**87 954**	**135 976**	**903 719**	**92 123**	**80 934**	**1 300 705**
взнос в уставной капитал	тыс.руб.	0	0	0	0	0	
целевое финансирование	тыс.руб.	0	0	0	0	0	
кредиты и займы	тыс.руб.	87 954	135 976	903 719	92 123	80 934	1 300 705
Отток денежных средств	тыс.руб.	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	
погашение кредитов	тыс.руб.	0	0	0	0	0	
выплата дивидендов	тыс.руб.	0	0	0	0	0	
Сальдо денежных средств по финансовой деятельности	**тыс.руб.**	**87 954**	**135 976**	**903 719**	**92 123**	**80 934**	**1 300 705**
Денежные средства на начало периода	**тыс. руб.**	**0**	**13 417**	**36 079**	**67 414**	**197 504**	**314 414**
Поток денежных средств за период	**тыс. руб.**	**13 417**	**22 663**	**31 334**	**130 091**	**199 649**	**397 154**
Денежные средства на конец периода	**тыс. руб.**	**13 417**	**36 079**	**67 414**	**197 504**	**397 154**	**711 568**

14. Экономическая оценка эффективности инвестиций

При проведении опытно-промышленных работ, экономическая эффективность не является самоцелью. В этой связи посчитана лишь затратная часть капитальных вложений и операционной деятельности.