

**Республика Казахстан**

**ТОО «Проектно-изыскательский центр  
по горному производству»**

**АО «Алюминий Казахстана»  
Краснооктябрьское бокситовое рудоуправление**

Утверждаю  
Директор Филиала  
АО «Алюминий Казахстана»  
КБРУ

  
«» 2025 г.

Нурмаган М.Р.

2025 г.

**План горных работ  
карьера №15 Краснооктябрьского месторождения**

**Том 1 Книга 1**

**Пояснительная записка**

Директор ТОО «ПИЦ по ГП»

Главный инженер

  
  
С.С. Букейханова  
  
С.Б. Дысенко

г. Алматы, 2025 г.

## СОСТАВ ПЛАНА ГОРНЫХ РАБОТ

Том	Книга	Наименование части	Исполнитель	Примечание
1	1	Горно-геологический раздел. Технологические решения. Пояснительная записка. Графические материалы.	ТОО «ПИЦ по ГП»	Несекретно
	2	Технологические решения. Графические материалы.	ТОО «ПИЦ по ГП»	Несекретно
2	1	Раздел Охрана окружающей среды	ТОО «ПИЦ по ГП»	Несекретно

## СПРАВКА

План горных работ карьера №15 Краснооктябрьского месторождения бокситов выполнен ТОО «Проектно-изыскательский центр по горному производству» в соответствии с договором №PD/AOK/24-0707 от 10.05.2024г.

ТОО «Проектно-изыскательский центр по горному производству» предоставлены права на занятие проектной деятельностью:

- по проектированию горных производств, в соответствии с Государственной лицензией №13008305 от 27.05.2013 г., выданной Комитетом промышленности Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан;

- по проектированию инженерных систем и сетей, технологическому, архитектурному и строительному проектированию 1 категории, в соответствии с Государственной лицензией ГСЛ №04402 от 14.10.2020 г. выданной Коммунальным Государственным учреждением «Управление государственного архитектурно-строительного контроля города Алматы», Акиматом города Алматы.

В соответствии с Техническим заданием, выданным АО «Алюминий Казахстана» работа выполняется в составе пояснительной записки, чертежей и раздела Охрана окружающей среды.

План горных работ выполнен в соответствии с Государственными нормами, правилами и стандартами Республики Казахстан. Все нормативные документы, использованные при разработке плана горных работ, являются действующими на территории Республики Казахстан.

Главный инженер



С.Б. Лысенко

## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Директор

С.С. Букейханова

Главный инженер

С.Б. Лысенко

Главный специалист

С.Д. Букейханов

Главный специалист

Р.Д. Асманов

Специалист

Е.П. Шипулина

Специалист

А.Г. Жиенбаева

Специалист

С.А. Касьяненко



## Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	9
1. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ И ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТОРОЖДЕНИЯ.....	10
1.1 Общие сведения и природные условия.....	10
1.2 Геологическая характеристика и геологическое строение месторождений .....	13
1.2.1 Стратиграфия .....	17
1.2.2 Тектоника .....	21
1.3 Контуры ресурсов и запасов полезных ископаемых, их качественная характеристика.....	21
1.3.1 Геолого-структурные особенности месторождения и характеристика рудных тел.....	21
1.3.2 Геологические запасы руды .....	23
1.4 Гидрогеологическая характеристика .....	23
2. ГОРНЫЕ РАБОТЫ .....	31
2.1 Существующее положение горных работ .....	31
2.2 Условия разработки месторождения.....	31
2.3 Обоснование нормативов вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов.....	35
2.4 Устойчивость бортов и уступов карьера .....	36
2.4.1 Горнотехнические условия.....	37
2.4.2 Физико-механические свойства горных пород .....	40
2.4.3 Устойчивость бортов карьеров .....	41
2.4.4 Мероприятия по обеспечению устойчивости бортов и уступов карьера .....	41
2.5 Потери и разубоживание .....	44
2.6 Режим работы и производительность предприятия .....	46
2.7 Календарный план разработки.....	48
2.8 Буровзрывные работы.....	49
2.8.1 Организация и проведение буровзрывных работ .....	49
2.8.2 Буровые работы .....	51
2.8.3 Выбор типа ВВ для производства работ .....	54
2.8.4 Расчет безопасных расстояний .....	58
2.9 Выемочно-погрузочные работы .....	62
2.10 Карьерный транспорт.....	70
2.11 Автомобильные дороги .....	80
2.12 Отвалообразование.....	85
2.12.1 Общая характеристика отвальных работ .....	85
2.12.2 Способ отвалообразования и механизация отвальных работ.....	88

2.12.3	Параметры отвала и календарный план отсыпки отвала .....	88
2.13	Вспомогательные работы .....	91
2.13.1	Пылеподавление .....	91
2.13.2	Проветривание карьера.....	96
2.13.3	Механизированная очистка берм карьера .....	96
3	КАРЬЕРНЫЙ ВОДООТЛИВ.....	98
3.1	Прогнозируемые водопритoki в карьер .....	98
3.1.1	Водоприток подземных вод .....	98
3.1.2	Ливневый водоприток.....	101
3.1.3	Водоприток за счет снеготаяния.....	102
3.1.4	Нормальный атмосферный водоприток.....	104
3.1.5	Суммарный максимальный водоприток .....	105
3.1.6	Суммарный нормальный водоприток .....	105
3.2	Организация водоотлива карьера .....	105
3.3	Рекомендации по ведению мониторинга подземных вод.....	109
4	ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ.....	112
4.1	Электроснабжение горных работ .....	112
4.1.1	Внешнее электроснабжение .....	113
4.1.2	Внутреннее электроснабжение .....	113
4.1.3	Потребители электроэнергии карьеров.....	114
4.2	Связь и сигнализация.....	116
4.3	Электроосвещение рабочей зоны карьера .....	117
4.3.1	Наружное освещение .....	117
4.3.2	Защитное заземление .....	120
5	ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И ТРАНСПОРТ .....	121
6	РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ, НАРУШЕННЫХ ГОРНЫМИ РАБОТАМИ .....	124
6.1	Характеристика нарушенной поверхности.....	124
6.2	Обоснование направления рекультивации .....	125
6.3	Технический этап рекультивации.....	126
6.4	Работы по снятию плодородного слоя почвы .....	127
6.5	Обеспечение исполнения обязательств по ликвидации .....	129
7.	РАЦИОНАЛЬНОЕ И КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕДР.....	130
7.1	Охрана и рациональное использования недр .....	130
7.2	Мероприятия по обеспечению наиболее полного извлечения.....	131
8.	ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	134
8.1	Эксплуатационные затраты.....	134
8.2	Капитальные затраты и амортизация .....	142
8.3	Потребность в трудовых ресурсах.....	145
8.4	Налог на добычу полезного ископаемого.....	155
8.5	Финансово-экономическая модель месторождения .....	157
9	ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.....	164
9.1	Обязанности владельцев опасных производственных объектов .....	164

9.2 Профессиональная подготовка, переподготовка, повышение квалификации работников опасных производственных объектов по вопросам промышленной безопасности .....	167
9.3 Основные требования по обеспечению безопасного проведения работ .....	171
9.4 Техника безопасности и охрана труда .....	173
9.5 Промышленная санитария.....	176
9.6 Пожарная безопасность .....	177
9.7 Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности при ведении горных работ .....	177
9.8 Работа на экскаваторах .....	179
9.9 Работа на бульдозерах .....	183
9.10 Работа на автомобильном транспорте.....	184
9.11 Погрузо-разгрузочные работы .....	186
9.12 Буровзрывные работы.....	187
Список использованных источников .....	192
Приложение 1 .....	194
Техническое задание.....	194
Приложение 2 .....	199
Горный отвод.....	199
Приложение 3 .....	204
Лицензии ТОО «ПИЦ по ГП».....	204

### Перечень графических материалов

№ пп	№ чертежа	Наименование чертежа	Масштаб	№ листа
1	79-01-ГП-ПГР15КБР	Ситуационный план	1:5000	1
2	79-02-ГП-ПГР15КБР	Генплан	1:5000	1
3	79-03-ГП-ПГР15КБР	План предприятия на конец ликвидации	1:5000	1



## **ВВЕДЕНИЕ**

План горных работ карьера №15 Красногорского бокситового рудника разработан ТОО «Проектно-изыскательский центр по горному производству» на основании договора с АО «Алюминий Казахстана» и утвержденного технического задания на проектирование.

Право недропользования на добычу боксита Краснооктябрьском месторождении в Костанайской области предоставлено АО «Алюминий Казахстана» по Контракту № 187 от 29.05.1998 г.

Исходными данными для разработки плана горных работ послужили:

1. Техническое задание;
2. Горный отвод месторождения;
3. Блочная модель месторождения;
4. План горных работ (Дополнение к проекту промышленной разработки бокситовых месторождений по контракту №187 от 29.05.1998г.: Аятского, Белинского, Краснооктябрьского). ТОО "АНТАЛ", г. Алматы, 2018г.

# **1. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ И ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

## **1.1 Общие сведения и природные условия**

Краснооктябрьское месторождение бокситов, разрабатываемое филиалом Акционерного общества «Алюминий Казахстана» Краснооктябрьское бокситовое рудоуправление расположено в Костанайской области, от центральной базы – п. Октябрьский на расстоянии 65 км. Ближайшим поселком к карьеру № 15 является п. Арка (ранее п. Краснооктябрьский), который находится на расстоянии 2 км.

Месторождение Краснооктябрьское расположено в Камыстинском районе. Обзорная карта расположения месторождения приведена на рисунке 1.1.

В структуре промышленности области наибольшая доля приходится на обрабатывающую и горнодобывающую отрасли. В экономике районов важную роль играет сельское хозяйство. Костанайская область является крупным поставщиком сельскохозяйственной продукции страны.

Район промышленного развития густо заселенный. Здесь проходит железнодорожная магистраль Акмолинск – Карталы. В 2004 году введена в строй железная дорога Алтынсарино – Хромтау со станцией Арка. На базе железорудных месторождений действуют такие крупные горнодобывающие предприятия как Лисаковский, Соколовский, Сарбайский, Качарский и Куржункульский рудники.



Рисунок 1.1 – Обзорная карта района работ

Наиболее крупными населенными пунктами, близлежащими к районам деятельности КБРУ, являются: г. Лисаковск, г. Рудный, п. Октябрьский. Железнодорожное сообщение с Красноярским рудником осуществляется через г. Лисаковск. Город Лисаковск связан железной дорогой со станцией Тобол. Пассажирское сообщение между населенными пунктами осуществляется автомобильным транспортом.

Камыстинский район расположен в самом центре степной зоны. Территория района занимает северо-западную часть Тургайского плато.

Климат района резко континентальный и крайне засушливый. Зима продолжительная, морозная, с сильными ветрами и метелями, лето жаркое, сухое. Минимальная температура составляет  $-37^{\circ}\text{C}$ , максимальная  $+36^{\circ}\text{C}$ . Район характеризуется бедностью атмосферных осадков и высокой их испаряемостью. Количество осадков в пределах районов в засушливые годы составляет 150-200 мм, во влажные годы сумма осадков достигает 500-600 мм, при среднем количестве 320 мм. Характерным является преобладание осадков теплого периода, когда выпадает 70-75% от их годовой суммы.

Важнейшими чертами климата, благоприятными для сельского хозяйства, является большое количество солнечной энергии, которое район получает в течение года (количество часов солнечного сияния около 2000). Почвы чернозёмные, каштановые, солонцовые.

В районе много мелких пересыхающих озёр, наиболее крупные из которых Суналы, Тункуюкты, Кожа, Караколь. Глубина озёр в среднем составляет 0,5-1,0 м. Качественная характеристика вод различная. Вода озёр в районе непригодна для питья, в некоторых случаях может быть использована для технических целей. Большинство озёр летом пересыхают. Питаются озера за счёт атмосферных осадков.

Основными водными артериями района являются река Тобол и река Аят. Река Тобол течёт в пределах описываемого района в северо-восточном и близ меридионального направления. Русло реки Тобол имеет ширину от 20-30 м до 100 м, глубину 2,5-3,0 м. Водоснабжение предприятий района осуществляется за счёт рек Тобол и Аят.

Ниже впадения реки Аят в реку Тобол сооружена специальная плотина – Каратомарское водохранилище. Это водохранилище является источником питьевого и технического водоснабжения г. Рудного.

Район работ находится в северной части Тургайского прогиба, в пределах Кустанайской равнины и представляет собой плоскую, слегка наклонённую на север поверхность с абсолютными отметками 155-180 м. Средняя отметка местности равна +203,5 выше уровня моря.

Относительные превышения элементов рельефа обычно составляют 0,5-3,0 м. Разнообразие рельефа создают долины и старицы рек Тобол и Аят и их многочисленные сухие протоки типа балок, оврагов. Реки имеют глубокий врез. Пойма реки Тобол опущена по сравнению с водораздельной поверхностью на 50-60 м.

Растительность района скудная. Земли в основном распаханы для сельскохозяйственного производства.

Топливной базой для области в настоящее время является Карагандинский и Кузнецкий угольные бассейны, однако в ближайшей перспективе могут быть использованы угли Тургайского бассейна.

Электроснабжение производится от подстанции 110 кВ. Водоснабжение рудников и центральной промбазы осуществляется за счет подземных вод Козыревского, Красногорского и Шиелинского месторождений.

Основной этап истории изучения Западно-Тургайского бокситоносного района относится к началу 50-х годов и продолжается в настоящее время. Краснооктябрьское месторождение открыто в период с 1954-56 гг.

Наряду с геологической съемкой в районе проводились и проводятся широкие поисковые и разведочные работы на бокситы и железо.

## **1.2 Геологическая характеристика и геологическое строение месторождений**

В пределах Краснооктябрьской зоны открыты и разведаны основные месторождения бокситов Западно-Тургайского района: Краснооктябрьское, Аятское, Восточно-Аятское, Белинское, Карабайтальское, Таунсорское – которые составляют рудную базу Краснооктябрьского рудоуправления. Из промышленных месторождений бокситов этой зоны уже отработаны Новоильиновское, Елтайское, Восточно-Козыревское.

Описываемая группа месторождений территориально совпадает с Валерьяновской структурно-фациальной подзоной. В тектоническом отношении эта подзона представляет грабенообразную депрессию, ограниченную с запада Ливановским глубинным разломом, а с востока Апановским (рис. 1.2).

Аятское месторождение бокситов находится в крайней северной части Краснооктябрьской бокситоносной зоны.

Краснооктябрьское месторождение бокситов расположено на западном борту Торгайского прогиба, в центральной части Валерьяновского синклинория и приурочено к крыльям Краснооктябрьской синклинальной складки четвертого порядка, вытянутой в северо-восточном направлении на 30 км при ширине от 0,2 до 5 км. В плане известняки протягиваются в виде двух полос общего северо-восточного простирания. Все основные рудные участки месторождения расположены на полосе известняков, слагающих восточное крыло синклинали.

Месторождения имеют общие черты геологического строения, единый генезис и вещественный состав. Они относятся к карстовым латеритно-осадочным месторождениям. На месторождениях рудовмещающей толщей являются континентальные отложения верхнего мела. Залегают они, в основном, в карстовых формах и известняках, в основном, на контактах с алюмосиликатными породами. Иногда в краевых частях площади развития известняков или при незначительных мощностях последних бокситоносные отложения залегают непосредственно на коре выветривания осадочно-вулканогенных пород. Поэтому наличие известняков является основным критерием для поисков бокситов.

Размеры и контуры бокситоносных отложений определяются, в основном, площадью распространения известняков. Мощность бокситоносных пород, их форма и строение зависят от размеров и форм карстовых депрессий.

Основную роль в геологическом строении района играют осадочно-вулканогенные образования нижнекарбонového возраста, повсеместно перекрытые горизонтально залегающими песчано-глинистыми осадками мезозойского и кайнозойского возраста. Мощность покровных отложений возрастает с юга на север и с запада на восток. Геологическое строение района, месторождений и рудных участков детально изложено в отчетах по геологической съемке, в сводных отчетах по месторождениям, поэтому в данной работе излагается в краткой форме.



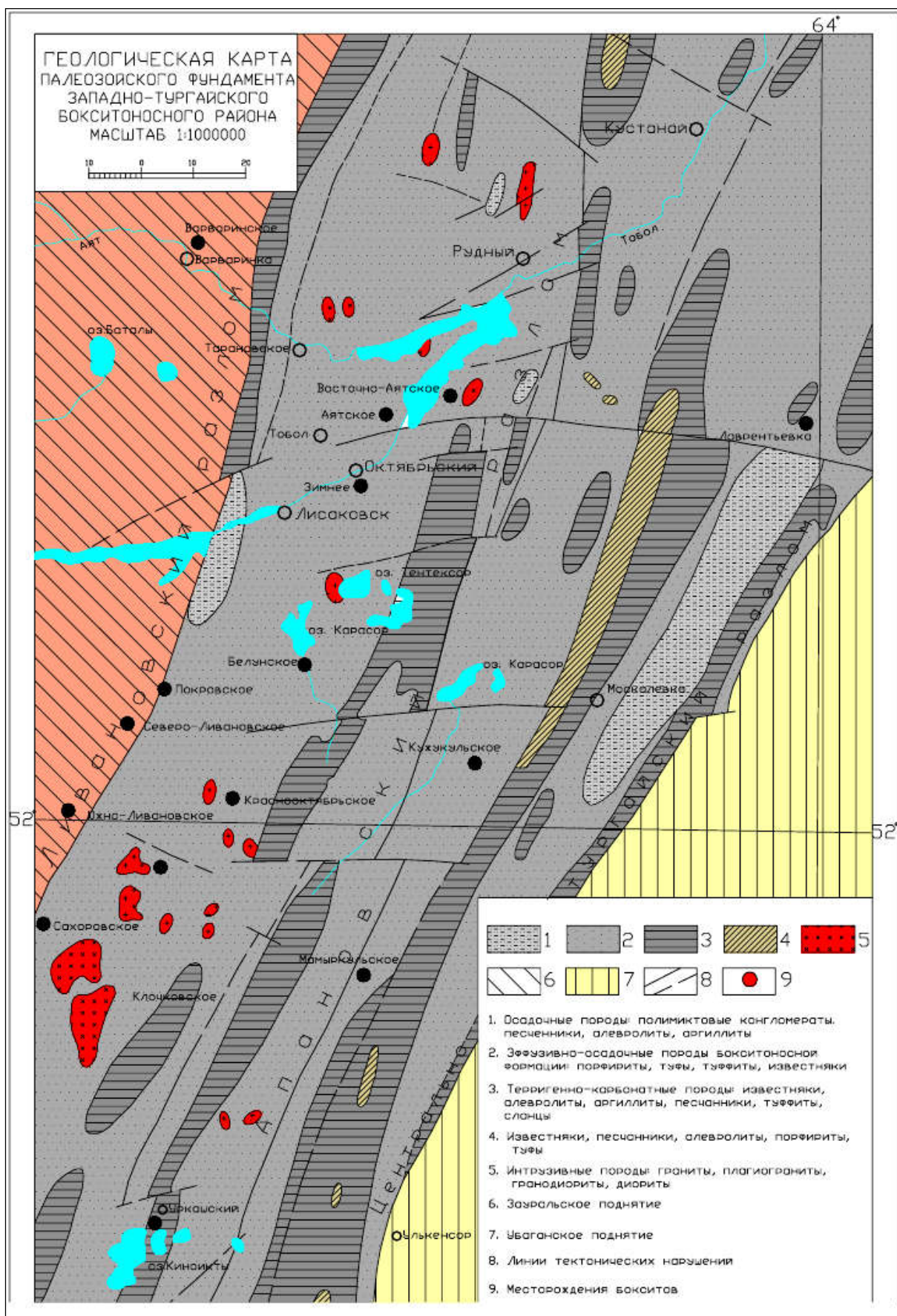


Рисунок 1.2 - Геологическая карта палеозойского фундамента Западно-Тургайского бокситоносного района



### 1.2.1 Стратиграфия

#### Каменноугольная система (C)

Отложения этой системы в районе развиты практически повсеместно и достигают большой мощности.

В пределах описываемого района выделяются следующие стратиграфические подразделения нижнего карбона: нижнетурнейский подъярус, верхнетурнейский – нижневизейский подъярусы, средневизейский подъярус, средне – верхневизейские подъярусы, верхневизейский – намюрский, средний – верхний карбон.

Верхнетурнейский – нижневизейский подъярусы объединенные (C1 t2–v1) сложены зеленовато-серыми, темно-серыми тонкослоистыми и массивными аргиллитами и темно-серыми, местами почти черными глинистыми и глинисто-кремнистыми сланцами, плитчатыми, с раковистым изломом, с частой вкрапленностью пирита. Данная толща встречена в восточной части района работ. Мощность толщи в пределах Валерьяновской подзоны ориентировочно составляет 800-1000 м.

Средневизейская толща (C1v2) представлена, в основном, пирокластическими породами – мелко- и крупнообломочными туфами андезитового состава темно-зеленого или темно-серого цвета, иногда со слабым вишневым оттенком. В толще туфах наблюдаются редкие маломощные прослои андезитовых порфиритов, известковистых туффитов и известняков. Отложения широко распространены в пределах месторождений бокситов и слагают ядра антиклиналей.

Средне – верхневизейские подъярусы (C1v2-3), осадки этого возраста залегают в центральной части района работ и представлены, в основном, известняками с прослоями известковистых туффитов, туфов, андезитовых порфиритов. Известняки светло-серые, серые, темно-серые, мелкокристаллические, чистые, и в разной степени глинистые. В пределах месторождений известняки обычно прослеживаются узкими полосами (100-700 м), вытянутыми в меридиональном и субмеридиональном направлениях.

Поверхность известняков закарстована. К закарстованной поверхности известняков приурочены месторождения и рудные тела бокситов. Туффиты наблюдаются как в виде прослоев среди известняков, так и могут фациально замещать известняки по падению и простиранию.

Верхневизейские – намюрские (C1 v3-n) отложения прослеживаются по всей площади, слагая ядра синклинальных структур (Сергеевскую, Темирскую, Куржункульскую, Ломоносовско-Сарбайскую и др.). В составе этих отложений преобладают эффузивные породы, представленные андезитовыми, андезитобазальтовыми порфиритами с подчиненными прослоями туфов, туфобрекчий, песчаников, туффитов и известняков.

Средний – верхний карбон нерасчлененный (C2– C3). Осадки имеют локальное распространение, встречаясь лишь в приосевых частях синклинальных структур. Литологически отложения весьма однообразны и представлены, в основном, красноцветными конгломератами и очень редко песчаниками с прослоями глинистых пород.

#### Кора выветривания (Т-К1)

В районе работ кора выветривания по породам палеозойского фундамента распространена весьма широко и представлена двумя морфологическими типами: площадным и локально развитым линейным.

Площадной тип коры выветривания имеет повсеместное распространение, но небольшую мощность (до 10 - 20 м), развит на всех породах фундамента. Однако мощность коры выветривания различна и зависит от состава, структурных и текстурных особенностей исходных пород и их положения в разрезе. Коры выветривания практически по всем породам имеют близкое строение и состав. Своеобразна по составу и строению кора выветривания известняков, представляющая собой сыпучую массу нерастворимого остатка известняков карбонатно-кремнистого состава. Линейный тип коры выветривания образует локальные, узкие полосы и приурочен, в основном, к зонам тектонических нарушений, контактам

различных по составу и физическим свойствам пород. Мощность их меняется от нескольких десятков метров до 100-200 м.

### Меловая система (К)

Среди отложений меловой системы выделяются континентальные осадки сеноманского и низы туронского ярусов верхнего мела и морские осадки туронского и маастрихтского ярусов.

Сеноманский и туронский ярусы (K2 c-t). Верхнемеловые континентальные отложения являются рудовмещающей толщей. Развиты в пределах месторождения локально и залегают, в основном, в карстовых формах в известняках. Размеры и контуры площадей континентальных отложений определяются площадью распространения известняков. Мощность меловых отложений, их форма и строение зависят от глубины, формы и размеров карстовых депрессий.

В разрезе бокситоносных отложений условно выделяются два горизонта: верхний и нижний.

Нижний, или подрудный, горизонт сложен пестроцветными глинами, являющимися переотложенными продуктами коры выветривания. Эти образования плохо отсортированы, слоистость в них отсутствует. В глинизированных обломках сохраняется реликтовая структура пород.

Верхний (рудный) горизонт распространен меньше. В состав этой толщи входят бокситы (каменистые, рыхлые, глинистые), бокситовые, пестроцветные, каолиновые и лигнитовые глины.

Туронский ярус (K2t). Морские отложения туронского времени распространены в северной и центральной части района и представлены кварцевыми, глауконит-кварцевыми песками и песчаниками, оолитовыми бурыми железняками, лигнитовыми глинами. Мощность туронских отложений от 0 до 15 м.

Маастрихтский ярус (K2m). Отложения прослежены, в основном, в центральной и северной части площади. В состав описываемых отложений

входят разномерные пески и песчаники глауконит-кварцевого состава, известковистые. Породы характеризуются присутствием моллюсков, фораминифер и остракод. Мощность отложений достигает 20-25 м.

#### Палеогеновая система (P)

Отложения палеогеновой системы распространяются почти на всей территории района, отсутствуя только в наиболее глубоко врезаемых речных долинах, где на более древние породы ложатся непосредственно четвертичные образования.

Среди отложений палеогеновой системы выделяются морские отложения тасаранской и чеганской свит и континентальные образования лисаковской толщи.

Тасаранская свита (P2<sub>ts</sub>). Отложения свиты распространены повсеместно. Литологически представлены опоками, опокowymi глинами, песками и песчаниками глауконит-кварцевого состава. Мощность отложений составляет 10-50 м.

Чеганская свита (P2-3<sub>чг</sub>). Отложения прослеживаются по всей площади района. Толща представлена серовато-зелеными глинами с тонкой горизонтальной слоистостью. На плоскостях наслоения присутствуют мелкие линзочки кварцевых, глауконит-кварцевых песков. Мощность чеганских глин 10-35 м.

К лисаковской толще относятся кварцевые пески с оолитами гидрогетита и оолитовые железные руды, которые выполняют древние погребенные долины: Лисаковскую и Шиелинскую, расположенные в центральной и южной частях района. Мощность толщи достигает 30 м.

#### Неогеновая система (N)

Неогеновая система представлена грязно-серыми глинами, песками, алевролитами с раковинным детритом аллювиальных и аллювиально-озерных фаций. Данные отложения распространены локально. Мощность отложений до 10-15 м.

#### Четвертичная система (Q)

Отложения системы имеют повсеместное развитие и сложены коричневыми и коричневато-бурыми суглинками и супесями с многочисленными карбонатными отложениями мощностью до 20 м.

### **1.2.2 Тектоника**

В геологическом строении района участвуют породы от палеозойского до четвертичных возрастов, которые подразделяются на два структурных комплекса. Нижний комплекс представлен сложнодислоцированными вулканогенно-осадочными породами каменноугольного возраста, а верхний – практически горизонтально залегающими отложениями мезозоя и кайнозоя. Верхний комплекс образует в районе платформенный чехол. Пликативная тектоника нижнего комплекса характеризуется наличием системы синклинальных и антиклинальных складок. Наиболее значительные из них следующие: Елтайская, Аманкарагайская, Сергеевская, Копоткинская синклинали, Карасуская, Соколовско-Сарбайская антиклинали.

Дизъюнктивная тектоника в пределах площади работ развита очень широко. Тектоническими нарушениями породы палеозойского фундамента разбиты на систему блоков, смещенных по отношению друг к другу на различную амплитуду. Разрывная тектоника имеет тесную связь с процессами корообразования и карстообразования и играет значительную роль в формировании дорудного рельефа фундамента и бокситообразования.

## **1.3 Контуры ресурсов и запасов полезных ископаемых, их качественная характеристика**

### **1.3.1 Геолого-структурные особенности месторождения и характеристика рудных тел**

В описываемом районе известны месторождения следующих основных полезных ископаемых: железных руд, строительных материалов.

- месторождения бокситов – Краснооктябрьское, Аятское, Восточно-Аятское, Белинское месторождения. Кроме того, имеется несколько мелких месторождений: Новокозыревское, Зимнее, Клубное, уже отработанные – Козыревское, Верхне-Тобольское, Озерки, Новоильиновское;

- месторождения железа различного генезиса - скарновые – Соколовское, Сарбайское, Качарское и осадочное – Лисаковское. Кроме того, находятся следующие месторождения и рудопроявления магнетитовых руд: Куржункульское, Южно-Ломоносовское, Козыревское, I-VII Елтайские, Копоткинское, Степное, Северо-Лисаковское и др.

- месторождения строительных материалов - Увальненское месторождение строительного камня, Увальненское песчано-гравийное месторождение, Сергеевское месторождение опок, Балахтинское месторождение кирпичных суглинков, Даниловское месторождение керамзитовых глин и многие другие.

Рудные тела бокситов на месторождениях приурочены к карстовым впадинам палеозойского фундамента и залегают среди одновозрастных (меловых) глинистых отложений, иногда контактируя с известняками. Месторождения представлены несколькими сотнями рудных тел (от 100 до 350) в плане размером от 10х30 до 100-120х300-400 м. Форма рудных тел в плане очень сложные, зачастую вытянутые с многочисленными пережимами. Компактно расположенные в плане рудные тела отрабатываются одним карьером. Мощность рудных тел довольно изменчива и колеблется от 3-5 м до 80-100 м и более, в основном 20-40 м.

В вертикальном разрезе многие рудные тела располагаются друг под другом с изоляцией безрудными глинистыми прослоями мощностью 2-15 м. По форме в разрезе рудные тела в основном линзообразные, иногда со смещением максимальной мощности к какому-либо флангу тела и даже на расстоянии 2,5-5,0 м резко увеличивается мощность на десятки метров. Максимальная глубина залегания подошвы промышленных рудных тел составляет 45-160 м.

Перекрываются рудные тела рыхлыми отложениями мел-палеогенового и четвертичного возрастов, общей мощностью 5-30 м.

Бокситы представлены каменистыми, рыхлыми и глинистыми разновидностями, незакономерно перемежаемыми между собой как в плане, так и в разрезе.

Краснооктябрьское месторождение представлено двумя рудными полями: Северным и Южным. На северном рудном поле расположено 17 залежей бокситов, на Южном – девять. Промышленными запасами обладают 128 рудных тел, из них в 17 заключена преобладающая масса бокситовых руд. Среди литологических разновидностей на месторождении выделяют каменистые (35%), рыхлые (57%) и глинистые (8%). Химический состав бокситов характеризуется значительным колебанием содержаний компонентов. Содержание глинозема в бокситах колеблется в среднем от 41,78 до 49,86%, кремнезема от 5,23 до 14%.

Краснооктябрьское месторождение бокситов является комплексным, так как в составе рудного горизонта содержатся значительные запасы аллитов (породы с содержанием глинозема не менее 36%, кремневым модулем выше 1,5), огнеупорного сырья, а в бокситах - ценные элементы – примеси.

### **1.3.2 Геологические запасы руды**

Запасы месторождения и участков, вовлекаемых в отработку разведаны детально и относятся к промышленным категориям и утверждены ГКЗ СССР. Подсчет запасов бокситов по месторождениям выполнен в соответствии с постоянными кондициями, утвержденными ГКЗ СССР (по Краснооктябрьскому месторождению – протокол №233-к от 19 мая 1966 г.).

### **1.4 Гидрогеологическая характеристика**

Гидрогеологическая характеристика Краснооктябрьского месторождения бокситов приводится по материалам разведки с

корректировкой по результатам мониторинга осушения в процессе его эксплуатации.

На месторождении распространены следующие водоносные горизонты и комплексы:

- водоносный горизонт в песчано-глинистой толще олигоцена;
- водоносный горизонт меловых бокситов;
- водоносный горизонт коры выветривания;
- водоносный комплекс палеозойских отложений.

Водоупорными являются глины чеганской свиты и верхнего мела.

Водоносный горизонт в песчано-глинистой толще олигоцена развит повсеместно и залегает на глинах чеганской свиты, верхнего мела, а при их отсутствии – на скальных породах палеозоя и их коре выветривания, образуя так называемые «гидрогеологические окна», через которые происходит перетекание вод.

Водовмещающие отложения олигоцена представлены песками и песчаными глинами. Последние залегают среди песков в виде линз и прослоев без какой-либо заметной закономерности в плане или в разрезе, и сами буквально пронизаны многочисленными прослойками тонкозернистых песков. Нередко, даже в пределах площади карьера, слоистые песчаные глины полностью замещают пески. Все прослои и линзы, несмотря на частую слоистость и перемежаемость между собой, гидравлически связаны в плане и в разрезе. Поэтому в дальнейшем водосодержащие пески и песчаные глины рассматриваются как единый водоносный горизонт.

Как пески, так и глины характеризуются крайней неоднородностью гранулометрического состава. Водоносные пески представлены в основном тонкозернистыми, реже мелкозернистыми разностями, в которых преобладающими являются фракции 0,05-0,1 и 0,1-0,25 мм.

Суммарные мощности обводнённых слоёв песков достигают 45-48 м при средней по участкам в пределах 7-22 м.



Водоносный горизонт включает грунтовые воды, залегающие на глубинах от нуля в мочажинах до 15,0 м на повышениях рельефа. Уклон зеркала грунтовых вод, составляющий в среднем 0,001, в целом, следует общему уклону местности и направлен на север и северо-восток.

Фильтрационные характеристики водоносных отложений изменчивы, что связано с уже упоминавшейся фациальной неоднородностью горизонта в плане, а поскольку неоднородность носит хаотический, ненаправленный характер, то горизонт в массиве рассматривается как изотропная среда.

Водообильность описываемого горизонта также изменчива, что является прямым следствием его фильтрационной изменчивости. Удельные дебиты скважин, оборудованных на пески, колеблются от десятых долей до 1,0 л/с.м., составляя в среднем 0,1-0,4 л/с.м. Водообильность песчаных глин составляет 0,005-1,16 л/с при понижениях 8,2-9,8 м.

В целом же водоносность песчаных глин определяется наличием тонких линз и прослоев тонко- и мелкозернистых песков мощностью от миллиметра до 20 см, что убедительно подтверждается наблюдениями за участками высачивания грунтовых вод из пачек глин в бортах карьеров 1 и 3.

Коэффициенты фильтрации песков, полученные по опытным кустам, изменяются в пределах 1,87-4,75 м/сут при среднем значении 3,74 м/сут. При данной величине коэффициента фильтрации средняя величина водоотдачи песков составляет 14,2 %.

Среднее значение коэффициента фильтрации песчаных глин, полученное по 6-и одиночным откачкам, выполненным на месторождениях подземных вод, составляет: на Уркашском – 0,31 м/сут, Красногорском – 0,81 м/сут. Следует отметить, что величина, полученная на Красногорском месторождении подземных вод, может быть завышена за счет того, что какая-то часть притока в скважины формировалась за счет перетекания воды по затрубному пространству из прослоев песков мощностью более 1 м.

Питание горизонта происходит за счет атмосферных осадков, разгрузка, в основном, в скальный фундамент. Местами воды олигоцена

взаимосвязаны с водами озер и нижележащего горизонта в местах отсутствия водоупорных глин (северная часть, восточный и западный фланги месторождения).

Минерализация вод достигает 10-15 г/л. В то же время в юго-западном и западном бортах карьера 3 дренируются воды с минерализацией до 140 г/л. Воды с минерализацией до 1,5 г/л, распространенные в 1-5 км на восток от месторождения, являются источником централизованного водоснабжения Красногорского бокситового рудника, сел Красногорское, Арка и др. (Красногорское месторождение подземных вод).

Несмотря на крайнюю неоднородность фильтрационных свойств водовмещающих пород, дренируемые бортами карьера воды олигоцена при выполнении предупредительных проектных решений и осушении особых деформаций бортов не происходит.

Водоносный горизонт меловых бокситов распространен локально. Водоносными являются рыхлые пористые и каменистые трещиноватые бокситы мощностью до 50 м, незакономерно перемежаемые с плотными глинами. Водоносность их спорадическая и характеризуется наличием линзообразных мелких водоносных структур, изолированных безводными глинами. Обладая незначительными запасами вод и имея прямую взаимосвязь с трещинно-карстовыми водами палеозоя, бокситоносная толща в обводнении месторождения играет подчинённую роль.

Водоносный горизонт коры выветривания триас-нижнего мела распространен повсеместно и приурочен к глинистым, глинисто-щебнистым и, реже, щебнисто-обломочным разностям. По грансоставу первые две разности характеризуются как неоднородные в плане и разрезе. В вертикальном разрезе содержание глинистых и пылеватых частиц в целом с глубиной несколько уменьшается, а увеличивается содержание гравелистого (щебнистого) материала, обусловленное постепенным переходом глинистых разностей коры выветривания в глинисто-щебнистые и глинисто-обломочные. Необходимо учесть, что четких критериев отнесения

выветрелых скальных пород к корам выветривания или же к породам фундамента нет, поэтому граница глубины распространения коры выветривания носит условный характер.

Наибольшие мощности (до 100 м и более) характерны для линейной коры выветривания, приуроченной к зонам тектонических нарушений и к переходным участкам от вулканогенных пород к осадочным, представленным тонким переслаиванием известняков с порфиритами, их туфами, туффитами. Коры выветривания на известняках имеют незначительное площадное развитие и малые мощности (в пределах первого десятка метров).

Содержащиеся в коре выветривания порово-трещинные воды гидравлически взаимосвязаны с водами палеозоя, что обуславливает аналогичные с нижележащим комплексом характер и условия формирования запасов и химсостава подземных вод, положение уровней воды и т.п. Данные обстоятельства позволяют рассматривать водоносный горизонт коры выветривания и палеозойский водоносный комплекс как единый двухслойный комплекс. При этом нижний слой обладает более высокими фильтрационными свойствами.

Водообильность глинистых разностей коры выветривания на описываемом месторождении не изучалась. Она оценивалась визуально по характеру выхода вод в бортах карьеров 1, 4, 22 Белинского месторождения бокситов и характеризуется слабой.

Обладая фильтрационными свойствами, соизмеримыми с подстилающими породами и «двойной пористостью», коры выветривания в естественном состоянии являются питающей емкостью для палеозойского водоносного комплекса и не препятствуют перетоку вод между водоносными горизонтами.

Водоносный комплекс палеозойских отложений распространен повсеместно и объединяет скальные породы фундамента нижнекаменноугольного возраста. Водоносной является, в основном, верхняя

наиболее трещиноватая толща отложений, ограниченная снизу относительным водоупором, которым являются монолитные, незатронутые выветриванием породы. Трещиноватость в осадочных и интрузивных породах распространена, как правило, на глубину 40-50 м. В известняках, залегающих в виде линз и полос шириной до 5 км среди толщи эффузивно-осадочных (порфириты, туфы, песчаники, алевролиты, аргиллиты) и интрузивных (граниты, диоритовые порфириты) пород, трещиноватость и закарстованность отмечена до глубины 180-200 м и более.

Глубина залегания кровли известняков крайне изменчива (30-300 м) и обусловлена продолжительно протекающими карстообразовательными процессами, особо интенсивно развивающимися в дорудное время, и, частично, тектоническими проявлениями. В связи с опусканием территории в послемеловое время известняки находятся ниже активного базиса эрозии и перекрываются мощной толщей слабопроницаемых пород. Подземное выщелачивание при этом происходит в небольших масштабах, что подтверждается небольшими амплитудами изгибов слоев покрывающей толщи над карстовыми впадинами.

При разведочных работах обводненная мощность известняков (200-250 м) оценивалась по % выхода и состоянию керна 9-ти скважин, степень достоверности которых во многом определяется квалификацией документаторов. К тому же, бралась во внимание не истинная, а вскрытая скважинами мощность, которая в свою очередь прямо зависит от местоположения изучаемых скважин относительно карстовых впадин.

Это в свою очередь обуславливает и производительность скважин. Большинство скважин, пробуренных между карстовыми впадинами, оказываются практически безводными.

Воды описываемого комплекса напорные. Величина напора над кровлей изменяется в пределах 30-70 м, средней 45 м; пьезометрические уровни по скважинам устанавливаются на глубинах от +0,6 до 13,3 м,

совпадая в местах контактирования с песчано-глинистой толщей олигоцена с глубинами залегания уровней грунтовых вод.

Водообильность и фильтрационные свойства пород палеозоя весьма неравномерны. Относительно высокими фильтрационными характеристиками обладают известняки, водообильность которых изменяется от 1,5 до 17,3 л/с при понижениях соответственно 16,2-0,5 м. Коэффициент фильтрации наиболее часто варьирует в пределах 5-20 при среднем значении 8,0 м/сут, средняя водоотдача 0,007.

Для эффузивно-осадочной толщи характерна водообильность скважин от 0,02 до 7,0 л/с при понижениях, соответственно, 22,4-5,0 м. В единичных случаях (скважины 140, 91 и др.) удельная производительность скважин составила 2,4-3,8 л/с.м. что объясняется, по-видимому, вскрытием пород повышенной трещиноватости в приконтактных зонах с интрузивными породами. Коэффициент фильтрации изменяется от тысячных долей до 10,7 м/сут при среднем значении 0,7 м/сутки. Средняя водоотдача составляет 0,0021. Наряду с этим, некоторые скважины, вскрывшие как известняки, так и эффузивные породы, оказались практически безводными.

Различие фильтрационных свойств известняков и эффузивно-осадочной толщи ограничивает в последних развитие депрессионной воронки при осушении карьеров. Если в известняках воронка распространилась на расстоянии свыше 10 км, то в эффузивно-осадочных породах влияние осушения в настоящее время сказывается в пределах 1,5 км. Основным фактором ограничения развития воронки в эффузивно-осадочной толще является перетекание в данные отложения подземных вод олигоценового горизонта.

Питание палеозойского водоносного комплекса осуществляется путем перетока поверхностных грунтовых вод в местах отсутствия водоупорных глин верхнего мела и чеганской свиты и за счет регионального транзитного подземного стока.

Разгрузка вероятна в долине р. Тобол и реализуется по системе трещин и разломных зон.

Поток подземных вод со средним уклоном 0,0015 направлен в основном на север и запад.

Минерализация трещинно-карстовых вод изменяется от 0,4 до 30,6 г/л и зависит от условий и степени взаимосвязи с грунтовыми водами вышележащих водоносных толщ. По химическому составу воды преимущественно хлоридные натриево-кальциевые.

Из-за низких фильтрационных свойств водовмещающих пород палеозойский водоносный комплекс включает в себе малые статические запасы. В то же время воды его являются основным источником формирования водопритоков в карьеры.

Таким образом, Краснооктябрьское месторождение бокситов характеризуется сложными гидрогеологическими условиями.

По сложности осушения месторождение относится к категории средней сложности.

По степени сложности промышленного освоения – к II группе.

## 2. ГОРНЫЕ РАБОТЫ

### 2.1 Существующее положение горных работ

Карьер №15 Краснооктябрьского месторождения отрабатывается с 2008 года. С учетом эксплуатационной разведки работы на карьере предусматриваются в 2025-2026 гг. Добычные работы завершатся к 2027 г.

### 2.2 Условия разработки месторождения

На карьере №15 Краснооктябрьского месторождения бокситов предусматривается транспортная система разработки, с погрузкой горной массы в автосамосвалы. Вскрыша транспортируется во внутренние автоотвалы, руда – на прирельсовые склады, забалансовая руда – на склад забалансовой руды.

Углы откосов рабочих уступов принимаются от 25° до 50° в соответствии с действующей проектной документацией.

Параметры уступов в предельном положении приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Параметры проектируемых уступов

Параметр	Ед. изм.	Уступы				При дораб. бокситов
		верхний б/тр	в покровных породах	во вмещающих породах	в известняках	
Высота	м	до 25	10	10	10 -15	до 30
Угол откоса	град.	25	35	40	50	-
Ширина предохран. бермы	м	-	10-20	10	10	5-10
Расстояние до б/тр отвала	м	50				

Результирующий угол предельного борта определяется в зависимости от числа расположенных на борту предохранительных и транспортных берм, размеры которых приняты в соответствии с Нормами технологического проектирования.

В виду обнаружения в результате эксплуатационной разведки запасов в существующих северной и южной чашах карьера №15, предусматриваются

работы по добыче этих запасов. Северная чаша будет незначительно расширена в пределах земельного и горного отводов.

Под расширение северной чаши карьера проектом предусматривается переэкскавация отвала ППС (таблица 2.2). Также будут произведены работы по снятию ППС с участка расширения (рисунок 2.1, чертеж 79-01-ГП-ПГР15КБР – Ситуационный план). Объемы снятия ППС приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.2 – Объемы складирования ППС

Объем	Объем (целик), м <sup>3</sup>	К разрыхления	Объем (отвал), м <sup>3</sup>
Основной объем переукладки	198554,5	1,1	218410,0
Формирование съезда	3019,0	1,1	3320,9
Складирование дополнительно снятого ППС	14382,7	1,3	18697,5
<b>Итого к укладке</b>	<b>215956,2</b>	<b>1,11</b>	<b>240428,4</b>

Таблица 2.3 – Объемы снятия ППС

Участок	Площадь, м <sup>2</sup>	Мощность, м	Объем, м <sup>3</sup>
Участок 1 (0.2)	7383,3	0,2	1476,654
Участок 2 (0.4)	32265,1	0,4	12906,048
<b>Итого</b>	<b>39648,4</b>	<b>0,36</b>	<b>14382,702</b>



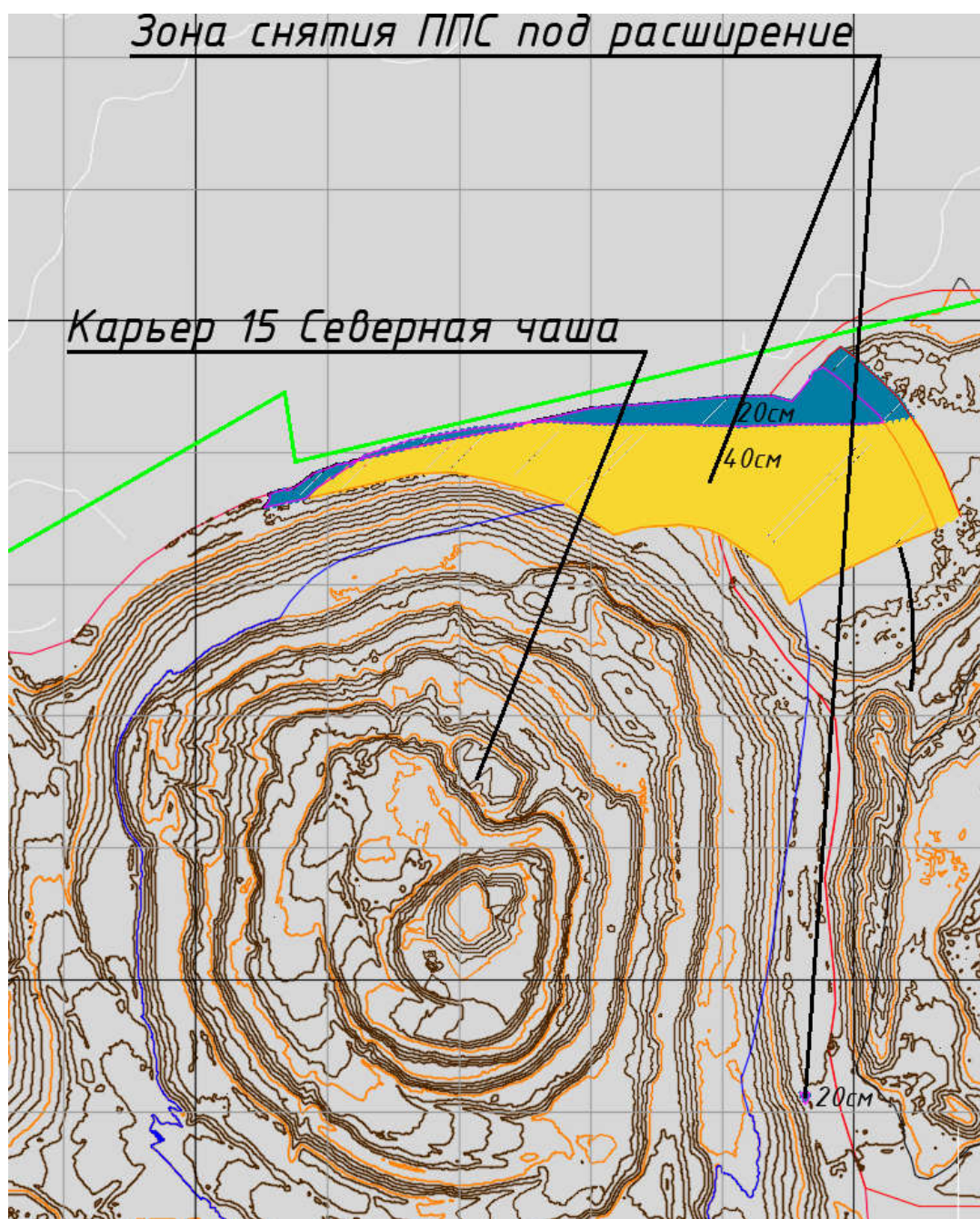


Рисунок 2.1 – Участки снятия ППС

Также будет произведена переукладка породы из отвала вскрышных пород с северной стороны карьера в объеме 324378,27 м<sup>3</sup> во внутренний отвал в центральной зоне карьера №17.

Вскрытие проектируемого карьера предусматривается как внешними, так и внутренними и въездными траншеями. Ширина въездных траншей принимается 28,5м для двухполосных дорог и 21м для однополосной дороги. Уклон автомобильных дорог принимается равным до 80%.

Проектирование схемы вскрытия на карьерах производилось с учетом ряда условий и факторов, среди которых: обеспечение минимальной дальности откатки горной массы по внутрикарьерным дорогам с обеспечением минимального объема вскрыши в контуре карьера; место расположения рудного склада, отвала вскрышных пород, склада забалансовых руд.

Вскрытие каждого нового горизонта осуществляется в зависимости от параметров предстоящего к отработке участка рудной зоны путем создания временного тупикового или постоянного съезда в месте, удобном для беспрепятственной отработки его запасов и подготовки площадки для вскрытия нового нижележащего горизонта.

Принятые схемы вскрытия и механизации определяют целесообразность обеспечения транспортной связи рабочих горизонтов с объектами на поверхности системой внутренних временных съездов.

По мере становления в предельное положение формируется стационарная часть внутренней въездной траншеи карьеров.

Границы карьера в плане отстроены с учетом вовлечения в отработку объемов полезного ископаемого согласно исходных данных.

Длина карьера на конец отработки составит 2450 м, ширина 1400 м. В таблице 2.4 приведены основные параметры проектируемого карьера.

Таблица 2.4 – Параметры проектного карьера

№ п/п	Показатели	Ед. изм.	Значение
1	Размеры карьера в плане	м	2450x1400
2	Глубина карьера	м	123
3	Абсолютные отметки: поверхность дно карьера	м	248
		м	125
4	Площадь карьера	тыс. м <sup>2</sup>	2646
5	Угол наклона уступов		
	- бестранспортных - транспортных	град. град.	25 35
6	Отрабатываемые запасы	тыс. т	1426

7	Объём вскрышных пород	тыс. м <sup>3</sup>	2597
8	Коэффициент вскрыши	м <sup>3</sup> /т	1,82

### **2.3 Обоснование нормативов вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов**

Согласно «Норм технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки» ВНТП 35-86 (п. 2.30), а также «Методическим рекомендациям по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки» при круглогодовом режиме работы и применении колесных видов сборочного транспорта обеспеченность карьера запасами определены:

- готовыми к выемке - не менее чем на 1,5 месяца (при затухании горных работ 1 месяц);
- подготовленными - не менее чем на 2 месяца (при затухании горных работ 1,5 месяца);
- вскрытыми - не менее чем на 4,5 месяца (при затухании горных работ 3,5 месяца).

К готовым к выемке запасам горной массы (запасы полезного ископаемого и объемы вскрышных пород) относятся их объемы и места их расположения на уступах, которые можно отработать с каждого рабочего горизонта при остановке уступа на вышележащем смежном горизонте и сокращении площадки на последнем до ширины минимальной рабочей площадки.

Размещение готовых к выемке запасов (по высоте рабочей зоны и в плане) должно соответствовать намечаемому направлению развития горных работ и обеспечивать техническую возможность своевременного воссоздания запасов по руде и вскрытым породам по мере их отработки.

## 2.4 Устойчивость бортов и уступов карьера

При открытой разработке месторождений полезных ископаемых очень важно обеспечить устойчивость уступов, бортов карьеров и отвалов и не допустить их деформации в течение всего периода строительства и эксплуатации карьера.

Обязательным элементом определения параметров откосов карьеров является оценка их устойчивости. *Под устойчивостью* любого откоса (борта, уступа, отвала) карьера понимается его способность сохранять в течение времени эксплуатации установленные проектом геометрические параметры и форму при воздействии внутренних и внешних сил. К геометрическим параметрам, определяющим устойчивость бортов, уступов и отвалов, относят высоту и угол наклона поверхности откоса. Задача расчета устойчивости заключается в определении или оптимального угла наклона откоса при установленной технико-экономическим расчетом его высоте, или, наоборот, высоты откоса при условии, что угол его наклона, например, отвала задается, исходя из технологии формирования откоса. Методы расчета устраняют такие виды нарушений устойчивости как оползни и обрушения.

Из большого числа факторов, от которых зависит устойчивость откосов, определяющей является группа геологических факторов (состав, состояние, строение и свойства горных пород). Эти факторы определяют условия деформации массива и выбор расчетных схем устойчивости откосов, характер противодеформационных мероприятий и величины показателей, закладываемых в расчёт. Из группы гидрогеологических факторов основным является влияние подземных вод, изменяющих свойства массива (вследствие выщелачивания трещиноватых карбонатных пород, набухания глинистых пород и пр.) и напряженное состояние (из-за гидростатических и гидродинамических сил). Кроме того, под воздействием гидродинамического давления может происходить фильтрационное разрушение откосов (оплывание и суффозия). Обводненность контактных зон и структурных

нарушений приводит к деформациям откосов (за счет снижения прочности пород на контактах) и внезапному прорыву вод.

Независимо от наличия и соблюдения параметров бортов и уступов, на карьере следует осуществлять контроль за состоянием его берм, съездов, откосов уступов. В случае обнаружения признаков сдвижения пород работы должны быть незамедлительно прекращены.

#### **2.4.1 Горнотехнические условия**

Анализ имеющихся материалов показывает, что горнотехнические условия открытой разработки, в основном, определяются гранулометрическим и литологическим составом пород и степенью их обводненности.

В геологическом строении рассматриваемого карьера №15 месторождения Краснооктябрьское принимают участие два комплекса пород: рыхлые (связные) и скальные с подчиненным развитием полускальных.

Вскрышные породы карьеров месторождений КБРУ представлены в основном двумя типами – рыхлыми глинистыми разновидностями и скальными известняками.

Нижние горизонты бортов карьеров сложены крепкими породами – известняками, верхние – рыхлыми породами.

Самыми молодыми отложениями являются четвертичные глины, суглинки, супеси и редко пески. Суммарная мощность этих отложений колеблется в интервале 0,5-15 м.

Подстилаются четвертичные отложения породами палеогена и верхнего мела, представленными переслаиванием глин, песков, опок, опоковидных глин и песчаников. Пески и песчаники в разрезе покровной толщи по прочностным свойствам и водно-физическим характеристикам незначительно отличаются друг от друга. За счет карбонатного и кремнистого цемента песчаники обладают более высокой прочностью.

Мощность этого комплекса пород изменяется от 10м до 48-55м. В кровле на мощность первого десятка метров эти пески подвержены выветриванию.

Ниже залегают: глины опоковидные, реже глинистые опоки тасаранской свиты среднего эоцена мощностью от 1 до 18 м, и под отложениями тасаранской свиты - глины мелового возраста, либо кондиционные бокситы. Вся продуктивная толща вложена в нижнекаменноугольные известняки.

В разрезе бокситоносных отложений и бокситов выделяются 2 горизонта: нижний (подрудный) горизонт пестроцветных глин и верхний (бокситовый), представленный всеми литологическими разновидностями бокситов, бокситовых, каолининовых и лигнитовых глин.

Фундамент рыхлообломочной толщи на месторождении составляют известняки, являющиеся наиболее прочными породами. Известняки и каменистые бокситы перед выемкой подлежат рыхлению взрыванием. Объемы известняков в контурах проектируемых карьеров невелики.

Глинистые образования коры выветривания распространены локально.

Устойчивость глинистых пород в бортах карьера зависит главным образом от степени их обводненности. В сухом состоянии большинство грунтов устойчивы и хорошо держат откосы с углом 45-75°.

При разработке карьеров КБРУ возможно затруднение горнотехнических условий из-за развития техногенных инженерно-геологических процессов.

Многолетняя практика разработки карьеров показывает, что наименее устойчивы в бортах четвертичные озерные образования. Их низкая водоотдача мешает полному осушению карьерного пространства.

Из опыта работ КБРУ установлено, что основными негативными явлениями при эксплуатации карьеров могут быть: оползни, осыпи, обвалы, промоины, образование суффозионных воронок и конусов выноса на уступах и бермах.

Развитие оползней возможно по бортам проектных карьеров по контактам обводненных покровных песчано-глинистых отложений с кровлей чеганских глин – при разработке верхних уступов карьеров и на контактах глинистых пород с известняками – при разработке нижних уступов. Основной мерой предупреждения оползней в обоих случаях будет являться проведение осушительных мероприятий, заключающихся (по опыту работ) в организации дренажных траншей для верхней части разрезов и открытого карьерного водоотлива для осушения вскрываемых карьерами известняков.

Осыпи могут образовываться в результате выветривания песчано-глинистой толщи при круто заложённых уступах. Осыпной материал частично перекрывает транспортные бермы и рабочие площадки, что в дальнейшем мешает производству работ. Поэтому на таких участках необходимо предусматривать периодическую очистку от осыпающихся пород. Обвалы, вывалы и обрушения могут происходить при разработке скальных выветрелых пород, реже - глин твердой консистенции, в виде глыб и больших кусков в результате крутозаложённых уступов.

Суффозионные воронки небольших размеров в бортах карьеров могут образовываться в результате выноса материала из песчаных слоев. На бермах могут образовываться мелкие конусы выноса. Выносящийся при образовании осыпей и суффозионных воронок материал может откладываться на дно дренажных траншей, что ведет к их заплыванию. Эти процессы, как правило, носят эпизодический характер, имеют небольшие объемы и поэтому больших осложнений при ведении горно-добычных работ не создают.

Промоины образуются в бортах карьеров, в основном, в результате «проскока» значительного количества ливневых или снеготалых вод. Образование мелких промоин и эрозионных врезов по уступам возможно также при переполнении и стоке воды из дренажных траншей. В результате возможен размыв рабочих берм, заплывание дренажных канав и образование конусов выноса. Для исключения поступления поверхностного стока в карьеры необходимо создание защитных валов (насыпных дамб).

Деформации пород, слагающих борта карьеров, как правило, носят эпизодический характер, небольшие объемы и при проведении своевременных превентивных мер защиты существенно не отражаются на производстве горных работ. В целом опыт строительства и эксплуатации карьеров КБРУ показывает, что основным условием успешной отработки запасов месторождения является осушение пород и соблюдение мероприятий по предохранению бортов от замачивания.

Район Краснооктябрьского месторождения характеризуется наличием незначительных холмов, гряд и бугров, как правило, с плоскими не острыми вершинами. Гряды высотой от 3 до 6 м простираются на расстояние 300-1000 м. Помимо возвышений имеются также отрицательные формы рельефа, среди которых увалы, озерные впадины, лога. Озерные впадины занимают значительную часть площади месторождения, однако для них характерна незначительная глубина (максимум – 10 м). Помимо мелких озерных впадин на месторождении имеется ряд крупных озер (Тункуюкты, Суналы, Сорколь, Кожа, Караколь), глубина которых достигает 2,5 м.

Абсолютные отметки поверхности Краснооктябрьского месторождения колеблются от 237 м на северо-западе до 255 м в остальных частях территории.

Инженерно-геологические и горнотехнические условия разработки месторождения достаточно изучены по результатам эксплуатационной разведки, опыта ведения горных работ, а также на основе опыта разработки соседних месторождений.

Выполненные ранее горные работы создают благоприятные условия в части организации фронта вскрышных и добычных работ на уже вскрытых горизонтах при продолжении освоения оставшихся запасов месторождения.

#### **2.4.2 Физико-механические свойства горных пород**

Коэффициент крепости ( $f$ ) каменистых бокситов Краснооктябрьского месторождения колеблется от 1,7 до 10 по шкале М.М. Протоdjяконова.



Значение  $f$  скальных пород колеблется в пределах 4,3-16,4, песчано-глинистых рыхлообломочных пород и рыхлых бокситов – в пределах 1,0-2,0.

По карьеру №15 усредненная плотность бокситов – 2,11 т/м<sup>3</sup>, вскрышных пород - 1,99 т/м<sup>3</sup>. Естественная влажность бокситов изменяется в пределах от 13 до 27%. Повышенная влажность горной массы определяет необходимость организации водоосушительных работ с опережением.

Коэффициент разрыхления песчано-глинистых пород, рыхлых и глинистых бокситов колеблется в пределах 1,2-1,3; для скальных пород и бокситов – 1,5.

#### **2.4.3 Устойчивость бортов карьеров**

Карьер №15 КБР, спроектированные в рамках проектов прошлых лет, устраивались с учетом обеспечения устойчивости бортов при соблюдении оптимальных технологических и безопасных условий отработки.

По карьеру №15, в рамках проекта института «Казгипроцветмет» выполненного в 2007 году, был произведен расчет устойчивости бортов. Результаты расчета показали, что наименьшее значение коэффициента запаса устойчивости  $KЗУ=1,465$  демонстрирует обеспечение устойчивости уступов и бортов.

Для уточнения коэффициента запаса устойчивости карьера №15 КБР рекомендуется проведение регулярных маркшейдерских наблюдений, дополнительных научных изысканий и исследований с целью предупреждения возможных деформаций.

#### **2.4.4 Мероприятия по обеспечению устойчивости бортов и уступов карьера**

Для предотвращения возможных деформаций бортов и уступов карьера необходимо соблюдение следующих мероприятий по обеспечению устойчивости:

а) придание бортам и уступам карьера параметров, обеспечивающих их устойчивость;

б) выполнение специальных мероприятий по осушению карьера: вскрытие и добычные работы вести только под защитой опережающих зумпфов; проходка водосборной канавы в основании 1-го уступа; организованный отвод поверхностных и подземных вод из карьера;

в) применение специальной методики ведения буровзрывных работ в скальных породах при подходе к предельному контуру (предварительное щелеобразование);

г) постоянные наблюдения перед постановкой отдельных участков на предельный контур (уточнение трещиноватости и геологического разреза) и разработка специальных мероприятий по их укреплению, в случае необходимости. Особое внимание следует уделять районам залегания известняков, где их трещиноватость и сланцеватость падает в сторону карьера, а также в местах развития карстовых процессов.

д) постоянные маркшейдерские и визуальные наблюдения за состоянием бортов и уступов карьера;

е) сооружение пригрузок откосов рабочих и нерабочих уступов скальной породой в случае выхода в откос переувлажненных пород. Параметры и местоположение пригрузки должны определяться по факту, по результатам постоянных визуальных и маркшейдерских наблюдений. Типовые конструкции пригрузок приведены на рисунке 1.3.

Обязательным мероприятием при обеспечении устойчивости карьерных откосов сложно структурных месторождений является мониторинг состояния прибортовых и отвальных массивов, который включает:

- периодические маркшейдерские наблюдения за состоянием карьерных откосов,

- инженерно-технические наблюдения за состоянием отвалов (с использованием данных маркшейдерской службы);

- исследования инженерно-геологических характеристик состава и свойств горных пород;
- изучение структурно-тектонических особенностей прибортового массива;
- оценку и прогноз геомеханических процессов, происходящих в массиве (геомеханики, геотехники);
- разработку рекомендаций по оперативному изменению параметров бортов карьера и технологических схем отвалообразования.

Организация маркшейдерских наблюдений за состоянием карьерных откосов является залогом эффективной разработки месторождений полезных ископаемых открытым способом. Целью этих наблюдений является своевременное обнаружение деформаций бортов карьера для оперативной оценки степени опасности этих деформаций и принятия мер, опережающих их развитие, по обеспечению безопасности ведения горных работ.

На основе визуального обследования устанавливаются оползневые зоны, планируются мероприятия по снижению воздействия деформаций на производство горных работ, места закладки наблюдательных станций, намечаются содержание и объем инструментальных наблюдений и съемок.

Инструментальные наблюдения на постоянных бортах карьера проводятся с целью изучения закономерностей в развитии деформаций бортов с самого начала их образования. По результатам наблюдений можно выявить характер и оценить степень опасности деформирования, дать прогноз относительно его дальнейшего развития.

Предупреждение оползневых явлений уступов и бортов карьера осуществляется соблюдением проектных углов откосов уступов, общего наклона бортов карьера, отвала, наблюдений за которыми систематически проводит маркшейдерская служба с занесением данных в специальный журнал маркшейдерских предписаний. При возникновении угрозы обрушений, оползней элементов карьера маркшейдерская служба незамедлительно ставит в известность руководство карьера и предприятия

для принятия мер по вывозу людей и техники из угрожающих участков или из карьера. По результатам наблюдений маркшейдерская служба, совместно с геотехниками, вносит предложение о корректировке проектных углов откосов уступов и бортов карьера.

## **2.5 Потери и разубоживание**

### **Обоснование нормативов потерь и разубоживания при добыче**

Расчет нормативных величин потерь (П) и разубоживания (Р) для открытого способа разработки произведен в соответствии с «Нормами технологического проектирования горнорудных предприятий с открытым способом разработки» и «Отраслевой инструкции по определению, нормированию и учету потерь и разубоживания на предприятиях СССР» по формулам:

$$П = П_m \times K_m \times K_{\Delta m} \times K_h \times K_{ng}, \%$$

$$Р = Р_m \times K_m \times K_{\Delta m} \times K_h \times K_{pg}, \%$$

где:  $П_m$  и  $Р_m$  – значения потерь и разубоживания в %

$K_m, K_{\Delta m}, K_h, K_n, K_p$  – поправочные коэффициенты, учитывающие, соответственно, изменения мощности рудного тела, объем включений прослоев разубоживающих пород и высоту добычного уступа.

При расчете значений потерь и разубоживания (П и Р) в проекте учтен практический опыт их определения на КБРУ.

Опыт показывает, что на площади кровли и подошвы рудных тел, с одинаковой долей вероятности, можно допустить как определенную величину потерь, так и величину разубоживания. В этой связи проектом принимается на 50% площади рудного тела - потери, и на 50% – разубоживание. При этом минимальная мощность теряемой при выемке руды (как и равного ей слоя прирезаемых вмещающих пород) принята 0,5м.

Сущность расчета нормативных потерь и разубоживания заключается в следующем:

1. Для определения площадей контактов рудных тел были созданы каркасные модели.

2. Площадь контактов рудного тела в подошве и кровле умножается на минимальную расчетную мощность слоя (0,5м).

3. Определяется доля потерь (разубоживания) от общего объема полезного ископаемого в рудном теле (%).

Нормативные значения потерь и разубоживания определяются по формуле:

$$V_{\text{ПпР}} = 100\% * (V_{\text{т.р.}}/V_{\text{общ.}}), \%$$

где  $V_{\text{ПпР}}$  – доля потерь (разубоживания) от общего объема балансовой руды, %;

$V_{\text{т.р.}}$  – объем теряемой (разубоживаемой) руды, тыс.м.куб;

$V_{\text{общ.}}$  – общий объем балансовой руды, тыс.м.куб.

Значения потерь (П) и разубоживания (Р) для карьера №15 КБР приведены в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Потери и разубоживание

Номер карьера	Потери, %	Разуб., %
15	6,2	6,2

Приведенные в таблице величины потерь и разубоживания являются средними для общего объема балансовых запасов в карьерах. В ходе эксплуатации, в отдельные периоды отработки карьеров, расчетные показатели  $P$  и  $R$  могут уточняться и корректироваться в зависимости от характеристики разрабатываемой части рудной залежи с учетом данных эксплуатационной разведки. Уточненные величины  $P$  и  $R$  должны определяться геолого-маркшейдерской службой при составлении годовых и квартальных планов горных работ.

## **2.6 Режим работы и производительность предприятия**

На предприятии предусматривается вахтовый метод работы трудящихся. Режим работы принят непрерывный, число рабочих дней в году – 365, число рабочих дней в неделю – 7. Выемочно-погрузочные, внутрикарьерные транспортные, отвальные работы будут осуществляться в две смены по 12 часов каждая.

В соответствии с исходными данными, мощность карьера равна 757,8 тыс. т руды в год в 2025 г., 668,6 тыс. т руды в год в 2026 г. (таблица 2.6).

Календарный план предусматривает добычные работы в 2025-2026 гг.

Таблица 2.6 – Сводная таблица объемов по карьеру №15

Группировка	Объём, м3	Масса, тонн	Плотность, т/м3	Al2O3, тонн	Al2O3, %	SiO2, %	Si Module
<b>01.01.2025-01.01.2026</b>	<b>2 419 430</b>	<b>4 876 428</b>	<b>2,02</b>	<b>198592</b>	<b>4,07%</b>	<b>5,08%</b>	<b>0,80</b>
Север	1 797 993	3 522 715	1,96	35891	1,02%	1,82%	0,56
Вскрыша	1 726 543	3 370 293	1,95	6220	0,18%	1,50%	0,12
Руда	63 415	135 148	2,13	26813	19,84%	8,66%	2,29
Забалансовые	8 035	17 274	2,15	2857	16,54%	12,25%	1,35
Юг	621 437	1 353 713	2,18	162701	12,02%	13,54%	0,89
Вскрыша	261 242	594 929	2,28	19056	3,20%	17,42%	0,18
Руда	295 732	622 652	2,11	120830	19,41%	10,30%	1,88
Забалансовые	64 463	136 132	2,11	22815	16,76%	11,39%	1,47
<b>01.01.2026-01.01.2027</b>	<b>967 664</b>	<b>2 055 130</b>	<b>2,12</b>	<b>170525</b>	<b>8,30%</b>	<b>9,36%</b>	<b>0,89</b>
Север	967 664	2 055 130	2,12	170525	8,30%	9,36%	0,89
Вскрыша	609 331	1 297 608	2,13	22681	1,75%	9,85%	0,18
Руда	316 856	668 566	2,10	133064	19,90%	8,04%	2,47
Забалансовые	41 477	88 955	2,14	14779	16,61%	11,98%	1,39
<b>Общий итог</b>	<b>3 387 094</b>	<b>6 931 558</b>	<b>2,05</b>	<b>369116</b>	<b>5,33%</b>	<b>6,34%</b>	<b>0,84</b>

## 2.7 Календарный план разработки

Настоящим планом режим горных работ выполнен согласно доработке запасов в карьере №15. Шаг периода определен исходя из заданной производительности предприятия.

В таблице 2.7 приведен сводный график режима горных работ. На рисунке 2.2 приведен график добычных работ.

Таблица 2.7 – Календарный план отработки карьера №15 Краснооктябрьского месторождения

Параметр	Ед. изм.	Всего	Года отработки карьера	
			2025	2026
Горная масса	Тонн	6 931 557	4 876 428	2 055 129
	м <sup>3</sup>	3 387 094	2 419 430	967 664
Руда (эксплуатационная)	Тонн	1 426 366	757 800	668 566
	м <sup>3</sup>	676 003	359 147	316 856
Руда (забалансовая)	Тонн	242 361	153 406	88 955
	м <sup>3</sup>	113 975	72 498	41 477
Вскрыша (всего)	Тонн	5 262 830	3 965 222	1 297 608
	м <sup>3</sup>	2 597 116	1 987 785	609 331
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Тонн	280 664	147 619	133 045
Коэффициент вскрыши	т/т	3,69	5,23	1,94
	м <sup>3</sup> /т	1,82	2,62	0,91
Содержание Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> в руде (среднее)	%	-	19,48	19,90

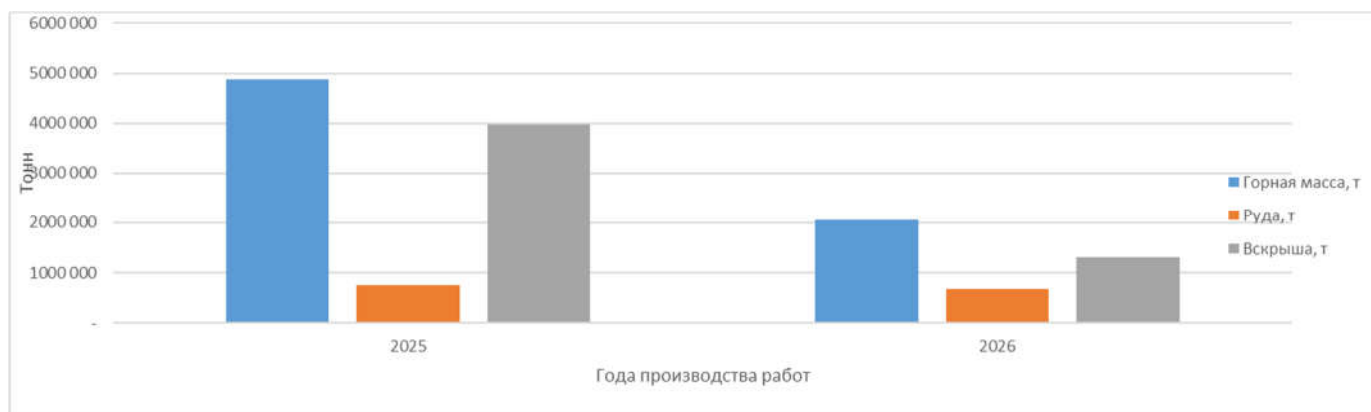


Рисунок 2.2 – График добычных работ



## 2.8 Буровзрывные работы

### 2.8.1 Организация и проведение буровзрывных работ

При расчетах основных параметров БВР также учтен существующий опыт работы и фактический срок эксплуатации месторождений.

Буровзрывные работы производятся совместно: буровые работы - силами филиала АО «АК» КБРУ и взрывные работы - силами подрядной организации ТОО «Промвзрыв».

Предварительному рыхлению буровзрывными работами подлежат скальные вскрышные породы и каменистые бокситы.

Буровые работы ведутся станками шарошечного бурения FlexiROC D65, Epiroc DM45 (или аналоги). Ведение взрывных работ проводится методом скважинных зарядов.

Основные взрывчатые вещества, применяемые на карьере №15 Краснооктябрьского рудоуправления приведены в таблице 2.8.

Таблица 2.8 - Основные взрывчатые вещества применяемы при ведении буровзрывных работ

Взрывчатое вещество	Тип ВВ	Производитель
НПГМ типа «А», типа «Б»	Эмульсионное	ТОО «Промвзрыв»
Гранулит П, П4, П6	Смесовое	ТОО «Промвзрыв»

Краткое описание технологического процесса изготовления эмульсионного ВВ «НПГМ»:

- Загрузка СЗМ компонентами на стационарном пункте (в соответствующие емкости СЗМ).
- Транспортировка компонентов в СЗМ к месту заряжания.
- Калибровка (настройка) дозирующих устройств СЗМ по компонентам на соответствие компонентного состава.

– Проверка калибровки путем индивидуальной проверки количества (объема, массы) каждого подаваемого компонента заданному количеству с помощью электронной панели управления СЗВ (бортовой компьютер).

– Смещение эмульсии и раствора ГГД при зарядании скважин и контроль качества, изготавливаемого ЭВВ «НПГМ».

– Удаление остатков «НПГМ» из и зарядного шланга (продувка, промывка).

«НПГМ» предназначен для производства взрывных работ на земной поверхности (взрывчатое вещество первого класса – по условиям применения, в соответствии с классификацией таблицы 3 к п.8, 10 главы 1 «Единых правил безопасности при взрывных работах» (ПБ 13 407-01).

Изготавливаются два типа ЭВВ «НПГМ»:

– НПГМ тип «А», изготавливаемый в процессе зарядания скважин смесительнозарядными машинами при производстве взрывных работ на земной поверхности по породам и рудам, не содержащим сульфиды.

– НПГМ тип «Б», изготавливаемый в процессе зарядания скважин смесительнозарядными машинами при производстве взрывных работ на земной поверхности по породам и рудам, содержащим сульфиды.

По степени опасности при обращении, «НПГМ» относятся, согласно ГОСТ 19433-88, к классу 1, подклассу 1.5 группе совместимости «D».

Краткое описание взрывчатого вещества гранулит П, П4, П6: вещество взрывчатое промышленное, представляющее собой механическую смесь аммиачной селитры и жидкого нефтепродукта и порошка алюминиевого, изготавливаемое механизированным способом на стационарных пунктах или передвижных смесительных установках или в смесительно-зарядных машинах и предназначенное для ручного и механизированного зарядания сухих шпуров и скважин на земной поверхности, в которых либо отсутствует выделение горючих газов или взрывчатой угольной (сланцевой) пыли, либо применяется инертизация призабойного пространства, исключающая воспламенение взрывоопасной среды при взрывных работах во всех

климатических зонах. Предназначается для взрывания пород средней крепости в сухих и обводненных забоях.

Разделка негабаритов производится взрывным методом при помощи шпуровых или накладных зарядов с применением ДШ и механическим при помощи «бутобоя».

## 2.8.2 Буровые работы

В соответствии с мощностью предприятия по руде и горной массе, принятой технологией отработки карьера в качестве основного бурового оборудования принимаются буровые станки вращательного бурения.

Расчет производительности бурового станка приведен в таблице 2.9.

Удельный расход дизельного топлива для бурового станка приведен в таблице 2.10.

Количественные годовые характеристики буровых работ приведены в таблице 2.11.

В таблице 2.12 приведена сводная ведомость буровых станков.

Таблица 2.9 – Расчет производительности бурового станка

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Рабочих дней в году	$N_d$	дней	365
Количество смен	$N_{см}$	смен	2
Продолжительность смены	$t_{см}$	ч	12
Коэффициент использования сменного времени	$K_{смэ}$		0,75
Производительность бурового станка с учетом крепости пород	$A_{теор}$	м/ч	10,5
Коэффициент технической готовности	$K_{тех}$		0,86
Производительность бурового станка в смену	$A_{см} = A_{теор} * t_{см} * K_{см}$	м/смена	94,5

Таблица 2.10 – Расход дизельного топлива

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Значение
Эффективная мощность двигателя	$N_e$	кВт	328
Удельный эффективный расход топлива	$g_e$	г/кВт*час	217,5
Коэффициент использования мощности	$C$		0,8

Плотность используемого топлива	$\rho_T$	г/см <sup>3</sup>	0,8325
Расход топлива	$G_{ТЛ}=(N_e * g_e * C)/(1000 * \rho_T)$	л/ч	68,55
Удельный расход топлива	$G_{Ty}=G_{ТЛ} * \rho_T / A_{теор}$	кг/ПМ	5,435

Таблица 2.11 – Количественные годовые характеристики буровых работ

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Года разработки		
			Всего	2025	2026
Скальная горная масса	$V_{\text{год}}$	м <sup>3</sup>	261430	106 964,00	154 466,00
Среднесуточная добыча	$V_{\text{сут}}=V_{\text{год}}/N_{\text{д}}$	м <sup>3</sup>		293,05	423,19
Требуемый эксплуатационный парк	$N_{\text{бсэ}}=V_{\text{сут}}/V_{\text{пг}}/A_{\text{см}}/N_{\text{см}}$	шт		0,06	0,09
Требуемый инвентарный парк с учетом КТГ	$N_{\text{бсинв}}=N_{\text{бсэ}}/K_{\text{тех}}$	шт		0,07	0,11
Принятый парк	$N_{\text{пт}}=\text{ОкруглВверх}(N_{\text{бсинв}},0)$	шт		1,00	1,00
Расход дизельного топлива	$M_{\text{дт}}=V_{\text{год}}/V_{\text{пг}}/G_{\text{ту}}/1000$	тонн	57,86	23,67	34,19
Всего работ по бурению	$A_{\text{бур}}=V_{\text{год}}/V_{\text{пг}}$	м	10645	4 355,43	6 289,64
Расход ВВ	$M_{\text{вв}}=A_{\text{бур}}/L_{\text{скв}}*Q_3/1000$	тонн	389,18	159,23	229,94
Машино-часов отработано		м.ч.	1013,82	414,80	599,01

Таблица 2.12 – Сводная ведомость буровых станков

№ Бурового станка	Параметр	Всего	Года разработки	
			2025	2026
1	Нагрузка, маш.ч.	1014	414,8	599,0
	Ресурс на начало, маш.ч.		45 000,0	44 585,2
	Ресурс на конец, маш.ч.		44 585,2	43 986,2
	Введено, шт	1	1	-
	Амортизации, %	2,25	0,9	1,3
	Амортизация, тенге	337939	138 267,5	199 671,1
Итого	Нагрузка, маш.ч.	1014	414,8	599,0
	Ресурс на начало, маш.ч.		45 000,0	44 585,2
	Ресурс на конец, маш.ч.		44 585,2	43 986,2
	Введено, шт	1	1	-
	Амортизации, %	2,25	0,9	1,3
	Амортизация, тенге	337939	138 267,5	199 671,1

### 2.8.3 Выбор типа ВВ для производства работ

Для расчетов применен используемый на карьерах КБРУ тип ВВ – НППМ. Боевиком служит аммонит № 6ЖВ патронированный и ДШ. Величина удельного расхода для эталонного ВВ приведена в таблице 2.13. Расчетные коэффициенты эквивалентных зарядов ВВ для различных ВВ приведены в таблице 2.14.

Таблица 2.13 – Величина расчетного удельного расхода взрывчатого вещества (для аммонита 6ЖВ)

Наименование породы	Группа (категория) грунтов и пород по ВСН 281-71	Коэффиц. крепости $f$ по проф. М.М. Протодьяконову	Средний объемный вес породы, кг/м <sup>3</sup>	Расчетный удельный расход ВВ, кг/м <sup>3</sup>
				Для зарядов рыхления, $q$
Песок	I	-	1500	-
Песок плотный или влажный	I-II	-	1650	-
Суглинок тяжелый	II	-	1750	0,35-0,4
Глина ломовая	III	-	1950	0,35-0,45
Лесс	III-IV	-	1700	0,3-0,4
Мел, выщелоченный мергель	IV-V	0,8-1,0	1850	0,25-0,3
Гипс	IV	1,0-1,5	2250	0,35-0,45
Известняк-ракушечник	V-VI	1,5-2,0	2100	0,35-0,6
Опока, мергель	IV-VI	1,0-1,5	1900	0,3-0,4
Туфы трещиноватые, плотные, тяжелая пемза	V	1,5-2,0	1100	0,35-0,5
Конгломерат, брекчии на известковом и глинистом цементе	IV-VI	2,3-3,0	2200	0,35-0,45
Песчаник на глинистом цементе, сланец глинистый, слюдистый, серицитовый мергель	VI-VII	3-6	2200	0,4-0,5
Боксит	VI	5-8	2600	0,5-0,7
Доломит, известняк, магнезит, песчаник на известковом цементе	VII-VIII	5-6	2700	0,4-0,5
Известняк, песчаник, мрамор	VII-IX	6-8	2800	0,45-0,7
Гранит, гранодиорит	VII-X	6-12	2800	0,5-0,7

Базальт, диабаз, андезит, габбро	IX-XI	6-18	3000	0,6-0,75
Кварцит	X	12-14	3000	0,5-0,6
Порфирит	X	16-20	2800	0,7-0,75

Примечание. В случае применения других ВВ приведенные значения  $q$  следует умножить на переводной коэффициент работоспособности применяемого ВВ.

Таблица 2.14 – Расчетные коэффициенты эквивалентных зарядов ВВ по идеальной работе взрыва (эталонное ВВ – аммонит 6ЖВ)

ВВ	$K_{ВВ} = Q_{ЭТ} / Q_{ВВ}$	ВВ	$K_{ВВ} = Q_{ЭТ} / Q_{ВВ}$	ВВ	$K_{ВВ} = Q_{ЭТ} / Q_{ВВ}$
Акватол М-15	0,76	Акватол АМВ	0,95	Игданит	1,13
Граммонал А-45	0,79	Гранулит АС-4	0,98	Акватол АВ	1,20
Карбатол ГЛ-10В	0,79	Аммонит 6ЖВ	1,0	Гранулотол	1,20
Граммонал А-8	0,80	Граммонит 79/21	1,0	Ифзанит Т-20	1,20
Аммонит скальный №1"	0,8	Граммонит 50/50	1,01	Граммонит 30/70	1,26
Аммонал скальный №3 <sup>1</sup>	0,8	Динафталит	1,08	Карбатол 15Т	1,42
Детонит М"	0,82	Ифзанит Т-80	1,08	Акватол Т-20	1,06
Алюмотол	0,83	Граммонал А-50	1,08	Акватол Т-10	1,17
Гранулит АС-8	0,89	Акватол 65/35	1,10	Порэммит	1,19
Аммонал водоустойчивый <sup>11</sup>	0,9	Ифзанит Т-60	1,10	Гранипор ФМ	1,15
Акватол МГ	0,93	Гранулит М	1,13	НПГМ	1,44

Для отбойки руды и скальной вскрыши в карьере применяется буровзрывной способ, основная цель которого обеспечить требуемую кусковатость горной массы в развале для нормальной производительной работы выемочного-погрузочного оборудования.

При высоте взрываеваемого уступа  $H=10$  м, угле откоса уступа  $45^\circ$ , ширина призмы возможного обрушения будет соответственно  $P_b = H \cdot (\text{ctg}\varphi - \text{ctg}\alpha) = 1,63$  м. Согласно п.1735 Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы, утвержденных Приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352, буровой станок должен быть установлен на спланированной площадке

на безопасном расстоянии от верхней бровки уступа,  $L = 2$  м (не менее) от бровки до ближайшей точки опоры станка, а его продольная ось при бурении первого ряда скважин должна быть перпендикулярна бровке уступа. Таким образом, расстояние от станка (или первого ряда скважин) до бровки уступа принимается равным 2м.

Исходные данные для расчета буровзрывных работ приведены в таблице 2.15. Рассчитанные показатели буровзрывных работ приведены в таблице 2.16.

Таблица 2.15 – Исходные данные для расчета буровзрывных работ

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Вместимость ковша экскаватора	$E$	м <sup>3</sup>	12
Минимально безопасное расстояние от скважины до верхней бровки уступа	$C$	м	2
Высота уступа	$H_y$	м	10
Угол уступа	$\alpha$	градус	45
Коэффициент относительной работоспособности ВВ по отношению к аммониту 6ЖВ	$K_{\text{вв}}$		1,44
Плотность разрыхляемых пород	$\rho_n$	т/м <sup>3</sup>	2,11
Плотность ВВ в скважине	$\rho_{\text{вв}}$	т/м <sup>3</sup>	1,1
Коэффициент крепости пород по М.М.Протоdjяконову (в среднем)	$f$		8
Средний размер отдельности в массиве	$d_0$	м	1,5
Коэффициент трещиноватости	$K_m$		2
Радиус черпания экскаватора на уровне стояния	$R_q$	м	12,47

Таблица 2.16 – Рассчитанные показатели буровзрывных работ

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Рассчитанный диаметр скважины (минимум)	$d_{\text{скв}} = (H_y * \text{ctg} \alpha + C) / (53 * K_m) * (K_{\text{вв}} * \rho_n / \rho_{\text{вв}})^{1/2}$	м	0,188
Принятый диаметр скважины	$d_{\text{скв}}$	м	0,250
Предельно преодолеваемое сопротивление по подошве	$W = 53 * K_m * d_{\text{скв}} * (\rho_{\text{вв}} / (K_{\text{вв}} * \rho_n))^{1/2}$	м	15,94
Минимально безопасное сопротивление по подошве	$W_{\text{мин}} = H_y * \text{ctg} \alpha + C$	м	12,00
Максимальный размер	$d_n = 0,75 * E^{1/3}$	м	1,72



кондиционного куска			
Расчетный удельный расход ВВ	$q_{ввp}=0,13*f^{1/4}(0,6+3,3*d_0*d_{скв})*(0,5/d_n)^{2/5}*K_{вв}*\rho_n$	кг/м <sup>3</sup>	0,745
Удельный расход ВВ по данным СоюзВзрывПром с учетом коэффициента относительной работоспособности ВВ	$q_{вв}=0,7*K_{вв}$	кг/м <sup>3</sup>	1,008
Расстояние между скважинами	$a \leq W$	м	4
Расстояние между рядами скважин	$b \leq W$	м	4
Коэффициент сближения скважин	$m=a/W$		0,251
Вместимость одного погонного метра скважины	$p=(\pi d^2)*\rho_{вв}/4$	кг/м	54,00
Длина перебура скважины	$l_{пер}=12d_{скв}$	м	3
Глубина скважины с учетом перебура	$L_{скв}=H_y+l_{пер}$	м	13
Масса заряда в скважине	$Q_3=q_{ввp}*(a+b)/2*W*H_y$	кг	475,3
Длина заряда в скважине	$l_{зар}=Q_3/p$	м	8,80
Длина забойки (не менее 1/3 глубины скважины)	$l_{заб}=l_{скв}-l_{зар}$	м	4,20
Отношение длины забойки к длине скважины	$l_{заб}/l_{скв}$		0,323
Отношение длины забойки к диаметру скважины	$l_{заб}/d_{скв}$		16,792
Ширина заходки экскаватора	$A=Округлвниз(1,4*R_ч)$	м	17
Число рядов скважин	$n_p$	шт	3
Ширина взрываемого блока	$B_{ол}=W+(n_p-1)*b$	м	23,94
Максимальная длина взрываемого блока $K_{зап}=1.2$	$L_{ол}=(V_{сут}*K_{зан})/(B_{ол}*H_y)$	м	14,85
Число скважин в ряду	$N_{сквp}=L_{ол}/a$		4
Общее число скважин в блоке	$N_{скв}=n_p*N_{сквp}$		11
Общая масса ВВ в блоке за взрыв	$M_{ввол}=N_{скв}*Q_3$	кг	5292
Ширина развала горной массы для первого ряда	$B_0=5*q_{ввp}*(W*H_y)^{1/2}$	м	47,05
Полная ширина развала	$B=B_0+(n_p-1)*b$	м	55,05
Высота развала	$H_p=0,8*H_y$	м	8
Оптимальная ширина развала взорванного блока (2-3	$B_{обл}=2*A$	м	34

ширины заходки экскаватора)			
Отношение оптимальной ширины развала к фактической	$B_{обл}/B_0$		0,62
Выход горной массы с 1 метра скважины	$V_{пг}=(B_{обл}*L_{обл}*H_y)/(N_{скв}*l_{скв})$	м <sup>3</sup> /м	24,6

## 2.8.4 Расчет безопасных расстояний

### Определение расстояний, безопасных по действию ударной (воздушной волны) при взрывах

Рассматриваем наиболее экстремальный случай – одновременный взрыв всех скважин в блоке без замедления.

Исходные данные приведены в таблице 2.17.

Таблица 2.17 – Исходные данные для расчета расстояний, безопасных по действию ударной (воздушной волны) при взрывах

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Вместимость ВВ 1 пм скважины	$P$	кг	54,00
Диаметр скважины	$d$	м	0,25
Длина забойки (не менее 1/3 глубины скважины)	$l_{заб}$	м	4,20
Отношение длины забойки к длине скважины	$l_{заб}/l_{скв}$		0,32
Отношение длины забойки к диаметру скважины	$l_{заб}/d$		16,79
Длина свободная от заряда части скважины	$l_{св}$	м	-
Коэффициент Значение коэффициента в зависимости от отношения $l_{заб}/d$ или $l_{св}/d$ (при отсутствии забойки - зависит от отношения длины свободной от заряда части скважины к $d$ )	$K_3 = l_{заб}/d$ либо $K_3 = l_{св}/d$		0,03
Количество скважин в серии при количестве зарядов одной группы замедления	$N$	шт	11
Масса заряда ВВ в скважине	$Q_3$	кг	475,27
Масса ВВ при полной загрузке зарядной машины	$Q_m$	кг	5292

Таблица 2.18 – Значение коэффициента  $K_3$

$l_{заб}/d$	0	5	10	15	20
$K_3$	1	0,15	0,02	0,03	0,002
$l_{св}/d$	0	5	10	15	20
$K_3$	1	0,3	0,07	0,02	0,004

Безопасное расстояние по действию ударной воздушной волны при взрыве на земной поверхности открытого заряда для человека рассматриваем для наиболее экстремального случая – взрыв ВВ при полной загрузке зарядной машины (15 тонн). Расчет приведен в таблице 2.19.

Таблица 2.19 – Расчет расстояний, безопасных по действию ударной (воздушной волны) при взрывах

Показатель	Обозначение, формула	Ед. изм.	Значение
Эквивалентная масса заряда	$Q_3=12PdK_3N$	кг	54,11
Безопасные расстояния по действию ударной воздушной волны при взрыве скважинных зарядов для зданий и сооружений	$r^B=65*Q_3^{1/2}$ , при $2 \leq Q_3 < 1000$ кг	м	478
Если взрывные работы проводятся при отрицательной температуре воздуха, безопасное расстояние увеличивается в полтора раза и будет равно	$r^B*1,5$	м	717
Безопасное расстояние по действию ударной воздушной волны при взрыве на земной поверхности открытого заряда для человека определяется по формуле	$r^B = 15*Q^{1/3}$	м	261
Если взрывные работы проводятся при отрицательной температуре воздуха, безопасное расстояние увеличивается в полтора раза и будет равно	$r^B*1,5$	м	392

### Определение расстояний, безопасных по разлету осколков породы и обломков разрушаемых материалов

Безопасные расстояния по разлету осколков породы и обломков разрушаемых материалов для наружных зарядов рассчитываются согласно

Приложения 11 к Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов.

Исходные данные приведены в таблице 2.20, а расчет приведен в таблице 2.21.

Таблица 2.20 – Исходные данные для расчета расстояний, безопасных по разлету осколков породы и обломков разрушаемых материалов

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Длина заряда в скважине	$l_z$	м	8,80
Глубина пробуренной скважины	$L$	м	13
Длина забойки	$l_{зab}$	м	4,20
Длина свободной от заряда верхней части скважины	$l_n$	м	0,00
Коэффициент крепости пород по шкале проф. М.М. Протоdjeяконова	$f$		8
Расстояние между скважинами в ряду или между рядами	$a$		4

Таблица 2.21 – Расчет расстояний, безопасных по разлету осколков породы и обломков разрушаемых материалов

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Коэффициент заполнения скважины взрывчатым веществом	$\eta_z = l_z/L$		0,68
Коэффициент заполнения скважины забойкой, при полном заполнении забойкой свободной от заряда верхней части скважины коэф. равен 1	$\eta_{зab} = l_{зab}/l_n$		1
Расстояние опасное для людей по разлету отдельных кусков породы при взрывании скважинных зарядов	$r_{разл} = 1250\eta_z * ((f/(1+\eta_{зab}) * d/a)^{1/2}$	м	423
За безопасное расстояние по разлету осколков породы при массовом взрыве принимается		м	425

## Определение сейсмически безопасных расстояний при массовом взрыве

Исходные данные и расчет расстояния, на которых колебания грунта, вызываемые однократным взрывом сосредоточенного заряда ВВ, становятся безопасными для зданий и сооружений приведены в таблицах 2.22 и 2.23 соответственно.

Таблица 2.22 – Исходные данные для расчета сейсмически безопасных расстояний при массовом взрыве

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Коэффициент, зависящий от свойств грунта в основании охраняемого здания (сооружения)	$K_r$		8
Коэффициент, зависящий от типа здания (сооружения) и характера застройки	$K_c$		1,5
Коэффициент, зависящий от условий взрывания	$\alpha$		0,5
Общая масса заряда на массовый взрыв	$Q$	кг	5292

Таблица 2.23 – Расчет сейсмически безопасных расстояний при массовом взрыве

Показатель	Обозначение, формула	Ед. изм.	Значение
Расстояние от места взрыва до охраняемого здания (сооружения)	$r_c = K_r \cdot K_c \cdot \alpha \cdot Q^{1/3}$	м	104,56
За сейсмически безопасное расстояние принимается		м	125

## Определение безопасных расстояний по передаче детонации

Исходные данные и расчет безопасного расстояния, исключающее возможность передачи детонации от взрыва на земной поверхности одного объекта – активного заряда к другому такому объекту – пассивному заряду приведены в таблицах 2.24 и 2.25, соответственно.

Таблица 2.24 – Исходные данные для расчета безопасных расстояний по передаче детонации

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Коэффициент, выбирается для того ВМ (из числа входящих в состав заряда), которое обладает наибольшей чувствительностью к детонации	$K_d$		0,3
Масса ВВ активного заряда, максимальная загрузка зарядной машины	$Q$	кг	5292
Меньший линейный размер пассивного заряда – диаметр скважины	$b$		0,25

Таблица 2.25 – Расчет безопасных расстояний по передаче детонации

Показатель	Обозначение, формула	Ед. изм.	Значение
Безопасное расстояние от центра активного до поверхности пассивного заряда	$r_d = K_d * Q^{1/3} * b^{1/4}$	м	3,7

Следовательно, при взрыве зарядной машины, детонация к заряжаемой скважине не передастся, если машина будет расположена от скважины на расстоянии далее 5 м.

## 2.9 Выемочно-погрузочные работы

Учитывая производительность карьера по горной массе и физико-механические свойства слагающих пород в качестве основного выемочно-погрузочного оборудования в карьере для экскавации предусматривается использовать имеющееся в рудоуправлении выемочно-погрузочное оборудование, либо аналогичное по характеристикам.

На добычных и вскрышных работах используются шагающие экскаваторы ЭШ-10/70 (с объемом ковша 10м<sup>3</sup>); шагающие экскаваторы ЭШ-6/45; гидравлические Hitachi EX 1900.

Выемка горной массы в карьере принимается горизонтальными слоями. Высота уступа принимается 10 м. Первый уступ формируется высотой 15 м.

Добыча производится по транспортной схеме, с применением автосамосвалов типа Caterpillar 777 грузоподъемностью 91 т, Caterpillar 777 грузоподъемностью 96 т, Hitachi 1700EH (91т), Komatsu HD-785-7 (96т), Hitachi 1100EH (58,3т).

Объемы вскрыши размещается во внутреннем отвале.

Принятое выемочно-погрузочное оборудование по своим техническим характеристикам в полной мере удовлетворяет условиям экскавации пород и руд месторождения.

Производительность экскаватора ЭШ-10/70 и ЭШ 6/45 принята на основании фактически достигнутой на карьерах КБРУ и составляет, соответственно 2500 и 900 тыс. м<sup>3</sup>.

Расчет потребности в оборудовании произведен на каждый год отдельно. В случае производственной необходимости указанные экскаваторы могут заменяться на аналогичные по типоразмеру и производительности.

Расчет проектной производительности выемочно-погрузочного оборудования приведен в таблицах 2.26 – 2.42.

Таблица 2.26 – Исходные данные для расчета экскавации ЭШ-10/70

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Рабочих дней в году	N <sub>д</sub>	дней	365
Количество смен	N <sub>см</sub>	смен	2
Продолжительность смены	t <sub>см</sub>	ч	12
Сменная производительность	V <sub>см</sub>	м <sup>3</sup>	3 425
Годовая производительность по рыхлой бестранспортной вскрыше	V <sub>год</sub>	м <sup>3</sup>	2 500 000
Коэффициент использования сменного времени	K <sub>смэ</sub>		0,90
Коэффициент технической готовности	K <sub>тех</sub>		0,80
Норма потребления электроэнергии	W <sub>н</sub>	кВт*ч/м <sup>3</sup>	4,90

Таблица 2.27 – Расчет проектной производительности экскаватора ЭШ-10/70 по вскрыше

Показатель	Обозначение/ Формула	Ед. изм.	Всего	Года / года отработки карьера	
				2025	2026
				1	2
Вскрыша бестранспортная	$V_{год}$	м <sup>3</sup>	389 567	298 168	91 400
Требуемый эксплуатационный парк	$N_{нтэ}=V_{год}/N_{пгод}$	шт		0,12	0,04
Требуемый инвентарный парк с учетом КТГ	$N_{нтинв}=N_{нтэ}/K_{тех}$	шт		0,15	0,05
Потребление ЭЭ	$W_{ээ}=W_n * V_{год}$	кВт*ч	1 908 880	1 461 022	447 858
Машино-часов отработано	$T_{мч}=N_{нтэ} * N_d * N_{см} * t_{см} * K_c$ мэ	маш.ч.	1 229	940	288

Таблица 2.28 – Расчет проектной производительности экскаватора ЭШ-10/70 по руде

Показатель	Обозначение/ Формула	Ед. изм.	Всего	Года / года отработки карьера	
				2025	2026
				1	2
Вскрыша	$V_{год}$	м <sup>3</sup>	118 497	64 747	53 750
Требуемый эксплуатационный парк	$N_{нтэ}=V_{год}/N_{пгод}$	шт		0,03	0,02
Требуемый инвентарный парк с учетом КТГ	$N_{нтинв}=N_{нтэ}/K_{тех}$	шт		0,03	0,03
Потребление ЭЭ	$W_{ээ}=W_n * V_{год}$	кВт*ч	580 634	317 259	263 375
Машино-часов отработано	$T_{мч}=N_{нтэ} * N_d * N_{см} * t_{см} * K_{смэ}$	маш.ч.	374	204	170

Таблица 2.29 – Сводная ведомость экскаваторов ЭШ-10/70

№ Экскаватора	Параметр	Всего	Года / года отработки карьера	
			2025	2026
			1	2
1	Нагрузка, маш.ч.	1 602	1 144	458
	Ресурс на начало, маш.ч.		60 000	58 856
	Ресурс на конец, маш.ч.		58 856	58 398
	Введено, шт	1	1	-
	Амортизации, %	2,67	1,91	0,76
	Амортизация, тенге	400 558	286 122	114 436
Итого	Нагрузка, маш.ч.	1 602	1 144	458
	Ресурс на начало, маш.ч.		60 000	58 856
	Ресурс на конец, маш.ч.		58 856	58 398
	Введено, шт	1	1	-
	Амортизации, %	2,67	1,91	0,76
	Амортизация, тенге	400 558	286 122	114 436



Таблица 2.30 – Исходные данные для расчета экскавации экскаватора ЭШ 6/45

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Рабочих дней в году	$N_d$	дней	365
Количество смен	$N_{см}$	смен	2
Продолжительность смены	$t_{см}$	ч	12
Годовая производительность по автотранспортной вскрыше	$V_{пгод}$	$м^3$	900 000
Коэффициент использования сменного времени	$K_{смэ}$		0,80
Коэффициент технической готовности	$K_{тех}$		0,80
Норма потребления электроэнергии	$W_n$	кВт*ч/ $м^3$	3,8

Таблица 2.31 – Расчет проектной производительности экскаватора ЭШ 6/45 по руде

Показатель	Обозначение/ Формула	Ед. изм.	Всего	Года / года отработки карьера	
				2025	2026
				1	2
Руда	$V_{год}$	$м^3$	631 982	345 316	286 666
Требуемый эксплуатационный парк	$N_{нтэ}=V_{год}/N_{пгод}$	шт		0,38	0,32
Требуемый инвентарный парк с учетом КТГ	$N_{тинв}=N_{нтэ}/K_{тех}$	шт		0,48	0,40
Потребление ЭЭ	$W_{ээ}=W_n * V_{год}$	кВт*ч	2 401 533	1 312 201	1 089 332
Машино-часов отработано	$T_{мч}=N_{нтэ} * N_d * N_{см} * t_{см} * K_{смэ}$	маш.ч.	4 921	2 689	2 232

Таблица 2.32 – Расчет проектной производительности экскаватора ЭШ 6/45 по вскрыше

Показатель	Обозначение/ Формула	Ед. изм.	Всего	Года / года отработки карьера	
				2025	2026
				1	2
Вскрыша	$V_{год}$	$м^3$	2 077 693	1 590 228	487 465
Требуемый эксплуатационный парк	$N_{нтэ}=V_{год}/N_{пгод}$	шт		1,77	0,54
Требуемый инвентарный парк с учетом КТГ	$N_{тинв}=N_{нтэ}/K_{тех}$	шт		2,21	0,68
Потребление ЭЭ	$W_{ээ}=W_n * V_{год}$	кВт*ч	7 895 233	6 042 866	1 852 366
Машино-часов отработано	$T_{мч}=N_{нтэ} * N_d * N_{см} * t_{см} * K_{смэ}$	маш.ч.	16 178	12 383	3 796

Таблица 2.33 – Сводная ведомость экскаваторов ЭШ 6/45

№ Экскаватора	Параметр	Всего	Года разработки	
			2025	2026
1	Нагрузка, маш.ч.	12335	6307	6028
	Ресурс на начало, маш.ч.		60000	53693
	Ресурс на конец, маш.ч.		53693	47665
	Введено, шт	1	1	0
	Амортизации, %	21	11	10

	Амортизация, тенге	3083775	1576800	1506975
2	Нагрузка, маш.ч.	6307	6307	0
	Ресурс на начало, маш.ч.		60000	0
	Ресурс на конец, маш.ч.		53693	0
	Введено, шт	1	1	0
	Амортизации, %	11	11	0
	Амортизация, тенге	1576800	1576800	0
3	Нагрузка, маш.ч.	2457	2457	0
	Ресурс на начало, маш.ч.		60000	0
	Ресурс на конец, маш.ч.		57543	0
	Введено, шт	1	1	0
	Амортизации, %	4	4	0
	Амортизация, тенге	614259	614259	0
Итого	Нагрузка, маш.ч.	21099,33658	15071,43544	6027,901138
	Ресурс на начало, маш.ч.		180000	164928,5646
	Ресурс на конец, маш.ч.		164928,5646	158900,6634
	Введено, шт	3	3	0
	Амортизации, %	35,16556097	25,11905907	10,0465019
	Амортизация, тенге	5274834,146	3767858,861	1506975,285

Таблица 2.34 – Исходные данные для расчета экскавации руды экскаватора Hitachi EX 1900

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Рабочих дней в году	N <sub>д</sub>	дней	365
Количество смен	N <sub>см</sub>	смен	2
Продолжительность смены	t <sub>см</sub>	ч	12
Коэффициент разрыхления руды в кузове автосамосвала	K <sub>ра</sub>		1,3
Плотность в целике	ρ	тонн/м <sup>3</sup>	2,11
Коэффициент наполнения ковша экскаватора	K <sub>нэ</sub>		0,9
Коэффициент разрыхления в ковше экскаватора	K <sub>рэ</sub>		1,3
Емкость ковша экскаватора (с шапкой 1:1)	V <sub>э</sub>	м <sup>3</sup>	12
Емкость кузова автосамосвала (геометрическая, без насыпи)	V <sub>а</sub>	м <sup>3</sup>	50
Емкость кузова автосамосвала (геометрическая, с насыпью 2:1)	V <sub>ан</sub>	м <sup>3</sup>	64,1
Грузоподъемность автосамосвала	M <sub>а</sub>	тонн	91
Коэффициент наполнения кузова автосамосвала (геометрический с насыпью)	K <sub>на</sub>		1
Коэффициент использования сменного времени	K <sub>смэ</sub>		0,80
Время цикла	t <sub>ц</sub>	сек	22
Время на маневры под погрузку	t <sub>у</sub>	сек	120
Коэффициент технической готовности	K <sub>тех</sub>		0,80

Таблица 2.35 – Рассчитанные показатели экскавации по руде экскаватора Hitachi EX 1900

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Значение
Объем в ковше экскаватора (в целике)	$V_3=(V_3*K_{нз})/K_{рз}$	м <sup>3</sup>	8,31
Масса в ковше экскаватора	$M_3=V_3*\rho$	т	17,53
Количество ковшей, погружаемых в самосвал по объему (ограничение)	$n_{ав}=(V_a*K_{на})/(V_3*K_{нз})*(K_{рз}/K_{ра})$	шт	5,94
Количество ковшей, погружаемых в самосвал по массе (ограничение)	$n_{ам}=M_a/M_3$	шт	5,19
Фактическое число ковшей погружаемых в автосамосвал с учетом ограничений (принимается меньшее ближайшее целое из наименьшего ограничения)	$n_a$	шт	5,00
Масса в кузове автосамосвала	$M_a=n_a*M_3$	тонн	87,65
Коэффициент использования грузоподъемности самосвала	$K_{аи}=M_{аип}/M_a$		0,96
Время на погрузку самосвала	$t_{па}=n_a*t_{ц}$	сек	110,00
Сменная производительность экскаватора по погрузке автосамосвалов	$Q_{сма}=(t_{см}*3600*K_{смз})/(t_y+t_{па})$	самосвал/смена	150,26
Сменная производительность экскаватора по массе с учетом погрузки в автосамосвалы по массе	$Q_{смм}=Q_{сма}*M_a$	тонн/смена	13169,79
Сменная производительность экскаватора по объему с учетом погрузки в автосамосвалы по объему	$Q_{смв}=Q_{смм}/\rho$	м <sup>3</sup> /смена	6241,61

Таблица 2.36 – Расход дизельного топлива экскаватора Hitachi EX 1900 при экскавации руды

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Значение
Эффективная мощность двигателя	$N_e$	кВт	708
Удельный эффективный расход топлива	$g_e$	г/кВт*час	208
Коэффициент использования мощности	$C$		0,6
Плотность используемого топлива	$\rho_T$	г/см <sup>3</sup>	0,8325
Расход топлива	$G_{ТЛ}=(N_e*g_e*C)/(1000*\rho_T)$	л/ч	106,14
Удельный расход топлива	$G_{ту}=t_{см}*K_{смз}*G_{ТЛ}*\rho_T/Q_{смв}$	кг/м <sup>3</sup>	0,136

Таблица 2.37 – Расчет проектной производительности экскаватора Hitachi EX 1900 при экскавации руды

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Всего	Года / года отработки карьера	
				2025	2026
				1	2
Руда	$V_{\text{год}}$	м <sup>3</sup>	39 499	21 582	17 917
Среднесуточный объем	$V_{\text{сут}}=V_{\text{год}}/N_{\text{д}}$	м <sup>3</sup>		59	49
Требуемый эксплуатационный парк	$N_{\text{нтз}}=V_{\text{сут}}/Q_{\text{смв}}/N_{\text{см}}$	шт		0,005	0,004
Требуемый инвентарный парк с учетом КТГ	$N_{\text{тинв}}=N_{\text{нтз}}/K_{\text{тех}}$	шт		0,006	0,005
Расход дизельного топлива	$M_{\text{дт}}=V_{\text{год}}/G_{\text{ту}}$	тонн	5	3	2
Машино-часов отработано	$T_{\text{мч}}=N_{\text{нтз}}*N_{\text{д}}*N_{\text{см}}*t_{\text{см}}*K_{\text{с}}$ мэ	маш. ч.	61	33	28

Таблица 2.38 – Исходные данные для расчета экскавации вскрыши экскаватора Hitachi EX 1900

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Рабочих дней в году	$N_{\text{д}}$	дней	365
Количество смен	$N_{\text{см}}$	смен	2
Продолжительность смены	$t_{\text{см}}$	ч	12
Коэффициент разрыхления руды в кузове автосамосвала	$K_{\text{ра}}$		1,3
Плотность в целике	$\rho$	тонн/м <sup>3</sup>	1,99
Коэффициент наполнения ковша экскаватора	$K_{\text{нэ}}$		0,95
Коэффициент разрыхления в ковше экскаватора	$K_{\text{рэ}}$		1,3
Емкость ковша экскаватора (с шапкой 1:1)	$V_{\text{э}}$	м <sup>3</sup>	12
Емкость кузова автосамосвала (геометрическая, без насыпи)	$V_{\text{а}}$	м <sup>3</sup>	50
Емкость кузова автосамосвала (геометрическая, с насыпью 2:1)	$V_{\text{ан}}$	м <sup>3</sup>	64,1
Грузоподъемность автосамосвала	$M_{\text{а}}$	тонн	91
Коэффициент наполнения кузова автосамосвала (геометрический с насыпью)	$K_{\text{на}}$		1
Коэффициент использования сменного времени	$K_{\text{смэ}}$		0,80
Время цикла	$t_{\text{ц}}$	сек	22
Время на маневры под погрузку	$t_{\text{у}}$	сек	120
Коэффициент технической готовности	$K_{\text{тех}}$		0,80

Таблица 2.39 – Рассчитанные показатели экскавации по вскрыше экскаватора Hitachi EX 1900

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Значение
Объем в ковше экскаватора (в целике)	$V_{\text{э}}=(V_{\text{э}}*K_{\text{нэ}})/K_{\text{рэ}}$	м <sup>3</sup>	8,77
Масса в ковше экскаватора	$M_{\text{э}}=V_{\text{э}}*\rho$	т	17,45
Количество ковшей, погружаемых в самосвал по объему	$n_{\text{ав}}=(V_{\text{а}}*K_{\text{на}})/(V_{\text{э}}*K_{\text{нэ}})*(K_{\text{рэ}}/K_{\text{ра}})$	шт	5,62

(ограничение)			
Количество ковшей, погружаемых в самосвал по массе (ограничение)	$n_{ам}=M_a/M_э$	шт	5,21
Фактическое число ковшей погружаемых в автосамосвал с учетом ограничений (принимается меньшее ближайшее целое из наименьшего ограничения)	$n_a$	шт	5,00
Масса в кузове автосамосвала	$M_a=n_a*M_э$	тонн	87,25
Коэффициент использования грузоподъемности самосвала	$K_{аи}=M_{аип}/M_a$		0,96
Время на погрузку самосвала	$t_{па}=n_a*t_{ц}$	сек	110,00
Сменная производительность экскаватора по погрузке автосамосвалов	$Q_{сма}=(t_{см}*3600*K_{смэ})/(t_y+t_{па})$	самосвал/смена	150,26
Сменная производительность экскаватора по массе с учетом погрузки в автосамосвалы по массе	$Q_{смм}=Q_{сма}*M_a$	тонн/смена	13110,84
Сменная производительность экскаватора по объему с учетом погрузки в автосамосвалы по объему	$Q_{смв}=Q_{смм}/\rho$	м³/смена	6588,36

Таблица 2.40 – Расход дизельного топлива экскаватора Hitachi EX 1900 при экскавации вскрыши

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Значение
Эффективная мощность двигателя	$N_e$	кВт	708
Удельный эффективный расход топлива	$g_e$	г/кВт*час	208
Коэффициент использования мощности	$C$		0,6
Плотность используемого топлива	$\rho_T$	г/см³	0,8325
Расход топлива	$G_{ТЛ}=(N_e*g_e*C)/(1000*\rho_T)$	л/ч	106,14
Удельный расход топлива	$G_{ТУ}=t_{см}*K_{смэ}*G_{ТЛ}*\rho_T/Q_{смв}$	кг/м³	0,129

Таблица 2.41 – Расчет проектной производительности экскаватора Hitachi EX 1900 при экскавации вскрыши

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Всего	2025	2026
Вскрыша	$V_{год}$	м³	129 856	99 389	30 467
Среднесуточный объем	$V_{сут}=V_{год}/N_d$	м³		272	83
Требуемый эксплуатационный парк	$N_{нтэ}=V_{сут}/Q_{смв}/N_{см}$	шт		0,02	0,01
Требуемый инвентарный парк с учетом КТГ	$N_{нтинв}=N_{нтэ}/K_{тех}$	шт		0,03	0,01

Расход дизельного топлива	$M_{дт} = V_{год} / G_{ту}$	тонн	17	13	4
Машино-часов отработано	$T_{мч} = N_{итэ} * N_{д} * N_{см} * t_{см} * K_{смэ}$	маш.ч	189	145	44

Таблица 2.42 – Сводная ведомость экскаваторов Hitachi EX 1900

№ Экскаватора	Параметр	Всего	Года разработки	
			2025	2026
1	Нагрузка, маш.ч.	241,20	172,44	68,76
	Ресурс на начало, маш.ч.		60 000,00	59 827,56
	Ресурс на конец, маш.ч.		59 827,56	59 758,80
	Введено, шт	1	1	-
	Амортизации, %	0,40	0,29	0,11
	Амортизация, тенге	1005007	718 504,79	286 502,21
Итого	Нагрузка, маш.ч.	241,20	172,44	68,76
	Ресурс на начало, маш.ч.		60 000,00	59 827,56
	Ресурс на конец, маш.ч.		59 827,56	59 758,80
	Введено, шт	1	1	-
	Амортизации, %	0,40	0,29	0,11
	Амортизация, тенге	1005007	718 504,79	286 502,21

## 2.10 Карьерный транспорт

Горнотехнические условия разработки месторождения, параметры системы разработки, масштабы производства, а также ряд технологических факторов, предопределили выбор вида транспорта.

В данном проекте в качестве транспорта для перевозки руды и вскрышных пород принимается автомобильный транспорт, основными преимуществами которого являются: независимость от внешних источников питания энергии, упрощение процесса отвалообразования, сокращение длины транспортных коммуникаций благодаря возможности преодоления относительно крутых подъемов автодорог, мобильность.

При выборе типа транспорта учитывались параметры выемочно-погрузочного оборудования и проектная производительность карьеров по горной массе. В качестве основного технологического транспорта в проекте приняты автосамосвалы марки Caterpillar 777 грузоподъемностью 96 т, Hitachi 1700EH (91т), Komatsu HD-785-7 (96т).

Основные технические характеристики автосамосвалов приведены в таблице 2.43.

Таблица 2.43 – Основные технические характеристики

Показатель	Ед. изм.	Значение
<i>Caterpillar 777</i>		
Грузоподъемность	т	96
Мощность двигателя	кВт	755
Объем кузова с «шапкой»	м.куб	64,1
Масса (без груза)	т	163
Максимальная скорость с грузом	км/ч	60,4
<i>Hitachi 1700EH</i>		
Грузоподъемность	т	91
Мощность двигателя	кВт	783
Объем кузова	м.куб	38,6
Масса (без груза)	т	163
Максимальная скорость с грузом	км/ч	61
<i>Komatsu HD-785-7</i>		
Грузоподъемность	т	96
Мощность двигателя	кВт	879
Объем кузова с «шапкой»	м.куб	60
Масса (без груза)	т	72
Максимальная скорость с грузом	км/ч	65

Выбор данных типов автотранспорта обусловлен рациональным соотношением вместимостью кузовов самосвалов и вместимостью ковша экскаваторов, работающих в составе единого погрузочно-транспортного комплекса.

Режим работы автотранспорта, задействованного на транспортировке руды и вскрыши круглогодичный двухсменный. Продолжительность смены 12 часов.

Технико-экономические показатели транспортировки приведены в таблицах 2.44 – 2.48.

Таблица 2.44 – Принятые исходные данные для расчета транспортировки

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Рабочих дней в году	Nд	дней	365
Количество смен	Nсм	смен	2
Продолжительность смены	tсм	ч	12
Принятое ограничение скорости в порожнем состоянии	Vпор	км/ч	40
Принятое ограничение скорости в груженом состоянии	Vгр	км/ч	30
Время погрузки	tпогр	сек	110,00
Время разгрузки самосвала	tразгр	сек	60
Время на ожидание и маневры (без учета маневров на погрузку)	тож	сек	60
Плотность руды	$\rho$	тонн/м <sup>3</sup>	2,15
Плотность вскрыши	$\rho$	тонн/м <sup>3</sup>	1,99
Плотность забалансовых руд	$\rho$	тонн/м <sup>3</sup>	2,12
Масса в кузове автосамосвала	Маип	тонн	87,25
Коэффициент использования сменного времени	Kсмэ		0,8
Коэффициент технической готовности самосвалов	Kтех		0,8
Ресурс автомобильных шин	Rшин	км	90000
Уклон дорог в карьере	$\alpha_{дк}$	‰	80
Плотность топлива	$\rho_{т}$	г/см <sup>3</sup>	0,8325
Емкость топливного бака	Vб	л	1140
Эксплуатационная масса пустого автомобиля	Ма	кг	65158
Эффективная мощность двигателя	Ne	кВт	708
Эффективная длительная мощность тормозной системы	Nт	кВт	920,4
Удельный эффективный расход топлива	ge	г/кВт*час	208
Номинальное сопротивление качению	Cн	кг/т	20
Коэффициент трансформации энергии (на валу - на колеса)	Kт		0,95
Мощность холостого хода	Nх=0.05*Ne	кВт	35,4
Техническое ограничение максимальной скорости	Vтех	км/ч	65,9

Таблица 2.45 – Расчет данных движения в северной чаше карьера

Параметр	Формула	Обозначение	Значение
Дорога 80 ‰, груженный автомобиль, на подъем			
Сопротивление движению	$F_{сгп} = (M_a + M_{аип}) * C_n * g + (M_a + M_{аип} * 1000) * g * \sin(\arctan(\alpha_{дк}/1000))$	H	149135
Максимальная техническая скорость (или наименьшее из ограничений)	$V_{гп} = ((N_e * 1000 * K_t) / F_{сгп}) * 3600 / 1000$	км/ч	16,24
Мощность двигателя на дороге, при скорости 16,24 км/ч	$W_{гп} = F_{сгп} * V_{гп} * K_t / 3600$	кВт	708
Потребление топлива, при скорости 16,24	$M_{гп} = W_{гп} * g_e / 1000$	кг/ч	147,3



км/ч	$V_{тп} = M_{тп}/\rho_T$	л/ч	176,9
	$V_{пт100} = 100/V_{тп} * V_{тп}$	л/100 км	1089,5
<b>Дорога 80 %, пустой автомобиль, на подъем</b>			
Сопротивление движению	$F_{сп} = M_a * C_H * g / 1000 + M_a * g * \sin(\alpha_{дк} / 1000)$	Н	63757
Максимальная техническая скорость (или наименьшее из ограничений)	$V_{пн} = ((N_e * 1000 * K_T) / F_{сп}) * 3600 / 1000$	км/ч	37,98
Мощность двигателя на дороге, при скорости 37,98 км/ч	$W_{пн} = F_{сп} * V_{пн} * K_T / 3600$	кВт	708
Потребление топлива, при скорости 37,98 км/ч	$M_{тпн} = W_{пн} * g_c / 1000$	кг/ч	147,3
	$V_{тпн} = M_{тпн} / \rho_T$	л/ч	176,9
	$V_{пт100} = 100 / V_{пн} * V_{тпн}$	л/100 км	465,8
<b>Дорога 0 %, грузный автомобиль</b>			
Сопротивление движению	$F_{сг} = (M_a + M_{анп}) * C_H * g$	Н	29903
Максимальная техническая скорость (или наименьшее из ограничений)	$V_{г} = ((N_e * 1000 * K_T) / F_{сг}) * 3600 / 1000$	км/ч	30,00
Мощность двигателя на дороге, при скорости 30 км/ч	$W_{г} = F_{сг} * V_{г} * K_T / 3600$	кВт	262
Потребление топлива, при скорости 30 км/ч	$M_{г} = W_{г} * g_c / 1000$	кг/ч	54,6
	$V_{гг} = M_{гг} / \rho_T$	л/ч	65,5
	$V_{гг100} = 100 / V_{г} * V_{гг}$	л/100 км	218,5
<b>Дорога 0 %, пустой автомобиль</b>			
Сопротивление движению	$F_{сп} = M_a * C_H * g / 1000$	Н	12784
Максимальная техническая скорость (или наименьшее из ограничений)	$V_{п} = ((N_e * 1000 * K_T) / F_{сп}) * 3600 / 1000$	км/ч	40,00
Мощность двигателя на дороге, при скорости 40 км/ч	$W_{п} = F_{сп} * V_{п} * K_T / 3600$	кВт	150
Потребление топлива, при скорости 40 км/ч	$M_{тп} = W_{п} * g_c / 1000$	кг/ч	31,1
	$V_{тп} = M_{тп} / \rho_T$	л/ч	37,4
	$V_{пт100} = 100 / V_{п} * V_{тп}$	л/100 км	93,4
<b>Дорога -80 %, грузный автомобиль, на спуск</b>			
Сопротивление движению	$F_{сгс} = (M_a + M_{анп}) * C_H * g - (M_a + M_{анп} * 1000) * g * \sin(\alpha_{дк} / 1000)$	Н	-89329
Максимальная техническая скорость (или наименьшее из ограничений)	$V_{гс} = (((N_e \text{ or } N_T) * 1000 * K_T) / F_{сгс}) * 3600 / 1000$	км/ч	30,00
Мощность двигателя на дороге, при скорости 30 км/ч	$W_{гс} = F_{сгс} * V_{гс} * K_T / 3600$	кВт	0,0
Потребление топлива, при скорости 30 км/ч	$M_{гс} = W_{гс} * g_c / 1000$	кг/ч	0,0
	$V_{гсг} = M_{гсг} / \rho_T$	л/ч	0,0
	$V_{гсг100} = 100 / V_{гс} * V_{гсг}$	л/100 км	0,0
Рассеиваемая мощность тормозной системой	$W_{гс} = F_{сгс} * V_{гс} / 3600$	кВт	744,4
<b>Дорога -80 %, пустой автомобиль, на спуск</b>			

Соппротивление движению	$F_{\text{спс}} = M_a * C_n * g / 1000 - M_a * g * \sin(\alpha_{\text{дк}} / 1000)$	Н	-38189
Максимальная техническая скорость (или наименьшее из ограничений)	$V_{\text{пс}} = (((N_e \text{ ore } N_T) * 1000 * K_T) / F_{\text{спс}}) * 3600 / 1000$	км/ч	40,00
Мощность двигателя на дороге, при скорости 40 км/ч	$W_{\text{пс}} = F_{\text{спс}} * V_{\text{пс}} * K_T / 3600$	кВт	0,0
Потребление топлива, при скорости 40 км/ч	$M_{\text{тпс}} = W_{\text{пс}} * g_e / 1000$	кг/ч	0,0
	$V_{\text{тпс}} = M_{\text{тпс}} / \rho_T$	л/ч	0,0
	$V_{\text{тпс}100} = 100 / V_{\text{пс}} * V_{\text{тпс}}$	л/100 км	0,0
Рассеиваемая мощность тормозной системой	$W_{\text{пс}} = F_{\text{спс}} * V_{\text{пс}} / 3600$	кВт	424,3
<b>Дорога 80 %, груженный автомобиль, на подъем</b>			
Соппротивление движению	$F_{\text{сгп}} = (M_a + M_{\text{апп}}) * C_n * g + (M_a + M_{\text{апп}} * 1000) * g * \sin(\alpha_{\text{дк}} / 1000)$	Н	149135
Максимальная техническая скорость (или наименьшее из ограничений)	$V_{\text{гп}} = ((N_e * 1000 * K_T) / F_{\text{сгп}}) * 3600 / 1000$	км/ч	16,24
Мощность двигателя на дороге, при скорости 16,24 км/ч	$W_{\text{гп}} = F_{\text{сгп}} * V_{\text{гп}} * K_T / 3600$	кВт	708
Потребление топлива, при скорости 16,24 км/ч	$M_{\text{тгп}} = W_{\text{гп}} * g_e / 1000$	кг/ч	147,3
	$V_{\text{тгп}} = M_{\text{тгп}} / \rho_T$	л/ч	176,9
	$V_{\text{тгп}100} = 100 / V_{\text{гп}} * V_{\text{тгп}}$	л/100 км	1089,5
<b>Дорога 80 %, пустой автомобиль, на подъем</b>			
Соппротивление движению	$F_{\text{спп}} = M_a * C_n * g / 1000 + M_a * g * \sin(\alpha_{\text{дк}} / 1000)$	Н	63757
Максимальная техническая скорость (или наименьшее из ограничений)	$V_{\text{пп}} = ((N_e * 1000 * K_T) / F_{\text{спп}}) * 3600 / 1000$	км/ч	37,98
Мощность двигателя на дороге, при скорости 37,98 км/ч	$W_{\text{пп}} = F_{\text{спп}} * V_{\text{пп}} * K_T / 3600$	кВт	708
Потребление топлива, при скорости 37,98 км/ч	$M_{\text{тпп}} = W_{\text{пп}} * g_e / 1000$	кг/ч	147,3
	$V_{\text{тпп}} = M_{\text{тпп}} / \rho_T$	л/ч	176,9
	$V_{\text{тпп}100} = 100 / V_{\text{пп}} * V_{\text{тпп}}$	л/100 км	465,8
<b>Дорога -80 %, груженный автомобиль, на спуск</b>			
Соппротивление движению	$F_{\text{срс}} = (M_a + M_{\text{апп}}) * C_n * g - (M_a + M_{\text{апп}} * 1000) * g * \sin(\alpha_{\text{дк}} / 1000)$	Н	-89329
Максимальная техническая скорость (или наименьшее из ограничений)	$V_{\text{рс}} = (((N_e \text{ ore } N_T) * 1000 * K_T) / F_{\text{срс}}) * 3600 / 1000$	км/ч	30,00
Мощность двигателя на дороге, при скорости 30 км/ч	$W_{\text{рс}} = F_{\text{срс}} * V_{\text{рс}} * K_T / 3600$	кВт	0,0
Потребление топлива, при скорости 30 км/ч	$M_{\text{трс}} = W_{\text{рс}} * g_e / 1000$	кг/ч	0,0
	$V_{\text{трс}} = M_{\text{трс}} / \rho_T$	л/ч	0,0
	$V_{\text{трс}100} = 100 / V_{\text{рс}} * V_{\text{трс}}$	л/100 км	0,0
Рассеиваемая мощность тормозной системой	$W_{\text{рс}} = F_{\text{срс}} * V_{\text{рс}} / 3600$	кВт	744,4
<b>Дорога -80 %, пустой автомобиль, на спуск</b>			

Сопротивление движению	$F_{\text{спс}} = M_a * C_n * g / 1000 - M_a * g * \sin(\arctan(\alpha_{\text{дк}} / 1000))$	Н	-38189
Максимальная техническая скорость (или наименьшее из ограничений)	$V_{\text{пс}} = (((N_e \text{ or } N_t) * 1000 * K_t) / F_{\text{спс}}) * 3600 / 1000$	км/ч	40,00
Мощность двигателя на дороге, при скорости 40 км/ч	$W_{\text{пс}} = F_{\text{спс}} * V_{\text{пс}} * K_t / 3600$	кВт	0,0
Потребление топлива, при скорости 40 км/ч	$M_{\text{тпс}} = W_{\text{пс}} * g_e / 1000$	кг/ч	0,0
	$V_{\text{тпс}} = M_{\text{тпс}} / \rho_t$	л/ч	0,0
	$V_{\text{тпс}100} = 100 / V_{\text{пс}} * V_{\text{тпс}}$	л/100 км	0,0
Рассеиваемая мощность тормозной системой	$W_{\text{пс}} = F_{\text{спс}} * V_{\text{пс}} / 3600$	кВт	424,3

Таблица 2.46 – Характеристика дорог и грузооборот при транспортировке в северной чаше карьера

Показатель		Обозначение/ Формула	Ед. изм.	Всего	Года / года действия лицензии / года отработки карьера								
					2025						2026		
					Северная чаша			Южная чаша			Северная чаша		
					Вскрыша	Руда	Забалансовые	Вскрыша	Руда	Забалансовые	Вскрыша	Руда	Забалансовые
Пути в карьере	Вертикальный подъем до поверхности		Т*М	279 740 442	67 405 860	6 487 104	829 152	14 278 296	54 793 376	11 979 616	64 880 400	52 148 148	6 938 490
	Грузооборот до поверхности по дороге 80 ‰		Т*км	4 071 716	845 944	59 195	7 566	273 667	809 448	176 972	1 217 156	601 709	80 060
	Грузооборот до поверхности по дороге 0 ‰		Т*км	4 065 464	2 403 019	53 654	6 858	237 972	87 171	19 058	803 219	401 140	53 373
	Итого грузооборот до поверхности		Т*км	8 137 180	3 248 962	112 849	14 424	511 639	896 619	196 030	2 020 376	1 002 849	133 433
	Средний путь по дороге 80 ‰	S <sub>к80</sub>	км		0,3	0,4	0,4	0,5	1,3	1,3	0,9	0,9	0,9
	Средний путь по дороге 0 ‰	S <sub>к0</sub>	км		0,7	0,4	0,4	0,4	0,1	0,1	0,6	0,6	0,6
	Средний путь по итогу		км		0,5	0,42	0,42	0,43	0,72	0,72	0,78	0,75	0,75
Пути на поверхности	Грузооборот на поверхности (0‰)		Т*км	1 776 671	-	337 870	27 638		767 730	54 453	341 271	218 621	29 088
	Путь на поверхности (0‰)	S <sub>п0</sub>	км		-	2,5	1,6		1,233	0,400	0,26	0,33	0,33
Пути на отвале	Вертикальный подъем до поверхности		Т*М	52 628 300	33 702 930			5 949 290			12 976 080		
	Грузооборот до поверхности по дороге 80‰		Т*км	1 178 301	421 287	-	-	237 972	-	-	519 043	-	-
	Грузооборот до поверхности по дороге 0‰		Т*км	3 311 309	2 696 234	-	-	193 352	-	-	421 723	-	-
	Итого грузооборот до поверхности		Т*км	4 489 610	3 117 521	-	-	431 324	-	-	940 766	-	-
	Средний путь по дороге 80 ‰	S <sub>о80</sub>	км		0,1	-	-	0,4	-	-	0,4	-	-
	Средний путь по дороге 0 ‰	S <sub>о0</sub>	км		0,8	-	-	0,3	-	-	0,3	-	-
	Средний путь по итогу		км		0,5	-	-	0,4	-	-	0,4	-	-
Итого грузооборота	Грузооборот по дороге 80‰		Т*км	5 250 018	1 267 230	59 195	7 566	511 639	809 448	176 972	1 736 200	601 709	80 060
	Грузооборот по дороге 0‰		Т*км	9 153 444	5 099 253	391 524	34 496	431 324	854 901	73 511	1 566 213	619 761	82 461
	Итого грузооборот	T <sub>гр</sub>	Т*км	14 403 462	6 366 483	450 719	42 062	942 962	1 664 349	250 483	3 302 412	1 221 470	162 521
Итого длина пути	По дороге 80 ‰		км		0,376	0,438	0,438	0,860	1,300	1,300	1,338	0,900	0,900
	По дороге 0 ‰		км		1,513	2,897	1,997	0,725	1,373	0,540	1,207	0,927	0,927
	Всего	S <sub>о</sub>	км		1,889	3,335	2,435	1,585	2,673	1,840	2,545	1,827	1,827
Транспортировка	Годовой объем	V <sub>год</sub>	м³	3 387 094	1 726 543	63 415	8 035	261 242	295 732	64 463	609 331	316 856	41 477
		M <sub>год</sub>	тонн	6 931 557	3 370 293	135 148	17 274	594 929	622 652	136 132	1 297 608	668 566	88 955
	Суточный объем	V <sub>сут</sub> =V <sub>год</sub> /N <sub>д</sub>	м³		4 730	174	22	716	810	177	1 669	868	114
		M <sub>сут</sub> =M <sub>год</sub> /N <sub>д</sub>	тонн		9 234	370	47	1 630	1 706	373	3 555	1 832	244
	Суточный грузооборот	T <sub>грсут</sub> = T <sub>гр</sub> /N <sub>д</sub>	Т*км		17 442	1 235	115	2 583	4 560	686	9 048	3 346	445
	Время подъема из карьера	t <sub>кг</sub> = (S <sub>к80</sub> /V <sub>гп</sub> + S <sub>к0</sub> /V <sub>г</sub> )*60	мин		2,35	2,41	2,41	2,50	5,08	5,08	4,70	4,53	4,53
	Топливозатраты на подъем из карьера	M <sub>ткг</sub> = S <sub>к80</sub> /V <sub>гп</sub> *M <sub>тгп</sub> + S <sub>к0</sub> /V <sub>г</sub> *M <sub>тг</sub>	кг		3,57	4,69	4,69	4,90	12,05	12,05	9,63	9,25	9,25
	Время спуск в карьер	t <sub>кп</sub> = (S <sub>к80</sub> /V <sub>пс</sub> + S <sub>к0</sub> /V <sub>п</sub> )*60	мин		1,45	1,25	1,25	1,29	2,16	2,16	2,34	2,25	2,25
	Топливозатраты на спуск в карьер	M <sub>ткп</sub> = S <sub>к80</sub> /V <sub>пс</sub> *M <sub>тпс</sub> + S <sub>к0</sub> /V <sub>пс</sub> *M <sub>тпс</sub>	кг		0,55	0,31	0,31	0,31	0,11	0,11	0,48	0,47	0,47

	Время на поверхности груженого авто	$t_{пг} = (S_{п0}/V_r)*60$	мин		-	5,00	3,20	-	2,47	0,80	0,53	0,65	0,65
	Топливозатраты на поверхности груженого авто	$M_{тпг} = S_{п0}/V_r*M_{тг}$	кг		-	4,55	2,91	-	2,24	0,73	0,48	0,59	0,59
	Время на поверхности пустого авто	$t_{пп} = (S_{п0}/V_p)*60$	мин		-	3,75	2,40	-	1,85	0,60	0,39	0,49	0,49
	Топливозатраты на поверхности пустого авто	$M_{тпп} = S_{п0}/V_p*M_{тп}$	кг		-	1,94	1,24	-	0,96	0,31	0,20	0,25	0,25
	Время подъема на отвал	$t_{ог} = (S_{о70}/V_{гпо} + S_{о0}/V_r)*60$	мин		2,06	-	-	2,13	-	-	2,13	-	-
	Топливозатраты на подъем на отвал	$M_{ткг} = S_{о70}/V_{гпо}*M_{тгпо} + S_{о0}/V_r*M_{тг}$	кг		2,59	-	-	4,22	-	-	4,22	-	-
	Время спуск в карьер	$t_{оп} = (S_{к80}/V_{пс} + S_{к0}/V_p)*60$	мин		1,39	-	-	1,09	-	-	1,09	-	-
	Топливозатраты на спуск с отвала	$M_{ткп} = S_{о70}/V_{пс0}*M_{тпс0} + S_{о}/V_p*M_{тп}$	кг		0,62	-	-	0,25	-	-	0,25	-	-
	Время работы груженого автомобиля	$t_r = t_{кг}+t_{пг}+t_{ог}$	мин		4,42	7,41	5,61	4,63	7,55	5,88	7,36	5,18	5,18
	Топливозатраты на работу груженого автомобиля	$M_{тр} = M_{ткг} + M_{тпг}$	кг		6,16	9,24	7,60	9,12	14,29	12,77	14,33	9,85	9,85
	Время работы пустого автомобиля	$t_n = t_{кп}+t_{пп}+t_{оп}$	мин		2,83	5,00	3,65	2,38	4,01	2,76	3,82	2,74	2,74
	Топливозатраты на работу пустого автомобиля	$M_{тп} = M_{ткп} + M_{тпп}$	кг		1,18	2,25	1,55	0,56	1,07	0,42	0,94	0,72	0,72
	Итого время движения	$t_d = t_r + t_n$	мин		7,25	12,42	9,27	7,01	11,56	8,64	11,18	7,92	7,92
	Топливозатраты на движение	$M_{тд} = M_{тр} + M_{тп}$	кг		7,34	11,49	9,16	9,68	15,36	13,19	15,27	10,57	10,57
	Время стояния	$t_{ст} = (t_{погр} + t_{разгр} + t_{ож})/60$	мин		3,83	3,83	3,83	3,83	3,83	3,83	3,83	3,83	3,83
	Топливозатраты на время стояния	$M_{тст} = g_c*N_x/1000*t_{ст}/60$	кг		0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47
	Полное время рейса	$t_p = t_d + t_{ст}$	мин		11,08	16,25	13,10	10,84	15,39	12,48	15,01	11,75	11,75
	Потребление топлива на рейс	$M_{тр} = M_{тд} + M_{тст}$	кг		7,81	11,96	9,63	10,15	15,83	13,66	15,74	11,04	11,04
	Расстояние за рейс	$S_p = S_o*2$	км		3,78	6,67	4,87	3,17	5,35	3,68	5,09	3,65	3,65
	Средняя скорость в рейсе	$V_{пер} = S_p/t_p$	км/ч		20,45	24,63	22,31	17,55	20,84	17,70	20,35	18,65	18,65
	Средний расход топлива в рейсе	$Y_{тер} = M_{тр}*ρ_t/S_p*100$	л/100км		248,28	215,47	237,47	384,73	355,60	446,00	371,45	362,93	362,93
	Рейсов на полном баке	$N_{pb} = V_6/(M_{тр}/ρ_t)$	рейс		121,54	79,32	98,57	93,47	59,97	69,46	60,30	85,96	85,96
	Самосвалорейсов в смену на 1 самосвал	$N_p = t_{см}*60/t_p*K_{смз}$	рейс		51,97	35,45	43,97	53,14	37,42	46,16	38,38	49,01	49,01
	Сменная производительность 1-го самосвала	$V_{см} = N*M_a/p$	м³		2 278,89	1 465,93	1 809,89	2 330,06	1 547,40	1 899,96	1 682,64	2 026,50	2 016,94
		$M_{см} = N*M_a$	тонн		4 534,98	3 093,11	3 836,96	4 636,81	3 265,01	4 027,92	3 348,45	4 275,92	4 275,92
	Суточная производительность 1-го самосвала	$V_{сутс} = V_{см}*N_{см}$	м³		4 557,77	2 931,85	3 619,77	4 660,12	3 094,80	3 799,92	3 365,28	4 053,01	4 033,89
		$M_{сутс} = M_{см}*N_{см}$	тонн		9 069,97	6 186,21	7 673,91	9 273,63	6 530,02	8 055,84	6 696,90	8 551,84	8 551,84
	Количество рейсов для транспортировки суточного объема	$N_{реут} = M_{сут}/M_{аип}$	рейс		105,83	4,24	0,54	18,68	19,55	4,27	40,74	20,99	2,79
	Количество рейсов для транспортировки годового объема	$N_{ргод} = M_{год}/M_{аип}$	рейс	79 441	38 626	1 549	198	6 818	7 136	1 560	14 872	7 662	1 019
Итого	Требуемый эксплуатационный парк	$N_{аз} = M_{сут}/M_{сутс}$	шт		1,02	0,06	0,01	0,18	0,26	0,05	0,53	0,21	0,03
	Требуемый инвентарный парк с учетом КТГ	$N_{азинв} = N_{аз}/K_{тех}$	шт		1,27	0,07	0,01	0,22	0,33	0,06	0,66	0,27	0,04
	Годовой пробег автосамосвалов	$S_{общ} = N_{ргод}*S_p$	км	330 151	145 930	10 331	964	21 614	38 150	5 741	75 697	27 998	3 725
	Расход автомобильных шин	$N_{шин} = S_{общ}/R_{шин}$	компл.	3,67	1,62	0,11	0,01	0,24	0,42	0,06	0,84	0,31	0,04

	(комплектов на авто)												
	Расход дизельного топлива	$M_T = \frac{M_{тр} * N_{ргод}}{1000}$	тонн	855	301,63	18,53	1,91	69,23	112,94	21,32	234,08	84,59	11,26
	Машино-часов отработано	$T_{мч} = t_p * N_{ргод}$	маш.ч.	16 405	7 134	419	43	1 232	1 831	324	3 720	1 501	200

Таблица 2.47 – Сводные технико-экономические показатели транспортировки

				Года разработки	
Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Всего	2025	2026
Годовой объем	$V_{год}$	м <sup>3</sup>	3 387 094	2 419 430	967 664
	$M_{год}$	тонн	6 931 557	4 876 428	2 055 129
Среднесуточный объем	$V_{сут} = V_{год} / N_d$	м <sup>3</sup>		6 629	2 651
	$M_{сут} = M_{год} / N_d$	тонн		13 360	5 630
Требуемый эксплуатационный парк	$N_э = \Sigma N_э$	шт		1,57	0,77
Требуемый инвентарный парк с учетом КТГ	$N_{азинв} = \Sigma N_{азинв}$	шт		1,96	0,97
Годовой пробег автосамосвалов при перевозке	$S_{год} = \Sigma S_{год}$	км	330 151	222 731	107 420
Расход дизельного топлива	$M_{дт} = \Sigma M_{т}$	тонн	855	526	330
Расход автомобильных шин (комплектов)	$N_{шин} = \Sigma N_{шин}$	шт	3,67	2	1
Объем грузоперевозок	$K_{гр} = \Sigma T_{гр}$	т*км	14 403 462	9 717 058	4 686 403
Машино-часов отработано	$T_{мч} = \Sigma T_{мч}$	маш.ч.	16 405	10 984	5 421
Принятый парк	$N_{hтп} = \text{ОккуглВверх}(N_{инв}, 0)$	шт		2	1

Таблица 2.48 – Сводная ведомость по количеству автомобилей

№ автомобиля	Параметр	Всего	Года разработки	
			2025	2026
1	Нагрузка, маш.ч.	11 027	5 606	5 421
	Ресурс на начало, маш.ч.		60 000	54 394
	Ресурс на конец, маш.ч.		54 394	48 973
	Введено, шт	1	1	-
	Амортизации, %	18,38	9,34	9,03
	Амортизация, тенге	1 837 895	934 400	903 495
2	Нагрузка, маш.ч.	5 378	5 378	-
	Ресурс на начало, маш.ч.		60 000	-
	Ресурс на конец, маш.ч.		54 622	-
	Введено, шт	1	1	-
	Амортизации, %	8,96	8,96	-
	Амортизация, тенге	896 286	896 286	-
Итого	Нагрузка, маш.ч.	16 405	10 984	5 421
	Ресурс на начало, маш.ч.		120 000	109 016
	Ресурс на конец, маш.ч.		109 016	103 595
	Введено, шт	2	2	-
	Амортизации, %	27,34	18,31	9,03
	Амортизация, тенге	2 734 181	1 830 686	903 495

Для транспортировки неисправных порожних карьерных самосвалов на автодорогах карьера в ремонтную зону используется тягач-буксировщик БЕЛАЗ-7455В (или аналог). Буксировка возможна со стороны бампера или за заднюю часть платформы.

Тягач-буксировщик БЕЛАЗ-7455В (или аналог) используется в различных дорожных и климатических условиях эксплуатации (при температуре окружающего воздуха от -50 до +50 градусов), оснащен гидравлическим разъемом для разгрузки и растормаживания буксируемого самосвала.

## 2.11 Автомобильные дороги

Проектирование автомобильных дорог выполнено в соответствии с Правилами промышленной безопасности, СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт».



Перевозка горной массы осуществляется по системе постоянных и временных съездов и автодорог. Автомобильные дороги запроектированы для движения автосамосвалов грузоподъемностью 90 т в соответствии со СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт».

Развитие транспортной схемы предприятия будет осуществляться по мере вскрытия новых горизонтов и подвигания фронта работ.

Во время эксплуатации предприятия вскрытие и подготовка рабочих горизонтов будет проводиться с помощью въездных и разрезных траншей с целью создания первоначального фронта работ и размещения горного и транспортного оборудования. В этот период принимается транспортная схема с использованием временных съездов.

Примыкание рабочих горизонтов к трассе капитальной траншеи будет осуществляться на горизонтальных площадках.

На всех этапах эксплуатации карьеров доступ транспорта в добычные забои будет обеспечиваться по временным забойным дорогам с покрытием низшего типа.

На автодорогах предусмотрено устройство ориентирующего вала из грунта. При этом вертикальная ось, проведенная через вершину породного вала, должна быть вне зоны призмы обрушения, а внешняя бровка вала должна находиться на расстоянии от бровки уступа со стороны выработанного пространства. В связи с тем, что угол откоса уступов преимущественно близок к углу естественного откоса, ширина призмы возможного обрушения принята равной 1 м. Величина продольного уклона не превышает 80%. В таблице 2.49 приведен расчет ширины транспортной бермы.

Таблица 2.49 – Расчет ширины транспортной бермы

Ширина элемента, м	Усл. обозн.	Значение
Высота ограждающего вала, м	f	1,31
Угол отсыпки ограждающего вала, градус	$\alpha$	38
Расстояние от бровки уступа до	a	1

ограждающего вала, м		
Ширина ограждающего вала, м	b	3,4
Расстояние безопасности (п. 2017 ПОПБДОПОВГГР - 0.5D), м	c	1,309
Проезжая часть, м	d	18,50
Обочина внутренняя, м	e	3
Кювета, м	q	0,65
Площадка сбора осыпей, м	p	0,5
Расчётная ширина транспортной бермы, м	$S=a+b+c+d+e+q+p$	28,32
Принятая ширина транспортной бермы, м	Округленная в б.с. с шагом 0,5 м	28,5

По условиям эксплуатации автодороги на карьерах месторождения делятся на временные и постоянные.

Большинство дорог внутри карьера имеют двухполосное движение. В карьере к концу отработки на двух нижних горизонтах предусматриваются однополосные дороги шириной 21м, что соответствует СН РК 3.03-22-2013 «Промышленный транспорт».

Принятые параметры элементов дорог обеспечивают безопасность движения автосамосвалов. Дороги в карьере спроектированы не только с учётом безопасности, но и эффективности работы транспорта. Примыкание рабочих горизонтов к трассе капитальной траншеи будет осуществляться на горизонтальных площадках. Боковая видимость дороги должна быть не менее 70 м, а в стеснённых условиях не менее 40 м.

Принятая система разработки и характер залегания полезных ископаемых определяют целесообразность обеспечения транспортной связи рабочих горизонтов с объектами на поверхности системой внутренних съездов, при которой сокращается расстояние транспортировки руды и вскрышных пород на склад и отвал.

Развитие транспортной схемы предприятия будет осуществляться по мере вскрытия новых горизонтов и подвигания фронта работ.

На всех этапах эксплуатации карьеров доступ транспорта в добычные забои будет обеспечиваться по временным забойным дорогам с покрытием низшего типа или без такового.

Для производительного использования оборудования большое значение имеет правильный выбор схем подъезда и установки автомобилей у экскаватора. В зависимости от периода эксплуатации месторождения будут применяться различные схемы подъезда.

В период проходки разрезной траншеи могут использоваться подъезды с тупиковым разворотом.

Применение тупиковых схем обеспечит достаточно высокое использование выемочно-погрузочного оборудования. Время обмена автосамосвалов в забое при данной схеме не превышает длительности рабочего цикла.

В зависимости от числа автосамосвалов, находящихся одновременно у экскаватора, будет применяться одиночная или спаренная их установка в забое.

### **Организация движения**

Для нормальной и эффективной работы автотранспорта в карьере создана диспетчерская служба в обязанности которой входит обеспечение плана перевозок горной массы при безусловном обеспечении безопасности движения, правильное использование автосамосвалов в карьере, повышение производительности перевозок возлагается на диспетчерскую службу разреза. Диспетчерская служба обязана совершенствовать процесс оформления путевой документации, обеспечить содержание в надлежащем состоянии подъездных дорог к местам погрузки и выгрузки, своевременные ремонты и обслуживание автосамосвалов. Диспетчерская служба карьера обязана принимать все меры к обеспечению условий работы на линии, способствующих сохранению технического состояния автотранспорта и увеличения срока службы подвижного состава.

Перед началом работы диспетчерская служба карьера, ответственная за транспорт, обязана провести обследование дорожных условий на маршрутах, соответствие автомобильных дорог проектным, состояние средств

организации и регулирования движения, соответствие условиям движения, а также состояние автоподъездов к пунктам погрузки и разгрузки.

При больших грузопотоках и использовании средств автотранспорта повышенной грузоподъемности необходимо оперативно распределять и перераспределять средства автотранспорта между экскаваторами, что достигается средствами оперативной диспетчерской радиотелефонной связи и установкой теленаблюдения.

Маркшейдерской службой карьера должен быть составлен паспорт загрузки автосамосвала. Он должен являться документом, определяющим объем перевозимого груза, его расположение на платформе, в зависимости от плотности породы, угла естественного откоса и степени разрыхленности (кусковатости).

Паспортами загрузки автосамосвалов, обеспечиваются машинисты, которые должны загружать горную массу в кузов в соответствии с этим документом.

В паспорте загрузки учитываются требования соблюдения правил эксплуатации автосамосвалов и содержания дорог, расположение груза в кузове (расстояние от кромки пола, бортов, высота шапки) должно исключаться просыпание горной массы на дорогу. В паспорте должна быть схема последовательности загрузки кузова автосамосвала ковшами экскаватора.

Параметры проектируемых автомобильных дорог запроектированы в соответствии с требованиями СН РК 3.03-22-2013 «Промышленный транспорт» и полностью обеспечивают пропускную способность автотранспорта при транспортировке горной массы. В местах пересечения дорог предусмотрено устройство простейших пересечений и примыканий в одном уровне. Пересечение с другими коммуникациями предусмотрены в соответствии с нормативными требованиями для данных пересечений и примыканий.

Руководство движением на внутрикарьерных дорогах (запрещает или разрешает движение по ним) осуществляет имеющий оперативную информацию горный мастер.

Перед началом однополосного участка дороги устанавливается дорожный знак 2.5 ПДД РК «Движение без остановки запрещено», который устанавливается на горизонтальном участке дороги на таком расстоянии, чтобы остановившийся автомобиль не блокировал проезд по однополосной дороге.

Разъезд на однополосных дорогах осуществляется по следующим правилам: автомобиль намеривающийся проехать по однополосной дороге обязан остановиться перед знаком 2.5 ПДД РК «Движение без остановки запрещено», сообщить горному мастеру о готовности проезда по данному участку дороги и ждать разрешения о возможности безопасного проезда по радиосвязи. Самосвал начинает движение только после получения разрешения на проезд по однополосному участку дороги, а также убедившись, что в пределах его видимости на данном участке дороги отсутствуют транспортные средства. В случае наличия на однополосной дороге другого автомобиля, осуществляющего проезд, не в коем случае не начинать движение в его сторону, даже при получении разрешения. В случае возникновения подобной ситуации, водитель самосвала незамедлительно сообщает об этом горному мастеру, отвечающему за организацию движения. Закончив движение по однополосному участку дороги, водитель автосамосвала сообщает горному мастеру об окончании движения по данному участку. В целях безопасности движение по однополосному участку дороги допускается только для одного автомобиля.

## **2.12 Отвалообразование**

### **2.12.1 Общая характеристика отвальных работ**

При данных объемах складирования пород в отвал, глубине карьера, его форме, а также вследствие применения автомобильного транспорта целесообразно принять размещение вскрыши во внутреннем отвале и бульдозерную схему отвалообразования.

Основные преимущества бульдозерного отвалообразования: организация и управление работами значительно проще; высокая мобильность оборудования; возможность производить разгрузку самосвалов по всему фронту.

Формирование отвалов при бульдозерном отвалообразовании осуществляют двумя способами – периферийным и площадным.

При площадном отвалообразовании разгрузка породы из самосвалов производится по всей площади отвала или на значительной части его, а затем бульдозером планируют отсыпной слой породы, укатываемый катками, после чего цикл повторяется.

При периферийном отвалообразовании автосамосвалы разгружаются по периферии отвального фронта в непосредственной близости от верхней бровки отвального откоса или под откос. Часть породы в этом случае сталкивается бульдозером под откос.

Технологический процесс периферийного бульдозерного отвалообразования при автомобильном транспорте состоит из трех операций: разгрузки автосамосвалов, планировки отвальной бровки и устройстве автодорог.

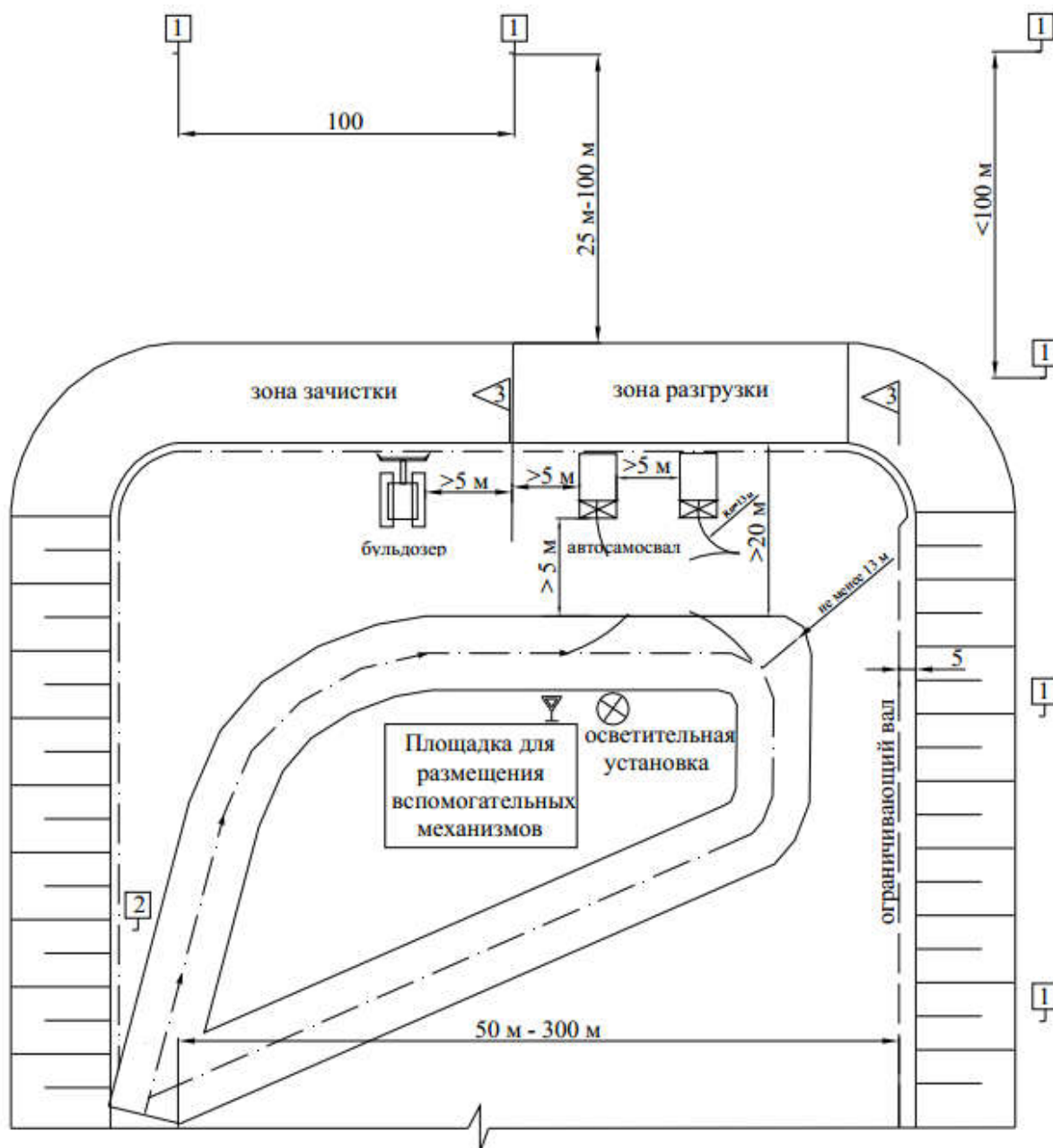
Отвальные дороги профилируются бульдозером и укатываются катком или грейдером без дополнительного покрытия.

Автосамосвалы должны разгружать породу, не доезжая задним ходом до бровки отвального уступа. Необходимо обязательно обустроить ограничитель движения автосамосвалов при заднем ходе к бровке отвала. В качестве ограничителя используют предохранительный вал породы, оставляемый на бровке отвала, согласно Правилам обеспечения

промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы.

Разгрузка машин может быть произведена на любом участке отвальной бровки. Для этого лишь требуется, чтобы место разворота машин было расчищено бульдозером от крупных кусков породы.

Схема бульдозерного отвалообразования приведена на рисунке 2.4.



1 - Предупреждающий анилаг "Проход запрещен! Опасная зона!"

2 - Информационный анилаг: "Схема отвалообразования, движения автосамосвалов, бульдозеров и др. дорожно-строительной техники. Безопасные расстояния и параметры разгрузочной площадки"

3 - Указатели (флажки) работы в секторе разгрузки

Рисунок 2.4 – Схема формирования бульдозерного отвала

### 2.12.2 Способ отвалообразования и механизация отвальных работ

Ведение работ на карьере №15 Краснооктябрьского месторождения предполагается автотранспортным способом. Вскрышные породы отрабатываются по транспортной системе с погрузкой в автосамосвалы и транспортируются во внутренний отвал.

Среднее расстояние откатки для северной чаши составляет 1400 м. Для южной чаши 1030 м.

### 2.12.3 Параметры отвала и календарный план отсыпки отвала

Общий объем размещаемых во внутреннем отвале вскрышных пород приведен в таблице 2.50.

Из северной чаши карьера порода вывозится в центральный внутренний отвал, который отсыпается в пять ярусов высотой по 10 метров, отметка нижнего яруса отвала 190м, отметка верхнего яруса отвала 230м.

Из южной чаши карьера порода вывозится в существующий южный внутренний отвал, развитие отвала будет происходить в юго-западном направлении.

Продольный наклон въезда на отвалы составляет 80<sup>0</sup>/00.

Таблица 2.50 – Объемы вскрышных пород в отвале

Год	Объем, м <sup>3</sup>	Масса, т	Плотность, т/м <sup>3</sup>	Кр	Объем укладки, м <sup>3</sup>
<b>2025</b>	1 987 785	3 965 222	1,99	1,26	2 513 937
<b>Север</b>	1 726 543	3 370 293	1,95	1,25	2 158 179
Глины бокситоносные	56 051	112 663	2,01	1,25	70 064
Глины покровные	1 653 402	3 224 133	1,95	1,25	2 066 752
Пески	17 090	33 496	1,96	1,25	21 362
<b>Юг</b>	261 242	594 929	2,28	1,36	355 758
Бокситы	3 141	6 421	2,04	1,25	3 926
Глинистые	2 766	5 614	2,03	1,25	3 457
Лигнит	375	807	2,15	1,25	469



Глины бокситоносные	156 233	314 028	2,01	1,25	195 291
Глины покровные	753	1 469	1,95	1,25	942
Коренные	101 115	273 011	2,70	1,5	151 673
<b>2026</b>	609 331	1 297 608	2,13	1,30	794 577
<b>Север</b>	609 331	1 297 608	2,13	1,30	794 577
Бокситы	259	557	2,15	1,25	324
Лигнит	259	557	2,15	1,25	324
Глины бокситоносные	193 219	388 370	2,01	1,25	241 524
Глины покровные	285 495	556 716	1,95	1,25	356 869
Коренные	130 358	351 965	2,70	1,5	195 536
<b>Итого</b>	2 597 116	5 262 831	2,03	1,27	3 308 514

Расчетные параметры бульдозеров приведены в таблицах 2.51 – 2.55.

Таблица 2.51 – Принятые исходные данные для расчета производительности бульдозера

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Значение
Рабочих дней в году	$N_d$	дней	365
Количество смен	$N_{см}$	смен	2
Продолжительность смены	$t_{см}$	ч	12
Коэффициент использования сменного времени	$K_{см}$		0,8
Объем призмы волочения	$U_{пр}$	$m^3$	13,7
Ширина ножа	$W_n$	м	4,3
Скорость волочения на отвале	$V_{вол}$	м/с	0,84
Скорость волочения на площадке	$V_{пл}$	м/с	1,11
Скорость возврата	$V_{взв}$	м/с	2,38
Дальность перемещения (максимально)	$L_{п}$	м	25
Время на маневры в цикле	$t_m$	с	12
Коэффициент технической готовности бульдозера	$K_{тех}$		0,85

Таблица 2.52 - Сменная производительность бульдозера

Рассчитанные показатели на отвале			
Время цикла	$t_{ц} = L_{п}/V_{вол} + L_{п}/V_{взв} + t_m$	с	52,3
Сменная производительность бульдозера	$Q_{см} = (t_{см} * 3600 * K_{см} * U_{пр}) / (t_{ц})$	$m^3/смена$	9054,59

Таблица 2.53 - Расход дизельного топлива на отвале

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Значение
Эффективная мощность двигателя	$N_e$	кВт	306
Удельный эффективный расход топлива	$g_e$	г/кВт*час	235
Коэффициент использования мощности	$C$		0,7
Плотность используемого топлива	$\rho_t$	г/см <sup>3</sup>	0,8325

Расход топлива	$G_{\text{ТЛ}} = (N_e * g_e * C) / (1000 * \rho_T)$	л/ч	60,46
Удельный расход топлива	$G_{\text{ТУВС}} = t_{\text{см}} * K_{\text{смз}} * G_{\text{ТЛ}} * \rho_T / Q_{\text{смв}}$	кг/м <sup>3</sup>	0,053

Таблица 2.54 - Рассчитанные показатели на площадке

Время цикла	$t_{\text{ц}} = L_{\text{п}} / V_{\text{вол}} + L_{\text{п}} / V_{\text{взв}} + t_{\text{м}}$	с	45,0
Сменная производительность бульдозера	$Q_{\text{смп}} = (t_{\text{см}} * 3600 * K_{\text{см}} * W_{\text{н}}) / (t_{\text{ц}})$	м <sup>2</sup> /смена	82579,25

Таблица 2.55 - Расход дизельного топлива на площадке

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Значение
Эффективная мощность двигателя	$N_e$	кВт	306
Удельный эффективный расход топлива	$g_e$	г/кВт*час	235
Коэффициент использования мощности	$C$		0,4
Плотность используемого топлива	$\rho_T$	г/см <sup>3</sup>	0,8325
Расход топлива	$G_{\text{ТЛ}} = (N_e * g_e * C) / (1000 * \rho_T)$	л/ч	34,55
Удельный расход топлива	$G_{\text{ТУПЛ}} = t_{\text{см}} * K_{\text{смз}} * G_{\text{ТЛ}} * \rho_T / Q_{\text{смв}}$	кг/м <sup>2</sup>	0,003

Расчет годовой производительности бульдозеров приведен в таблице 2.56. Сводная ведомость в таблице 2.57.

Таблица 2.56 – Расчет принятого парка бульдозеров

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Всего	Года / года отработки карьера	
				2025	2026
Вскрыша за год	$V_{\text{всгод}}$	м <sup>3</sup>	2 597 116	1 987 785	609 331
Среднесуточный объем вскрыши	$V_{\text{вссут}} = V_{\text{всгод}} / N_{\text{д}}$	м <sup>3</sup>		5 446	1 669
Требуемый эксплуатационный парк для вскрыши	$N_{\text{эвс}} = V_{\text{вссут}} / Q_{\text{см}} / N_{\text{см}}$	шт		0,30	0,09
Требуемый инвентарный парк для вскрыши с учетом КТГ	$N_{\text{вси}} = N_{\text{эвс}} / K_{\text{тех}}$	шт		0,35	0,11
Машино-часов отработано по вскрыше	$H_{\text{рвс}} = V_{\text{всгод}} / Q_{\text{см}} * t_{\text{см}} * K_{\text{см}}$	м.ч.	2 754	2 108	646
Топливо	$M_{\text{дтвс}} = V_{\text{всгод}} / G_{\text{тувс}}$	тонн	138,6	106,1	32,5
Горная масса за год	$V_{\text{гмгод}}$	м <sup>3</sup>		2 419 430	967 664
Площадь планировки за год	$V_{\text{плгод}} = V_{\text{гмгод}} / 10$	м <sup>2</sup>	338 709	241 943	96 766
Среднесуточная площадь планировки	$V_{\text{плсут}} = V_{\text{гмгод}} / N_{\text{д}}$	м <sup>2</sup>		663	265
Требуемый эксплуатационный парк для планировки	$N_{\text{эпл}} = V_{\text{плсут}} / Q_{\text{см}} / N_{\text{см}}$	шт		0,01	0,00
Требуемый инвентарный парк для планировки с учетом	$N_{\text{пли}} = N_{\text{эпл}} / K_{\text{тех}}$	шт		0,01	0,00

КТГ					
Машино-часов отработано	$H_{гпл} = V_{плгод} / Q_{см} * t_{см} * K_{см}$	м.ч.	39	28	11
Топливо	$M_{дтпл} = V_{плгод} / G_{тупл}$	тон	1,1	0,8	0,3
Расход дизельного топлива	$M_{дтвс} = V_{всгод} / G_{твс}$	тон	140	106,9	32,8
Требуемый инвентарный парк	$N_{и} = N_{вси} + N_{пли}$			0,36	0,11
Принятый парк	$N_{пт} = \text{ОккуглВверх}(N_{птнв}, 0)$	шт		1	1
Машино-часов отработано	$H_{гвс} = H_{гвс} + H_{гпл}$	м.ч.	2 793	2 135,6	657,3

Таблица 2.57 - Сводная ведомость бульдозеров

№ Бульдозера	Параметр	Всего	Года разработки	
			2025	2026
<b>1</b>	Нагрузка, маш.ч.	2 793	2 135,65	657,28
	Ресурс на начало, маш.ч.		40 000,00	37 864,35
	Ресурс на конец, маш.ч.		37 864,35	37 207,07
	Введено, шт	1	1	-
	Амортизации, %	6,98	5,34	1,64
	Амортизация, тенге	1047349,23	800 867,77	246 481,46
<b>Итого</b>	Нагрузка, маш.ч.	2792,93	2 135,65	657,28
	Ресурс на начало, маш.ч.		40 000,00	37 864,35
	Ресурс на конец, маш.ч.		37 864,35	37 207,07
	Введено, шт	1	1	-
	Амортизации, %	6,98	5,34	1,64
	Амортизация, тенге	1047349,23	800 867,77	246 481,46

## 2.13 Вспомогательные работы

### 2.13.1 Пылеподавление

С целью уменьшения выбросов пыли и как следствие уменьшение влияния на окружающую среду при эксплуатации карьера будет применяться пылеподавление дорог на отвале и забоев.

Пылеподавление планируется производить поливомоечной машиной. Вода для полива дорог будет использована из зумпфов карьера.

Исходные данные для расчёта пылеподавления представлены в таблице 2.58.

Расчёт показателей пылеподавления представлен в таблице 2.59.

Таблица 2.58 – Исходные данные для расчёта пылеподавления

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Дней пылеподавления в году	$N_d$	дней	250
Количество смен	$N_{см}$	смен	2
Продолжительность смены	$t_{см}$	ч	12
Скорость в порожнем состоянии	$V_{пор}$	км/ч	40
Скорость в груженом состоянии	$V_{гр}$	км/ч	35
Скорость при орошении дорог	$V_{ор}$	км/ч	20
Макс. ширина орошаемых дорог	$H_{дор}$	м	30
Удельный расход при орошении дорог (не менее)	$U_d$	г/м <sup>2</sup>	300
Удельный расход при орошении забоев (не менее)	$U_z$	кг/м <sup>3</sup>	20
Количество раз орошения дорог в сутки	$T_{до}$	раз	4
Макс. технологическая ширина орошения	$H_{от}$	м	24
Коэффициент использования сменного времени	$K_{см}$		0,8
Вместимость машины орошения	$M_v$	т	14
Время заполнения машины водой	$t_{зап}$	мин	7,2
Время опустошения при орошении забоев	$t_{заб}$	мин	14
Коэффициент технической готовности	$K_{тех}$		0,85
Средний расход дизельного топлива на 100 км пути	$M_{т100}$	кг	38,295
Ресурс автомобильных шин	$R_{шин}$	км	60000
Орошаемая ширина проезжей части	$W_{пч}$	м	16,2
Среднее расстояние до водозабора до начала орошения	$L_{зб}$	км	0,3
Среднее расстояние от водозабора до карьера	$L_{збк}$	км	0,6

Таблица 2.59 – Расчёт показателей пылеподавления

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Всего	2025	2026
Длина дорог на отвале	$L_o$	км		0,90	0,90
Площадь орошения на отвале	$S_o = L_o * W_{пч}$	м <sup>2</sup>		14 580	14 580
Требуемый объем воды для орошения за раз на отвале	$V_{ор} = S_o * U_d$	м <sup>3</sup>		4,37	4,37
Требуемый объем воды для орошения за год на отвале	$V_{огод} = V_{ор} * N_d$	м <sup>3</sup>	8748	4 374	4 374
Длина дорог в карьере	$L_k$	км		0,50	0,80
Площадь орошения в карьере	$S_k = L_k * W_{пч}$	м <sup>2</sup>		8 100	12 960
Требуемый объем воды для орошения за раз в карьере	$V_{кр} = S_o * U_d$	м <sup>3</sup>		2,43	3,89
Требуемый объем воды для орошения за год в карьере	$V_{кгод} = V_{кр} * N_d$	м <sup>3</sup>	6318	2 430	3 888
Длина дорог на поверхности (используемая для горных работ)	$L_{п}$	км		1,30	1,30
Площадь орошения на поверхности	$S_{п} = L_{п} * W_{пч}$	м <sup>2</sup>		21 060	21 060
Требуемый объем воды для орошения за раз на поверхности	$V_{пр} = S_{п} * U_d$	м <sup>3</sup>		6,32	6,32
Требуемый объем воды для орошения за год на поверхности	$V_{пгод} = V_{пр} * N_d$	м <sup>3</sup>	17093	6 318	6 318
Итого орошаемая площадь дорог	$S_{добщ} = S_o + S_k + S_{п}$	м <sup>2</sup>		43 740	48 600
Итого воды на орошение дорог за раз	$V_{добщр} = V_{ор} + V_{кр} + V_{пр}$	м <sup>3</sup>		13	15
Итого воды на орошение дорог за год	$V_{добщгод} = V_{огод} + V_{кгод} + V_{пгод}$	м <sup>3</sup>	32159	13 122	14 580
Среднее расстояние откатки при орошении дорог (в одну сторону)	$L_{дср} = (L_o * V_{огод} + L_k * V_{кгод} + L_{п} * V_{пгод}) / (2 * V_{добщгод} + L_{зб})$	км		0,81	0,82
Пробег автотранспорта при орошении дорог в год	$L_{дгод} = L_{дср} * T_{до} * N_d * 2$	км	5982	1 619	1 647
Время рейса при орошении дорог	$t_{рд} = L_{дср} / V_{пор} * 60 + L_{дср} / V_{ор} * 60 + t_{зап}$	мин		10,84	10,91
Рейсов для орошения дорог в сутки	$N_{рос} = V_{добщр} * T_{до} / M_v$	шт		3,7	4,2
Топлива на орошение дорог	$M_{дтдор} = L_{дгод} / (M_{г100} / 100) / 1000$	тонн	15,62	4,2	4,3
Машино-часов отработано при орошении дорог в год	$H_{рдор} = N_{рос} * (t_{рд} / 60) * N_d$	м.ч.	408	169	189
Требуемый эксплуатационный парк для орошения дорог	$N_{эдор} = H_{рдор} / (N_d * N_{см} * t_{см} * K_{см})$	шт		0,04	0,04
Горной массы в год (автотранспортной)	$ГМ_{год}$	м <sup>3</sup>	3387094	2 419 429,92	967 663,92
Воды на орошение забоев в год	$V_{взб} = ГМ_{год} * U_z / 1000$	тонн	67742	48 388,60	19 353,28
Пробег при орошении забоев в год	$L_{озбгод} = V_{взб} / M_v * L_{збк} * 2$	км	11475	7 603,92	3 870,66
Время рейса при орошении забоев	$t_{рз} = (L_k + L_{збк}) / V_{пор} * 60 + (L_k + L_{збк}) / V_{ор} * 60 + t_{зап} + t_{заб}$	мин		24,74	25,70

Рейсов для орошения забоев в сутки	$N_{збс} = V_{збс} / N_d / M_a$	шт		13,83	5,53
Топлива на орошение забоев	$M_{дтзбс} = L_{озбгод} / (M_{т100} / 100) * 1000$	тонн	30,0	19,9	10,1
Машино-часов отработано при орошении забоев	$Hr_{збс} = N_{збс} * (t_{рз} / 60) * N_d$	м.ч.	2017	1 424,91	592,12
Требуемый эксплуатационный парк для орошения забоев	$N_{эзбс} = Hr_{дор} / (N_d * N_{см} * t_{см} * K_{см})$	шт		0,30	0,12
Всего воды на орошение в год	$V_{общ} = V_{збс} + V_{добшгод}$	тонн	99900	61 510,60	33 933,28
Расход дизельного топлива	$M_{дт} = (L_{од} + L_{озб}) / 100 * M_{т100} / 1000$	тонн	45,6	24,08	14,41
Общий годовой пробег	$L_{год} = L_{озбгод} + L_{дгод}$	км	17457	9 222	5 517
Расход автомобильных шин (комплектов)	$N_{шин} = L_{год} / R_{шин}$	шт	0,291	0,15	0,09
Требуемый эксплуатационный парк	$N_{э} = N_{эдор} + N_{эзбс}$	шт		0,33	0,16
Требуемый инвентарный парк с учетом $K_{тех}$	$N_{инв} = N_{э} / K_{тех}$	шт		0,39	0,19
Принятый парк	$N_a = \text{ОккуглВверх}(N_{аобщ}, 0)$	шт		1,00	1,00
Машино-часов отработано	$Hr = Hr_{збс} + Hr_{дор}$	м.ч.	2425	1 594	781

### **2.13.2 Проветривание карьера**

Ветровой режим на месторождении способствует естественному проветриванию карьера до глубины 150-200 метров. Карьер на глубинах более 200 метров является слабопроветриваемым.

Искусственное проветривание осуществляется после производства массовых взрывов в застойных зонах карьера, если потребуется по результатам исследования атмосферного воздуха. Для проветривания локальных зон карьера с повышенной концентрацией пыли и газа, а также для орошения взорванной горной массы в экскаваторных забоях, предусматривается применение установки искусственного проветривания.

### **2.13.3 Механизированная очистка берм карьера**

Механизированная очистка предохранительной бермы производится экскаватором либо погрузочно-доставочными машинами (ПДМ).

Машина, перемещаясь вдоль очищаемой бермы производит наполнение ковша насыпной массой из кучи «осыпи», затем с наполненным ковшом движется вдоль бермы до безопасного места разгрузки, определяемого в стадии подготовки к очистке и фиксируемого в организации работ по очистке бермы. Таких мест разгрузки может быть несколько на определенных участках вдоль бермы (например, через интервал 25-100 м). На этих участках производится разгрузка ковша со сбрасыванием массы осыпи на нижележащую берму с учетом конкретных условий и возможностей. На концевых участках бермы длиной до 200-250 м от места въезда на берму набранная в ковш масса «с осыпи» может вывозиться с бермы и затем перегружаться в транспортные средства.

В процессе очистки насыпная масса может быть разгружена также на ограничительный вал бермы с увеличением его высоты и ширины до размеров, не препятствующих свободному перемещению и работе.



Обязательным условием разгрузки осыпи со сбрасыванием на нижележащую берму и на ограничительный вал является исключение всяких работ у борта карьера на нижележащих горизонтах.

В таблицах 2.60-2.61 приведен расчет механизированной очистки берм (МОБ).

Таблица 2.60 – Исходные данные для расчета ПДМ

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Значение
Рабочих дней в году	$N_d$	дней	365
Количество смен	$N_{см}$	смен	1
Продолжительность смены	$t_{см}$	ч	12
Коэффициент использования сменного времени для ПДМ	$K_{см}$		0,75
Номинальная полезная нагрузка ПДМ	$M_{пдм}$	т	3,20
Средняя скорость сбора осыпи на берме ПДМ с учетом перегрузки	$V_{со}$	км/ч	2,10
Периодичность очистки берм (уточняется начальником карьера)	$P_o$	дней	5
Коэффициент технической готовности	$K_{тех}$		0,85
Циклов очистки берм в год	$K_o = N_d / P_o$	шт	73,0

Таблица 2.61 – Расчёт показателей ПДМ

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Всего	2025	2026
Общая длина очистных берм	$L_{год}$	км		2,10	3,30
Часов работы ПДМ в год	$t_{год} = L_{год} / V_{со} / K_o$	ч		73,00	114,71
Требуемый эксплуатационный парк	$N_{пдмэ} = t_{год} / (N_d * N_{см} * t_{см} * K_{см})$	шт		0,02	0,03
Требуемый инвентарный парк с учетом КТГ	$N_{пдми} = N_{пдмэ} / K_{тех}$	шт		0,03	0,04
Принятый парк	$N_{пт} = \text{ОккуглВверх}(N_{пдми}, 0)$	шт		1,00	1,00
Расход дизельного топлива	$M_{дт} = t_{год} / G_{тл} * \rho_t$	тонн	1,72	0,67	1,05
Машино-часов отработано		м.ч.	250,29	97,33	152,95

### **3 КАРЬЕРНЫЙ ВОДООТЛИВ**

#### **3.1 Прогнозируемые водопритоки в карьер**

Питание подземных вод происходит путем инфильтрации атмосферных осадков, возможно, инфильтрацией из небольших прудов, разгрузка - в местную гидрографическую сеть отдельными родниками, испарением и транспирацией.

Водопритоки рассчитаны на основании данных «Отчета о результатах разведки подземных вод с подсчетом эксплуатационных запасов карьерных вод Краснооктябрьского месторождения бокситов и огнеупорных глин по состоянию на 01.01.2006г.».

Краткая гидрогеологическая характеристика месторождения изложена в разделе 1.4.

##### **3.1.1 Водоприток подземных вод**

В качестве основного способа защиты проектируемых карьеров от подземных вод принимается карьерный водоотлив, апробированный Краснооктябрьским бокситовым рудоуправлением в процессе осушения бокситовых месторождений, разрабатываемых КБРУ более 60 лет при водопритоках до 2800 м<sup>3</sup>/ч. Система осушения данным способом заключается в следующем.

Осушение водоносных отложений покровной толщи производится с помощью передовых дренажных траншей, защита бортов карьера, на которых наблюдаются водопроявления из водоносных песчаных отложений, производится с помощью прибортовых дренажных траншей и канав. Воды, собирающиеся в траншеях и канавах, отводятся самотеком в зумпфы (водосборники).

При вскрытии дном карьера водоносных бокситов и известняков их осушение производится с помощью опережающих зумпфов, проходимых в глинах на контактах с осушаемыми породами. Для осушения бокситов и

известняков проходятся дренажные траншеи в бокситах или на контактах глин с водоносными известняками, откуда воды по канавам отводятся в зумпфы емкостью до 20-25 тыс. м<sup>3</sup>. Строительство зумпфов данной емкости, как и дренажных траншей и канав, выполнялось с помощью экскаваторов типа ЭШ 6,5/45, ЭШ10/70, используемых для ведения добычи руды.

Водоотлив из карьеров осуществляется насосными станциями, расположенными на понтонах конструкции КБРУ, которые оборудованы насосами 1Д630-90, 1Д630-125 или 1Д1250-90, 1Д1250-125 (или аналогами) в зависимости от водопритоков и высоты подъема воды из карьера. При малых водопритоках насосные станции включаются в работу по мере накопления воды в зумпфе. Предварительная заливка рабочего насоса производится насосом К 20-30 (подача 20 м<sup>3</sup>/ч, напор 30м, мощность 3 кВт).

Каждым насосом вода из зумпфа подается на дневную поверхность до котлована-гасителя напора (отстойника) по одному напорному трубному водоводу диаметром, обоснованным гидравлическими расчетами.

На напорных трубопроводах устанавливаются задвижки с ручным управлением. Всасывающие трубопроводы оборудуются обратными клапанами с сеткой. Каждый насосный агрегат снабжен со стороны нагнетания манометром, а со стороны всасывания – вакуумметром.

В процессе эксплуатации, по мере углубки карьера, насосная установка меняет свое местоположение, соответственно меняется высота подачи и длина магистрального трубопровода.

Управление насосами осуществляется оператором насосной станции в ручном режиме.

Откачка воды осуществляется первоначально одним насосом. При достижении водопритока, превышающего производительность насоса (насосов), количество насосов увеличивается.

При превышении высотой подъема воды напора насоса на промежуточном горизонте борта карьера устанавливается перекачная

насосная станция, оборудованная однотипными насосами в том же количестве, что и в зумпфе.

Учитывая высокие фильтрационные свойства водопрводящих известняков, удаление из карьеров вод, формирующихся за счет вод песчано-глинистой толщи и атмосферных осадков, осуществляется путем спуска их из водосборника по стволу водоспускных скважин в трещиноватые и закарстовые известняки.

Водоспускные скважины располагаются непосредственно у зумпфа. Водоспускные скважины бурятся станком роторного бурения 1БА-15В., начальным диаметром 243мм. Скважина в интервале залегания покровных отложений перекрывается обсадными трубами диаметром 168 мм с цементацией их башмака. После обсадки, по известнякам бурение производится диаметром 132 мм с углубкой в них до 15-20 м (до вскрытия зон с полной потерей промывочной жидкости), без обсадки. Во избежание закупорки трещин шламом бурение по известнякам производится с отбором керна. Ориентировочная глубина скважин – 150м. В качестве промывочной жидкости при бурении по рыхлым покровным отложениям (до глубины 135 м) используется глинистый раствор, а при бурении по скальным породам – чистая вода.

Для очистки трещин от шлама в скважинах, при достижении ими требуемых глубин, проводится их свабиование до относительно чистой воды с последующей очисткой забоя от осевшего шлама.

На каждом карьере бурятся 2 спускные скважины (1 резервная), располагаемые в удалении 5-10 м друг от друга. Водосборник (зумпф) располагается у скважины. Обсадная труба обрезается на 0,5 м ниже намечаемого положения уровня воды в водосборнике, после чего скважина канавой соединяется с водосборником. При этом по канаве перепускается верхний, относительно осветленный слой воды во избежание заиливания трещин в известняках взвешенными частицами.

В качестве альтернативного, но более затратного и сложного в эксплуатации, является традиционный вариант сброса вод покровной толщи по наикратчайшему расстоянию в котловину оз. Сорколь, до 2009 года используемую для утилизации карьерных вод. Для этого по максимуму используются отрицательные формы рельефа с выполнением мероприятий по защите разрабатываемых карьеров от затопления сбрасываемыми водами, учитывая при этом график отработки карьеров. Незначительные объемы сбрасываемых вод будут расходоваться на испарение и фильтрацию в осушаемые водоносные горизонты.

#### *Расчет водоприток в карьер аналитическим способом*

Водоприток в карьер по методу «большого колодца» с учетом граничных условий месторождения (пласт неограниченный) приведен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Водоприток в карьер по методу «большого колодца»

Время отработки	Год	Ед. изм.	2025	2026
	Год отработки		1	2
	Суток		365	730
Площадь карьера по поверхности	F	м <sup>2</sup>	2 619 684	2 646 719
Глубина карьера	H	м	123	123
Усредненный по мощности слоя коэффициент фильтрации	k	м/сут	0,023	0,023
Усредненный по мощности слоя коэффициент водоотдачи	u	м	0,035	0,035
Приведенный радиус	$r_0=(F/\pi)^{1/2}$	м	913	918
Коэффициент уводнепроводности	$a=k*H/u$	м <sup>2</sup> /сут	81	81
Радиус депрессии	$R_d=1,5*(a*t)^{1/2}$	м	258	364
Расчётный водоприток	$Q_n=(1,36*k*H^2)/lg(R_d+r_0/r_0)$	м <sup>3</sup> /ч	183	135,81

#### **3.1.2 Ливневый водоприток**

Методика и показатели ливневого водопритока приведены в таблице 3.2, расчетные значения в таблице 3.3.

Таблица 3.2 – Методика и показатели ливневого водопритока

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Максимальное возможное количество осадков, выпадающих за сутки максимальное суточное количество ливневых осадков, м (по данным метеостанции за многолетний период наблюдений, при отсутствии данных метеостанций допускается принимать значения $N$ при $P = 5$ годам и 10 годам по таблице 5 «Пособия к СНиП 2.06.14-85 и СНиП 2.02.01-83»; а для $P = 0,33$ года и $P = 1$ год вычислять по формуле $H_p = \mu_p \cdot N_5$ ; $P$ - период однократного превышения интенсивности дождя, принимаем $P=0,33$ , коэффициент $\mu=0,34$ для центрального Казахстана при $P=0,33$ , $N_5=34$ );	$h_p$	м	0,011
Среднее значение общего коэффициента суточного стока, для обнаженных в карьере поверхности пород [таблица 2 «Пособия к СНиП 2.06.14-85 и СНиП 2.02.01-83»];	$\psi_{mt}$		0,75
Коэффициент, учитывающий неравномерность выпадения осадков по площади [таблица 4 «Пособия к СНиП 2.06.14 –85 и СНиП 2.02.01 – 83»]	$K$		0,75
Время поступления осадков в карьер	$t$	ч	24
Площадь карьера	$F_k$	м <sup>2</sup>	см. табл.
Объем ливневого водопритока	$Q_{\text{л}}=K*\psi_{mt}*H_p*F/t_{\text{л}}$	м <sup>3</sup> /ч	см. табл.

Таблица 3.3 – Расчетные значения ливневого водопритока

Показатель	Ед. изм.	2025	2026
		1	2
Площадь карьера	м <sup>2</sup>	2 619 684	2 646 719
Объем ливневого водопритока	м <sup>3</sup> /ч	675,39	682,36
	л/с	187,61	189,54

### 3.1.3 Водоприток за счет снеготаяния

Методика и показатели водопритока за счет снеготаяния приведены в таблице 3.4, расчетные значения в таблице 3.5.

Таблица 3.4 – Методика и показатели водопритока за счет снеготаяния

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Коэффициент стока в период снеготаяния	$\alpha$		0,7
Коэффициент, учитывающий степень удаления снега из карьера в процессе вскрышных и добычных работ	$\beta$		0,5
Среднегодовое количество осадков в холодный период	$m_c$	м	0,1
Длительность интенсивного снеготаяния	$t_c$	сут	20
Площадь карьера	$F_k$	м <sup>2</sup>	см. табл.
Объем ливневого водопритока	$Q_m=(\alpha*\beta*m_c*F_k)/(24*t_c)$	м <sup>3</sup> /ч	см. табл.

Таблица 3.5 – Водоприток за счет снеготаяния

Показатель	Ед. изм.	2025	2026
		1	2
Площадь карьера	м <sup>2</sup>	2 619 684	2 646 719
Объем водопритока	м <sup>3</sup> /ч	191,02	192,99
	л/с	53,06	53,61

### 3.1.4 Нормальный атмосферный водоприток

В таблицах 3.6, 3.7 приведены среднемноголетние значения осадков для региона работ и нормальный атмосферный водоприток соответственно.

Таблица 3.6 – Среднемноголетние значения осадков для региона работ

Месяц	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Всего
Средняя норма, мм	19	15	15	25	35	35	54	35	25	29	25	24	336
С учетом коэффициентов стока и удаления снега, мм	6,65	5,25	5,25	18,75	26,25	26,25	40,50	26,25	18,75	21,75	18,75	18,00	232,40
Среднемесячная температура, С°	-14,5	-14	-7,3	5,4	13,8	19,9	20,9	18,8	12,5	4,8	-5.5	-12.3	3,5



Таблица 3.7 – Нормальный атмосферный водоприток

Показатель	Ед. изм.	2025	2026
		1	2
Площадь карьера	м <sup>2</sup>	2 619 684	2 646 719
Нормальный атмосферный водоприток	м <sup>3</sup> /ч	69,50	70,22

### 3.1.5 Суммарный максимальный водоприток

В таблице 3.8 показан суммарный максимальный водоприток.

Таблица 3.8 – Суммарный максимальный водоприток

Показатель	Ед. изм.	2025	2026
		1	2
Объем ливневого водопритока	м <sup>3</sup> /ч	675,39	682,36
Объем водопритока за счет снеготаяния	м <sup>3</sup> /ч	191,02	192,99
Подземный водоприток (Аналитический метод)	м <sup>3</sup> /ч	132,19	99,06
<b>Итого</b>	<b>м<sup>3</sup>/ч</b>	<b>998,60</b>	<b>974,40</b>

### 3.1.6 Суммарный нормальный водоприток

В таблице 3.9 приведены рассчитанные данные по суммарному нормальному водопритоку.

Таблица 3.9 – Суммарный нормальный водоприток

Показатель	Ед. изм.	2025	2026
		1	2
Нормальный атмосферный водоприток	м <sup>3</sup> /ч	69,50	70,22
	м <sup>3</sup> /год	608 815	615 097
Подземный водоприток (Аналитический метод)	м <sup>3</sup> /ч	132,19	99,06
	м <sup>3</sup> /год	1 158 011	867 723
<b>Итого</b>	<b>м<sup>3</sup>/ч</b>	<b>201,69</b>	<b>169,27</b>
	<b>м<sup>3</sup>/год</b>	<b>1 766 826</b>	<b>1 482 821</b>

## 3.2 Организация водоотлива карьера

Карьер №15 от паводковых и ливневых вод, собираемых с водосборной площади, защищаются путем ограждения их вскрышными породами,

размещаемыми вокруг карьера в виде вала высотой 1,5-2м. Это обусловлено малыми водосборными площадями и равнинным рельефом местности и апробировано опытом разработки этих месторождений.

Осушение проектируемого карьера производится с помощью организованного открытого водоотлива параллельно с горными работами. Для этой цели целесообразно использовать передвижные насосные установки. В процессе отработки месторождения в карьер попадают как подземные, так и поверхностные воды от снеготаяния и дождей.

Расчет насосной установки производится для максимально-возможного общего водопритока карьера. Максимально-возможный приток воды в карьере определяем, как сумму притоков подземных вод, в том числе за счет максимальных атмосферных осадков (согласно Нормам технологического проектирования). Нормальный приток в карьер будет значительно ниже расчетного.

Производительность насоса рассчитывается из условия, что насос должен откачивать суточный нормальный приток воды в карьер не более чем за 20 часов работы в сутки.

Тогда производительность насоса может быть определена по формуле (1.3):

$$Q_{нас} = \frac{24 \cdot Q_{\Sigma}}{20}, \text{ м}^3/\text{ч} \quad (1.3)$$

Манометрический напор при работе на сеть должен быть равен геофизической высоте  $H_g$  (1.4):

$$H_g = H_k + h_{np} - h_{вс}, \text{ м} \quad (1.4)$$

где  $H_k$  – максимальная глубина карьера до разрабатываемого горизонта, м;

$h_{np}$  - превышение труб на сливе относительно борта карьера;

$h_{np} = 1 \div 1,5$  м, принимаем  $h_{np} = 1,2$  м;

$h_{вс}$  - высота всасывания относительно насосной установки,  $h_{вс} = 3$  м.

Ориентировочный напор  $H_o$ , который должен создавать насос при минимально необходимой производительности должен находиться в пределах (1.5):

$$H_o = (1,05 \div 1,18) H_z, \text{ м} \quad (1.5)$$

Расчетные показатели производительности и напора определяются на период завершения отработки карьера, т.е. при достижении максимальной глубины от поверхности (150 м).

Время работы водоотливных установок в зависимости от водопритокв изменяется от 1 до 20 часов в сутки.

Поступающая с горизонтов вода, по системе прибортовых канав и перепусных сооружений, собирается на нижние горизонты в водосборники (зумпфы). Действительный полезный объем водосборника определяется условиями размещения в нем насосной станции и трехчасовой работой насоса. Емкость зумпфа рассчитана, на не менее чем, нормальный трехчасовой водопристок. Подходы к зумпфу оборудуются ограждениями. Полная глубина водосборника принимается равным 4 м, максимальный уровень воды на 0.5 м ниже отметки дна карьера, перепад между верхним и допустимым нижним уровнями воды – 1-2 м. Ширина и длина зумпфов будет варьироваться в зависимости от расположения и горнотехнических условий и будет составлять от 8,5х8,5 м до 10х40 м, и соответственно объем – от 253 м<sup>3</sup> до 700 м<sup>3</sup>. При нормальном водопритоке в 8,61 м<sup>3</sup>/ч (1 год отработки) до 45,16 м<sup>3</sup>/ч (20 год отработки), трехчасовой водопристок будет составлять 25,83 м<sup>3</sup> (1 год отработки) до 135,48 (20 год отработки) м<sup>3</sup>. Расчётная емкость зумпфов удовлетворяет вышеобозначенным требованиям. Расчетное время заполнения зумпфа 10х20 м нормальным водопритокком составит 5,17 часа.

Подачу воды на борт карьера предусмотрено осуществлять двумя магистральными трубопроводами. Соединение нагнетательных ставов водоотливных установок с магистральным трубопроводом предусматривается осуществлять с помощью напорных резиновых рукавов. С углубкой карьера насосная установка меняет свое местоположение,

соответственно, меняется высота подачи и длина магистрального трубопровода. Диаметр и длина магистральных трубопроводов выбраны из условия обеспечения откачки воды на конец отработки карьера.

Внутренний диаметр става труб определяется по формуле (1.6):

$$D_y = 0,0188 \sqrt{Q/V_{cp}}; \quad (1.6)$$

где  $Q$ -расход воды через трубопровод м<sup>3</sup>/час;

$V$ -скорость воды в трубопроводе м/сек, 2-2,5 м/сек - рекомендуемая скорость движения воды в нагнетательных трубопроводах.

Насосный агрегат оборудуется обратным клапаном, не допускающим обратного движения воды из водовода. Для предотвращения перемерзания трубопроводов в зимнее время водоотливные ставы оснащены сбросными устройствами. Всасывающие трубопроводы оборудуются обратными клапанами с сеткой. Пуск и остановка насосов осуществляется от уровня воды в водосборнике. Насосный агрегат снабжен со стороны нагнетания манометром, а со стороны всасывания – вакуумметром.

Предполагается использовать насосы Sykes ХН150 (либо аналог) на основе рассчитанных требований к напору. Эти насосы имеют общий напор на выходе 180 м с максимальным динамическим напором и номинальным расходом 120 м при 118 л/с (425 м<sup>3</sup>/ч) соответственно. Для целей управления водными ресурсами уступов предусматриваются переносные насосы.

Транспортировка воды из карьера на поверхность осуществляется по трубопроводу и далее вода используется в технологических целях на нужды пылеподавления.

Водоотлив строится по кромке карьера с отводами для внутрикарьерных трубопроводов. Отводы предназначены для сведения к минимуму протяженности необходимого внутрикарьерного трубопровода.

В местах пересечения наземного трубопровода и дорог предусматривается устройство кожуха из готовых железобетонных конструкций либо металлической трубы.

В таблицах 3.10 приведен водный баланс карьерного водоотлива.

Таблица 3.10 – Водный баланс карьерного водоотлива

Приход/расход	Показатель	Ед. изм.	2025	2026
			1	2
Поступление	Нормальный атмосферный водоприток	м <sup>3</sup> /год	608 815	615 097
	Подземный водоприток (Аналитический метод)	м <sup>3</sup> /год	1 158 011	867 723
	Итого	м <sup>3</sup> /год	1 766 826	1 482 821
Потребление, отведение	Технические нужды карьера на пылеподавление	м <sup>3</sup> /год	61 511	33 933
	Итого	м <sup>3</sup> /год	61 511	33 933
Баланс		м <sup>3</sup> /год	1 705 315	1 448 887

Для защиты оборудования от атмосферных осадков предусмотрен съемный кожух.

Автоматизация насосных станций обеспечивает автоматическое управление рабочими насосами в зависимости от уровня воды в водосборнике, а также автоматическое включение резервного насоса при аварийной остановке рабочего и возможность дистанционного управления и контроля работы с передачей сигналов на пульт диспетчера рудника. Постоянный обслуживающий персонал не предусматривается.

Водоотливные установки и трубопроводы в районах с отрицательной температурой воздуха утепляются перед зимним периодом и закрыты от возможных повреждений при производстве взрывных работ.

### 3.3 Рекомендации по ведению мониторинга подземных вод

Мониторинг подземных вод, в соответствии с положениями и требованиями действующих законодательных, нормативных и методических документов, представляет собой систему наблюдений за состоянием недр, в частности подземных вод изучаемого объекта и прилегающей к нему территории, для обеспечения своевременного выявления изменений, оценки, предупреждения и устранения последствий негативных процессов.

Работы по ведению мониторинга подземных вод будущего карьера заключаются в систематическом слежении за состоянием подземных вод с целью решения следующих основных задач:

- изучение уровненного и гидрохимического режимов подземных вод, с выявлением характера и особенностей изменений по сезонам года и в многолетнем режиме;

- посезонное построение карт гидроизогипс подземных вод территории карьера с целью уточнения положения и выявления изменений депрессионной воронки;

- посезонное изучение гидрохимического состояния подземных вод - выявление основных источников, принимающих участие в формировании водопритоков в карьер;

- оценка роли каждого из выявленных источников в формировании объемов водопритоков и химического состава подземных вод; и изучение и анализ опыта осушения карьера, с выработкой мероприятий по оптимизации системы осушения, в целях обеспечения требуемых условий ведения горных работ;

- своевременное выявление и оценка возможных и проявляющихся негативных процессов с разработкой мероприятий по их предупреждению и устранению.

Для решения вышеперечисленных задач необходимо будет проводить следующие виды работ:

1. Посезонное гидрогеологическое обследование карьера, особенно его бортов, с привязкой, опробованием (расход, химизм) и документацией всех водопроявлений.

2. Проводить ежемесячные наблюдения за фактическими водопритоками по отдельным участкам и за общей величиной водоотлива (водоотведения) из дренажной системы карьера.

3. Проводить систематические режимные работы по наблюдательным скважинам:

- измерения уровня и температуры воды (не реже 2-х раз в месяц);
- измерения глубины наблюдательных скважин (не реже 1-го раза в месяц);
- прокачка скважин для отбора проб воды на гидрохимический анализ с последующим проведением химических анализов воды - СХА, ПСА (не реже 1-го раза в квартал).

Все эти виды работ должны будут осуществляться по специальным программам, содержащим методику и сроки их выполнения.

## 4 ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

### 4.1 Электроснабжение горных работ

Проектирование выполняется с соблюдением норм и правил, действующих на территории Республики Казахстан, в том числе для пожароопасных и взрывоопасных электроустановок («Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», Приказ МЭ РК №246 от 30.03.2015г.; «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок», Приказ МЭ РК №253 от 31.03.2015г.; «Правил устройства электроустановок», Приказ МЭ РК №230 от 20.03.2015г.).

В рамках данного проекта осуществляется расчет внутреннего электроснабжения и приводятся данные по существующей схеме внешнего электроснабжения и электрооборудованию.

Согласно нормам проектирования, потребители карьера по надежности электроснабжения распределяются следующим образом:

- II категория – насосы карьерного водоотлива;
- III категория – экскаваторы, буровые станки, осветительные установки.

Электрооборудование и способы распределения электроэнергии на карьерах должны отличаться повышенной механической прочностью оболочек, влаго-теплостойкой изоляцией, мобильностью электроустановок, подстанций и распределительных устройств, надежностью устройств защитного заземления, контроля состояния сети и защитных средств. При производстве взрывных работ возникает угроза воздействия взрывной волны и кусков породы на электроустановки, и сети, особенно на опоры, провода, шланги гибких кабелей. Все это вызывает необходимость частого перемещения электроустановок в безопасное место, а также прокладывать воздушные линии вне зоны взрывных работ, а также демонтировать и вновь их монтировать.



#### **4.1.1 Внешнее электроснабжение**

Электроснабжение карьера №15 осуществляется от подстанции 35/6 кВ «ТП-4» с двумя силовыми трансформаторами по 4000 кВА каждый по воздушным линиям электропередач 6 кВ на стойках СВ-105 с проводом АС 50-70мм<sup>2</sup>. Электроснабжение подстанции 35/6 кВ «ТП-4» предусмотрено по воздушным линиям электропередач 35 кВ на стойка СК-22 с проводом АС-95 мм<sup>2</sup> от главной понизительной подстанции ГПП 110/35/6 кВ «Красногорская» с двумя силовыми трансформаторами 16 000 кВА каждый.

#### **4.1.2 Внутреннее электроснабжение**

Подключение электроприводов экскаваторов, насосных станций на 6 кВ выполняются посредством приключательных пунктов ЯКНО-6 кВ, размещаемых на одном уступе карьера с работающими экскаваторами, и комплектуются салазками для их перемещения.

Подключение буровых станков и электроприборов на напряжение 0,4 кВ выполняются от передвижных комплектных подстанций пита ПКТПН 6/0,4 кВ.

От подстанции до ЯКНО-6 кВ и ПКТПН 6/0,4 кВ прокладываются ВЛ-6 кВ на передвижных деревянных опорах с железобетонными подножниками проводом АС 50-70 мм<sup>2</sup>.

Электрооборудование карьера присоединяется к приключательным пунктам и подстанциям с помощью гибких медных кабелей марок КГЭХЛ и КГХЛ на передвижных опорах.

Передвижные опоры линий электропередач для карьеров выполняются по типовому проекту 3.407.9-180 на железобетонных основаниях 3.407.9-180.2-33 ПЖС, устанавливаемых на спланированных площадках.

### 4.1.3 Потребители электроэнергии карьеров

Для производства горных работ месторождений КБРУ приняты следующие потребители электроэнергии:

Напряжение 6 кВ:

- шагающие экскаваторы-драглайны (ЭШ);
- насосы водоотлива.

Напряжение 0,4 кВ:

- освещение карьера.

Технические характеристики потребителей электроэнергии приведены в таблицах 4.1 – 4.3.

Таблица 4.1 – Характеристика потребителей электроэнергии

Потребитель	Установленная мощность	$\cos\varphi$	Полная мощность	Полная мощность + ТСН 250 кВА
	кВт		кВА	кВА
ЭШ 6-45	630	0,75	840,00	1 090,00
ЭШ 10-70	1250	0,75	1 666,67	1 916,67
Насосные станции	772	0,75	1 029,33	
Освещение	0,6	0,95	0,63	
<b>Всего</b>	<b>2 653</b>		<b>3 536,63</b>	

Таблица 4.2 – Протяженность линий ВЛ

Вид линий	Показатель	Значение
ВЛ 6 кВ	От подстанции до лицензионного участка, м	7786
	На лицензионном участке, м	2389
	Кольцевая карьерная ВЛ, м	2902
	Итого, м	13077
ВЛ 0.4 кВ	от КТП 6/0.4 на лицензионном участке до потребителей на участке, м	2032

Таблица 4.3 – Потребление электроэнергии

Тип потребителя	Наименование	Показатель	Ед. изм.	Всего (максимум)	2025	2026
					1	2
Потребители 6 кВ	ЭШ 6-45	В работе	шт.	3	3	2
		Потребление годовое	кВт*ч	10 296 765	7 355 067	2 941 698
		Мощность среднегодовая	кВА	1 119	1 119	448
		Мощность максимально	кВА	3 270	3 270	2 180
	ЭШ 10-70	В работе	шт.	1	1	1
		Потребление годовое	кВт*ч	2 489 514	1 778 281	711 233
		Мощность среднегодовая	кВА	271	271	108
		Мощность максимально	кВА	1 917	1 917	1 917
	Насосные станции	В работе	шт.	2	2	2
		Потребление годовое	кВт*ч	2 951 444	1 604 694	1 346 750
		Мощность среднегодовая	кВА	244	244	205
		Мощность максимально	кВА	2 059	2 059	2 059
Потребители 0.4 кВ	Освещение	шт. в работе	шт.	7	6	7
		Потребление годовое	кВт*ч	33 111	15 282	17 829
		Мощность среднегодовая	кВА	2	1,8	2,1
		Мощность максимально	кВА	4	3,79	4,42
Оборудование		ПКТП 6/0.4 в работе	шт.	3	3	3
		ПКТП 6/0.4 введено	шт.	3	3	-
		Приключательных пунктов в работе	шт.	9	9	8
		Приключательных пунктов введено	шт.	9	9	-
Мощность среднегодовая			кВА	1 636	1 636	763
Мощность максимально			кВА	7 249	7 249	6 160
Итого ЭЭ в год, кВт*ч			кВт*ч	15 770 834	10 753 324	5 017 510

## 4.2 Связь и сигнализация

В соответствии с принятой схемой организационной структуры управления производственными и технологическими процессами производства, а также для обеспечения безопасной эксплуатации объектов и оборудования предусматриваются следующие виды связи и сигнализации:

- диспетчерская радиосвязь;
- радиосвязь карьера;
- звуковая сигнализация для оповещения о ведении взрывных работ.

Связь диспетчера с радиостанциями, различаемыми на горной технике, осуществляется с помощью радиостанций.

У диспетчера и на горной технике устанавливаются базовые/автомобильные программируемые радиостанции.

Питание радиостанций, устанавливаемых на горной технике, осуществляется от аккумуляторов машин, а для станции, устанавливаемой у диспетчера, питание осуществляется от сети переменного тока 220В/50Гц через блок питания, предназначенный для подключения автомобильных радиостанций при использовании их в стационарном режиме.

Для сменного технического персонала и дежурных слесарей, обслуживающих передвижные насосные станции, предусмотрены портативные программируемые радиостанции, работающие в том же диапазоне частот, что и автомобильные.

В комплектную поставку радиостанций ТК-280 входит антенна, аккумулятор, зарядное устройство и клипса для крепления на поясе.

Звуковая сигнализация для оповещения о ведении взрывных работ предусматривается в соответствии с Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы и работы со взрывчатыми материалами промышленного назначения, согласно которым на въезде в карьер на деревянной анкерной опоре высотой 9,5 метров устанавливается электросирена типа С-40.

## **4.3 Электроосвещение рабочей зоны карьера**

### **4.3.1 Наружное освещение**

Нормы освещенности приняты согласно СП РК 2.04-104-2012 «Естественное и искусственное освещение» и «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

Проектом предусмотрено ночное и вечернее освещение карьеров, забоев карьеров, освещение въездных траншей, освещение автоотвалов. Общая освещенность территории карьера и перегрузочного склада не менее 0,2 лк, освещенность въездных траншей – 3 лк, а в местах работы техники – 10 лк с учетом освещенности, создаваемой прожекторами и светильниками, встроенными в конструкции машин и механизмов.

Освещение карьеров осуществляется от прожекторов LED LS PR 240 (или аналогами) со светодиодными лампами Philips Lumileds 3030 2D (или аналогами) установленных на прожекторных мачтах длиной 13 м на борту карьеров. Прожекторы ГО-33 (или аналоги) с лампами МГЛ-2000 устанавливаются в забоях карьеров на передвижных прожекторных мачтах. Для освещения въездных траншей, территории вблизи прожекторных мачт и трансформаторных подстанций используются светильники со светодиодными лампами.

Согласно приложению 51 к «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» район работ, подлежащий освещению, устанавливается техническим руководителем карьера.

Питание осветительной сети осуществляется от трансформаторных подстанций 6/0,4-0,23 кВ. Управление освещением производится вручную с помощью магнитных пускателей и выключателей.

Расчет освещения приведен в таблицах 4.4 – 4.5.

Таблица 4.4 – Параметры расчета освещения

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Мощность лампы LED LS PR 240 (или аналога)	$P_{л}$	ватт	600
Световой поток LED LS PR 240 (или аналога)	$F_{л}$	Люмен	90000
Коэффициент потерь света	$C$		1,5
Коэффициент запаса	$K_3$		1,4
КПД прожекторов	$\eta_{пр}$		0,76
Требуемая освещенность территории 3	$E_3$	люкс	3
Требуемая освещенность территории 0.2	$E_{0.2}$	люкс	0,2
Коэффициент мощности осветительной установки	$\cos\phi_{уст}$		0,95
КПД осветительной сети	$\eta_{ос}$		0,95
Часов освещения в год	$\tau$	ч	4245
Часов в год менее 0.2 лк	$\tau_{0.2}$	ч	3812
Полная требуемая мощность КТП, при равномерном подключении	$S_{тр} = K_{л} * P_{л} / \cos\phi_{уст}$	кВА	4 421

Таблица 4.5 – Расчет осветительных установок

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Всего	2025	2026
				1	2
Площадь освещения 0.2 люкс	$S_{0.2}$	м <sup>2</sup>		316 036	370 075
Требуемый световой поток	$F_{0.2} = E_{0.2} * S_{0.2}$	Люмен		63 207	74 015
Площадь освещения 3 люкс	$S_3$	м <sup>2</sup>		37 924	44 409
Требуемый световой поток	$F_3 = E_3 * S_3$	Люмен		113 773	133 227
Итого световой поток	$F = F_{0.2} + F_3$	Люмен		176 980	207 242
Требуемое количество ламп	$H_k = F * K_3 * C / (\eta_{пр} * F_{л})$	шт.		5	6
Принятое количество ламп	$K_{л}$	шт.	3	6	7
Годовое потребление электроэнергии	$W_o = K_{л} * ч * P_{л}$	кВт*ч	254 700	15 282	17 829
Введено установок освещения		шт.		6	1

### 4.3.2 Защитное заземление

Защитное заземление работающих в карьере стационарных и передвижных электроустановок, машин и механизмов напряжением до 1000В и выше выполняются общим, и осуществляется в виде непрерывного электрического соединения между собой заземляющих проводов и заземляющих жил гибким кабелем, с помощью которых заземляющие части присоединяются к заземлителям. Во всех случаях должны быть приняты меры по обеспечению непрерывности цепи заземления и защите заземляющего проводника от механических повреждений.

Сопротивление в любой точке общего заземляющего устройства на открытых горных работах не должно превышать 4 Ом.

Исполнение контура заземления выполняется: вертикальный электрод – уголок 63х63х4 L=1200\*3 шт.; горизонтальный электрод – полоса 4х40 L=2400, в качестве горизонтального электрода допускается использовать: с заглублением – голый медный провод; без заглубления – голый алюминиевый провод.

Применение заземляющих устройств с заглублением использовать на глубину в грунте 0,5 м. Без заглубления использовать заземляющий проводник выше уровня грунта не более 200мм.

Электроды исполняются длиной не более 1200мм.



## 5 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И ТРАНСПОРТ

Красногорский рудник расположен на территории Камыстинского района Костанайской области Республики Казахстан. Работы на руднике ведутся с 70-х годов.

Ближайшие населенные пункты промплощадки расположены:

- областной центр г. Костанай – в 170 км на северо-восток;
- районный центр п. Камысты – в 50 км на запад.

Транспортная связь с районом строительства осуществляется железнодорожным и автомобильным транспортом.

На участке Красногорского рудника имеется пос. Краснооктябрьский, пос. Красногорский, промплощадка, ГПП 110/35/6кВ, 6 эксплуатируемых карьеров, автомобильные и бестранспортные породные отвалы, склады почвенно-растительного грунта.

Все поселки и существующие площадки соединены грейдерными (щебеночными) и асфальтированными дорогами.

Район проектирования по характеру рельефа представляет собой пологий степной ландшафт, волнисто-котловинную равнину. Поверхность имеет общий уклон в северо-восточном направлении.

На территории промплощадки Красногорского рудника имеет место техногенный ландшафт, характерный большим количеством спланированных и перекрытых насыпными грунтами площадей (карьеры, отвалы).

Поверхность района строительства представлена отметками от 238,0 до 252,0 метров.

Гидрография района проектирования представлена озерами разной степени засоленности.

Ближайшими водоемами являются: озеро Айпансор, озеро Сардармен, озеро Серсенбай, озеро Соткай, озеро Сорколь, озеро Шалман и другие.

Повсеместно наблюдаются более мелкие временные и постоянные озера и болота.

Согласно климатическому районированию по СНиП РК 2.04-01-2010 рудник находится в III А подрайоне.

Климат района – континентальный с сухим и жарким летом, с продолжительной зимой.

Преобладающее направление ветров:

- зимой – южное, юго-западное;
- летом – северное, северо-западное.

Из опасных явлений зимой и весной возможны сильные метели, гололед, туман.

Уровень снегового покрова – 0,27 м.

Глубина промерзания – до 2,5 м.

Сейсмичность менее 6 баллов.

На территории разработки Красногорского рудника имеется 6 эксплуатируемых карьеров с породными отвалами. Дополнительно запроектировано 25 карьеров с автомобильными отвалами. К центральной части территории подходят ж. д. тупики, высоковольтные линии. Имеются существующие здания и сооружения промплощадки, ГПП 110/35/6 кВ.

На участке Промплощадки размещены существующие здания и сооружения:

- административно-бытовой корпус;
- столовая;
- ремонтно-механическая мастерская;
- автозаправочная станция, заправочная локомотивов;
- площадка для стоянки автотранспорта;
- котельная;
- прачечная;
- склад горюче-смазочных материалов;
- хозяйственно-питьевые скважины;
- пожарный резервуар;
- резервуар хозпитьевой воды;

- общежитие-гостиница;
- проходная;
- насосная станция 2 подъема.

От ГПП 110/35/6 кВ «Красногорская» производится электроснабжение эксплуатируемых карьеров. Электроснабжение каждого из проектируемых карьеров будет осуществляться от карьерной подстанции 35/6 кВ двумя проектируемыми линиями ВЛ-6кВ.

Для транспортной связи проектируемых карьеров с существующими автодорогами предусмотрены участки дорог со щебеночным покрытием.

Для обеспечения нормальной работы эксплуатируемых и проектируемых объектов рудника используются здания и сооружения существующей промплощадки.

На генплане промплощадки к существующим зданиям и автодорогам запроектированы проезды и площадки со щебеночным покрытием. Для участков, свободных от застройки и дорожного покрытия, предлагается озеленение газоном и посадка деревьев лиственных пород.

Генеральный план месторождения представляет собой графическое изображение всех локальных участков на которых предусматривается добыча полезных ископаемых, отвалов вскрышных пород, промышленных объектов, сооружений и других объектов. При этом учитывается конкретный рельеф местности, геологические, гидрогеологические, инженерно-геологические и геодезические данные принятые проектом на основе общегосударственных и отраслевых нормативных документов.

Основными объектами генплана являются карьер с внутренними отвалами, отвал пустой породы, отвалы почвенно-плодородного слоя.

Расположение основных и вспомогательных объектов в пределах участка недр представлено на чертеже 79-01-ГП-ПГР15КБР.

В приложении 2 представлен горный отвод карьера №15 с координатами.

## **6 РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ, НАРУШЕННЫХ ГОРНЫМИ РАБОТАМИ**

За время добычи было удалено значительное количество вскрышной породы и плодородно-почвенного слоя. Это существенно нарушило почвы в непосредственной близости от карьера. Восстановительно-рекультивационные работы будут производиться после завершения добычных работ.

В рамках настоящего раздела приводятся общие предварительные принципиальные решения по вопросам рекультивации земель, нарушаемых при эксплуатации объектов горного производства.

Детальные решения по рекультивации земель принимаются в рамках отдельного проекта ликвидации и плана ликвидации последствий горной деятельности.

### **6.1 Характеристика нарушенной поверхности**

Добычные работы на карьере ведутся открытым способом, с нарушением дневной поверхности горнотранспортным оборудованием в пределах земельного отвода.

Данный раздел рассматривает работы по восстановлению поверхности, нарушенной горными работами, в состояние пригодное для их дальнейшего использования в максимально короткие сроки.

В процессе добычи на месторождении нарушена земная поверхность следующими объектами:

- Карьер;
- Отвал;
- Подъездные автодороги;
- Линейные сооружения.

Нарушенные земли будут подвергаться ветровой и водной эрозии, а это приведет к загрязнению прилегающих земель продуктами эрозии и ухудшит их качество. Для устранения этих негативных процессов предусматривается рекультивация всех нарушенных земель.

Площади нарушаемых по проекту земель представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Площади нарушаемых земель

Объект	Ед. изм.	Площадь
Карьер	м <sup>2</sup>	2 646 719
Отвал	м <sup>2</sup>	2 190 627
Дороги	м <sup>2</sup>	192 703
Линейные сооружения	м <sup>2</sup>	50

## 6.2 Обоснование направления рекультивации

Направление рекультивации нарушенных земель определяется почвенно-климатическими условиями района, проведения горных работ с учетом перспективного развития и интенсивностью развития в нем сельского хозяйства.

Согласно ГОСТ 17.5.1.02-85 «Охрана природы. Земли. Классификация нарушенных земель для рекультивации» направление рекультивации:

- по отвалу вскрышных пород, дорогам и прилегающей территории - сельскохозяйственное;
- по карьеру – в соответствии с природно- климатическими условиями, а также для снижения отрицательных воздействий на земельные ресурсы и улучшения санитарно-гигиенических условий района принято водохозяйственное направление рекультивации.

Работы по техническому этапу рекультивации предусматривается проводить в следующей последовательности:

- для предотвращения падения в выработанное пространство животных, чаша оставшихся карьеров подлежит обваловке по периметру, первый уступ карьера выколаживается;
- после формирования отвала вскрышных пород производится планировка отвальной поверхности бульдозером;
- после завершения планировочных работ на отвале вскрышных пород до нормативных параметров, а также на дорогах и площадках складов, производится нанесение на спланированную площадь потенциально-плодородного слоя почвы;
- разравнивание потенциально-плодородного слоя почвы производится по всей спланированной площади бульдозером.

### **6.3 Технический этап рекультивации**

При разработке технического этапа рекультивации учтены:

- требования Экологического кодекса РК;
- требования ГОСТа 17.5.3.04-83 (СТ СЭВ 5302-85) «Охрана природы. Земли. Общие требования к рекультивации земель»;
- общие требования к рекультивации земель, нарушенных при открытых горных работах;
- требования к рекультивации земель по направлению использования.

Работы по техническому этапу рекультивации предусмотрено проводить после завершения горных работ.

Технический этап рекультивации нарушенных земель сельскохозяйственного направления включает следующие основные виды работ: демонтаж линейных сооружений (водопровода, линий электропередач и трансформаторных подстанций) и производственного оборудования.

Трубы, опоры, столбы ЛЭП внутренних и внешних карьерных сетей, демонтируются и в дальнейшем используются повторно.

Все площади планируются, и на поверхности восстанавливается почвенно-плодородный слой. Рекультивации подлежат все нарушенные земли. Нарушаемые земли в дальнейшем могут использоваться как пастбища.

Технический этап рекультивации с последующим использованием под пастбище должен отвечать следующим требованиям:

– площадки бульдозерных отвалов и перегрузочных пунктов должны иметь по всему фронту разгрузки поперечный уклон не менее 3 градусов, направленный от бровки откоса в глубину отвала (согласно Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы).

Для рекультивации отвалы вскрышных пород должны быть спланированы по замкнутому периметру.

Работы по технической рекультивации могут выполняться оборудованием, задействованным на вскрышных, добычных и отвальных работах.

#### **6.4 Работы по снятию плодородного слоя почвы**

Согласно Земельному Кодексу Республики Казахстан рекультивация нарушенных земель является природоохранным мероприятием и направлена на устранение неблагоприятного влияния на окружающую среду.

Неотъемлемой частью рекультивационных работ является снятие и хранение потенциально-плодородного слоя (ППС) почвы со всей территории строительства.

Потенциально-плодородный слой почвы снимается до начала горных работ и отдельно складировается на временных складах ППС для дальнейшего его использования при рекультивации нарушенных земель.

Потенциально-плодородный слой почвы размещен на временном складе ППС. Склад расположен в непосредственной близости от объекта.

## **Горные выработки**

Отработка карьера осуществляется с помощью горнотехнического оборудования: экскаваторов, бульдозеров, автосамосвалов.

Учитывая экономическую нецелесообразность засыпки карьеров, рекультивация предусматривается в виде мокрой консервации – постепенного естественного затопления карьеров подземными водами, которая предусматривает извлечение на поверхность всех механизмов и оборудования, силовых кабелей, обеспечивающих деятельность карьера и прекращение работы водоотлива.

В целях предупреждения попадания в карьер животных, отходов бытового и строительного мусора по периметру отработанного карьера устраивается вал из потенциально-плодородного слоя почвы. Также с северной стороны северной чаши карьера будет устроено ограждение (железные столбы и проволока) длиной 445 м.

## **Линейные сооружения**

Мелкие нарушения земной поверхности и линейные сооружения рекультивируются под земли сельскохозяйственного назначения, с целью использования под пастбищные угодья.

В соответствии с ГОСТ 17.5.3.04-83 на техническом этапе рекультивации земель при строительстве линейных сооружений будут проводиться следующие работы:

- уборка строительного мусора, удаление из пределов строительной полосы всех временных устройств;
- засыпка траншей трубопроводов грунтом с отсыпкой валика, обеспечивающего создание ровной поверхности после уплотнения грунта;
- распределение оставшегося грунта по рекультивируемой площади равномерным слоем или транспортирование его в специально отведенные места, указанные в проекте;



- оформление откосов карьера, насыпей, выемок, засыпка или выравнивание рытвин и ям;
- мероприятия по предотвращению эрозионных процессов;
- покрытие рекультивируемой площади плодородным слоем почвы.

## **6.5 Обеспечение исполнения обязательств по ликвидации**

Ликвидация проводится за счет недропользователя или лица, непосредственно являвшегося недропользователем до прекращения соответствующего контракта.

В случаях, предусмотренных Кодексом «О недрах и недропользовании», недропользователь обязан предоставить обеспечение исполнения своих обязательств по ликвидации. Предоставление такого обеспечения не освобождает от исполнения обязательства по ликвидации последствий недропользования.

Обеспечение исполнения обязательства по ликвидации последствий недропользования осуществляется в пользу Республики Казахстан.

## **7. РАЦИОНАЛЬНОЕ И КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕДР**

### **7.1 Охрана и рациональное использования недр**

Отработка месторождения будет проведена в соответствии с требованиями в области рационального и комплексного использования и охраны недр, а именно:

- обеспечение рационального и комплексного использования ресурсов недр на всех этапах добычи;
- обеспечение полноты извлечения из недр полезного ископаемого, не допуская выборочную отработку богатых участков;
- достоверный учет извлекаемых и оставляемых в недрах запасов оловосодержащих руд и попутных компонентов, продуктов переработки минерального сырья и отходов производства при разработке месторождения;
- использование недр в соответствии с требованиями законодательства Государства по охране окружающей среды, предохраняющими недра от проявлений опасных техногенных процессов при добыче;
- охрана недр от обводнения, пожаров, взрывов, обрушении налегающих толщ пород, а также других стихийных факторов, осложняющих эксплуатацию и разработку месторождений;
- предотвращение загрязнения недр при проведении разведки и добычи оловосодержащих руд;
- соблюдение установленного порядка приостановления, прекращения операций по недропользованию, консервации и ликвидации объектов разработки месторождения;
- обеспечение экологических и санитарно-эпидемиологических требований при складировании и размещении промышленных и бытовых отходов;
- использование недр в соответствии с требованиями законодательства

государства по охране окружающей среды, предохраняющими недра от проявлений опасных техногенных процессов при добыче;

- систематически осуществлять геолого- маркшейдерский контроль за правильностью и полнотой отработки месторождения;

- при проведении вскрышных работ производить тщательную зачистку полезной толщи с целью получения минимальных потерь и засорения руды.

- не допускать перегруза автосамосвалов при транспортировке горной массы.

## **7.2 Мероприятия по обеспечению наиболее полного извлечения**

Для повышения полноты и качества извлечения полезных ископаемых при разработке месторождения Таунсорское предусматривается проведение мероприятий в полном соответствии с Кодексом Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года № 125-VI «О недрах и недропользовании» и другими действующими в Республика Казахстан законодательными нормативно правовыми актами.

Предусматривается полная отработка утвержденных балансовых запасов месторождения. В проекте предусмотрено максимальное и экономически целесообразное извлечение из недр всех полезных ископаемых, подлежащих к разработке в пределах лицензионной территории.

Для максимального снижения рисков проявления техногенных процессов и с целью охраны запасов месторождения при ведении горных работ на карьере 18.8 будет производиться геотехническая оценка устойчивости бортов карьера и разработаны мероприятия по обеспечению устойчивости уступов и бортов карьера в процессе горных работ и инструментальному контролю за устойчивостью уступов и бортов карьера. Мероприятия по обеспечению устойчивости бортов карьера включают также заоткоску уступов на проектном контуре карьера и систематическую очистку предохранительных берм и откосов уступов механизированным способом.

Предусмотрена эффективная система водоотлива и водоотведения паводковых вод от карьера. Предусмотрен мониторинг карьерных вод.

В целях полноты выемки запасов и рационального использования недр необходима организация на карьерах геолого-маркшейдерской группы, в комплекс основных задач которой входят:

- контроль за правильностью и полнотой отработки месторождения, заключающийся в выполнении регулярных топографических съемок и заданий направлений горных работ;
- маркшейдерский учет количества, добываемого полезного ископаемого и разрабатываемых вскрышных пород;
- учет состояния и движения запасов по степени их подготовленности к выемке;
- проведение эксплоразведки, контроль за качеством добываемой руды.

Геолого- маркшейдерское обеспечение горных работ осуществляется геолого- маркшейдерской службой.

Основными задачами геологической и маркшейдерской служб являются:

- оперативно-производственное обеспечение всеми видами геологических и маркшейдерских работ на стадии разработки месторождения;
- контроль за полнотой отработки месторождения, ведение горных работ в соответствии с проектом, учет и приемка всех видов горных работ;
- участие в планировании горных работ;
- учет эксплуатационных запасов по степени подготовленности и их активности, расчет плановых и фактических потерь и разубоживания;
- ведение и своевременное пополнение всей геолого- маркшейдерской документации - журналы документации горных выработок, планы, разрезы, паспорта отработки и крепления, журналы опробования и др.;
- ведение учета состояния и движения запасов, потерь и

разубоживания для подготовки ежегодного баланса запасов;

- своевременная подготовка обосновывающих материалов к списанию отработанных участков.

Списание запасов полезных ископаемых с учета недропользователя ведется в соответствии с «Положением о порядке списания запасов полезных ископаемых с учета организаций», отражается в геологической и маркшейдерской документации отдельно по элементам учета и вносится в специальную книгу списания запасов организации.

При выборе площадок для строительства объектов основного и вспомогательного производств учитывались следующие факторы и условия:

- местоположение месторождения и условия его разработки;
- оптимальное расположение хозяйственных и производственных объектов с учетом зоны влияния горных работ;
- наличие площадей под строительство объектов, безрудность которых обоснована;
- требования санитарных и противопожарных норм, а также мероприятия по охране окружающей среды.

Все работы в пределах разрабатываемого месторождения проводятся в соответствии с утвержденным проектом, нормативными и методическими документами Республики Казахстан.

Маркшейдерские работы выполняются в соответствии с требованиями Инструкции по производству маркшейдерских работ и других нормативных документов, а также законодательства о недрах и недропользовании.

Маркшейдерские работы, требующие применения специальных методик и технических средств и инструментов, будут выполняться специализированными организациями по договору с недропользователем.

В организации систематически ведутся записи в книге геологических и маркшейдерских указаний, обязательных для исполнения должностными лицами, которым они адресованы. Исполнение этих указаний регулярно контролируются руководителями организации.

## **8. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

Карьер 15 Краснооктябрьского месторождения будет эксплуатироваться 2 года с 2025 года и закончит отработку в 2026 году.

Технико-экономическая оценка выполнена на основании расчетов основных показателей по следующим направлениям:

- численность трудящихся и производительность труда;
- капитальные вложения;
- основные фонды;
- себестоимость производства;
- финансово-экономическая оценка производства.

Вышеперечисленные показатели определены исходя из требований директивных и нормативных материалов в соответствии с принятыми техническими и технологическими решениями по отработке и транспортированию руды и вскрыши.

Стоимостные показатели определены, исходя из цен и расценок, сложившихся в данном регионе на момент выполнения данного проекта, и рассчитаны в денежной единице Республики Казахстан – тенге.

### **8.1 Эксплуатационные затраты**

Расчет эксплуатационных затрат произведен на основании технических расчетов, приведенных в главе 2, и приведен в таблице 8.1 для вскрышных пород и для руды.

Таблица 8.1 – Эксплуатационные затраты

Наименование работ		Затраты	Норма расхода	Норма затрат на	Цена за ед, тенге	Ед. изм.	Года разработки	2025	2026
							Всего	1	2
Горные работы	Экскавация Hitachi EX 1900	Экскавация, в т.ч. расходы на	1	маш. ч.	20 160	маш. ч.	61	33,19	27,56
			0,0015	маш. ч.		м3	39 499	21 582	17 917
			31,01	м³		тенге	1 224 758	669 209	555 549
		Масла	0,00030	маш. ч.	4 069 767	тонн	0,02	0,010	0,008
			1,85	м³		тенге	73 145	39 967	33 179
		Смазки консистентные	0,00012	маш. ч.	5 300 000	тонн	0,01	0,00	0,00
			0,98	м³		тенге	38 638	21 112	17 526
		Гидравлическое масло	0,00038	маш. ч.	3 604 651	тонн	0,02	0,01	0,01
				м³		тенге	3	45 278	37 588
		Зубья	0,0000000260	м³	1 290 000	комплект	0,03	0,02	0,01
						тенге	41 111	22 463	18 648
		Сервис, ремонт и прочие расходные материалы	1	маш. ч.	17 643	тенге	1 071 861	540 390	448 608
		Расчетных затрат на							
		Дизельное топливо	0,088	маш. ч.	265 000	тонн	5	3	2
			36,01	м³		тенге	1 422 504	777 258	645 246
		ФОТ эксплуатирующего персонала				тенге	145240,19	79 359	65 881
		Итого экскавация на тонну				тенге			
		Итого экскавация на м³				тенге		71	71
		Итого экскавация				тенге	2792502,64	1 525 827	1 266 676
	Экскавация ЭШ 1070	Экскавация, в т.ч. расходы на	1	маш. ч.	9 600	маш. ч.	374	204	170
			0,0032	маш. ч.		м3	118 497	64 747	53 750
			30,27	м³		тенге	3 587 435	1 960 179	1 627 256
		Масла	0,00030	маш. ч.	4 069 767	тонн	0,11	0,060	0,050
			3,80	м³		тенге	449 924	245 839	204 085
		Смазки консистентные	0,00021	маш. ч.	5 300 000	тонн	0,08	0,04	0,04
			3,51	м³		тенге	415 918	227 258	188 660
		Гидравлическое масло	0,00038	маш. ч.	3 604 651	тонн	0,14	0,08	0,06
				м³		тенге	509 715	278 509	231 206
		Зубья	0,0000000290	м³	1 602 000	комплект	0,10	0,06	0,05
						тенге	166 783	91 131	75 653
		Сервис, ремонт и прочие расходные материалы	1	маш. ч.	5 473	тенге	2 045 095	1 117 442	927 652
		Расчетных затрат на							
		Электроэнергия	1	кВт.ч	11	кВт ч	5	3	2
						тенге	59	32	27

		ФОТ эксплуатирующего персонала				тенге	752954,82	433 909	319 046
		Итого экскавация на тонну				тенге			
		Итого экскавация на м³				тенге		36,98	36,21
		Итого экскавация				тенге	4340448,61	2 394 121	1 946 328
	Экскавация ЭШ 6/45	Экскавация, в т.ч. расходы на	1	маш. ч.	9 600	маш. ч.	4 921	2 689	2 232
			0,0078	маш. ч.		м3	631 982	345 316	286 666
			74,75	м³		тенге	47 241 939	25 813 057	21 428 882
		Масла	0,00030	маш. ч.	4 069 767	тонн	1,46	0,795	0,660
			9,38	м³		тенге	5 924 927	3 237 388	2 687 539
		Смазки консистентные	0,00021	маш. ч.	5 300 000	тонн	1,03	0,56	0,47
			8,67	м³		тенге	5 477 112	2 992 701	2 484 411
		Гидравлическое масло	0,00038	маш. ч.	3 604 651	тонн	1,86	1,02	0,84
				м³		тенге	6 712 292	3 667 605	3 044 687
		Зубья	0,0000000290	м³	1 602 000	комплект	1,37	0,75	0,62
						тенге	2 196 321	1 200 072	996 248
		Сервис, ремонт и прочие расходные материалы	1	маш. ч.	5 473	тенге	26 931 287	14 715 290	12 215 997
		Расчетных затрат на							
		Электроэнергия	1	квт.ч	11	квт ч	-	-	-
						тенге	-	-	-
		ФОТ эксплуатирующего персонала				тенге	11764770,22	6 428 286	5 336 484
		Итого экскавация на тонну				тенге			
		Итого экскавация на м³				тенге		93,37	93,37
		Итого экскавация				тенге	59006709,23	32 241 343	26 765 367
		Транспортировка	Перевозка самосвалами, в т.ч. расходы на	1	маш. ч.	13603,2	маш. ч.	4 319	2 618
						тонн	1 668 727	911 206	757 521
						км	812 707	55 186	757 521
						ткм	3 791 603	2 407 612	1 383 991
	15,49			ткм		тенге	58 747 078	35 611 668	23 135 409
	Моторное масло		0,0001101	маш. ч.	4069767	тонн	0,48	0,29	0,19
						тенге	1 934 743	1 172 814	761 928
	Трансмиссионное масло		0,0000310	маш. ч.	3720930	тонн	0,13	0,08	0,05
						тенге	497 505	301 581	195 924
	Гидравлическое масло		0,0001175	маш. ч.	3604651	тонн	0,51	0,31	0,20
						тенге	1 828 764	1 108 571	720 192
	Смазки консистентные		0,0000100	маш. ч.	5300000	тонн	0,04	0,03	0,02
						тенге	228 887	138 748	90 139
	Сервис, ремонт и прочие расходные материалы		1	маш. ч.	12563,54	тенге	54 257 179	32 889 954	21 367 226
Расчетных затрат									
Дизельное топливо	0,0350		маш. ч.	265 000	тонн	151	39	113	



			10,577	ткм		тенге	40 105 662	10 241 905	29 863 757
		Шины	0,1455	1 000 000 ткм	7488000	комплект	0,55	0,13	0,42
			1,0896	ткм		тенге	4 131 206	971 369	3 159 838
		ФОТ эксплуатирующего персонала				тенге	3 670 700	1 178 853	2 491 846
		Итого транспортировка на ткм				тенге		20	42
		Итого транспортировка на тонну				тенге		53	77
		Итого транспортировка				тенге	106 654 646	48 003 795	58 650 851
	Планировка Komatsu D275A-5	Работа бульдозера, в т.ч. расходы на	1	маш. ч.	9120	маш. ч.	604,1	461,9	142,2
						м2	73260	52 330	20 930
						тенге	5509293	4 212 745	1 296 548
		Моторное масло	0,0001720	маш. ч.	4069767	тонн	0,103903	0,07945	0,02445
						тенге	422862	323 347	99 516
		Трансмиссионное масло	0,0000740	маш. ч.	3720930	тонн	0,044678	0,03416	0,01051
						тенге	166245	127 121	39 124
		Гидравлическое масло	0,0002580	маш. ч.	3604651	тонн	0,155855	0,11918	0,03668
						тенге	561803	429 589	132 214
		Смазки консистентные	0,0001000	маш. ч.	5300000	тонн	0,060409	0,046192	0,014217
						тенге	320167	244 820	75 348
		Сервис, ремонт и прочие расходные материалы	1	маш. ч.	6685	тенге	4038215	3 087 868	950 347
		Рассчетных затрат							
		Дизельное топливо	0,000	тонна	265000	тонн	0,245	0,175	0,070
						тенге	64917,7	46 371	18 546
		ФОТ эксплуатирующего персонала				тенге	618 944	473 283	145 661
		Итого планировка на м2				тенге		90,43	69,79
		Итого планировка на тонну				тенге		6,245	2,185
		Итого планировка				тенге	6193154,1	4 732 399	1 460 756
	Буровзрывные работы	Бурение скважин, в т.ч. расходы на	1	маш. ч.	25000	маш. ч.	1014	415	599
						м.п.	10645	4 355	6 290
						тенге	25345397	10 370 061	14 975 336
		Моторное масло	0,0001101	маш. ч.	4069767	тонн	0,112	0,046	0,066
						тенге	454190	185 831	268 358
		Трансмиссионное масло	0,0000310	маш. ч.	3720930	тонн	0,031	0,013	0,019
						тенге	116792	47 785	69 006
		Гидравлическое масло	0,0001175	маш. ч.	3604651	тонн	0,119	0,049	0,070
						тенге	429310	175 652	253 658
		Смазки консистентные	0,0000100	маш. ч.	5300000	тонн	0,010	0,004	0,006
						тенге	53732	21 985	31 748
		Сервис, ремонт и прочие расходные материалы	1	маш. ч.	23960,34	тенге	24291373	9 938 807	14 352 565
		Рассчетных затрат							
		Дизельное топливо	0,053	тонна	265000	тонн	58	24	34

						тенге	15 333 032	6 273 505	9 059 527
		ФОТ эксплуатирующего персонала				тенге	2 843 855	1 163 562	1 680 293
		Итого буровых работ на м.п.				тенге		4 088	4 088
		Итого буровых работ на тонну				тенге		23	38
		Итого буровых работ				тенге	43 522 284	17 807 128	25 715 155
		Заряжание и производство взрывов, в т.ч. расходы на				тенге	36 462 090	14 918 452	21 543 637
		Заражание скважин и монтаж взрывной сети				скважин	819	335	484
						тенге	5 717 220	2 339 199	3 378 021
		ВВ				тонн	389	159	230
						тенге	30 744 870	12 579 254	18 165 616
		Итого взрывных работ на тонну				тенге		20	32
		Итого БВР				тенге	79 984 373	32 725 581	47 258 793
		Итого БВР на тонну				тенге		43	71
Вспомогательные работы	Водоотлив	Работа насосной станции	1	маш. ч.	1500	маш.ч	815	443	372
			1	квт.ч	11	квт ч	629 349	342 176	287 173
		Итого по водоотливу				тенге	8 145 668	4 428 782	3 716 886
	Освещение	Работа осветительных мачт	1	квт.ч	11	квт ч	7 060	3 259	3 802
						тенге	77 664	35 845	41 819
		ФОТ вспомогательного персонала				тенге	2 041 456	1 020 728	1 020 728
		ФОТ адм и ИТР				тенге	11 321 213	4 958 092	6 363 121
		Итого вспомогательных работ на тонну				тенге	14	7,2385	7,1488
		Итого по вспомогательным работам				тенге	10 264 789	5 485 356	4 779 433
		Итого по руде на тонну				тенге	374	164,49	209,64
		Итого по руде				тенге	264 808 618	124 647 394	140 161 223
Горные работы	Экскавация Hitachi EX 1900	Экскавация, в т.ч. расходы на	1	маш. ч.	20 160	маш. ч.	189	144,82	44,39
			0,0015	маш. ч.		м3	129 856	99 389	30 467
			29,38	м³		тенге	3 814 571	2 919 603	894 968
		Масла	0,00030	маш. ч.	4 069 767	тонн	0,06	0,043	0,013
			1,75	м³		тенге	227 815	174 365	53 449
		Смазки консистентные	0,00012	маш. ч.	5 300 000	тонн	0,02	0,02	0,01
			0,93	м³		тенге	120 341	92 107	28 234
		Гидравлическое масло	0,00038	маш. ч.	3 604 651	тонн	0,07	0,05	0,02
				м³		тенге	3	197 537	60 552
		Зубья	0,0000000260	м³	1 290 000	комплект	0,10	0,08	0,02
						тенге	128 042	98 001	30 041
		Сервис, ремонт и прочие расходные материалы	1	маш. ч.	17 643	тенге	3 338 371	2 357 594	722 691
		Расчетных затрат на							
		Дизельное топливо	0,088	маш. ч.	265 000	тонн	17	13	4
			34,12	м³		тенге	4 430 461	3 390 994	1 039 467

		ФОТ эксплуатирующего персонала				тенге	452357,87	346 226	106 131
		Итого экскавация EX 1900 на тонну				тенге		34	34
		Итого экскавация EX 1900 на м³				тенге		66,98	66,98
		Итого экскавация EX 1900				тенге	8 697 390	6 656 823	2 040 567
Экскавация ЭШ 6/45	Экскавация, в т.ч. расходы на	1	маш. ч.	9 600	маш. ч.	16 178	12 383	3 796	
		0,0078	маш. ч.		м3	2 077 693	1 590 228	487 465	
		74,75	м³		тенге	155 311 692	118 872 723	36 438 969	
	Масла	0,00030	маш. ч.	4 069 767	тонн	4,79	3,663	1,123	
		9,38	м³		тенге	19 478 675	14 908 621	4 570 054	
	Смазки консистентные	0,00021	маш. ч.	5 300 000	тонн	3,40	2,60	0,80	
		8,67	м³		тенге	18 006 449	13 781 806	4 224 643	
	Гидравлическое масло	0,00038	маш. ч.	3 604 651	тонн	6,12	4,69	1,44	
			м³		тенге	22 067 203	16 889 833	5 177 370	
	Зубья	0,0000000290	м³	1 602 000	комплект	4,51	3,45	1,06	
					тенге	7 220 582	5 526 501	1 694 081	
	Сервис, ремонт и прочие расходные материалы	1	маш. ч.	5 473	тенге	88 538 784	67 765 963	20 772 821	
	Расчетных затрат на								
	Электроэнергия	1,000	кВт ч	11	кВт ч	7 895 233	6 042 866	1 852 366	
					тенге	86 847 559	66 471 530	20 376 029	
	ФОТ эксплуатирующего персонала					тенге	38677632,82	29 603 151	9 074 481
	Итого экскавация EX 1900 на тонну					тенге		68	68
	Итого экскавация EX 1900 на м³					тенге		135,17	135,17
	Итого экскавация EX 1900					тенге	280 836 884	214 947 405	65 889 479
	Экскавация ЭШ 1070	Экскавация, в т.ч. расходы на	1	маш. ч.	19 200	маш. ч.	1 229	940	288
0,0032			маш. ч.		м3	389 567	298 168	91 400	
60,55			м³		тенге	23 587 963	18 053 795	5 534 168	
Масла		0,00030	маш. ч.	4 069 767	тонн	0,36	0,278	0,085	
		3,80	м³		тенге	1 479 162	1 132 123	347 038	
Смазки консистентные		0,00021	маш. ч.	5 300 000	тонн	0,26	0,20	0,06	
		3,51	м³		тенге	1 367 365	1 046 556	320 809	
Гидравлическое масло		0,00038	маш. ч.	3 604 651	тонн	0,46	0,36	0,11	
			м³		тенге	1 675 728	1 282 572	393 157	
Зубья		0,0000000290	м³	1 602 000	комплект	0,68	0,52	0,16	
					тенге	1 096 626	839 337	257 289	
Сервис, ремонт и прочие расходные материалы		1	маш. ч.	14 626	тенге	17 969 083	13 753 207	4 215 876	
Расчетных затрат на									
Электроэнергия		1,000	кВт ч	11	кВт ч	580 634	317 259	263 375	
					тенге	6 386 971	3 489 849	2 897 122	

		ФОТ эксплуатирующего персонала				тенге	280778,85	153 418	127 361
		Итого экскавация EX 1900 на тонну				тенге		37	47
		Итого экскавация EX 1900 на м³				тенге		72,77	93,64
		Итого экскавация EX 1900				тенге	30 255 713	21 697 062	8 558 651
Транспортировка		Перевозка самосвалами, в т.ч. расходы на	1	маш. ч.	13603,2	маш. ч.	12 086	8 366	3 720
						тонн	5 262 830	3 965 222	1 297 608
						км	243 241	167 544	75 697
						ткм	10 611 858	7 309 446	3 302 412
			15,50	ткм		тенге	164 414 618	113 807 458	50 607 160
		Моторное масло	0,0001101	маш. ч.	4069767	тонн	1,33	0,92	0,41
						тенге	5 414 737	3 748 070	1 666 667
		Трансмиссионное масло	0,0000310	маш. ч.	3720930	тонн	0,37	0,26	0,12
						тенге	1 392 361	963 789	428 572
		Гидравлическое масло	0,0001175	маш. ч.	3604651	тонн	1,42	0,98	0,44
						тенге	5 118 135	3 542 762	1 575 373
		Смазки консистентные	0,0000100	маш. ч.	5300000	тонн	0,12	0,08	0,04
						тенге	640 583	443 410	197 173
		Сервис, ремонт и прочие расходные материалы	1	маш. ч.	12563,54	тенге	151 848 802	105 109 426	46 739 376
		Расчетных затрат							
		Дизельное топливо	0,0346	маш. ч.	265 000	тонн	410	340	69
			10,435	ткм		тенге	108 518 190	90 172 998	18 345 191
		Шины	0,1669	1 000 000 ткм	7488000	комплект	1,74	1,62	0,11
			1,2495	ткм		тенге	13 000 945	12 141 389	859 556
		ФОТ эксплуатирующего персонала				тенге	10 319 603	9 746 576	573 027
		Итого транспортировка на ткм				тенге		31	21
		Итого транспортировка на тонну				тенге		57	54
		Итого транспортировка				тенге	296 253 355	225 868 421	70 384 934
Планировка		Работа бульдозера Komatsu D275A-5, в т.ч. расходы на	1	маш. ч.	9120	маш. ч.	2197,4	1 680	517
						м2	266485	190 352	76 132
						тенге	20040129	15 323 918	4 716 211
		Моторное масло	0,0001720	маш. ч.	4069767	тонн	0,377950	0,28900	0,08895
						тенге	1538168	1 176 178	361 990
		Трансмиссионное масло	0,0000740	маш. ч.	3720930	тонн	0,162518	0,12427	0,03825
						тенге	604720	462 406	142 314
		Гидравлическое масло	0,0002580	маш. ч.	3604651	тонн	0,566925	0,43351	0,13342
						тенге	2043566	1 562 636	480 929
		Смазки консистентные	0,0001000	маш. ч.	5300000	тонн	0,219738	0,168025	0,051713
						тенге	1164613	890 535	274 078
		Сервис, ремонт и прочие расходные материалы	1,0	маш. ч.	6685	тенге	14689063	11 232 163	3 456 900

		Расчетных затрат							
		Дизельное топливо	0,050	тонна	265000	тонн	109,941	84,10	25,84
						тенге	29134451,5	22 286 915	6 847 537
		ФОТ эксплуатирующего персонала				тенге	2 251 417	1 721 572	529 845
		Итого планировка на м2				тенге		206,63	158,85
		Итого планировка на тонну				тенге		9,92	9,32
Вспомогательные работы	Водоотлив	Работа насосной станции	1	маш. ч.	1500	маш.ч	3 008	1 635	1 373
			1	квт.ч	11	квт ч	2 322 095	1 262 518	1 059 577
		Итого по водоотливу				тенге	30 054 885	16 340 777	13 714 108
	Освещение	Работа осветительных мачт	1	квт.ч	11	квт ч	26 051	12 023	14 027
						тенге	286 557	132 257	154 300
		ФОТ вспомогательного персонала				тенге	7 532 314	3 766 157	3 766 157
		ФОТ адм и ИТР				тенге	41 771 622	18 293 760	23 477 862
		Итого вспомогательных работ на тонну				тенге		5,10	13,59
		Итого по вспомогательным работам				тенге	37 873 756	20 239 191	17 634 565
		Итого по вскрыше на тонну				тенге	269	133	136
		Итого по вскрыше				тенге	705 343 095	528 741 307	176 601 788
		ИТОГО эксплуатационных расходов					269	133	136

## **8.2 Капитальные затраты и амортизация**

Капитальные вложения на по отработке запасов руды карьера 15 составят отсутствует.

В качестве основного горнотехнического оборудования будет использовано имеющееся у КБРУ.

В таблице 8.2 приведена годовая потребность основного и вспомогательного горнотехнического оборудования.

Расчет амортизационных отчислений и представлен в таблице 8.3.

Таблица 8.2 – Погодовая сводная и детальные ведомости основного ГТО

Тип	Наименование	Ед. изм.	Максимально	Года / года разработки	
				2025	2026
				1	2
Экскаваторы	EX1900	шт.	1	1	1
Экскаваторы	ЭКГ 10-70	шт.	1	1	1
Экскаваторы	ЭКГ 6-45	шт.	3	3	2
Автосамосвалы	CAT777, Hitachi 1700EH, Komatsu HD-785-7, Hitachi 1100EH	шт.	2	2	1
Бульдозер	Komatsu D275A-5	шт.	1	1	1
Буровой станок	FlexiROC D65, Epiroc DM45 (или аналог)	шт.	1	1	1
Поливооросительная машина	Камаз КО-806 (или аналог)	шт.	1	1	1
Машина ПДМ	CAT 906K (или аналог)	шт.	1	1	1
Насосные станции	На базе ЦНС 850-240 + электродвигатель	шт.	3	3	3

Таблица 8.3 – Расчет амортизационных отчислений

Наименование	Ед. изм.	Всего	Года отработки	
			2025	2026
			1	2
II Группа фиксированных активов "Машины и оборудование, за исключением машин и оборудования нефтегазодобычи, а так же компьютеров и оборудования для обработки информации"				
Оборудование	тенге	1 106 000	948 000	158 000
Остаточная стоимость на конец года	тенге		711 000	592 500
Норма амортизации (макс. 25%)	%	25	25	25
Амортизация оборудования	тенге	513 500	237 000	276 500

Основное ГТО	тенге	132 500 000	132 500 000	-
Остаточная стоимость на конец года	тенге		124 626 904	120 891 585
Норма амортизации (макс. 25%)	%	По ресурсу	6	3
Амортизация	тенге	11 608 415	7 873 096	3 735 319
Итого остаточная стоимости на конец года по II группе	тенге		125 337 904	121 484 085
Итого Амортизация по II группе	тенге	12 121 915	8 110 096	4 011 819
<b>Итого капитальных вложений</b>	<b>тенге</b>	<b>133 606 000</b>	<b>133 448 000</b>	<b>158 000</b>
<b>Остаточная стоимость основных фондов на конец года</b>	<b>тенге</b>		<b>125 337 904</b>	<b>121 484 085</b>
<b>Итого амортизации</b>	<b>тенге</b>	<b>12 121 915</b>	<b>8 110 096</b>	<b>4 011 819</b>



### 8.3 Потребность в трудовых ресурсах

Численность работающих определена по нормативам технологического проектирования, исходя из принятой мощности и режима работы предприятия с учетом применяемых технологических процессов, количества рабочих мест, нормативов и норм обслуживания, сменности производства. При определении численности учтена штатная расстановка рабочих по подразделениям.

В соответствии с заданием на проектирование и с требованиями принятой технологии в целях бесперебойной работы участков и служб режим работы предприятия по объектам производства принят следующий:

- 365 дней в году,
- 2 смены в сутки,
- продолжительность смены - 12 часов.

Для вспомогательного производства предусмотрен режим работы, обеспечивающий бесперебойную работу основного производства.

В таблице 8.4 приведен расчет смен и оплаты труда персонала рудника.

Таблица 8.4 – Расчеты персонала рудника

Профессия	Параметр	Ед. изм.	Всего	Года разработки	
				2025	2026
				1	2
Машинист экскаватора	Явочная сменная численность	чел.		5	4
	Всего часов работы	ч		18215	7286
	Смен	шт.		2	2
	Списочная численность	чел.		10	8
	Штатная месячная тарифная ставка	тг.		400000	400000
	Сменная ставка	тг.		13115	13115
	Смен отработано	шт.	2125	1518	607
	Фонд оплаты труда	тг.	27870715	19907637	7963078
	Социальный налог	тг.	2273066	1623617	649449
	Социальные отчисления	тг.	877928	627091	250837
	Отчисления на ОСМС	тг.	557414	398153	159262
	Итого налогов	тг.	3708408	2648860	1059547
Помощник машинист экскаватора	Явочная сменная численность	чел.		5	4
	Всего часов работы	ч		18215	7286
	Смен	шт.		2	2
	Списочная численность	чел.		10	8
	Штатная месячная тарифная ставка	тг.		300000	300000
	Сменная ставка	тг.		9836	9836

	Смен отработано	шт.	2125	1518	607
	Фонд оплаты труда	тг.	20903037	14930728	5972309
	Социальный налог	тг.	1704799	1217713	487087
	Социальные отчисления	тг.	658446	470318	188128
	Отчисления на ОСМС	тг.	418061	298615	119446
	Итого налогов	тг.	2781306	1986645	794660
Водитель автосамосвала	Явочная сменная численность	чел.		2	1
	Всего часов работы	ч		13705	6471
	Смен	шт.		2	2
	Списочная численность	чел.		4	2
	Штатная месячная тарифная ставка	тг.		400000	400000
	Сменная ставка	тг.		13115	13115
	Смен отработано	шт.	1681	1142	539
	Фонд оплаты труда	тг.	22050694	14978063	7072631
	Социальный налог	тг.	1798399	1221573	576826
	Социальные отчисления	тг.	694597	471809	222788
	Отчисления на ОСМС	тг.	441014	299561	141453
	Итого налогов	тг.	2934010	1992944	941067
Машинист бульдозера	Явочная сменная численность	чел.		1	1
	Всего часов работы	ч		2670	822
	Смен	шт.		2	2
	Списочная численность	чел.		2	2

	Штатная месячная тарифная ставка	тг.		300000	300000
	Сменная ставка	тг.		9836	9836
	Смен отработано	шт.	291	222	68
	Фонд оплаты труда	тг.	2861610	2188163	673447
	Социальный налог	тг.	233386	178461	54925
	Социальные отчисления	тг.	90141	68927	21214
	Отчисления на ОСМС	тг.	57232	43763	13469
	Итого налогов	тг.	380759	291152	89607
Машинист буровой установки	Явочная сменная численность	чел.		1	1
	Всего часов работы	ч		290	418
	Смен	шт.		2	2
	Списочная численность	чел.		2	2
	Штатная месячная тарифная ставка	тг.		450000	450000
	Сменная ставка	тг.		14754	14754
	Смен отработано	шт.	59	24	35
	Фонд оплаты труда	тг.	870258	356066	514192
	Социальный налог	тг.	70976	29040	41936
	Социальные отчисления	тг.	27413	11216	16197
	Отчисления на ОСМС	тг.	17405	7121	10284
	Итого налогов	тг.	115794	47377	68417
Помощник машиниста буровой установки	Явочная сменная численность	чел.		1	1
	Всего часов работы	ч		290	418

	Смен	шт.		2	2
	Списочная численность	чел.		2	2
	Штатная месячная тарифная ставка	тг.		320000	320000
	Сменная ставка	тг.		10492	10492
	Смен отработано	шт.	59	24	35
	Фонд оплаты труда	тг.	618850	253202	365648
	Социальный налог	тг.	50472	20651	29821
	Социальные отчисления	тг.	19494	7976	11518
	Отчисления на ОСМС	тг.	12377	5064	7313
	Итого налогов	тг.	82343	33690	48652
Машинист ПДМ	Явочная сменная численность	чел.		1	1
	Всего часов работы	ч		129,78	203,94
	Смен	шт.		1	1
	Списочная численность	чел.		1	1
	Штатная месячная тарифная ставка	тг.		300000	300000
	Сменная ставка	тг.		9524	9524
	Смен отработано	шт.	28	11	17
	Фонд оплаты труда	тг.	264853	102998	161854
	Социальный налог	тг.	21601	8400	13200
	Социальные отчисления	тг.	8343	3244	5098
	Отчисления на ОСМС	тг.	5297	2060	3237
	Итого налогов	тг.	35241	13705	21536

Водитель поливомоечной машины	Явочная сменная численность	чел.		1	1
	Всего часов работы	ч		1993	977
	Смен	шт.		2	2
	Списочная численность	чел.		2	2
	Штатная месячная тарифная ставка	тг.		200000	200000
	Сменная ставка	тг.		6349	6349
	Смен отработано	шт.	253	166	81
	Фонд оплаты труда	тг.	1603650	1054415	516797
	Социальный налог	тг.	130790	85995	42149
	Социальные отчисления	тг.	50515	33214	16279
	Отчисления на ОСМС	тг.	32073	21088	10336
	Итого налогов	тг.	213378	140298	68764
Вспомогательный персонал	Явочная сменная численность	чел.		5	5
	Всего часов работы	ч		8760	8760
	Смен	шт.		2	2
	Списочная численность	чел.		10	10
	Штатная месячная тарифная ставка	тг.		200000	200000
	Сменная ставка	тг.		6557	6557
	Смен отработано	шт.	7300	730	730
	Фонд оплаты труда	тг.	9573770	4786885	4786885
	Социальный налог	тг.	780813	390406	390406
	Социальные отчисления	тг.	301574	150787	150787
	Отчисления на ОСМС	тг.	191475	95738	95738

	Итого налогов	тг.	1273862	636931	636931
Итого по горному персоналу	Явочная сменная численность	чел.		17	15
	Списочная численность	чел.		33	29
	Фонд оплаты труда	тг.	65 714 401	43627430	22054533
	Социальный налог	тг.	5 359 502	3558144	1798713
	Социальные отчисления	тг.	2 070 004	1374264	694718
	Отчисления на ОСМС	тг.	1 314 288	872549	441091
	Итого налогов	тг.	8 743 794	5804957	2934521
Начальник рудника	Явочная сменная численность			1	1
	Всего часов работы			2920	2920
	Смен			1	1
	Списочная численность	чел.		1	1
	Штатная месячная тарифная ставка	тг.		800000	800000
	Сменная ставка	тг.		25397	25397
	Смен отработано	шт.	487	243	243
	Дней отработано в год	сут.	0	0	0
	Фонд оплаты труда	тг.	15779894	6179894	9600000
	Социальный налог	тг.	1286969	504017	782952
	Социальные отчисления	тг.	497067	194667	302400
	Отчисления на ОСМС	тг.	315598	123598	192000
	Итого налогов	тг.	2099633	822281	1277352

Эксперт по производству	Явочная сменная численность			1	1
	Всего часов работы			4380	4380
	Смен			1	1
	Списочная численность	чел.		1	1
	Штатная месячная тарифная ставка	тг.		500000	500000
	Сменная ставка	тг.		15873	15873
	Смен отработано	шт.	730	365	365
	Дней отработано в год	сут.	0	0	0
	Фонд оплаты труда	тг.	11793651	5793651	6000000
	Социальный налог	тг.	961861	472516	489345
	Социальные отчисления	тг.	371500	182500	189000
	Отчисления на ОСМС	тг.	235873	115873	120000
	Итого налогов	тг.	1569234	770889	798345
Горный мастер	Явочная сменная численность			1	1
	Всего часов работы			8760	8760
	Смен			2	2
	Списочная численность	чел.		4	2
	Штатная месячная тарифная ставка	тг.		270000	270000
	Сменная ставка	тг.		8571	8852
	Смен отработано	шт.	1460	730	730
	Дней отработано в год	сут.	730	365	365
	Фонд оплаты труда	тг.	12719438	6257143	6462295
	Социальный налог	тг.	1037366	510317	527049



	Социальные отчисления	тг.	400662	197100	203562
	Отчисления на ОСМС	тг.	254389	125143	129246
	Итого налогов	тг.	1692417	832560	859857
Маркшейдер	Явочная сменная численность			1	1
	Всего часов работы			2920	2920
	Смен			2	2
	Списочная численность	чел.		4	2
	Штатная месячная тарифная ставка	тг.		200000	200000
	Сменная ставка	тг.		6349	6557
	Смен отработано	шт.	608	243	365
	Дней отработано в год	сут.	730	365	365
	Фонд оплаты труда	тг.	3938416	1544974	2393443
	Социальный налог	тг.	321207	126004	195203
	Социальные отчисления	тг.	124060	48667	75393
	Отчисления на ОСМС	тг.	78768	30899	47869
	Итого налогов	тг.	524036	205570	318465
Геолог	Явочная сменная численность			1	1
	Всего часов работы			2920	2920
	Смен			1	1
	Списочная численность	чел.		2	1
	Штатная месячная тарифная ставка	тг.		450000	450000
	Сменная ставка	тг.		14286	14754

	Смен отработано	шт.	608	243	365
	Дней отработано в год	сут.	730	365	365
	Фонд оплаты труда	тг.	8861436	3476190	5385246
	Социальный налог	тг.	722717	283509	439207
	Социальные отчисления	тг.	279135	109500	169635
	Отчисления на ОСМС	тг.	177229	69524	107705
	Итого налогов	тг.	1179081	462533	716547
Итого по ИТР	Явочная сменная численность			5	5
	Списочная численность			12	7
	Фонд оплаты труда	тг.	53 092 835	23251852	29840984
	Социальный налог	тг.	4 330 119	1896363	2433756
	Социальные отчисления	тг.	1 672 424	732433	939991
	Отчисления на ОСМС	тг.	1 061 857	465037	596820
	Итого налогов	тг.	7 064 400	3093833	3970567
Итого по персоналу	Явочная сменная численность			22	20
	Списочная численность			45	36
	Фонд оплаты труда	тг.	118 807 237	66879282	51895517
	Социальный налог	тг.	9 689 621	5454507	4232469
	Социальные отчисления	тг.	3 742 428	2106697	1634709
	Отчисления на ОСМС	тг.	2 376 145	1337586	1037910
	Итого налогов	тг.	15 808 194	8898790	6905088

#### **8.4 Налог на добычу полезного ископаемого**

Налог на добычу полезного ископаемого (НДПИ) является основным по сумме отчислений налогом для горнодобывающих предприятий (таблица 8.5).

Таблица 8.5 – Исчисление налога на добычу полезного ископаемого

Наименование показателей	Ед. изм.	Всего	Года / года отработки карьера	
			2025	2026
			1	2
Бокситовая руда (эксплуатационная добыча)	тонн	2 094 932	757 800	668 566
Бокситовая руда (погашенных геологических запасов)	тонн	2 094 932	757 800	668 566
Содержание Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> в руде (среднее)	%	-	19,48	19,90
Всего Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> в руде	тонн	280 664	147 619	133 045
Всего Al	тонн	139 367	73 302	66 065
Извлечено Ал на фабрике	тонн	124 915	65 701	59 214
Стоимость Алюминия (за 2022 год)	тенге/тонна		1 253 520	1 253 520
<b>Итого НДС по ставке 0,38%</b>	<b>тенге</b>	<b>595 014 899</b>	<b>312 956 927</b>	<b>282 057 972</b>

## 8.5 Финансово-экономическая модель месторождения

Финансово-экономическая оценка эффективности производственной деятельности разреза выполнена с помощью построения финансово-экономических моделей.

Финансово-экономические модели позволяют оценить эффективность капитальных вложений с помощью следующих основных показателей:

- чистый поток денежных средств (доход);
- внутренняя норма доходности – ВНД (внутренняя норма прибыльности – ВНП);
- срок окупаемости инвестиций.

Основным показателем эффективности работы предприятия, обеспечивающим требуемую норму доходности, является положительно сальдо накопленных реальных денег в пределах рассматриваемого расчетного периода (денежный поток – Cash Flow).

Продолжительность периодов (шаг расчета) определяется величиной расчетного периода и в данном конкретном расчете принимается равным одному году.

Обобщающими экономическими показателями модели, позволяющими определить наиболее эффективный вариант инвестиций, являются чистая прибыль, суммарный денежный поток, внутренняя норма прибыли и срок окупаемости.

Ниже приведена краткая характеристика показателей моделей и методика их расчета.

Производственная прибыль исчисляется как разница между стоимостью товарной продукции, производственными расходами, налогами и отчислениями.

Чистая прибыль равна производственной прибыли за вычетом корпоративного подоходного налога на прибыль.

Дисконтированный денежный поток – это величина будущих ожидаемых денежных поступлений и расходов, приведенных к определенному периоду времени.

Дисконтирование – это приведение денежных величин к современному моменту.

Анализ дисконтированного денежного потока осуществляется с помощью методов оценки чистой современной стоимости и внутренней нормы прибыли.

Метод чистой современной стоимости предполагает определение современного значения будущих денежных потоков с произвольно выбранным учетным процентом дисконтирования.

Чистая приведенная стоимость (ЧСС или NPV) - метод расчета инвестиций, при котором чистая современная стоимость всех будущих притоков и оттоков денежных средств рассчитывается при заданной процентной ставке дисконтирования (требуемой норме возврата на капитал). Если чистая современная стоимость имеет положительное значение, то капиталовложения считаются приемлемыми.

Дисконтированный денежный поток определяется как произведение чистого денежного потока на коэффициент дисконтирования.

Суммарный денежный поток равен дисконтированному денежному потоку, рассчитанному нарастающим итогом за исследуемый период работы.

Метод внутренней нормы прибыли (IRR) определяет учетный процент дисконтирования, при котором современное значение будущих денежных потоков равно стоимости капиталовложений.

Внутренняя норма прибыли (ВНП) или IRR – это внутренняя норма окупаемости инвестиций (эффективность капитальных вложений).

Внутренняя норма прибыли исчисляется по формуле:

$$\text{ВНП} = r_1 + \frac{\text{ЧПС}(r_1)}{\text{ЧПС}(r_1) - \text{ЧПС}(r_2)} \times (r_2 + r_1)$$

где: ЧПС - чистая приведенная стоимость - расчетный показатель стоимости возврата вложенных инвестиций, рассчитанный исходя из денежных потоков наличности с корректировкой на изменение стоимости денег во времени и ставку дисконтирования;

$r_1$  – ставка дисконтирования (процентная ставка), при которой ЧПС равна наименьшему положительному {ЧПС( $r_1$ )} значению;

$r_2$  - ставка дисконтирования, при которой ЧПС равна наименьшему отрицательному {ЧПС( $r_2$ )} значению.

Чистая приведенная стоимость (ЧПС) определяется по следующей формуле:

$$\text{ЧПС}@r = r_1 + \frac{\text{ДПО}_1}{(1+r)^1} + \frac{\text{ДПО}_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{\text{ДПО}_n}{(1+r)^n}$$

где: ДПО - откорректированный поток денежной наличности;

@ $r$  – ставка дисконтирования, при которой ЧПС равна наименьшему положительному (ЧПС( $r_1$ )) и отрицательному {ЧПС( $r_2$ )} значениям;

$r$  - ставка дисконтирования (процентная ставка);

1, 2, ...,  $n$  – период времени (год).

Норма дисконта определялась в соответствии с реальной структурой предприятия и условиями предоставления денежных средств.

На основании вышеизложенных расчетов выполнена финансово-экономическая оценка эксплуатации месторождения Таунсорское на период до конца отработки.

Финансово-экономическая модель приведена в таблице 8.6.

Таблица 8.6 – Финансово-экономическая модель

Наименование показателей	Ед. изм.	Всего	Годы реализации проекта	
			1	2
			2025	2026
Бокситовая руда	тонн	1 426 366	757 800	668 566
Содержание Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> в руде (среднее)	%	-	19,48	19,90
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	тонн	280 664	147 619	133 045
Вскрыша	м <sup>3</sup>	2 597 116	1 987 785	609 331
Забалансовая руда	тонн	242 361	153 406	88 955
Горная масса	м <sup>3</sup>	3 387 094	2 419 430	967 664
Коэффициент вскрыши	м <sup>3</sup> /т	1,82	2,62	0,91
Затраты	тенге	1 712 782 049	1 052 805 108	659 955 689
Затраты на добычу	тенге	1 712 782 049	1 052 805 108	659 955 689
в т.ч. Эксплуатационные расходы	тенге	970 151 712	653 388 701	316 763 011
в т.ч. Амортизация		12 121 915	8 110 096	4 011 819
в т.ч. Налоги и обязательные отчисления в бюджет (искл. КПП)		730 508 422	391 306 311	339 180 859
Капитальные затраты	тенге	133 606 000	133 448 000	158 000
в т.ч. Основное и вспомогательное ГТО	тенге	132 500 000	132 500 000	-
в т.ч. Здания, сооружения, вспомогательное оборудование	тенге	1 106 000	948 000	158 000
в т.ч. ГКР	тенге	-	-	-
Фонд заработной платы, всего	тенге	120 522 612	67 461 135	53 029 038



Реализация основных фондов (по остаточной ст-ти)	тенге	-		
Товарной продукции	тонн	139 367	73 302	66 065
Совокупный доход, всего	тенге	11 787 909 005	6 200 016 480	5 587 874 628
Налоги и отчисления, всего	тенге	2 745 653 580	1 420 748 585	1 324 764 647
Налог на добычу полезных ископаемых (НДПИ)	тенге	595 014 899	312 956 927	282 057 972
Корпоративный подоходный налог (КПН)	тенге	2 015 145 159	1 029 442 274	985 583 788
Платежи за земельный участок	тенге	12 000 000	6 000 000	6 000 000
Социальный налог, соц.страхование, обязательное медицинское страхование (11%)	тенге	16 036 437	8 976 210	7 055 911
Социальное развитие региона	тенге	2 000 000	1 000 000	1 000 000
Расходы на НИОКР	тенге	20 528 051	10 000 000	10 528 051
Обучение, повышение квалификации, переподготовка граждан РК	тенге	20 528 051	10 000 000	10 528 051
Обеспечение исполнения обязательств по ликвидации	тенге	69 284 767	10 000 000	10 528 051
Затраты на охрану окружающей среды, всего	тенге	43 872 932	32 373 173	11 482 823
Плата за размещение вскрышных пород в отвалах	тенге	41 947 462	31 182 506	10 764 956
Плата за выбросы в атмосферный воздух	тенге	1 925 470	1 190 668	717 867

Затраты на очистные сооружения/охрану окружающей среды	тенге	-	-	-
Чистый валовый доход	тенге	10 075 719 456	5 147 211 372	4 927 918 939
EBIT (Налогооблагаемый доход)	тенге	10 075 719 456	5 147 211 372	4 927 918 939
EBITDA	тенге	10 063 597 541	5 139 101 276	4 923 907 120
Чистая прибыль (убыток)	тенге	8 060 574 297	4 117 769 097	3 942 335 151
Дисконтированная чистая прибыль (убыток) при ставке 10%	тенге	7 002 024 725	3 743 426 452	3 258 128 224
Дисконтированная чистая прибыль (убыток) при ставке 15%	тенге	6 562 110 588	3 580 668 780	2 980 971 759
Дисконтированная чистая прибыль (убыток) при ставке 20%	тенге	6 169 677 041	3 431 474 248	2 737 732 744
Капиталовложения, всего	тенге	133 606 000	133 448 000	158 000
Амортизация, всего	тенге	12 121 915	8 110 096	4 011 819
Инвестиции	тенге	133 606 000	133 448 000	158 000
Денежный поток нарастающим итогом	тенге		3 992 431 193	7 938 620 164
Денежный поток	тенге	7 939 090 213	3 992 431 193	3 946 188 970
Коэффициент дисконтирования при ставке 10%	д.е.		0,91	0,83
Дисконтированный денежный поток при ставке 10%	тенге	6 891 266 151	3 629 482 903	3 261 313 198
Чистая текущая приведенная стоимость (NPV) нарастающим итогом	тенге	6 890 976 659	3 629 482 903	6 890 796 102
Коэффициент дисконтирования при ставке 15%	д.е.		0,87	0,76

Дисконтированный денежный поток при ставке 15%	тенге	6 456 035 147	3 471 679 299	2 983 885 800
Чистая текущая приведенная стоимость (NPV) нарастающим итогом	тенге	6 455 680 610	3 471 679 299	6 455 565 098
Коэффициент дисконтирования при ставке 20%	д.е.		0,83	0,69
Дисконтированный денежный поток при ставке 20%	тенге	6 067 905 051	3 327 025 995	2 740 409 007
Чистая текущая приведенная стоимость (NPV) нарастающим итогом	тенге	6 067 510 294	3 327 025 995	6 067 435 002

## **9 ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

Проектные решения по отработке месторождений Аятского и Краснооктябрьского приняты в соответствии с требованиями нормативных документов по промышленной безопасности для предприятий горнорудной промышленности:

- Закон Республики Казахстан «О гражданской защите»;
- Трудовой кодекс Республики Казахстан;
- Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы;
- Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы;
- Правила пожарной безопасности в Республике Казахстан;
- Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок и др.

### **9.1 Обязанности владельцев опасных производственных объектов**

- 1)соблюдать требования правил промышленной безопасности;
- 2)применять технологии, технические устройства, материалы, допущенные к применению на территории Республики Казахстан;
- 3)организовывать и осуществлять производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности;
- 4)обеспечивать проведение экспертизы промышленной безопасности зданий, диагностику, испытания, освидетельствование сооружений и технических устройств, материалов, применяемых на опасных производственных объектах, в установленные требованиями промышленной безопасности сроки или по предписанию государственного инспектора;
- 5)проводить экспертизу технических устройств, материалов,

отслуживших нормативный срок эксплуатации, для определения возможного срока дальнейшей эксплуатации;

6) допускать к работе на опасных производственных объектах должностных лиц и работников, соответствующих установленным требованиям;

7) предотвращать проникновение на опасные производственные объекты посторонних лиц;

8) представлять в территориальные подразделения уполномоченного органа сведения о порядке организации производственного контроля;

9) проводить анализ причин возникновения аварий, инцидентов, осуществлять мероприятия, направленные на предупреждение и ликвидацию вредного воздействия опасных производственных факторов и их последствий;

10) незамедлительно информировать территориальное подразделение уполномоченного органа, органы местного государственного управления, население и работников о возникновении опасных производственных факторов;

11) вести учет аварий, инцидентов;

12) выполнять предписания по устранению нарушений требований промышленной безопасности, выданных государственными инспекторами;

13) предусматривать затраты на обеспечение промышленной безопасности при разработке планов финансово-экономической деятельности опасного производственного объекта;

14) предоставлять в территориальные подразделения уполномоченного органа информацию о вредном воздействии опасных производственных факторов, травматизме и профессиональной заболеваемости;

15) страховать гражданско-правовую ответственность владельцев опасных производственных объектов, подлежащих декларированию, деятельность которых связана с опасностью причинения вреда третьим лицам;

16) предоставлять государственным органам, гражданам достоверную информацию о состоянии промышленной безопасности на опасных производственных объектах;

17) обеспечивать государственного инспектора защитными средствами, приборами безопасности и оказывать иное содействие при выполнении им своих обязанностей на опасном производственном объекте;

18) обеспечивать своевременное обновление технических устройств, материалов, отработавших свой нормативный срок;

19) декларировать опасные производственные объекты, определенные настоящим Законом;

20) обеспечивать укомплектованность штата работников опасного производственного объекта в соответствии с установленными требованиями организационно-технических мероприятий, обеспечивающих безопасное выполнение работ;

21) обеспечивать подготовку, переподготовку, повышение квалификации и аттестацию работников в области промышленной безопасности;

22) обеспечивать проведение экспертизы декларации промышленной безопасности;

23) заключать с профессиональными аварийно-спасательными службами и формированиями договоры на обслуживание или создавать собственные профессиональные аварийно-спасательные службы и формирования;

24) за трое суток извещать территориальное подразделение уполномоченного органа о намечающихся перевозках опасных веществ;

25) осуществлять постановку на учет, снятие с учета в территориальных подразделениях уполномоченного органа опасных производственных объектов;

26) согласовывать с главным государственным инспектором области, города республиканского значения, столицы проекты строительства,

реконструкции, модернизации, ликвидации опасных производственных объектов, а также локальные проекты;

27) при вводе в эксплуатацию опасных производственных объектов проводить приемочные испытания с участием государственного инспектора.

28) Проводить учебные тревоги и противоаварийные тренировки по плану, утвержденному руководителем организации совместно с представителями территориального подразделения уполномоченного органа в области промышленной безопасности

## **9.2 Профессиональная подготовка, переподготовка, повышение квалификации работников опасных производственных объектов по вопросам промышленной безопасности**

1. Обеспечение подготовки, переподготовки специалистов, работников опасных производственных объектов по вопросам промышленной безопасности возлагается на руководителя организации, эксплуатирующего опасные производственные объекты.

Обеспечение подготовки, переподготовки специалистов, работников аттестованных, проектных организаций и иных организаций, привлекаемых для работы на опасных производственных объектах, по вопросам промышленной безопасности возлагается на руководителей этих организаций.

Подготовка, переподготовка осуществляются путем проведения обучения и последующей проверки знаний (экзаменов).

2. Обучение и проверка знаний (экзамены) специалистов, работников опасных производственных объектов, а также аттестованных, проектных организаций и иных организаций, привлекаемых для работы на опасных производственных объектах, производятся в учебном центре опасного производственного объекта или учебной организации при наличии у них

аттестата, предоставляющего право на подготовку, переподготовку специалистов, работников в области промышленной безопасности.

3. Организации, аттестованные на право подготовки, переподготовки специалистов, работников в области промышленной безопасности, для проведения обучения разрабатывают учебный план и программы обучения работников требованиям промышленной безопасности, которые утверждаются их руководителем.

4. Подготовка подлежат технические руководители, специалисты и работники, участвующие в технологическом процессе опасного производственного объекта, эксплуатирующие, выполняющие техническое обслуживание, техническое освидетельствование, монтаж и ремонт опасных производственных объектов, поступающее на работу на опасные производственные объекты, а также аттестованных, проектных организаций и иных организаций, привлекаемых для работы на опасных производственных объектах:

1) должностные лица, ответственные за безопасное производство работ на опасных производственных объектах, а также работники, выполняющие работы на них, – ежегодно с предварительным обучением по десятичасовой программе;

2) технические руководители, специалисты и инженерно-технические работники – один раз в три года с предварительным обучением по сорокачасовой программе.

5. Переподготовке подлежат технические руководители, специалисты и работники, участвующие в технологическом процессе опасного производственного объекта, эксплуатирующие, выполняющие техническое обслуживание, техническое освидетельствование, монтаж и ремонт опасных производственных объектов, а также аттестованных, проектных организаций и иных организаций, привлекаемых для работы на опасных производственных объектах, с предварительным обучением по десятичасовой программе в следующих случаях:



1) при введении в действие нормативных правовых актов Республики Казахстан в сфере гражданской защиты, устанавливающих требования промышленной безопасности, или при внесении изменений и (или) дополнений в нормативные правовые акты Республики Казахстан в сфере гражданской защиты, устанавливающие требования промышленной безопасности;

2) при назначении на должность или переводе на другую работу, если новые обязанности требуют от руководителя или специалиста дополнительных знаний по безопасности;

3) при нарушении требований промышленной безопасности;

4) при вводе в эксплуатацию нового оборудования или внедрении новых технологических процессов;

5) по требованию уполномоченного органа в области промышленной безопасности или его территориальных подразделений при установлении ими недостаточных знаний требований промышленной безопасности.

6. Организация и проведение проверок знаний (экзаменов) у специалистов, работников опасных производственных объектов, а также аттестованных, проектных организаций и иных организаций, привлекаемых для работы на опасных производственных объектах, обеспечиваются их руководителями в соответствии с утвержденными графиками. Лица, подлежащие проверке знаний, должны быть ознакомлены с графиком.

7. Для проведения проверки знаний специалистов, работников организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты, а также аттестованных, проектных организаций и иных организаций, привлекаемых для работы на опасных производственных объектах, приказом (распоряжением) руководителя организации, эксплуатирующей опасные производственные объекты, или учебной организации создаются постоянно действующие экзаменационные комиссии, которые возглавляются руководителем или заместителем руководителя учебного центра

организации, эксплуатирующей опасные производственные объекты, или учебной организации.

8. Руководители юридических лиц, декларирующих промышленную безопасность, а также члены постоянно действующих экзаменационных комиссий указанных юридических лиц сдают экзамены один раз в три года в порядке, установленном уполномоченным органом в области промышленной безопасности.

9. Не допускается проверка знаний экзаменационной комиссией в составе менее трех человек.

10. Экзаменационные билеты и (или) электронные программы тестирования разрабатываются учебными организациями и утверждаются их руководителями.

11. Результаты проверки знаний оформляются протоколами. Протоколы проверки знаний сохраняются до очередной проверки знаний.

12. Лицам, сдавшим экзамены, выдаются удостоверения единого образца, установленного уполномоченным органом в области промышленной безопасности, подписанные председателем экзаменационной комиссии.

13. Удостоверение действительно на территории Республики Казахстан на период указанных в нем сроков.

14. Лица, не сдавшие экзамены, проходят повторную проверку знаний в срок не позднее одного месяца.

15. Лица, не сдавшие экзамен, к работе не допускаются.

16. Лица, имеющие просроченные удостоверения, должны сдать экзамен в течение одного месяца после допуска к работе.

17. Расходы по организации обучения, в том числе по оплате труда членов экзаменационной комиссии, возлагаются на организации, эксплуатирующие опасные производственные объекты, аттестованные, проектные организации и иные организации, привлекаемые для работы на опасных производственных объектах.

### **9.3 Основные требования по обеспечению безопасного проведения работ**

На опасном производственном объекте разрабатывается и утверждаются техническим руководителем организации: положение о производственном контроле, технологические регламенты и план ликвидации аварий, в соответствии с Требованиями к разработке плана ликвидации аварий. В плане ликвидации аварий (ПЛА) предусматриваются мероприятия по спасению людей, действия руководителей и работников, аварийных спасательных служб и формирований.

ПЛА составляется под руководством технического руководителя производственного объекта, согласовывается с руководителем аварийной спасательной службы, обслуживающей данный опасный производственный объект, и утверждается руководителем организации.

ПЛА включает в себя оперативную часть, распределение обязанностей между персоналом, участвующим в ликвидации аварий, и порядок его действия, а также список должностных лиц и учреждений, которые немедленно извещаются об авариях.

В ПЛА предусматриваются:

- 1) мероприятия по спасению людей;
- 2) мероприятия по ликвидации аварий и предупреждению их развития;
- 3) действия специалистов и рабочих при возникновении аварий;
- 4) действия подразделения аварийной спасательной службы в начальной стадии возникновения аварий.

Все работы выполняются по наряд-заданию, оформленному письменно в Книге нарядов (или в электронном формате).

Наряд-задание – задание на безопасное производство работы, оформленное в книге (журнале) наряд-задания и определяющее содержание, место работы, время ее начала и окончания, условия ее безопасного

выполнения, необходимые меры безопасности, состав бригады и работников, ответственных за безопасное выполнение работы и отметка о выполнении или невыполнении наряд-задания.

Наряд-задание выдается техническим руководителем структурного подразделения организации ответственному руководителю и ответственному производителю работ под роспись.

Наряд-задание определяет время, содержание, место выполнения работ, фактические объемы работ, безопасный порядок выполнения и конкретных лиц, которым поручено выполнение работ.

Лицо, выдающее наряд-задание:

1) проводит анализ потенциальных опасностей и оценку рисков рабочего места;

2) определяет мероприятия, обеспечивающие исключение или снижение выявленных рисков для безопасного производства работ;

3) проводит текущий инструктаж по безопасному порядку производства работ.

Все работы повышенной опасности выполняются по наряд-допуску.

Наряд-допуск – документ на безопасное производство работ повышенной опасности, определяющий содержание, место работы, время ее начала и окончания, условия ее безопасного выполнения, необходимые меры безопасности, состав бригады и работников, ответственных за безопасное выполнение работы.

Перечень работ повышенной опасности ежегодно корректируется и утверждается техническим руководителем структурного подразделения организации.

Инженерно-технические работники структурных подразделений, имеющие право выдачи наряд-допуска, определяют ответственных руководителей и ответственных производителей работ повышенной опасности, утверждаемых приказом технического руководителя структурного подразделения организации.

Организацию и безопасное производство работ повышенной опасности обеспечивают лица, выдающие наряд-допуск, ответственный руководитель, допускающий к работе, производитель работ, члены бригады.

Наряд-допуск оформляется письменно с последующей регистрацией в Журнале выдачи наряд-допусков (или в электронной форме). Журнал учета выдачи наряд-допусков оформляется в двух экземплярах, один находится у лица выдавшего наряд, второй экземпляр выдается ответственному производителю работ.

На объектах, ведущих горные работы в соответствии с утвержденным планом проводятся учебные тревоги и противоаварийные тренировки.

Учебные тревоги и противоаварийные тренировки допускается проводить в режиме автоматизированной (цифровой) системы управления персоналом, предназначенной для управления различными процессами в рамках технологического процесса, производства, предприятия.

Для ознакомления персонала с условиями безопасного производства работ на объекте руководитель организует проведение инструктажей, предусмотренных Правилами и сроками проведения обучения, инструктирования и проверок знаний по вопросам безопасности и охраны труда работников, утвержденными приказом Министра здравоохранения и социального развития Республики Казахстан от 25 декабря 2015 года № 1019.

Допускается проведение инструктажа с применением автоматизированной (цифровой) системы управления персоналом.

#### **9.4 Техника безопасности и охрана труда**

Технические решения в плане горных работ приняты в соответствии с Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы

Общестроительные и монтажные работы на промышленной площадке должны выполняться без отклонений от требований СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

Принятое планом горных работ оборудование соответствует условиям работы и категории производственных процессов. Горное и транспортное оборудование на карьере должно располагаться за пределами контура карьера, а при необходимости - на рабочих площадках карьера за пределами призм естественного обрушения.

Все машины снабжаются сигнальными и тормозными устройствами, противопожарными средствами; движущиеся части ограждаются. Горные, транспортные и строительно-дорожные машины, находящиеся в эксплуатации оснащаются сигнальными устройствами, тормозами, ограждениями доступных движущихся частей механизмов и рабочих площадок, противопожарными средствами, имеют освещение, комплект исправного инструмента, приспособлений, защитных средств от поражения электрическим током и контрольно-измерительную аппаратуру, исправно действующую защиту от перегрузок и переподъема.

Работа на экскаваторе производится в соответствии с паспортом забоя, в котором указываются допустимые размеры рабочих площадок, берм, углов откоса, расстояний от горного и транспортного оборудования до бровок уступа. В паспорте на каждый забой указываются допустимые размеры рабочих площадок, берм, углов откоса, высоты уступа, призмы обрушения, расстояния от установок горнотранспортного оборудования до бровок уступа и дополнительных сооружений (линии электроснабжения и связи, железные дороги, автодороги, контактные сети и т.д.). Паспорт забоя должен находиться на всех горных машинах. С паспортом ознамливаются под роспись лица технического контроля, персонал, ведущий установленные паспорт работы для которых требования паспорта являются обязательными.

Ведение горных работ без утвержденного паспорта, с отступлением от него не допускается.

Во время работы экскаватор устанавливается на твердом ровном основании с уклоном, не превышающим технически допустимого паспортом экскаватора.

Во время работы экскаватора не допускается нахождение людей в зоне действия его ковша, а во время перемещения вблизи гусениц. Для вывода экскаватора из забоя всегда должен быть свободный проход.

Передвижение людей с уступа на уступ по взорванной горной массе допускается только при особой производственной необходимости и с разрешения в каждом отдельном случае лица контроля.

Предусматривается оснащение предприятия системой позиционирования и автоматизированной системой диспетчеризации, мониторинга и учета фронта работ карьерных экскаваторов, управления буровыми станками с использованием спутниковой навигации, радиоэлектронными средствами и высокочастотными устройствами.

Для сообщения между уступами горных работ устраиваются прочные лестницы с двусторонними поручнями и наклоном не более 60 градусов или съезды с уклоном не более 20 градусов. Маршевые лестницы при высоте более 10 метров шириной не менее 0,8 метров с горизонтальными площадками на расстоянии друг от друга по высоте не более 15 метров. Расстояние и место установки лестниц по длине уступа устанавливаются планом развития горных работ. Расстояние между лестницами по длине уступа должно быть не более 500 метров. Ступеньки и площадки лестниц необходимо систематически очищать от снега, льда, грязи и посыпать песком.

Допускается использование для перевозки людей с уступа на уступ механизированных средств, допущенных к применению на территории Республики Казахстан.

Не допускается находиться людям в опасной зоне работающих механизмов, в пределах призмы возможного обрушения на уступах и в непосредственной близости от нижней бровки откоса уступа; а также работать на уступах при наличии нависающих козырьков, глыб крупных валунов, нависей из снега и льда. В случае невозможности произвести ликвидацию заколов или оборку борта все работы в опасной зоне останавливаются, люди выводятся, а опасный участок ограждается с установкой предупредительных знаков.

## **9.5 Промышленная санитария**

На администрацию участка возлагается обеспечение здоровых и безопасных условий труда. Ими обеспечивается внедрение современных средств техники безопасности, предупреждающих производственный травматизм; создаются санитарно-гигиенические условия работ, соответствующие Правилам по охране труда.

Рабочие обеспечиваются спецодеждой, специальной обувью и средствами индивидуальной защиты.

Специальные помещения – передвижные вагоны для отдыха находятся в 0,5 км от карьера, столовая с горячими обедами и гардеробная - душевая расположены в 2 км от карьера. На рабочие места доставляется питьевая вода из источников, соответствующих санитарным нормам, рабочие места обеспечиваются аптечками для оказания первой медицинской помощи.

Ввиду небольшой численности одновременно работающих их медобслуживание (содержание работника) на карьере не предусмотрено. Доставку пострадавших или внезапно заболевших на работе необходимо производить на автомашине в вахтовый поселок или ближайшее лечебное учреждение. Аптечка первой медицинской помощи и другие медикаменты находятся в вагончиках и на каждом техническом средстве.



При длине пути до рабочего места более 2,5 километров и (или) глубине работ более 100 метров будет организована доставка рабочих к месту работ на оборудованном транспорте. Маршруты и скорость перевозки людей утверждаются техническим руководителем организации (в случае принадлежности транспорта подрядной организации дополнительно согласовываются с руководителем подрядной организации). Площадки для посадки людей горизонтальные. Не допускается устройство посадочных площадок на проезжей части дороги.

Перевозка людей в саморазгружающихся вагонах, кузовах автосамосвалов, грузовых вагонетках канатных дорог и транспортных средствах, не предназначенных для этой цели, не допускается.

## **9.6 Пожарная безопасность**

Планом горных работ предусматривается соблюдение всех требований и норм согласно «Правилам пожарной безопасности», утвержденных приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 21 февраля 2022 года № 55.

Все пожароопасные объекты будут обеспечены средствами пожаротушения, согласно нормам.

Для ознакомления с правилами пожарной безопасности и действиями на случай возникновения пожара все рабочие и служащие объектов пройдут противопожарный инструктаж. Приказом по предприятию на все объекты из числа ИТР назначаются ответственные за пожарную безопасность.

## **9.7 Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности при ведении горных работ**

Горные работы по проведению траншей, разработке уступов, дражных полигонов, отсыпке отвалов должны вестись в соответствии с

утвержденными техническим руководителем организации локальными проектами (паспортами).

В паспорте на каждый забой указываются допустимые размеры рабочих площадок, берм, углов откоса, высоты уступа, призмы обрушения, расстояния от установок горнотранспортного оборудования до бровок уступа.

Срок действия паспорта устанавливается в зависимости от условий ведения горных работ. При изменении горно-геологических условий ведение горных работ приостанавливается до пересмотра паспорта.

С паспортом ознакамливаются под роспись лица технического контроля, персонал, ведущий установленные паспортом работы для которых требования паспорта являются обязательными.

Паспорта находятся на всех горных машинах. Ведение горных работ без утвержденного паспорта, с отступлением от него не допускается.

Вокруг производственной площадки устанавливается санитарно-защитная зона в 1000 м.

При отработке уступов слоями осуществляются меры безопасности, исключающие обрушения и вывалы кусков породы с откоса уступа.

Грунт, извлеченный из карьера, следует размещать на расстоянии не менее 0,5 м от бровки. При разработке, транспортировке, разгрузке, планировке и уплотнении грунта двумя и более самоходными или прицепными машинами, идущими одна за другой, расстояние между ними должно быть не менее 10 м.

Все работы необходимо выполнить в соответствии со СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

На въезде на территорию горного участка устанавливается схема движения транспорта.

Основные требования по обеспечению безопасного проведения работ:

- разрешается допуск к работам лиц, имеющих специальную подготовку и квалификацию, а к руководству горными работами – лиц, имеющих соответствующее образование;
- обеспечение лиц, занятых при проведении работ по добыче, специальной одеждой и средствами индивидуальной и коллективной защиты;
- применение машин, оборудования и материалов, соответствующих требованиям безопасности и санитарным нормам;
- проведение комплекса геологических, маркшейдерских и иных наблюдений, необходимых для обеспечения технологического цикла работ и прогнозирования опасных ситуаций;
- своевременное пополнение технической документации и планов ликвидации аварий данными, уточняющими границы зон безопасного ведения работ;
- соблюдение проектных решений при разработке месторождения;
- соблюдение действующего санитарного законодательства, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов;
- организация предварительных и периодических медосмотров работников;
- организация лабораторно-инструментального контроля над состоянием производственных факторов на рабочих местах;
- обеспечение работающих питьевой водой в соответствии с ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая» в нормативных количествах и горячим питанием;
- обеспечение работающих полным набором санитарно-бытовых помещений в соответствии с действующими нормами.

## **9.8 Работа на экскаваторах**

«Типовая инструкция по ТБ для машинистов экскаваторов и их помощников» является обязательной для рабочих, занятых работой на экскаваторе.

Необходимо помнить, что:

- запрещается работа на неисправном экскаваторе;
- категорически запрещается работа экскаватора под козырьками и навесами уступов,
- ремонт механизмов экскаватора во время их работы категорически запрещается.

При погрузке в автосамосвалы необходимо выполнять следующие основные правила:

- ожидающий погрузки автомобиль должен находиться за пределами действия ковша экскаватора и становиться под погрузку только после разрешающего сигнала машиниста экскаватора;
- погрузка в кузов автомобиля должна производиться только сбоку или сзади, перенос ковша над кабиной автомобиля не допускается;
- нагруженный автомобиль может следовать к месту разгрузки только после разрешающего сигнала машиниста экскаватора;
- поставленный под погрузку автомобиль должен быть в пределах видимости машиниста;
- при отсутствии защитных козырьков водитель автосамосвала во время погрузки обязан выходить из кабины.

Экскаватор, полученный с завода или после капитального ремонта, до ввода в эксплуатацию надо предварительно осмотреть. Пробный пуск следует осуществлять с участием лица, ответственного за его работу, и машиниста, за которым закреплен экскаватор.

При осмотре фронта работы машинист должен принимать меры к тому, чтобы:

а) при разработке выемок, траншей и котлованов (когда забой ниже уровня стоянки экскаватора) экскаватор находится за пределами призмы обрушения грунта (откоса забоя);

б) 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 не менее 1 м.

в) с откосов забоя были удалены крупные камни, бревна, пни, которые могут свалиться на дно забоя во время работы экскаватора. Во время работы двигателя чистить, налаживать, ремонтировать, смазывать экскаватор не допускается.

При пробном пуске экскаватора необходимо проверять работу двигателя на холостом ходу, затем - работу всех механизмов.

При запуске пускового двигателя необходимо соблюдать следующие правила:

- а) остерегаться обратного удара рукоятки;
- б) не заводить перегретый двигатель;
- в) не доливать холодную воду в радиатор перегретого двигателя.

Врезать ковш, резать грунт и выводить ковш из грунта можно только вдоль продольной оси стрелы экскаватора. Включать поворотное движение до выхода ковша из грунта запрещается.

Нельзя брать ковшом крупные предметы (камни, бревно), габариты которых превышают  $2/3$  размера ковша экскаватора, за исключением случая, когда перекладывают щиты для передвижения самого экскаватора.

При погрузке грунта экскаватором на автомобили следует:

- а) подавать грунт сзади автомобиля, но не через кабину шофера;
- б) не разрешать находиться людям в кабине или между автомобилем и экскаватором.

Во время перерывов в работе (независимо от их причин и продолжительности) стрелу экскаватора следует отвести в сторону забоя, а ковш спустить на грунт. Очищать ковш можно только тогда, когда он опущен на землю.

В случае возникновения пожара необходимо, прежде всего, перекрыть кран подачи топлива, а затем уже гасить огонь огнетушителем типа «Тайфун», землей, войлоком, брезентом и т.д. Запрещается заливать водой

воспламенившееся жидкое топливо. При воспламенении электропроводов надо отключать или оторвать горящий провод от источника тока, пользуясь инструментом с изолированной ручкой (сухая древесина) или обернуть изолирующим ковриком инструмент.

Если обнаружены неисправности в экскаваторе во время работы, необходимо принять меры к их устранению, при этом экскаватор следует отвести в сторону от забоя и подложить под гусеницы с обеих сторон подкладки из брусьев.

Машинист экскаватора должен соблюдать следующие правила:

- а) не регулировать тормоза при поднятом или заполненном грунтом ковше;
- б) не подтягивать стрелой груз, расположенный сбоку;
- в) не приводить в действие механизм поворота и движения во время врезания ковша в грунт;
- г) не касаться руками выхлопной трубы, токопроводящих и движущихся частей и канатов;
- д) не устанавливать экскаватор на призме обрушения или образовавшейся наледи;
- е) не сходить с экскаватора при поднятом ковше;
- ж) не работать на экскаваторе, если на расстоянии равном длине стрелы погрузчика плюс 5 метров имеются люди;
- з) не открывать пробку у бочек с горючим, ударяя по ним металлическими предметами, что может вызвать искрообразование;
- и) не курить и не пользоваться открытым огнем при заправке топливного бака. После заправки топливный бак двигателя необходимо обтереть;
- к) не хранить на экскаваторе бензин, керосин, а также пропитанные маслом концы и другие обтирочные материалы.

После окончания работы машинист экскаватора должен:

а) переместить экскаватор от края забоя на расстояние не менее 2 метров;

б) поставить стрелу вдоль оси экскаватора, подтянуть ковш ближе к кабине и опустить его на землю;

в) остановить двигатель, а в холодное время года слить воду из системы охлаждения.

При передвижении одноковшового экскаватора своим ходом (к месту работы, на пункт стоянки машин), необходимо ковш освободить от грунта, поднять над землей на высоту не более 1,0 м, а стрелу установить по направлению хода.

На крутых подъемах и спусках с продольным уклоном, более установленного паспортными данными экскаватора, передвижение его разрешается только в присутствии механика, прораба или мастера, при этом экскаватор во избежание опрокидывания надо привязать стальным буксирным канатом к трактору или лебедке.

Экскаватор должен следовать только по правой стороне дороги.

Через железнодорожные переезды и сооружения (мосты, трубы) экскаватор можно перемещать только с разрешения организаций, эксплуатирующих эти сооружения и в присутствии прораба или мастера.

## **9.9 Работа на бульдозерах**

Машинисту бульдозера запрещается:

- протирать двигатель, капот ветошью, смоченной бензином;
- оставлять на двигателе обтирочные материалы;
- работать в спецодежде, загрязненной горюче-смазочными материалами;
- хранить и перевозить в кабине легковоспламеняющиеся материалы;
- открывать металлическую тару с горючими материалами ударами по пробке металлическими предметами;

- работать при неисправном бульдозере; обхватывать при запуске заводную рукоятку пускового двигателя (пальцы должны находиться с одной стороны рукоятки);

- открывать крышу горловины радиатора незащищенной рукой;
- находиться под поднятым ножом отвала при ремонтных работах;
- находиться в радиусе действия работающих грузоподъемных кранов, землеройных машин;

- иметь посторонние предметы в кабине управления;
- передавать управление другому лицу;
- выходить из кабины во время движения бульдозера;
- подниматься на склон, если крутизна его превышает  $25^{\circ}$  и опускаться при уклоне  $30^{\circ}$ ;

- работать на скользких глинистых грунтах в дождливую погоду;
- оставлять на любое время бульдозер с работающим двигателем без присмотра;

- производить какие-либо работы по устранению неисправностей, регулировку или смазку при работающем двигателе;

- оставлять бульдозер на время стоянки на уклоне;
- перемещать длинномерные материалы и металл, ездить по асфальту, валить столбы, заборы;

- работать без письменной выдачи в бортовом журнале задания с указанием безопасных методов производства работ.

## **9.10 Работа на автомобильном транспорте**

Мероприятия по обеспечению безопасности на автотранспорте изложены в «Типовой инструкции по ТБ для водителей карьерных автосамосвалов».

План и профиль автомобильных дорог должен соответствовать СН РК 3.03-01-2013 «Автомобильные дороги». Земляное полотно для дорог должно



быть возведено из прочных грунтов. Не допускается применение для насыпей торфа, дерна и растительных остатков.

Ширина проезжей части дороги должна устанавливаться планом горных работ с учетом требований СН РК 3.03-01-2013, исходя из размеров автомобилей.

Временные съезды и траншеи должны устраиваться так, чтобы вдоль них при движении транспорта оставался свободный проход, шириной не менее 1,5 м.

В зимнее время автодороги должны систематически очищаться от снега и льда и посыпаться песком, шлаком или мелким щебнем. При погрузке автомобилей должны выполняться следующие условия:

- а) ожидающий погрузки должен находиться за пределами радиуса действия стрелы подъемного механизма и становиться под погрузку только после разрешающего сигнала машиниста крана;
- б) находящийся под погрузкой автомобиль должен быть заторможен;
- в) нагруженный автомобиль должен следовать к пункту разгрузки только после разрешающего сигнала машиниста экскаватора, погрузчика;
- г) находящийся под погрузкой автомобиль должен быть в пределах видимости машиниста.

При работе автомобиля в карьере запрещается:

- а) движение автомобиля с поднятым кузовом;
- б) движение задним ходом к месту погрузки на расстояние более 30 м (за исключением случаев проведения траншей);
- в) перевозка посторонних людей в кабине;
- г) запуск двигателя, используя движение автомобиля под уклон.

Погрузо-разгрузочные пункты должны иметь необходимый фронт для маневровых операций автомобилей. Площадки для погрузки и разгрузки автомобилей должны быть горизонтальными, допускается уклон не более 0,01.

## 9.11 Погрузо-разгрузочные работы

При обвязке и зацепке грузов запрещается:

- производить строповку грузов, вес которых он не знает или когда вес груза превышает грузоподъемность крана;
- пользоваться поврежденными или немаркированными съёмными грузозахватными приспособлениями и тарой, соединять звенья разорванных цепей болтами или проволокой, связывать канаты;
- производить обвязку и зацепку груза иными способами, чем указано на схемах строповок;
- применять для обвязки и зацепки грузов не предусмотренные схемами строповок приспособления (ломы, штыри и др.);
- подвешивать груз на один рог двурогого крюка;
- поправлять ветви стропов в зеве крюка ударами молотка или других предметов;

При подъеме и перемещении груза запрещается:

- находиться на грузе во время подъема или перемещения, а также допускать подъем или перемещение груза, если на нем находятся другие лица;
- находиться под поднятым грузом или допускать нахождение под ним других людей;
- оттягивать груз во время его подъема, перемещения или опускания.

Слесарь обязан:

- при работе электроинструментом знать правила эксплуатации, получить удостоверение о допуске к работе и соблюдать следующие правила:
  - обязательно заземлять инструмент,
  - работать в резиновых перчатках, диэлектрических галошах или на резиновом коврик;
  - не подключать электроинструмент к распределительным устройствам, если отсутствует безопасное штепсельное соединение;

- предохранять провод, питающий электроинструмент от механических повреждений;

- не работать с переносным электрическим инструментом на высоте более 2,5 м на приставных лестницах.

## **9.12 Буровзрывные работы**

Производство взрывных работ, хранение, транспортирование и учет взрывчатых веществ и изделий на их основе должны производиться в соответствии с требованиями промышленной безопасности.

Взрывные работы на месторождении ведутся с помощью массовых взрывов согласно данному Паспорту и плану горных работ, доведенным до сведения персонала, осуществляющего взрывные работы, под роспись.

За двое суток до времени взрыва руководитель издает приказ (распоряжение) о производстве массового взрыва и знакомит с ним всех должностных лиц, участвующих во взрыве.

Перевозку ВМ от склада до места взрывных работ осуществлять в специально оборудованном автомобиле согласно Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы

При работе с ВВ группы Д со времени доставки их на место производства взрывных работ устанавливается запретная зона, составляющая не менее 20 м от ближайшего заряда. Она распространяется как на рабочую площадку того уступа, на котором производится зарядание, так и ниже и выше расположенные уступы, считая по горизонтали от ближайших зарядов. На границах запретной зоны выставляются красные флажки или другие знаки ее обозначения.

Сигналы на взрывные работы приняты звуковые - сиреной, находящейся за границей опасной зоны.

Перед зарядкой скважин подается «предупредительный сигнал» - 1 продолжительный.

Способы, время подачи и назначение сигналов, время производства взрывных работ должны быть доведены до сведения трудящихся предприятия выставлением щитов с описанием сигналов и их назначением.

Все люди, не занятые заряданием и взрыванием, должны быть удалены за пределы запретной зоны, за границей которой в это же время выставляются посты живого оцепления. Дислокация постов корректируется руководителем взрывных работ на каждый массовый взрыв и вносится в распорядок проведения взрывных работ.

Руководитель взрывных работ должен контролировать весь ход работ по доставке ВМ, охране в пути и на месте зарядания скважин, обеспечивая при этом соблюдение всех правил безопасности.

Ответственный за взрывные работы проводит инструктаж со всеми рабочими по охране опасной зоны, о порядке выполнения работ и правилах безопасности с заполнением «Журнала по учету прохождения инструктажа по технике безопасности».

Перед зарядкой устье скважин должно быть зачищено от буровой мелочи. Зарядание скважин начинается с размещения в каждой из них боевика, а затем расчетного количества ВВ и забойки.

При зарядании разрешается применять забойник, изготовленный из дерева или других материалов, не делающих искры. Забойка должна производиться с максимальной осторожностью. Первые порции забойки должны быть небольшими. Запрещается пробивать забойником застрявшие в скважинах боевики. Если извлечь боевик не представляется возможным, то зарядание необходимо прекратить и заряд взорвать вместе с остальными зарядами.

После окончания зарядки и забойки скважин, радиус опасной зоны увеличивается до расчетного 320 м.

Горное оборудование и люди, не занятые взрыванием, выводятся за пределы опасной зоны.

Взрывник и руководитель взрывных работ приступают к монтажу взрывной сети. Монтировать электровзрывную сеть необходимо от заряженного участка к источнику тока. Ключ от взрывной машинки находится у взрывника.

После окончания монтажа взрывной сети руководитель взрывных работ проверяет качество смонтированной сети, надежность соединения участков проводов с магистральными проводами. Концы их до ввода в гнездо взрывной машинки должны быть замкнуты.

Взрывную сеть из ДШ укрывают вручную, затем бульдозером наталкивают слой грунта, необходимый по расчету (согласно инструкции по укрытию зарядов мягким грунтом). Взрывная сеть дублируется.

Укрытие зарядов производится под наблюдением взрывника и руководителя взрывных работ.

По окончании укрытия зарядов все удаляются за пределы опасной зоны. Постовые красным флажком, поднятым над головой, оповещают об отсутствии людей и механизмов в границах опасной зоны.

После вывода всех людей и проверки, что все мероприятия по ТБ и охране опасной зоны выполнены, взрывник подает «боевой» сигнал - 2 продолжительных и производит взрыв.

После полной остановки движения породы, но не ранее чем через 15 минут после производства взрыва, руководитель взрывных работ и взрывник осматривают место взрыва.

Определение наличия отказов производится по следующим признакам:

- наличие во взорванной массе остатков ВМ (ВВ, обрезков ДШ, проводов электродетонаторов и самих ЭД);
- наличие выступов не разрушенного взрывом массива в районе расположения зарядов;
- вид части блока, похожего на не взорванный целик;

- затрудненная экскавация горной массы.

При обнаружении отказа или подозрении на него, взрывник обязан выставит отличительный знак у не взорвавшегося заряда.

Работы, связанные с ликвидацией отказов, должны производиться под руководством лица технического надзора подрядчика и в соответствии с Инструкцией утвержденной руководителем предприятия по согласованию с органами Госгортехнадзора.

Провода обнаруженного электродетонатора в отказавшем заряде необходимо замкнуть накоротко. Убедившись в полноте взрыва всех зарядов, руководитель взрывных работ дает указание взрывнику о подаче сигнала «отбой» - 3 коротких.

Взрывник записывает в «Журнал для записи отказов при взрывных работах и времени их ликвидации» результаты взрыва и дает ознакомиться с текстом записи лицу технадзора заказчика с росписью в журнале. Производство всех последующих работ разрешает лицо технадзора заказчика, расписавшегося в журнале об отсутствии отказов.

При выявлении отказавших зарядов, рабочие, занятые на разборке взорванной породы, обязаны остановить работу и сообщить лицу технадзора подрядчика о наличии или подозрении на отказ.

Дальнейшие действия предпринимает лицо технадзора подрядчика согласно Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов и инструкции по ликвидации отказов. Бурение скважин производится согласно инструкции бурильщиков и инструкции компрессорщиков.

Взрывные работы выполняются согласно «Инструкции по организации и ведению массовых взрывов на открытых горных работах», на основании настоящего Плана горных работ и проекта производства работ.

Электродетонаторы во время зарядки скважин должны находиться в замкнутом ящике, обитом мягким материалом изнутри, за запретной зоной под постоянным надзором взрывника и проинструктированного рабочего, но

ключ от ящика должен быть у взрывника. В ящике в другом отделении находится взрывная машинка.

Остатки ВМ, если они образовались, сдаются на склад.

Освободившаяся тара из-под ВВ (мешки, ящики) внимательно осматривается взрывперсоналом. Убедившись в отсутствии в них ВВ, последние сжигаются на взорванном блоке.

Лица охраны опасной зоны инструктируются руководителем взрывных работ и, при исполнении своих обязанностей, должны:

- удалить за пределы опасной зоны людей и не допускать их в пределы этой зоны до сигнала «отбой»;
- поддерживать зрительную связь с соседними постами;
- не оставлять свой пост до сигнала «отбой».

Таблица 8.1 – Норма выдачи спецодежды

Наименование профессий	Наименование спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты	Срок носки в месяцах
1.Экскаваторщик	Костюм хлопчатобумажный.	12
	Рукавицы.	2
	Сапоги резиновые.	12
	Респиратор, очки защитные	до износа
2.Вспомогательные рабочие, помощник экскаваторщика	Костюм хлопчатобумажный.	12
	Рукавицы хлопчатобумажные.	2
	Ботинки кожаные.	12
	Респиратор. Очки защитные	до износа до износа
3.Машинисты бульдозеров, погрузчиков, слесарь рабочий, водитель автомашин	Костюм хлопчатобумажный.	12
	Ботинки кожаные.	12
	Рукавицы комбинированные.	2

## Список использованных источников

1. Кодекс Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года № 125-VI «О недрах и недропользовании».
2. Инструкция по составлению плана горных работ. Утв. приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 18 мая 2018 года №351.
3. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы. Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352.
4. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы. Приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 30 декабря 2014 года № 343.
5. Бекжанов Г.Р. и др. Геологическое строение Казахстана. – Алматы, АМР РК, 2000.
6. Мельников Н.В. Краткий справочник по открытым горным работам. М., Недра, 1974.
7. Кодекс Республики Казахстан от 25 декабря 2017 года № 120-VI «О налогах и других обязательных платежах в бюджет (Налоговый кодекс)».
8. ВНТП 35-86 Нормы технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки.
9. ВСН 178-91 Нормы проектирования и производства буровзрывных работ при сооружении земляного полотна.
10. Методические рекомендации по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки. Согласованы Приказом Комитета по государственному контролю за чрезвычайными ситуациями и промышленной безопасностью Республики Казахстан от 19 сентября 2013 года № 42.



11. РНД 211.2.03.02-97. Методические указания по применению Правил охраны поверхностных вод Республики Казахстан.

12. СН РК 3.04-01-2013 Гидротехнические сооружения.

13. СН РК 2.03-05-2013 Защита горных выработок от подземных и поверхностных вод.

14. СН РК 1.03-05-2011 Охрана труда и техника безопасности в строительстве.

15. СП РК 3.03-122-2013 Промышленный транспорт.

Техническое задание



Приложение № 3  
к Договору № PD/AOK/24-0707 от «10» 05.2024 г.  
между ТОО «Проектно-изыскательский центр по горному производству» и АО «Алюминий Казахстана»

г. Павлодар	«10» 05.2024 г.
Техническое задание Разработка проектной документации по карьеру №15 КБР КБРУ	

1. ХАРАКТЕРИСТИКА (ОПИСАНИЕ) РАБОТЫ/УСЛУГИ		
№	НАИМЕНОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ДАННЫХ И ТРЕБОВАНИЙ	ПОЛЕ ДЛЯ ЗАПОЛНЕНИЯ ЗАКАЗЧИКОМ
1	Наименование проекта	Разработка проектной документации по карьеру №15 КБР КБРУ
2	Наименование участка (района), на котором планируется использование	Филиал АО «Алюминий Казахстана» Краснооктябрьское бокситовое рудоуправление, Республика Казахстан, Костанайская область, Камыстинский район - Краснооктябрьское месторождение бокситов.
3	Цель закупа (плановая замена, реконструкция, модернизация и т.д.)	Разработка плана горных работ в связи с изменением проектного контура 15 карьера Краснооктябрьского месторождения
4	Срок начала и окончания работ	С даты заключения Договора по 31.12.2024г
5	Основные ожидаемые результаты работы от Исполнителя (в физическом, количественном выражении; текстовые материалы; графические материалы; электронные материалы; необходимость согласований, утверждений; другое)	1.Подготовить текстовые и графические материалы в соответствии с требованиями Кодекса РК «О недрах и недропользовании» от 27.12.17 г. № 125-VI ЗРК, Инструкцией по составлению плана горных работ (утверждена Приказом МИР РК № 351 от 18.05.18 г.), экологического законодательства, промышленной безопасности и иными нормами и стандартами для выполнения данного вида работ, действующими в РК на момент подписания договора. 2. Проектную документацию утвердить Заказчиком 3. Сопровождение подрядчиком согласования проекта в государственных органах в соответствии с требованиями законодательства РК, действующих на момент получения согласований. Все затраты, связанные с прохождением государственной экологической экспертизы, организацией и проведением общественных слушаний по проекту за счет Подрядной организации.
6	Требования к документации по завершению работ	Предоставить Заказчику все материалы в 2 экземплярах на русском языке, в твердом переплете и электронную копию текстовой части в форматах Word, Excel, PDF, в векторной 3D графике в форматах Geovia Surpac, AutoCAD, Micromine и др.



7	Предоставление исходных документов и материалов от Заказчика (наличие проектно-сметной документации в случае закупок строительных работ, реконструкции, реставрации, расширении, техническом перевооружении, модернизации, капитальном ремонте объектов, а также при прокладке коммуникаций, инженерной подготовке территории, благоустройстве и озеленении)	План горных работ (Дополнение к проекту промышленной разработки бокситовых месторождений по контракту №187 от 29.05.1998г.: Аятского, Белинского, Краснооктябрьского) от 2018г
---	--	--

2. ТЕХНИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ РАБОТЫ/УСЛУГИ		
№	НАИМЕНОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ДАННЫХ И ТРЕБОВАНИЙ	ПОЛЕ ДЛЯ ЗАПОЛНЕНИЯ ЗАКАЗЧИКОМ



1	<p>Состав и объем работы/услуги (количественные параметры, технико-технологические требования, разделы, графики, периодичность, сроки, начало/окончание, стадийность, другое)</p> <p>-Проектно-изыскательные работы -Техническое обследование объекта -Разработка проектно-сметной документации -включая разделы оценка воздействия и охрана окружающей среды и ПОС -ПСД -работы по демонтажу и переносу коммуникаций из зоны работ -строительно-монтажные работы -обучение персонала и инструктирование по проведению технического обслуживания и эксплуатации -пусконаладочные работы и ввод в эксплуатацию -авторский и технический надзор</p>	<p>Корректировка технологической и графической части Проектной документации для карьера №15 с учетом доработки 108 рудного тела.</p>
2	<p>Перечень нормативной ТЕХНИЧЕСКОЙ документации, определяющих исполнение работы</p>	<p>Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 18 мая 2018 года № 351 Об утверждении Инструкции по составлению плана горных работ</p>

3. ТРЕБОВАНИЯ К ПОТЕНЦИАЛЬНОМУ ПОСТАВЩИКУ РАБОТЫ/УСЛУГИ		
№	НАИМЕНОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ДАННЫХ И ТРЕБОВАНИЙ	ПОЛЕ ДЛЯ ЗАПОЛНЕНИЯ ЗАКАЗЧИКОМ



1	Наличие аккредитации / аттестации / патентов (с указанием Заказчиком предмета патентирования)	<p>Наличие сертификата соответствия системе менеджмента в области охраны труда и предупреждения профессиональных заболеваний, применительно к проектной деятельности (OHSAS18001-2008) - предпочтительно;</p> <p>Наличие сертификата соответствия системе менеджмента качества, применительно к проектной деятельности (СТ РК ISO 9001-2016) - предпочтительно;</p> <p>Наличие лицензии первой категории на проектную деятельность (неотчуждаемая, класс 1)</p> <p>Подвиды:</p> <p>1) Технологическое проектирование (разработка технологической части проектов строительства) объектов производственного назначения;</p> <p>2) Проектирование инженерных систем и сетей;</p> <p>3) Строительное проектирование.</p> <p>Лицензия на выполнение работ и оказание услуг в области охраны окружающей среды (неотчуждаемая, класс 1)</p> <p>Подвиды:</p> <p>- Природоохранное проектирование, нормирование для I категории хозяйственной и иной деятельности.</p>
2	Требования к кадровым возможностям Исполнителя (Заказчиком указывается перечень интересующих профессий и специальностей, а также необходимый уровень образования и опытности)	<p>1. Опыт работы в области природоохранного проектирования и нормирования в течение последних 5 лет;</p> <p>2. Штатных работников, численностью не менее 15 человек</p> <p>3. Состав сотрудников до конца оказания услуг не изменится более чем на 30%.</p>
3	Требования к ТМЦ, используемых Исполнителем (требования к комплектации и т.д.)	Наличие оргтехники и электронной техники для выполнения расчетов, составления и оформления графических материалов, лицензионное программное обеспечение для выполнения соответствующих объемов работ (типа AutoCAD, Surpac и др.)



4	«Перечень документов, подтверждающих соответствие поставщика работы/услуги требованиям технической спецификации от заказчика (разрешительные документы)	<p>Исполнитель должен предоставить (в электронной форме) следующие документы:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- подтверждение наличия опыта работы в течение последних 5 (пяти) лет в виде электронных копий рекомендательных писем или положительных отзывов от организаций, для которых потенциальный подрядчик ранее выполнял аналогичные работы, оказывал услуги и электронные копии актов, подтверждающих прием-передачу выполненных работ или оказанных услуг;</li><li>- копию действующего аттестата на право проведения работ в области промышленной безопасности, выданного уполномоченным органом Республики Казахстан в области промышленной безопасности, с указанием горнорудной отрасли промышленности;</li><li>- список привлеченных к данной работе штатных работников, численностью не менее 15 человек, с обязательным указанием должности, образования и вида выполняемых работ, с приложением на каждого работника скан-копии квалификационных удостоверений, дипломов с действующими сроками или сертификаты, выданные в соответствии с требованиями, а также с приложением трудовых договоров;</li><li>- гарантийное письмо о том, что состав сотрудников до конца оказания услуг не изменится более чем на 30%;</li><li>- гарантийное письмо о наличии оргтехники и электронной техники для выполнения расчетов, составления и оформления графических материалов, лицензионное программное обеспечение для выполнения соответствующих объемов работ (типа AutoCAD, Surpac и др.), с предоставлением подтверждающих документов (выписка ОС, подтверждающие документы о приобретении).</li></ul>
5	Меры при не достижении проектных показателей	<p>В случае выявления Заказчиком несоответствий Подрядчику направляются замечания; Утверждение плана горных работ Заказчиком после устранения Подрядчиком всех выявленных замечаний.</p> <p>За неисполнение, либо не надлежащее исполнение принятых на себя обязательств, виновная сторона несет ответственность в соответствии с действующим законодательством РК.</p> <p>В случае установления факта некачественного выполнения Работ, в том числе при не достижении проектных показателей, по требованию Заказчика на подрядчика накладываются штрафные санкции согласно условиям договора.</p>

ЗАКАЗЧИК:

\_\_\_\_\_ Е.И.Дробышев  
м.п.

ИСПОЛНИТЕЛЬ:

\_\_\_\_\_ С.С.Букейханова  
м.п.



## Горный отвод



Жер қойнауын пайдалануға  
арналған № \_\_\_\_\_ келісімшартқа

1-қосымша

**боксит**

(пайдалы қазба түрі)

**өндіру**

(жер қойнауын пайдалану түрі)

2015 жылғы 15.04

тіркеу № 457-0

**«ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ИНВЕСТИЦИЯЛАР  
ЖӘНЕ ДАМУ МИНИСТРЛІГІНІҢ ГЕОЛОГИЯ ЖӘНЕ  
ЖЕР ҚОЙНАУЫН ПАЙДАЛАНУ КОМИТЕТІ»  
РЕСПУБЛИКАЛЫҚ МЕМЛЕКЕТТІК МЕКЕМЕСІ**

**ТАУ-КЕНДІК БӨЛУ**

2015 жылғы 29 қаңтардағы Құзыретті органның шешімі негізінде Краснооктябрьский кен орнында жер қойнауын пайдалану операцияларын жүзеге асыру үшін «Алюминий Казахстана» АҚ-на берілді.

Тау-кендік бөлу Қостанай облысында орналасқан.

Тау-кендік бөлудің шекарасы картограммада көрсетілген және №1-ден №44-ке дейін бұрыштық нүктелерімен белгіленген.

Бұрыштық нүктелер	Бұрыштық нүктелердің координаттары					
	Солтүстік ендік			Шығыс бойлық		
	гр.	мин.	сек.	гр.	мин.	сек.
Карьер Западный						
1	52	04	46	62	20	18
2	52	04	11	62	20	50
3	52	03	36	62	19	19
4	52	04	10	62	18	45
Карьеры №1-11, 14, 15, 17-20, 22						
5	52	05	47	62	23	26
5A	52	05	51	62	23	30
6A	52	05	57	62	24	24
6	52	05	54	62	24	23
7	52	03	47	62	23	46
8	52	02	54	62	23	44
9	52	00	44	62	22	41
10	52	00	27	62	20	22
11	51	58	47	62	17	05
12	51	57	52	62	16	08
13	51	56	47	62	14	05
14	51	58	26	62	13	19
15	51	59	22	62	14	35
16	52	00	10	62	13	07
17	52	00	35	62	13	22
18	52	00	42	62	14	58
19	52	00	41	62	17	40
20	52	01	47	62	20	49
21	52	02	57	62	22	05
22	52	03	32	62	21	01

Карьер №29-1						
23	52	06	41	62	22	26
24	52	06	29	62	23	04
25	52	06	01	62	22	37
26	52	06	15	62	22	01
Карьер №23						
27	52	06	55	62	23	49
28	52	06	56	62	24	12
29	52	06	37	62	24	17
30	52	06	35	62	23	51
Карьеры №25, 26, 27						
31	52	07	53	62	23	28
32	52	08	23	62	24	02
33	52	09	03	62	24	04
34	52	09	42	62	24	14
35	52	10	00	62	24	36
36	52	09	55	62	24	49
37	52	08	54	62	24	23
38	52	07	51	62	24	48
39	52	07	39	62	24	31
40	52	07	38	62	23	37
Карьер №28						
41	52	11	29	62	24	46
42	52	11	25	62	25	07
43	52	10	58	62	24	46
44	52	11	05	62	24	24

Тау-кендік бөлудің ауданы – 62,34 (алпыс екі бүтін жүзден отыз төрт) шаршы км.

Өндіру тереңдігі 201 м. (белгісі +50)

Төраға орынбасары



Т. Сатиев

Астана қ.  
2015 ж. сәуір





Приложение 1  
к Контракту № \_\_\_\_\_  
на право недропользования  
бокситы  
(вид полезного ископаемого)  
добыча  
(вид недропользования)  
от 15.04 2015 год  
рег. № 457-2 ППИ

**РЕСПУБЛИКАНСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«КОМИТЕТ ГЕОЛОГИИ И НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ  
МИНИСТЕРСТВА ПО ИНВЕСТИЦИЯМ И РАЗВИТИЮ  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН»**

**ГОРНЫЙ ОТВОД**

Предоставлен АО «Алюминий Казахстана» для осуществления операций по недропользованию на Краснооктябрьском месторождении на основании решения Компетентного органа от 29.01.2015 г.

Горный отвод расположен в Костанайской области.

Границы горного отвода показаны на картограмме и обозначены угловыми точками с №1 по №44.

Угловые точки	Координаты угловых точек					
	Северная широта			Восточная долгота		
	гр.	мин.	сек.	гр.	мин.	сек.
Карьер Западный						
1	52	04	46	62	20	18
2	52	04	11	62	20	50
3	52	03	36	62	19	19
4	52	04	10	62	18	45
Карьеры №1-11, 14, 15, 17-20, 22						
5	52	05	47	62	23	26
5A	52	05	51	62	23	30
6A	52	05	57	62	24	24
6	52	05	54	62	24	23
7	52	03	47	62	23	46
8	52	02	54	62	23	44
9	52	00	44	62	22	41
10	52	00	27	62	20	22
11	51	58	47	62	17	05
12	51	57	52	62	16	08
13	51	56	47	62	14	05
14	51	58	26	62	13	19
15	51	59	22	62	14	35
16	52	00	10	62	13	07
17	52	00	35	62	13	22
18	52	00	42	62	14	58
19	52	00	41	62	17	40
20	52	01	47	62	20	49
21	52	02	57	62	22	05
22	52	03	32	62	21	01
Карьер №29-1						

23	52	06	41	62	22	26
24	52	06	29	62	23	04
25	52	06	01	62	22	37
26	52	06	15	62	22	01
Карьер №23						
27	52	06	55	62	23	49
28	52	06	56	62	24	12
29	52	06	37	62	24	17
30	52	06	35	62	23	51
Карьеры №25, 26, 27						
31	52	07	53	62	23	28
32	52	08	23	62	24	02
33	52	09	03	62	24	04
34	52	09	42	62	24	14
35	52	10	00	62	24	36
36	52	09	55	62	24	49
37	52	08	54	62	24	23
38	52	07	51	62	24	48
39	52	07	39	62	24	31
40	52	07	38	62	23	37
Карьер №28						
41	52	11	29	62	24	46
42	52	11	25	62	25	07
43	52	10	58	62	24	46
44	52	11	05	62	24	24

Площадь горного отвода составляет – **62,34 (шестьдесят две целых тридцать четыре сотых) кв.км.**

Глубина отработки 201 м. (отметка +50)

Заместитель Председателя

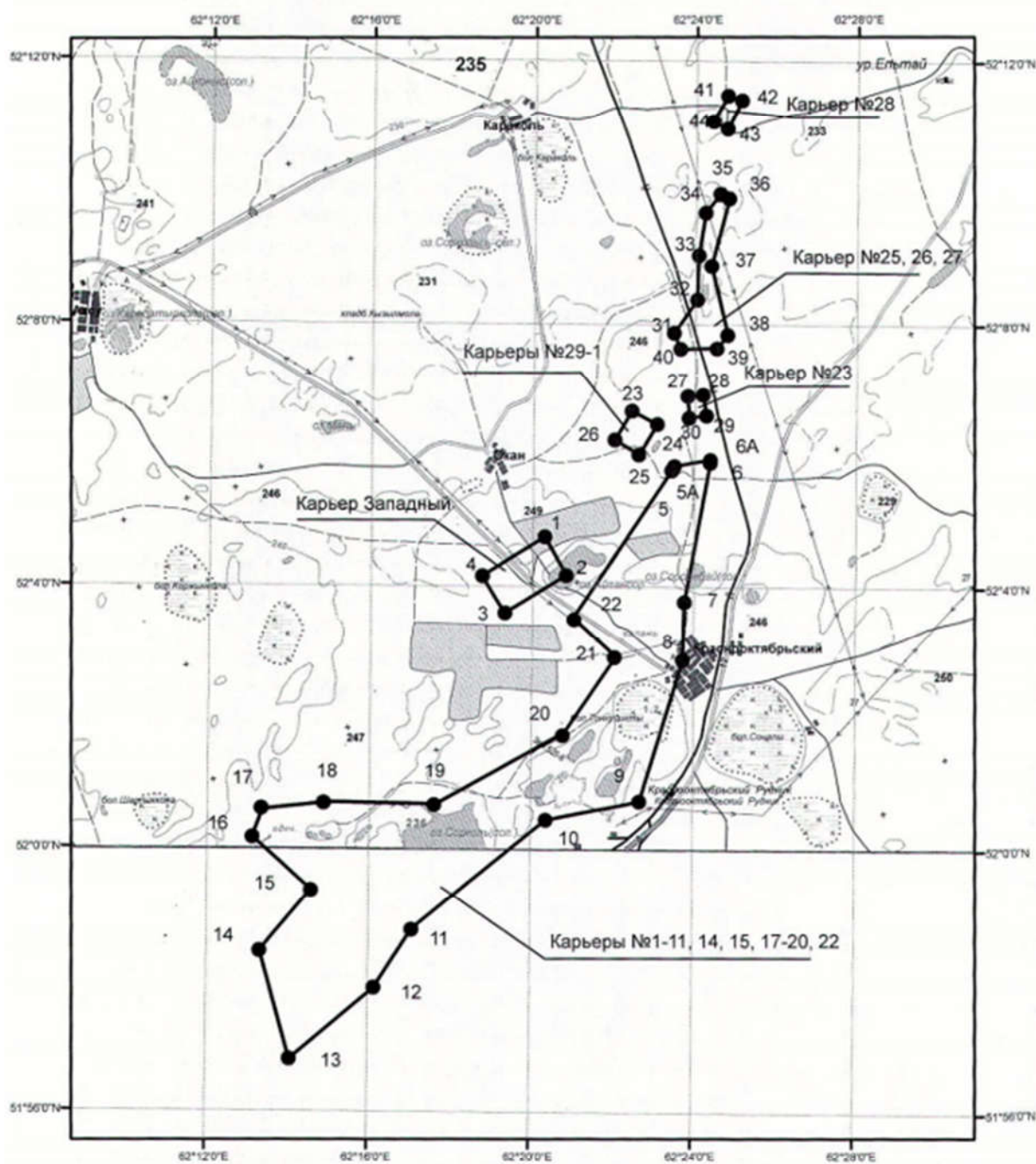


**Т. Сатиев**

**г. Астана,  
апрель, 2015 г.**



Масштаб 1:150 000



- контур горного отвода

## Лицензии ТОО «ПИЦ по ГП»

20015200



## ЛИЦЕНЗИЯ

14.10.2020 годаГСЛ №04402

Выдана

Товарищество с ограниченной ответственностью "Проектно  
изыскательский центр по горному производству"050010, Республика Казахстан, г.Алматы, улица АМАНЖОЛОВА С., дом №  
20/30, кв. 3  
БИН: 000740003544(полное наименование, местонахождение, бизнес-идентификационный номер  
юридического лица (в том числе иностранного юридического лица), бизнес-  
идентификационный номер филиала или представительства иностранного  
юридического лица – в случае отсутствия бизнес-идентификационного номера у  
юридического лица/полностью фамилия, имя, отчество (в случае наличия),  
индивидуальный идентификационный номер физического лица)

на занятие

Проектная деятельность

(наименование лицензируемого вида деятельности в соответствии с Законом  
Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

Особые условия

I категория

(в соответствии со статьей 36 Закона Республики Казахстан «О разрешениях и  
уведомлениях»)

Примечание

Неотчуждаемая, класс 1

(отчуждаемость, класс разрешения)

Лицензиар

Коммунальное государственное учреждение "Управление  
градостроительного контроля города Алматы". Акимат города  
Алматы.

(полное наименование лицензиара)

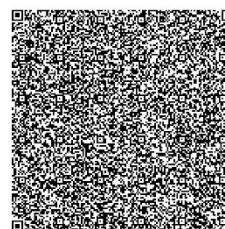
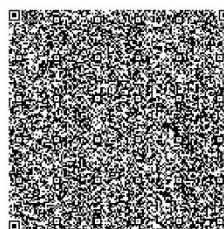
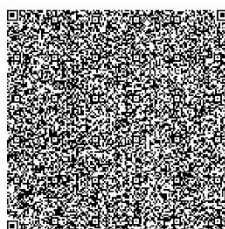
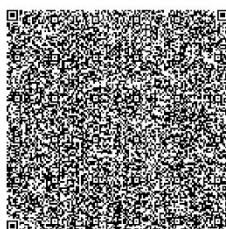
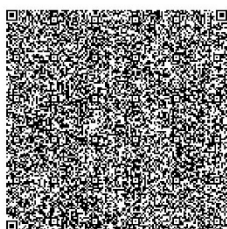
Руководитель  
(уполномоченное лицо)

Наурзбеков Бахытжан Асанович

(фамилия, имя, отчество (в случае наличия))

Дата первичной выдачи 04.03.2010Срок действия  
лицензии

Место выдачи

г.Алматы



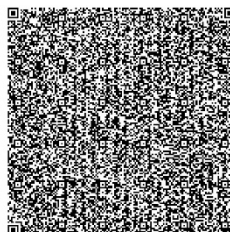
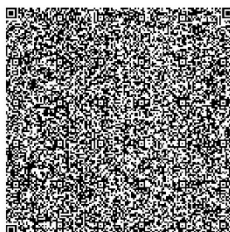
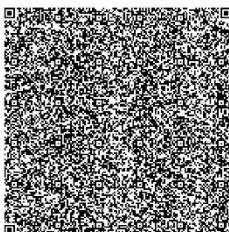
## ПРИЛОЖЕНИЕ К ЛИЦЕНЗИИ

Номер лицензии ГСЛ №04402

Дата выдачи лицензии 14.10.2020 год

### Подвид(ы) лицензируемого вида деятельности

- Технологическое проектирование (разработка технологической части проектов строительства) объектов производственного назначения, в том числе:
  - Плотин, дамб, других гидротехнических сооружений
  - Конструкций башенного и мачтового типа
  - Для подъемно-транспортных устройств и лифтов
  - Для медицинской, микробиологической и фармацевтической промышленности
  - Для энергетической промышленности
  - Для перерабатывающей промышленности, включая легкую и пищевую промышленность
  - Для тяжелого машиностроения
- Технологическое проектирование (разработка технологической части проектов строительства) зданий и сооружений жилищно-гражданского назначения, в том числе:
  - Для транспортной инфраструктуры (предназначенной для непосредственного обслуживания населения) и коммунального хозяйства (кроме зданий и сооружений для обслуживания транспортных средств, а также иного производственно-хозяйственного назначения)
  - Для дошкольного образования, общего и специального образования, интернатов, заведений по подготовке кадров, научно-исследовательских, культурно-просветительских и зрелищных учреждений, предприятий торговли (включая аптеки), здравоохранения (лечения и профилактики заболеваний, реабилитации и санаторного лечения), общественного питания и бытового обслуживания, физкультурно-оздоровительных и спортивных занятий, отдыха и туризма, а также иных многофункциональных зданий и комплексов с помещениями различного общественного назначения
- Технологическое проектирование (разработка технологической части проектов транспортного строительства), включающее:
  - Улично-дорожную сеть городского электрического транспорта
  - Мосты и мостовые переходы, в том числе транспортные эстакады и многоуровневые развязки
  - Пути сообщения железнодорожного транспорта
  - Автомобильные дороги всех категорий
- Технологическое проектирование (разработка технологической части проектов строительства) объектов инфраструктуры транспорта, связи и коммуникаций, в том числе по обслуживанию:
  - Общереспубликанских и международных линий связи (включая спутниковые) и иных видов телекоммуникаций
  - Местных линий связи, радио-, телекоммуникаций



Осы құжат «Электрондық құжат және электрондық цифрлық қолтаңба туралы» Қазақстан Республикасының 2003 жылғы 7 қаңтардағы Заңы 7 бабының 1 тармағына сәйкес қағаз тасығыштағы құжатпен манәзін біреді. Дәлелді документіне сәйкес 1-тармақ 7-бабының 1-тармағына сәйкес қағаз тасығыштағы құжатпен манәзін біреді. Дәлелді документіне сәйкес 1-тармақ 7-бабының 1-тармағына сәйкес қағаз тасығыштағы құжатпен манәзін біреді.





## ПРИЛОЖЕНИЕ К ЛИЦЕНЗИИ

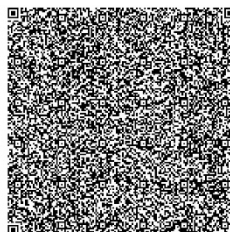
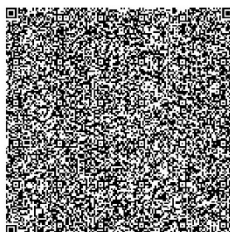
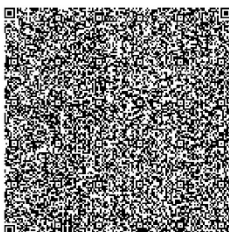
Номер лицензии ГСЛ №04402

Дата выдачи лицензии 14.10.2020 год

### Подвид(ы) лицензируемого вида деятельности

- Технологическое проектирование (разработка технологической части проектов строительства) объектов инфраструктуры транспорта, связи и коммуникаций, в том числе по обслуживанию:

- Внутригородского и внешнего транспорта, включая автомобильный, электрический, железнодорожный и иной рельсовый, воздушный, водный виды транспорта
- Проектирование инженерных систем и сетей, в том числе:
  - Систем внутреннего и наружного электроосвещения, электроснабжения до 0,4 кВ и до 10 кВ
  - Электроснабжения до 35 кВ, до 110 кВ и выше
  - Магистральные нефтепроводы, нефтепродуктопроводы, газопроводы (газоснабжение среднего и высокого давления)
  - Внутренних систем отопления (включая электрическое), вентиляции, кондиционирования, холодоснабжения, газификации (газоснабжения низкого давления), а также их наружных сетей с вспомогательными объектами
  - Внутренних систем водопровода (горячей и холодной воды) и канализации, а также их наружных сетей с вспомогательными объектами
  - Внутренних систем слаботочных устройств (телефонизации, пожарно-охранной сигнализации), а также их наружных сетей
- Градостроительное проектирование (с правом проектирования для градостроительной реабилитации районов исторической застройки, за исключением научно-реставрационных работ на памятниках истории и культуры) и планирование, в том числе разработка:
  - Схем газоснабжения населенных пунктов и производственных комплексов, располагаемых на межселенных территориях
  - Схем канализации населенных пунктов и производственных комплексов, включая централизованную систему сбора и отвода бытовых, производственных и ливневых стоков, размещение головных очистных сооружений, испарителей и объектов по регенерации стоков
  - Схем телекоммуникаций и связи для населенных пунктов с размещением объектов инфраструктуры и источников информации
  - Схем электроснабжения населенных пунктов с размещением объектов по производству и транспортировке электрической энергии в системе застройки, а также электроснабжения производственных комплексов, располагаемых на межселенных территориях
  - Схем развития транспортной инфраструктуры населенных пунктов (улично-дорожной сети и объектов внутригородского и внешнего транспорта, располагаемых в пределах границ населенных пунктов) и межселенных территорий (объектов и коммуникаций внешнего транспорта, располагаемых вне улично-дорожной сети населенных пунктов)
  - Планировочной документации (комплексных схем градостроительного планирования территорий - проектов районной планировки, генеральных планов населенных пунктов, проектов детальной



Осы құжат «Электрондық құжат және электрондық шифрлік қолтаңба туралы» Қазақстан Республикасының 2003 жылғы 7 қаңтардағы Заңы 7 бабының 1 тармағына сәйкес қағаз тасығыштағы құжатпен маншыл бірдей. Дәлелді документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года "Об электронном документе и электронной цифровой подписи" равнозначен документу на бумажном носителе.



## ПРИЛОЖЕНИЕ К ЛИЦЕНЗИИ

Номер лицензии ГСЛ №04402

Дата выдачи лицензии 14.10.2020 год

### Подвид(ы) лицензируемого вида деятельности

- Градостроительное проектирование (с правом проектирования для градостроительной реабилитации районов исторической застройки, за исключением научно-реставрационных работ на памятниках истории и культуры) и планирование, в том числе разработка:

планировки и проектов застройки районов, микрорайонов, кварталов, отдельных участков)

- Схем водоснабжения населенных пунктов с размещением источников питьевой и (или) технической воды и трассированием водоводов, а также схем водоснабжения производственных комплексов, располагаемых на межселенных территориях

- Схем теплоснабжения населенных пунктов с размещением объектов по производству и транспортировке тепловой энергии в системе застройки, а также теплоснабжения производственных комплексов, располагаемых на межселенных территориях

- Технологическое проектирование (разработка технологической части проектов) строительства объектов сельского хозяйства, за исключением предприятий перерабатывающей промышленности

- Строительное проектирование (с правом проектирования для капитального ремонта и (или) реконструкции зданий и сооружений, а также усиления конструкций для каждого из указанных ниже работ) и конструирование, в том числе:

- Металлических (стальных, алюминиевых и из сплавов) конструкций

- Бетонных и железобетонных, каменных и армокаменных конструкций

- Оснований и фундаментов

- Архитектурное проектирование для зданий и сооружений первого или второго и третьего уровней ответственности (с правом проектирования для архитектурно-реставрационных работ, за исключением научно-реставрационных работ на памятниках истории и культуры), в том числе:

- Генеральных планов объектов, инженерной подготовки территории, благоустройства и организации рельефа

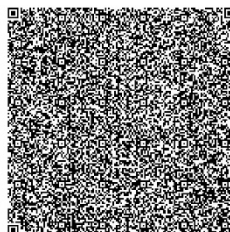
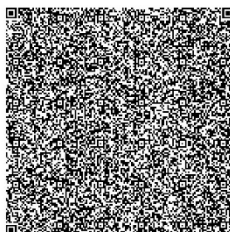
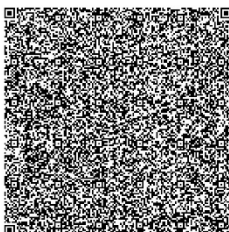
(наименование подвида лицензируемого вида деятельности в соответствии с Законом Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

### Лицензиат

**Товарищество с ограниченной ответственностью "Проектно-изыскательский центр по горному производству"**

050010, Республика Казахстан, г. Алматы, улица АМАНЖОЛОВА С., дом № 20/30, кв. 3, БИН: 000740003544

(полное наименование, местонахождение, бизнес-идентификационный номер юридического лица (в том числе иностранного юридического лица), бизнес-идентификационный номер филиала или представительства иностранного юридического лица – в случае отсутствия бизнес-идентификационного номера у юридического лица/полностью фамилия, имя, отчество (в случае наличия), индивидуальный идентификационный номер физического лица)



Осы құжат «Электронды құжат және электрондық цифрлық қолтаңба туралы» Қазақстан Республикасының 2003 жылғы 7 қаңтардағы Заңы 7 бабының 1 тармағына сәйкес қағаз тасығыштағы құжатпен маншыл бірдей. Дәлелді документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года "Об электронном документе и электронной цифровой подписи" равнозначен документу на бумажном носителе.

Производственная база

(местонахождение)

Особые условия  
действия лицензии

I категория

(в соответствии со статьей 36 Закона Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

Лицензиар

Коммунальное государственное учреждение "Управление градостроительного контроля города Алматы". Акимат города Алматы.

(полное наименование органа, выдавшего приложение к лицензии)

Руководитель  
(уполномоченное лицо)

Наурзбеков Бахытжан Асанович

(фамилия, имя, отчество (в случае наличия))

Номер приложения

001

Срок действия

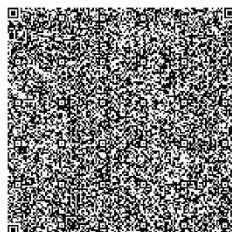
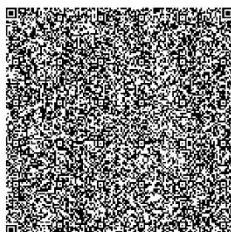
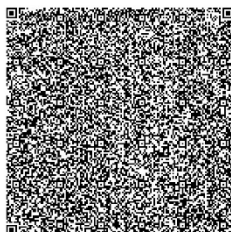
Дата выдачи  
приложения

14.10.2020

Место выдачи

г. Алматы

(печать и подпись уполномоченного лица, ответственного за выдачу лицензии, и печать и подпись уполномоченного лица, ответственного за выдачу уведомления)



Осы құжат «Электрондық құжат және электрондық шифрлық қолтаңба туралы» Қазақстан Республикасының 2003 жылғы 7 қыркүйегіндегі Заңы 7 бабының 1 тармағына сәйкес қағаз тасығыштағы құжатпен мәнін біздей. Дәлелді құжаттың пайдаланылуына 1-ші тармақтың 1-ші тармағына сәйкес «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» равнозначен документу на бумажном носителе.





## ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЛИЦЕНЗИЯ

27.05.2013 года

13008305

**Выдана**

**Товарищество с ограниченной ответственностью "Проектно-изыскательский центр по горному производству"**

Республика Казахстан, г. Алматы, улица Аманжолова, уг. ул. Шевцова, дом № 20/30., 3.,  
БИН: 000740003544

(полное наименование, местонахождение, реквизиты БИН юридического лица /  
полностью фамилия, имя, отчество, реквизиты ИИН физического лица)

**на занятие**

**Проектирование (технологическое) и (или) эксплуатация горных (разведка, добыча полезных ископаемых), нефтехимических, химических производств, проектирование (технологическое) нефтегазоперерабатывающих производств, эксплуатация магистральных газопроводов, нефтепроводов, нефтепродуктопроводов;**

(наименование лицензируемого вида деятельности в соответствии с Законом Республики Казахстан «О лицензировании»)

**Вид лицензии**

**генеральная**

**Особые условия  
действия лицензии**

**Лицензия переоформлена в соответствии с Законом Республики Казахстан "О лицензировании".**

**Дата первичной выдачи лицензии 28.07.2009 г. №0003068.**

(в соответствии со статьей 9-1 Закона Республики Казахстан «О лицензировании»)

**Лицензиар**

**Министерство индустрии и новых технологий Республики Казахстан. Комитет промышленности**

(полное наименование лицензиара)

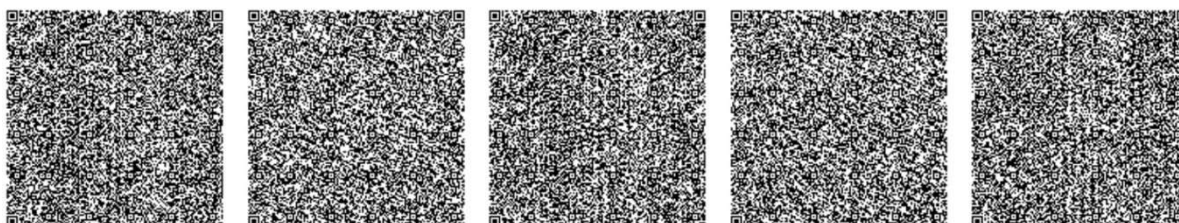
**Руководитель  
(уполномоченное лицо)**

**БАЙТУКБАЕВ ЕРЛАН ИСКАКОВИЧ**

(фамилия и инициалы руководителя (уполномоченного лица) лицензиара)

**Место выдачи**

**г. Астана**



Берілген құжат «Электрондық құжат және электрондық цифрлық қолтаңба туралы» 2003 жылғы 7 қаңтардағы Қазақстан Республикасы Заңының 7 бабының 1 тармағына сәйкес қағаз тасымалдағы құжатқа тең.  
Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» равнозначен документу на бумажном носителе.



## ПРИЛОЖЕНИЕ К ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЛИЦЕНЗИИ

Номер лицензии **13008305**

Дата выдачи лицензии **27.05.2013**

### Подвид(ы) лицензируемого вида деятельности

(наименование подвида лицензируемого вида деятельности в соответствии с Законом Республики Казахстан «О лицензировании»)

- Проектирование (технологическое) горных производств
- Составление проектов и технологических регламентов на разработку месторождений твердых полезных ископаемых
- Проектирование добычи твердых полезных ископаемых (за исключением общераспространенных полезных ископаемых)

Производственная база **г. Алматы, Медеуский район, ул. Аманжолова, уг. ул. Шевцовой, д. 20/30, кв. 3 - согласно договору аренды от 15.10.2012 г. № 02-12 физическим лицом Букейхановой С. С.**

(местонахождение)

Лицензиат **Товарищество с ограниченной ответственностью "Проектно изыскательский центр по горному производству"**

Республика Казахстан, г.Алматы, улица Аманжолова, уг. ул. Шевцова, дом № 20/30., 3., БИН: 000740003544

(полное наименование, местонахождение, реквизиты БИН юридического лица / полностью фамилия, имя, отчество, реквизиты ИИН физического лица)

Лицензиар **Комитет промышленности, Министерство индустрии и новых технологий Республики Казахстан.**

(полное наименование лицензиара)

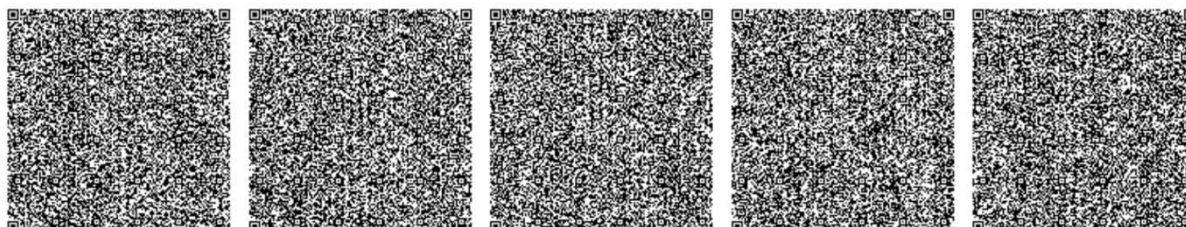
Руководитель (уполномоченное лицо) **БАЙТУКБАЕВ ЕРЛАН ИСКАКОВИЧ**  
фамилия и инициалы руководителя (уполномоченного лица) лицензиара

Номер приложения к лицензии 001

Дата выдачи приложения к лицензии 27.05.2013

Срок действия лицензии

Место выдачи г.Астана



Берілген құжат «Электрондық құжат және электрондық цифрлық қолтаңба туралы» 2003 жылғы 7 қаңтардағы Қазақстан Республикасы Заңының 7 бабының 1 тармағына сәйкес қағаз тасиғаштағы құжатқа тең. Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» равнозначен документу на бумажном носителе.