

ТОО «Харвест БМ»  
ТОО «АЛАИТ»



«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор  
ТОО «Харвест БМ»  
Какибаев Н.Ж.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 года

**План горных работ на добычу строительного песка Березовского месторождения, расположенного в Тайыншинском районе Северо-Казахстанской области**

Книга 1. Пояснительная записка

г. Кокшетау, 2025 г.

**СОСТАВ**

Плана горных работ на добычу строительного песка Березовского месторождения, расположенного в Тайыншинском районе Северо-Казахстанской области.

№№ томов, книг	Наименование частей и разделов	Инвентарный номер	Примечание
Том-1, книга-1	Общая пояснительная записка. Части: геологическая, горно-техническая, генплан и технологический транспорт.	ПГР-00	Для служебного пользования
Том-2, (папка)	Чертежи к тому 1	Приложение-1 Приложение-12	

## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Главный инженер проекта

Куссиева З.О.

Нормоконтролер

Насыров Р.А.

## СОДЕРЖАНИЕ

№ п/п	Наименование	Стр.
	ВВЕДЕНИЕ	7
1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАЙОНЕ И УЧАСТКЕ РАБОТ	8
1.1	Географическое и административное положение	8
1.2	Сведения об изученности района работ	10
2	ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ РАЙОНА РАБОТ И МЕСТОРОЖДЕНИЯ	12
2.1	Геологическое строение района работ	12
2.2	Геологическая характеристика месторождения	14
2.3	Качественная характеристика полезного ископаемого	17
2.4	Подсчет запасов	18
2.5	Радиационно-гигиеническая оценка месторождения	20
3	ОТКРЫТЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ	22
3.1	Способ разработки месторождения	22
3.2	Границы отработки и параметры карьера	23
3.3	Существующее положение горных работ на период составления плана	24
3.4	Режим работы карьера. Нормы рабочего времени	24
3.5	Производительность и срок эксплуатации карьера. Календарный план горных работ	24
3.6	Вскрытие карьерного поля. Горно-капитальные работы	26
3.7	Выбор системы разработки и технологической схемы горных работ	27
3.7.1	Элементы системы разработки	28
3.7.2	Технология вскрышных работ	29
3.7.3	Технология добычных работ	30
3.8	Потери и разубоживание при добыче	30
3.9	Выемочно-погрузочные работы	31
3.9.1	Расчет производительности бульдозера при снятии ПРС	31
3.9.2	Расчет эксплуатационной производительности погрузчика	33
3.9.3	Расчет производительности экскаватора на добычных работах	34
3.9.4	Расчет необходимого количества экскаваторов на добычных работах	34
3.10	Карьерный транспорт	34
3.10.1	Расчет необходимого количества автосамосвалов	34
3.11	Отвалообразование и складское хозяйство	36
3.12	Мероприятия по рациональному и комплексному использованию и охране недр	38
3.12.1	Маркшейдерская и геологическая служба	39
3.13	Карьерный водоотлив	40
4	ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО ЛИКВИДАЦИИ КАРЬЕРА НА УЧАСТКЕ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ	42
5	ГОРНО-МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	45
5.1	Основное и вспомогательное горное оборудование. Штаты	45
5.2	Технические характеристики основного горно-транспортного и вспомогательного оборудования	46
6	ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И ТРАНСПОРТ	49
6.1	Решения и показатели по генеральному плану	49
6.2	Основные планировочные решения	49
6.3	Антикоррозионная защита	49

6.4	Горюче-смазочные материалы, запасные части	50
6.5	Водоснабжение и канализация.	50
6.6	Энергоснабжение	51
7	ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ	52
7.1	Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций техногенного характера	52
7.1.1	Мероприятия по обеспечению безаварийной отработки карьера	52
7.2	Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного характера	52
7.3	Противопожарные мероприятия	53
7.4	Связь и сигнализация	53
8	ОХРАНА ТРУДА И ЗДОРОВЬЯ. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ САНИТАРИЯ	54
8.1	Обеспечение безопасных условий труда	54
8.1.1	Общие организационные требования правил техники безопасности	54
8.1.2	Правила безопасности при эксплуатации горных машин и механизмов	57
8.1.2.1	Техника безопасности при работе на бульдозере	57
8.1.2.2	Техника безопасности при работе погрузчика	57
8.1.2.3	Техника безопасности при работе автотранспорта	58
8.1.2.4	Техника безопасности при работе экскаватора	59
8.2	Ремонтные работы	59
8.3	Производственная санитария	59
8.3.1	Борьба с пылью и вредными газами	59
8.3.2	Санитарно-защитная зона	61
8.3.3	Борьба с шумом и вибрацией	61
8.3.4	Требования обеспечения мероприятий по радиационной безопасности	62
8.3.5	Санитарно-бытовое обслуживание	62
9	ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ	64
9.1	Горнотехническая часть	64
9.1.1	Границы карьера и основные экономические показатели горных работ	64
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	65
	ПРИЛОЖЕНИЯ	66

## ГРАФИЧЕСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

Номер графического приложения	Наименование чертежа	Масштаб	Кол-во листов
1	Топографический план поверхностиместорождения	1:2000	1
2	Календарный план снятия ПРС	1:2000	1
3	Календарный план вскрышных работ	1:2000	1
4	Календарный план добычных работ	1:2000	1
5	План карьера на момент окончания добычных работ	1:2000	1
6	Генеральный план	1:2000	1
7	Элементы системы разработки	1:500	1
8	Отвалообразование	1:1000	1

## ВВЕДЕНИЕ

План горных работ на добычу строительного песка Березовского месторождения, расположенного в Тайыншинском районе Северо-Казахстанской области выполнен ТОО «АЛАИТ» по заданию на проектирование ТОО «Харвест БМ».

Запасы строительного песка Березовского месторождения утверждены Протоколом №469 заседания территориальной комиссии по запасам полезных ископаемых при Северо-Казахстанском производственном объединении от 27.02.1991 г. В количестве 2219,0 тыс.м<sup>3</sup>, в том числе по категории В-712,0 тыс.м<sup>3</sup>, С<sub>1</sub> – 1507,06 тыс.м<sup>3</sup>.

В настоящее время на балансе числятся запасы чьстроительного песка Березовского месторождения в количестве В+С<sub>1</sub>-2128,78 тыс.м<sup>3</sup>, в том числе по категории В-621,72 тыс.м<sup>3</sup>, по категории С<sub>1</sub> – 1507,06 тыс.м<sup>3</sup>.

План горных работ разработан ТОО «АЛАИТ» в соответствии с «Инструкцией по составлению плана горных работ» (Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 18 мая 2018 года №351) и Кодексом Республики Казахстан «О недрах и недропользовании».

ТОО «Харвест БМ» имеет намерение оформить лицензию на добычу строительного песка Березовского месторождения.

## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАЙОНЕ И УЧАСТКЕ РАБОТ

### 1.1 Географическое и административное положение

В административном отношении Березовское месторождение строительного песка расположено Тайыншинском районе Северо-Казахстанской области.

Ближайший населенный пункт поселок Бирлестик расположено в 6,2 км на юго-запад от месторождения.

Район работ входит в зону сочленения Западно-Сибирской низменности с северным склоном Казахской складчатой страны и характеризуется спокойным рельефом с плавным понижением рельефа в сторону Западно-Сибирской низменности. Перепад абсолютных отметок над уровнем моря 220-230 м.

Климат района континентальный с сильными ветрами (преимущественно юго-западных и западного румбов) и резкими сменами погоды, особенно при вторжении холодных масс арктического воздуха. Континентальность климата предопределяет холодные, обычно малоснежные зимы продолжительностью 6 месяцев (ноябрь - март) и теплое засушливое лето. Среднегодовая температура  $+0,6^{\circ}\text{C}$ . Максимальная температура тепла приходится на июль месяц и достигает она  $+33^{\circ}\text{C}$ , максимальная температура зимы приходится на январь и достигает  $-47^{\circ}\text{C}$ . Глубина промерзания грунта 1-1,5 м.

Почти 95 % площади района работ носит степной характер и эти площади заняты под пашню для выращивания сельскохозяйственных культур.

Гидросеть района развита слабо. Единичные реки установлены только за пределами района и имеют типичный степной характер, началу лета такие реки распадаются на ряд разобщенных между собой плесов. Наиболее крупной рекой, протекающей в 15 км к югу от района работ, является р. Чаглинка. Озер в районе нет, нет и искусственных водоемов.

---



## 1.2 Сведения об изученности района работ

Территория района работ ограничена листом N-42-XXII, а Березовское месторождение размещается в северо-восточной части листа N-42-91.

Площадь района охвачена геологической съемкой масштабов 1:200 000 и 1: 50 000.

К наиболее ранним. (1956 г.) работам в районе следует отнести геологоразведочные работы по оценке палеогеновых осадков на титано-циркониевые россыпи. Эти работы носили непрерывный характер (195 -1970 гг) и завершились открытием и утверждением в ГКЗ СССР запасов титано-циркониевых песков по Обуховскому месторождению (Ников и др., 1970 г).

Вслед за Обуховским титано-циркониевым месторождением в непосредственной близости от него выявлено, детально разведано и утверждены запасы в ГКЗ СССР по Алексеевскому месторождению каолина (Наумов А.Н., Будило М.Ф., Соловьев И.Л., 1971г.).

Позже широким фронтом в районе проводились поиски коренных месторождений золота, которые завершились открытием и утверждением запасов в ГКЗ СССР в 1970 году по Васильковскому месторождению золота (Зорин Ю.М, 1975 г). Кроме того, вокруг Васильковского месторождения другими исследователями выявлен ряд проявлений золота, полиметаллов, которые детально изучены и получили отрицательную оценку.

Отрицательную оценку получили так же работы по изучению целого ряда радиоактивных аномалий в районе.

Не дали положительных результатов и поиски россыпных месторождений алмазов, которые проводились в районе и непосредственно в границах Березовского месторождения стройпесков.

В районе широким фронтом проводились поисковые работы на керамическое сырье (светложгущиеся глины). Этими работами выявлено Валентиновское месторождение огнеупорных светложгущихся глин, а также Березовское месторождение светложгущихся глин с запасами категории С<sub>2</sub> в количестве 24 млн. тонн.

В 6 км к северу от Березовского месторождения строительных песков выявлено и разведано Карьерное месторождение строительных песков, которое обеспечивает сырьем строительные организации г. Кокшетау.

Палеогеновые пески, с которыми связана промышленная залежь березовского месторождения, в прошлом неоднократно вскрывалась поисковыми и разведочными скважинами. При оценке площади на титановые россыпи залежь песков была вскрыта скважинами по сети 400х200 и 400х100 м, при оценке площади на россыпные алмазы залежь была вскрыта рядом шурфо-скважин большого диаметра.

Наиболее густой сетью разведочных скважин (400 х 50 и 2000 х 50 м) залежь строительных песков была вскрыта, когда площадь оценивалась на золото и полиметаллы. Однако во всех указанных случаях вскрытые пески в качестве сырья для строительной индустрии не изучались и только по визуальной оценке они рекомендовались для использования на строительные

нужды. Прогнозные ресурсы строительных песков Березовского проявления оценивались в количестве 8,5 млн.м<sup>3</sup>.

В 1969-1991 году Кокчетавской ГРЭ по договору с Келлеровской ПМК (генеральный подрядчик строительных работ района) выполнены геологоразведочные работы по разведке запасов строительных песков по промышленным категориям В + С<sub>1</sub>.

Запасы строительного песка Березовского месторождения утверждены Протоколом №469 заседания территориальной комиссии по запасам полезных ископаемых при Северо-Казахстанском производственном объединении от 27.02.1991 г. В количестве 2219,0 тыс.м<sup>3</sup>, в том числе по категории В-712,0 тыс.м<sup>3</sup>, 1507,06 тыс.м<sup>3</sup>.

## 2. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ РАЙОНА РАБОТ И МЕСТОРОЖДЕНИЯ

### 2.1 Геологическое строение района работ

В геолого-структурном отношении район работ находится в зоне стыка Казахской складчатой страны с Западно-Сибирской низменностью.

Протерозойский, палеозойский и мезозойский комплексы пород и прорывающие их интрузии слагают ложе изучаемой площади. Эти комплексы пород представлены в основном хлорит-серицитовыми сланцами кремнистыми аргиллитами с линзами известняков и доломитов, углисто-глинистыми сланцами, яшмами, красноцветными конгломератами и гранитами. Указанные комплексы пород повсеместно образуют глинисто-щебнистую кору выветривания, которая по мощности составляет первые метры, а в отдельных случаях, и первых десятки метров.

Кайнозойский комплекс покровных осадочных образований сплошным чехлом перекрывают породы скального выветривания и их кору выветривания.

По возрасту и литологическому составу кайнозойские отложения подразделяются (снизу вверх):

1. Палеогеновая система - чеганская и чаграйская свиты
2. Неогеновая система - павлодарская свита
3. Четвертичная система

Гранулометрическая характеристика осадочных образований, с которыми связано полезное ископаемое (строительные пески), дана соответствии с классификацией, которая принимается при литолого-фаунальном изучении осадков и которая имеет небольшие расхождения классификацией песков для строительных целей.

Палеогеновая система P<sub>g</sub>

Чегонская свита (верхний эоцен-нижний олигоцен) P<sub>g2</sub><sup>3</sup>-P<sub>g3</sub><sup>1</sup>с<sub>q</sub>

В Северном Казахстане отложения чеганской свиты представлены двумя фациями-глубоководной глинистой и прибрежной песчаной

Глубоководная глинистая фация Чеганского палеоморя занимает обширные площади в пределах Западно-Сибирской низменности и в районе Северного Казахстана. Ее южная граница распространения входит вдоль северного уступа Казахстанского поднятия. В пределах описываемого листа глинистая фация не встречена, она прослеживается неглубокими скважинами в северном направлении от описываемой площади. В литологическом отношении глубоководная фация представлена однообразной толщей серо-зеленных и голубовато-зеленых глин с частыми включениями пирита, гипса и мелкими конкрециями сидерита. В непосредственной близости от Северного обрамления Кокчетавского массива мощность чеганских глин составляет первые метры, а с удалением на север мощность глин постепенно возрастает, достигая десятков метров.

Прибрежные осадки огромного по размерам Чеганского палеоморя в

более позднее время претерпели глубокий размыв и в Северном Казахстане они сохранялись в виде останцев на небольших площадях, они заполнили наиболее глубокие понижения в ложе скального фундамента. Прибрежные осадки Чеганского моря, как и глинистые осадки глубоководной фации, так же тянутся полосой шириной 4-8 км вдоль северной кромки Казахского нагорья, непосредственно примыкая к нему. По всей видимости, северный выступ Казахстанского нагорья и явился своего рода барьером, которого достигла береговая линия Чеганского моря в момент пика трансгрессии.

Следует отметить, что размыву подверглись не только песчаные образования береговой зоны, но полностью размывты и промежуточные образования, являющимися факт прибрежной и глубоководной фации.

Промышленная залежь строительных песков Березовского месторождения связана с песчаными осадками береговой фации Чеганского моря. С этими образованиями связано так же и рядом расположенное титаноциркониевое Обуховское месторождение.

Осадки пляжной зоны Чеганского моря в пределах описываемой площади имеют ограниченное распространение и залегают на коре выветривания пород скального фундамента. Мощность пласта песков колеблется от первых до 30 м и в среднем составляет 10-15 м.

Строение песчано-глинистой толщи пляжной зоны сложное и в целом представляет собой чередование слоев и линз кварцевых песков разной крупности и глин.

В вертикальном разрезе толщи резко преобладают пески над глинами.

Отличительной особенностью строения песчано-глинистой толщи прибрежной фации является наличие в средней части ее разреза хорошо выдержанного прослоя серых тонкодисперсных глин, который делит пласт чеганских песков на нижний и верхний горизонты.

Верхний горизонт песков представляет собой частое чередование маломощных слоев серых глин с более мощными слоями и линзами разномерных кварцевых песков ("слоенный пирог"). Пески резко преобладают над глинами и в основной своей массе представлены хорошо отсортированными тонкозернистыми кварцевыми песками.

С тонкозернистыми песками верхнего горизонта песчано-глинистой фации чеганской свиты связано рядом расположенное Обуховское титаноциркониевое месторождение. Максимальная концентрация титаноциркониевых минералов наблюдается в приплотиковом слое тонкозернистых песков, т.е., на "ложном плотике".

Прослой и линзы глин., как и сам "ложный плотик", представлены тонкодисперсными и пластичными мыльными на ощупь серыми глинами каолинового состава. Их мощность колеблется от первых сантиметров до 2-3 м.

Нижний горизонт песков отличается от верхнего тем, что в нем прослой глин встречаются очень редко, по вертикальному разрезу в нем резко преобладают крупные разности песков, прослой тонкозернистых песков если и встречаются, то их насыщенность титановыми минералами незначительная.

Кроме того, крупнозернистые разности песков нижнего горизонта чеганской свиты хуже сортированы; зерна менее окатаны, имеют более сложную слоистость, содержание в них глинистых частиц намного выше. При этом сортировка песков ухудшается при приближении к уступу (в южном направлении) эрозионного среза, откуда продукты коры выветривания временными водотоками сносились в Чеганский водный палеобассейн.

С крупнозернистыми разностями песков нижнего горизонта чеганской свиты связана продуктивная толща Березовского месторождения строительных песков.

Характер слоистости, сортировке песков, их гранулометрическая характеристика, минерализация и другие факторы (наличие зерен глауконита, спикулы губок) свидетельствуют, что песчанная толща свиты сформировалась в прибрежных условиях как трансгрессирующего так и регрессирующего моря.

### Чаграйская свита $Pq_3^3st$

Отложения Чаграйской свиты с размывом залегают на отложениях чеганской свиты или на коре выветривания. Распространены в основном на восточной половине описываемого листа.

В литологическом отношении чаграйские образования представлены грубозернистыми песками с примесью гравийных зерен. Пески плохо отсортированы, характеризуются повышенной глинистостью, плохой окатанностью зерен песка и гравия. Для них характерна косая слоистость и, по всей видимости, они являются осадками временных водотоков. Мощность отложений 1-6 м.

### Неогеновая система N

#### Павлодарская свита

Отложения неогеновой системы развиты слабо и представлены они вязкими, иногда запесоченными пестроцветными глинами. Их мощность 1-10 м.

### Четвертичная система Q

Отложения четвертичной системы распространены повсеместно. В генетическом отношении они представляют собой аллювиальные, озерные и делювиально-пролювиальные образования. Представлены они супесями, суглинками, глинами и песками. Мощность четвертичных образований 0,5-5,0 м.

## 2.2 Геологическая характеристика месторождения

### Общие сведения

Как было отмечено выше, полезный пласт строительных песков Березовского месторождения связан с песчано-глинистой толщей прибрежной фации Чеганского палеозоя, т.е. с осадками чеганской свиты.

Осадочный комплекс кайнозойских образований в пределах Березовского месторождения в процессе разведочных работ вскрыт не на полную мощность, так как практический интерес в качестве строительных песков представляют осадки верхней половины нижней толщи.

Песчано-глинистая толща чеганской свиты в пределах всего участка имеет повсеместное распространение. Перекрыта она повсеместно чехлом четвертичных образований в виде суглинков. Мощность покровного чехла суглинков составляет 1-1,5 м и только в единичных случаях достигает 2-3 м.

При описании геологического строения района работ было отмечено, что прибрежно-морская фация песчано-глинистых образований Чеганской свиты состоит из двух слоев (горизонтов) - верхнего (частое чередование слойков и линз мелких песков и глин) и нижнего (крупно-зернистые пески с редкими слоями серых глин). Эти два горизонта песков разделены между собой хорошо выдержанным прослоем серых глин ("ложный плотик"), на котором, как правило, залегает промышленный пласт титано-циркониевых песков.

Промышленная залежь строительных песков месторождения связана с нижним горизонтом песчано-глинистой толщи чеганской свиты.

В литологическом отношении нижняя половина песчано-глинистой толщи в пределах месторождения имеет следующее строение (сверху вниз). Верхняя часть разреза сложена средне-крупнозернистыми песками. Средне-крупнозернистые пески в большинстве случаев содержат в себе гравийные зерна. Преобладающие содержания гравийных зерен - 5-10% и в отдельных пробах они достигают 18-20%. Преобладают гравийные зерна размером 5-10 мм.

Указанные пески характеризуются слабой сортировкой, зерна песка и гравия слабо окатаны, состав зерен кварцевый.

Описываемые пески слабо глинистые (5-20% глинистых и отмучивающих частиц). Глинистость песков увеличивается сверху вниз по вертикали севера на юг по горизонтали (в сторону источника сноса).

Распыленная в песках глина каолинитового состава, обладает ярко выраженным белым цветом.

Плохая сортировка песков и его насыщенность глинистыми каолинитовыми частицами говорит о том, что осадкообразование песков происходило вблизи от источника сноса, представленного корой выветривания гранитов, и что гидродинамические условия осадконакопления в прибрежной зоне моря были неблагоприятны для хорошей сортировки привносного материала.

Мощность слой средне-крупнозернистых песков колеблется в пределах от 3 (скв. 022) до 15 м (скв. 010), преобладающие мощности 8-10 м.

Вниз по разрезу крупно-среднезернистые пески сменяются глинами, реже алевролитами. Слои глин маломощные от первых сантиметров до долей метра и только в единичных случаях мощность глинистых прослоев достигает первых. Глины тонкодисперсные, мыльные на ощупь, пластичные, серого цвета, каолинитового состава.

С глубиной глины постепенно переходят в алевриты.

Нижняя часть разреза толщи сложена тонкозернистыми кварцевыми песками.

В отличие от средне-крупнозернистых песков тонкозернистые пески характеризуются хорошей сортировкой, хорошо отмыты от глинистых частиц, зерна кварца округлые и хорошо окатаны. Кроме того, в тонкозернистых песках наблюдается повышенное содержание чешуек бесцветной слюды (мусковит, серицит), чего не наблюдалось в крупно-среднезернистых разностях песков.

На контакте с глинистой корой выветривания тонкозернистые пески становятся сильно глинистыми с постепенным переходом в подстилающую глинистую кору выветривания. Мощность тонкозернистых песков вскрыта только одиночными скважинами, и она колеблется в пределах 3-10 м

### **Морфология продуктивного пласта**

Под продуктивным пластом полезного ископаемого (строительные пески подразумевается часть слоя песчаных палеогеновых образований чеганской свиты).

Продуктивный пласт песков в пространстве оконтурен по результатам анализов рядовых проб в соответствии с техническими условиями заказчика.

Характеристика продуктивного пласта ограничивается контуром запасов промышленных категорий В + С<sub>1</sub>.

В пределах промышленного контура запасов продуктивный пласт песков имеет повсеместное распространение, образуя непрерывную единую залежь песков. В плане залежь имеет форму полосы широтного простирания. Ширина полосы колеблется в пределах 200-450 м, длина полосы составила около 1000 м.

Мощность пласта продуктивных песков колеблется от 3,6 до 11,6 м, преобладающие мощности 5-7 м.

Таким образом, в контуре подсчета запасов продуктивный пласт песков характеризуется спокойными формами залегания в пространстве, что положительно скажется в процессе разработки месторождения.

Следует отметить, что при необходимости размеры промышленной залежи можно увеличить за счет приращения разведочных площадей в западном и южном направлениях.

### 2.3 Качественная характеристика полезного ископаемого

Березовское месторождение песков, по своему генезису относится к прибрежно-морским образованиям древнего Чеганского моря.

Полезная толща месторождения представлена кварцевыми разнозернистыми песками с повышенным содержанием илистых и глинистых частиц, определяемых отмучиванием. Разведка месторождения выполнена с целью определения пригодности песков в качестве мелкого заполнителя в бетон и для изготовления строительных растворов.

В соответствии с требованиями ГОСТ 8736-85 в качестве мелкого заполнителя в бетон могут использоваться природные пески повышенной крупности, крупные, средние и мелкие с модулем крупности 1,5-3,25.

Содержание в песках зерен, проходящих через сито с сеткой №0,16 мм, не должно превышать 10% от массы породы.

Наличие в песке зерен размером 5 мм не должно превышать 0,5% по массе породы, а содержание зерен размером свыше 10 мм не должно превышать 0,5% по массе.

#### Качественная характеристика песка

#### Минералогический состав

Минералогический состав песков приводится по результатам исследований 39 проб, отобранных равномерно с площади месторождения по вертикальному разрезу.

Проведенными исследованиями установлено, что содержание минералов тяжелой фракции в песках незначительное и на их долю приходится доли процента от общей массы песков. Наиболее часто среди минералов тяжелой фракции встречаются лейкоксен, турмалин, рутил, циркон, дистен, мусковит, амфибол, гранат, гидроокислы (в виде корочек), апатит, реже встречаются карбонаты, опал, халцедон.

Почти нацело пески сложены зернами кварца и полевых шпатов, содержание зерен кварца в песках колеблется от 80 до 97%, преобладающие содержания кварца 90-95%, т.е. пески кварцевого состава.

Из данных минералогического анализа следует, что слюда и минералы активного кремнезема в песке практически отсутствуют.

Химический состав песков определен по результатам химического анализа 39 проб и характеризуется следующими содержаниями основных компонентов, %:

SiO <sub>2</sub> двуокись кремния	- от 88,0 до 97,7
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> оксид алюминия	- от 1,2 до 4,4
TiO <sub>2</sub> оксид титана	- от 0,11 до 0,59
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> оксид железа	- от 0,42 до 3,6
CaO оксид кальция	- от 0,1 до 0,56
Mg <sub>2</sub> O оксид магния	- от 0,1 до 0,48
K <sub>2</sub> O оксид калия	- от 0,13 до 0,25
Na <sub>2</sub> O оксид натрия	- от 0,55 до 0,22
- п.п.п.	- от 0,17 до 1,55

Органические примеси в песках содержатся в незначительном количестве, так как при обработке песков раствором гидроксида натрия фиксируемый цвет оказался светлее эталона.

## 2.4 Подсчет запасов

В основу подсчета запасов положены материалы, полученные в результате проведенного комплекса геологоразведочных работ при разведке месторождения по промышленным категориям.

По результатам первой стадии работ было установлено, что пески залежи характеризуются неоднородностью гранулометрического состава, как мощность полезной толщи, так и мощность вскрышных пород также изменчивы. Месторождения такого типа в соответствии с классификацией инструкции ГКЗ относятся ко второй группе и разведываются по промышленным категориям В + С<sub>1</sub>.

В основу подсчета запасов приняты технические условия на разведку месторождения, выданные заказчиком (Келлеровская МПЖ). Технические условия заказчика предусматривают:

- количество запасов природных песков должно составлять 1,0-1,5 млн. м<sup>3</sup>;
- глубину разведки принять 20 м;
- мощность пород вскрыши - для выработок и блока не более 3 м;
- максимальная мощность некондиционных слоев по выработке, включаемых в подсчет запасов - 2 м;
- качество песков в природном или обогащенном виде должно отвечать требованиям ГОСТ 8736-85 (песок для строительных работ).

Следует отметить, что уже на первой стадии работ стало ясно, что в природном виде разведываемые пески имеют отклонения от требований действующего ГОСТ по отмучиваемым частицам, по частицам, проходящим через сито № 0,016 мм и частично по содержанию гравийных зерен. При этом

эти показатели ухудшаются по мере увеличения глубины разведки.

В этой связи заказчик и исполнитель пришли к дополнительному согласию об оценке запасов строительных песков с глинистостью, не превышающей 10% по массе (для блока).

Ввиду повышенного содержания глинистых частиц заказчик считает наиболее рациональным использовать пески в природном виде, так как предварительные расчеты показали, что затраты на обогащение песков превышают затраты, связанные с перерасходом цемента.

Подсчет запасов строительных песков проведен методом геологических блоков. Этот метод позволяет отражать особенности строения полезной толщи и качественные ее показатели. При расчленении залежи на блоки учитывалась степень ее геологической изученности (густота разведочной сети).

Замеры площадей блоков производились путем деления их на приемлемые геометрические фигуры с определением их площади геометрическим путем с последующим суммированием площадей фигур, составляющих блок.

Средние показатели грансостава по продуктивному пласту песков в выработке определялся путем взвешивания длины опробуемого интервала на показатель грансостава.

Средние мощности пород вскрыши и полезной толщи по блокам и категориям определялись способом среднеарифметического.

Объемы вскрыши и запасов полезного ископаемого определялись путем умножения средних значений их мощности на площадь блока.

Подсчет запасов производился на топографических планах мензульной съемки масштаба 1:2000.

Густота разведочной сети, выполненные объемы лабораторных анализов и испытаний с достаточной полнотой характеризуют строение месторождения и качество песков.

Ниже приводится краткое описание подсчетных блоков по категориям запасов.

Блок I (категория В) занимает западный фланг песчаной залежи. Он околонтурен скважинами № 040, 064, 039, 063, 038, 062, 086, 058, 072, 071, 070, 073, 074, 075, 076, 077, 080 и 069.

Внутри блока размещены скважины № 068, 067, 066, 065, 085, 033, 061, 030, 060, 031, 059, 082 и 057.

Средневзвешенный гранулометрический состав природных песков блока характеризуется следующими показателями (%):

- глинистых и илистых частиц - 8,9;
- гравия - 6,1;
- частиц менее 0,16 мм - 14,3
- модуль крупности - 2,6.

Площадь блока - 106,266 тыс. м<sup>2</sup>.

Средняя мощность пород вскрыши - 1,4 м.

Средняя мощность полезной толщи - 6,7 м

Объем пород вскрыши - 148,772 тыс. м<sup>3</sup>

Запасы полезного ископаемого - 711,982 тыс. м<sup>3</sup>

Соотношение объема вскрыши к полезной толще - 1:4,8

В контур подсчета запасов включена разведочная скважина 074, где мощность вскрыши составила 3,6 м против допустимой 3 м. Эта скважина расположена в центральной части залежи и автор счел целесообразным не выделять эту скважину в некондиционный целик при густой сети (50 м) бурения.

Блок 2 (категория С<sub>1</sub>) занимает центральную и восточную части залежи.

Блок оконтурен разведочными выработками 077, 076, 075, 074, 073, 070, 071, 072, 041, 014, 023, 024, 025, 084, 017, 081 и 079.

Внутри контура расположены скважины 09, 010, 011, 01, 02, 016, 012 и 013.

Средневзвешенный гранулометрический состав природных песков по блоку характеризуется следующими показателями %:

- глинистые и илистые частицы - 10;
- гравий - 4,8;
- частиц размером менее 0,16 мм - 16,7;
- модуль крупности - 2,4;

Площадь блока составляет 218,414 тыс.м<sup>2</sup>.

Средняя мощность пород вскрыши - 1,2 м

Средняя мощность полезной толщи - 6,9 м

Объем пород вскрыши - 262,097 тыс. м<sup>3</sup>

Запасы полезного ископаемого - 1507,057 тыс. м<sup>3</sup>

Соотношение объемов вскрыши к объему полезного ископаемого - 1:5,75.

Таблица подсчета запасов пексов по Березовскому месторождению

Средняя мощность, м		Площадь блока, м <sup>2</sup>	Объем вскрышных пород, тыс.м <sup>3</sup>	Запасы полезного ископаемого, тыс.м <sup>3</sup>	Соотношение объемов вскрыши и полезного ископаемого
Породы вскрыши	Полезное ископаемое				
Блок 1, категория В					
1,4	6,7	106,266	148,772	711,982	1:4,8
Блок 2, категория С <sub>1</sub>					
1,2	6,9	218,414	262,097	1507,057	1:5,75
Среднее					
1,3	6,8	324680	410,869		1:5,4

## 2.5 Радиационно-гигиеническая оценка месторождения

С целью определения соответствия песков месторождения радиационно-гигиеническим требованиям при производстве строительных материалов было отобрано и испытано 39 проб песка на содержание естественных радионуклидов Ra Th, K<sup>40</sup>, которые определяют радиационную активность пород.

В соответствии с требованием НРБ-76 удельная активность

естественных радионуклидов в строительных материалах, используемых в строительстве жилых и общественных зданий, не должно превышать: для  $^{226}\text{Ra}$ - $1 \times 10^{-8}$  Ки/кг, для  $^{223}\text{Th}$ - $7 \times 10^{-9}$  Ки/к и для  $^{40}\text{K}$  -  $1,3 \times 10^{-7}$  Ки/кг. Для смеси указанных радионуклидов с концентрацией  $C$  (Ки/кг) должно выполняться условие:

$$\frac{CRa}{1+10} + \frac{CTh}{7+10} + \frac{CK}{1.3 \cdot 10^{-7}} \leq 1$$

Все пробы песка удовлетворяют данному требованию. Пески месторождения могут использоваться во всех видах строительства без ограничений.

### 3 ОТКРЫТЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ

#### 3.1 Способ разработки месторождения

План горных работ на добычу строительного песка Березовского месторождения, расположенного в Тайыншинском районе Северо-Казахстанской области выполнен по заданию на проектирование ТОО «Харвест БМ».

Горнотехнические условия залегания полезного ископаемого, незначительная мощность вскрышных пород на месторождении позволяет вести разработку месторождения открытым способом.

Полезная толща представляет собой пластообразную залежь, максимальная мощность её на проектируемом участке составляет 11,5, минимальная мощность 3,6 м, в среднем по месторождению составляет 6,8 м. Поверхность кровли полезной толщи повторяет современный рельеф.

Вскрышные породы развиты на всей площади месторождения, мощность их колеблется от 0,4 м до 1,8 м и в среднем составляет 1,3 м.

Разработка месторождения предусматривает отработку всех утвержденных запасов в пределах месторождения. За выемочную единицу разработки принят уступ.

Построение контуров карьера выполнено графическим методом с учетом морфологии, рельефа месторождения, мощности вскрышных пород и полезного слоя, а также гидрогеологических условий.

За нижнюю границу отработки месторождения в настоящем плане принята граница подсчета запасов.

Таблица 3.1

Основные технико-экономические показатели разработки месторождения

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Показатели
1	2	3	4
1.	Объем горной массы в проектируемом карьере	тыс. м <sup>3</sup>	2393,78
2.	Геологические запасы месторождения	тыс. м <sup>3</sup>	2128,78
3.	Процент вовлечения запасов всего мест-я	%	92,0
4.	Максимальная годовая мощность по добыче:	тыс. м <sup>3</sup>	200,0
5.	Потери полезного ископаемого 1 группы	тыс. м <sup>3</sup>	123,2
	Потери полезного ископаемого 2 группы, отнесённые к вскрыше		10,1
6.	Промышленные запасы полезного ископаемого	тыс. м <sup>3</sup>	1995,48
7.	Объем ПРС	тыс. м <sup>3</sup>	94,7
8.	Объем вскрышных пород	тыс. м <sup>3</sup>	303,6

### 3.2 Границы отработки и параметры карьера

Границы отработки месторождения определены контурами утверждённых запасов полезного ископаемого месторождения по площади и на глубину.

Географические координаты угловых точек определены с соответствующей точностью топографического плана масштаба 1:2000.

На Березовском месторождении песка, отсутствует водопровод, газопровод, торфяные месторождения, поэтому исключены аварийные прорывы воды, газов, распространение подземных пожаров, а также горные удары.

Таблица 3.2

Географические координаты угловых точек Березовского месторождения

№№ угловых точек	Географические координаты	
	Северная широта	Восточная долгота
1	53°33'07,5"	69°20'25,7"
2	53°33'14,6"	69°20'31,7"
3	53°33'19,8"	69°20'47,4"
4	53°33'16,6"	69°21'19,1"
5	53°33'01,8"	69°21'23,0"
6	53°32'52,5"	69°21'16,9"
7	53°33'03,9"	69°21'12,0"
8	53°33'05,4"	69°21'04,9"
9	53°33'03,5"	69°20'46,3"
10	53°33'03,0"	69°20'31,1"

Карьер характеризуется следующими показателями, приведенными в таблице 3.3.

Таблица 3.3

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Значения
1	2	3	4
1	Длина по поверхности (ср.)	м	1278,5
2	Ширина по поверхности (ср.)	м	209
3	Площадь карьера по поверхности	га	32,5
4	Углы откосов рабочего уступа -по добыче	град.	30
5	Максимальная высота рабочего уступа	м	11,6
6	Максимальная глубина карьера	м	12,6
7	Ширина рабочей площадки	м	28,085
8	Руководящий уклон автосъездов	%	80
9	Угол уступа на момент погашения -по добыче	град.	30

### 3.3 Существующее положение горных работ на период составления плана

На Березовском месторождении строительного песка ранее проводились добычные работы. Продуктивная толща вскрыта с северо-западной стороны. Разработка месторождения будет вестись до нижней границы контура подсчета запасов.

В настоящее время на государственном балансе числятся запасы строительного песка в количестве – 2138,9 тыс.м<sup>3</sup>.

### 3.4 Режим работы карьера. Нормы рабочего времени

Режим горных работ на карьере принят в соответствии с заданием на проектирование – сезонный (апрель-октябрь) 210 рабочих дней в году, с пятидневной рабочей неделей, односменный с продолжительностью смены 8 часов. Нормы рабочего времени приведены в таблице 3.5.

Таблица 3.5

Наименование показателей	Единицы измерения	Показатели
Количество рабочих дней в течение года	суток	210
Количество рабочих дней в неделе	суток	5
Количество рабочих смен в течение суток	смен	1
Продолжительность смены	часов	8

### 3.5 Производительность и срок эксплуатации карьера. Календарный план горных работ

Срок эксплуатации месторождения составит 10 лет.

Согласно технического задания на проектирование, выданного заказчиком – ТОО «Харвест БМ» производительность предприятия принята на 2025-2033 гг. - 200,0 тыс.м<sup>3</sup>/год, 2034 г.–195,48 тыс.м<sup>3</sup>/год.

В основу составления календарного плана вскрышных и добычных работ положены:

- 1.Режим работы карьера на добыче и вскрыше.
- 2.Годовая производительность карьера по добыче полезного ископаемого.
- 3.Горно-технические условия разработки месторождения.
- 4.Тип и производительность горно-транспортного оборудования.

Календарный график развития горных работ по годам представлен в нижеследующей таблице 3.6.

Таблица 3.6

## Календарный план горных работ

Годы отработки	Геологические запасы, тыс.м <sup>3</sup>	Добычные работы, тыс. м <sup>3</sup>			Вскрышные работы, тыс. м <sup>3</sup>	
		Эксплуатационные потери группы 1	Эксплуатационные потери группы 2	Промышленные запасы	ПРС	Вскрыша
2025	216,0	14,9	1,1	200,0	9,0	30,0
2026	213,0	12,0	1,0	200,0	9,0	30,0
2027	213,0	12,0	1,0	200,0	9,0	30,0
2028	213,0	12,0	1,0	200,0	9,0	30,0
2029	213,0	12,0	1,0	200,0	9,0	30,0
2030	213,0	12,0	1,0	200,0	9,0	30,0
2031	213,0	12,0	1,0	200,0	9,0	30,0
2032	213,0	12,0	1,0	200,0	9,0	30,0
2033	213,0	12,0	1,0	200,0	9,0	30,0
2034	208,78	12,3	1,0	195,48	13,7	33,6
<b>Всего</b>	<b>2128,78</b>	123,2	<b>10,1</b>	<b>1995,48</b>	<b>94,7</b>	<b>303,6</b>

### 3.6 Вскрытие карьерного поля. Горно-капитальные работы.

#### Вскрытие карьерного поля

Поле проектируемого к отработке участка карьера имеет форму неправильного многоугольника. Вскрытие карьера осуществляется внутренними временными траншеями (в рабочей зоне карьера).

На всех добычных и вскрышных горизонтах капитальные съезды шириной 10 м, с уклоном –80‰.

Положение въездных траншей при отработке карьера определено проработками календарного планирования по развитию карьерного пространства для обеспечения планируемых объемов добычи полезного ископаемого.

Среднее значение длины въездной траншеи при равенстве углов откосов уступа и бортов траншеи составит:

$$L_{вт} = h/i_{рук}$$

где  $i_{рук}$  – руководящий уклон, равен 0,08;

$h$  – глубина траншеи, м.

Длина въездной траншеи составит:

$$L_{вт} = 8,1/0,08 = 101,25 \text{ м}$$

Выемка полезного ископаемого предусматривается без предварительного рыхления буровзрывным способом.

Горные работы предусматривается производить имеющимся в наличии у ТОО «Харвест БМ» а также арендованным горнотранспортным оборудованием:

а) добычные работы:

- экскаватором Hyundai R300LC- 9S;

б) вскрышные работы:

- выемка вскрышных пород – XCMG ZL50;

- снятие ПРС – бульдозером Shantui SD32;

Транспортировка полезного ископаемого и пород вскрыши будет производиться автосамосвалами Shacman, грузоподъемностью 25 тонн.

Для безопасности съездов и карьерных дорог необходимо предусмотреть ограждающий вал по краям дороги.

#### Горно-капитальные работы

Производство горно-капитальных работ (ГКР) на карьере осуществляется оборудованием, подобным предусмотренному и для их эксплуатации.

Принятые проектные решения в части режима работы и системы разработки карьера в целом остаются обязательными и для производства ГКР.

Таким образом, работы по подготовке месторождения заключаются в снятии покрывающих пород, представленных почвенно-растительным слоем средней мощностью 0,3 м. и выемки вскрышных пород, представленных тонкозернистым песком, глиной и суглинками, средней мощностью 1,0 м. Почвенно-растительный слой по карьере срезается бульдозером Shantui 32 и перемещается за границы карьерного поля, во временные отвалы, оттуда грунт будет грузиться погрузчиком XCMG ZL50 в автосамосвалы Shacman с дальнейшей транспортировкой на склад ПРС.

Вскрышные породы будут выниматься погрузчиком XCMG ZL50, в автосамосвалы Shacman и транспортироваться на склад вскрыши, расположенный от карьера на расстоянии 50 м.

### **3.7 Выбор системы разработки и технологической схемы горных работ**

Основными факторами, влияющими на выбор системы разработки Березовского месторождения являются:

1. Горно-геологические условия залегания вскрышных пород и полезного ископаемого:

- а) средняя мощность вскрышных пород – 1,3 м (в том числе ПРС-0,3 м.);
- б) полезное ископаемое - песок, средней мощностью 6,8 м;
- в) рельеф поверхности месторождения ровный со слабым уклоном на юг;
- г) почва полезной толщи следует дневной поверхности.

2. Физико-механические свойства горных пород, позволяющие вести разработку без применения буровзрывных работ.

3. Заданная производительность карьера.

При проходке карьера принимается транспортная система разработки с циклическим забойно-транспортным оборудованием.

Система разработки определяется способом и порядком производства горно-подготовительных, вскрышных и добычных работ. Рациональная система должна обеспечить безопасность работ, минимальные потери полезного ископаемого, достижения наилучших показателей интенсивности разработки, а также труда и себестоимости продукции.

В соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» и «Норм технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов», высота уступа принимается с учетом физико-механических свойств горных пород и полезного ископаемого, горнотехнических условий их залегания и выбранной техники.

Учитывая условия залегания полезной толщи, ее однородность по строению, мощности и качеству сырья, планом предусматривается разработка

данного участка месторождения одним добычным уступом средней высотой – 8,1 м. Максимальная глубина копания экскаватора-7,39м В местах, где мощность полезной толщи превышает 7,3 м, разработка месторождения будет вестись двумя подступами, которые на конец отработки будут сдваиваться. Также возможно использование экскаватора с большим радиусом копания.

Разработка полезного ископаемого производится без предварительного рыхления.

Выбранная технологическая схема позволяет одновременно вести вскрышные и добычные работы.

С учетом указанных факторов планом принимается однобортовая поперечная система разработки с использованием циклического забойно-транспортного оборудования для полезного ископаемого экскаватор-автосамосвал (Транспортирование полезного ископаемого будет осуществляться различными потребителями СКО), для пород вскрыши погрузчик-автосамосвал, для ПРС – бульдозер-погрузчик-автосамосвал.

Предусматривается следующий порядок ведения горных работ на карьере:

1. Для осуществления последующих рекультивационных работ будет сниматься почвенно-растительный слой и складироваться на склад ПРС за периметром карьера.
2. Выемка и погрузка ПРС в забоях.
3. Выемка и погрузка вскрышных пород в забоях.
4. Выемка и погрузка полезного ископаемого в забоях.
5. Транспортировка ПРС на склад
6. Транспортировка вскрышных пород.
7. Транспортирование полезного ископаемого будет осуществляться различными потребителями области непосредственно с забоя.

### 3.7.1 Элементы системы разработки

При выборе параметров системы разработки учитывались следующие факторы:

- техническая оснащенность;
- горнотехнические условия месторождения.

Карьер Березовского месторождения предусматривается отрабатывать одним добычным уступом.

Исходя из физико-механических свойств разрабатываемых пород в соответствии с «Нормами технологического проектирования», и «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» углы откоса рабочего уступа не должны превышать  $50^{\circ}$ , а на предельном контуре не более  $40^{\circ}$ . Угол рабочего уступа принимается равным  $30^{\circ}$ .

### Ширина рабочей площадки

Рабочая площадка служит для размещения на ней горного оборудования и транспортных коммуникаций. Ширина рабочей площадки определяется размерами и видами горно-транспортного оборудования, а также физико-механическими свойствами разрабатываемых пород. Расчет ширины рабочей площадки при погрузке песка в автосамосвалы принят в соответствии с «Нормами технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов»:

$$Ш_{р.п.} = A + П_{п} + П_{о} + П_{о}' + П_{б}, \text{ м}$$

Где:  $A$  – ширина экскаваторной заходки;  
 $П_{п}$  – ширина проезжей части;  
 $П_{о}$  – ширина обочины с нагорной стороны – со стороны вышележащего уступа, м;  
 $П_{о}'$  – ширина обочины с низовой стороны с учетом лотка и ограждения;  
 $П_{б}$  – ширина полосы безопасности – призмы обрушения.

$$A = 1,5 \times R_{к}, \text{ м}$$

Где:  $R_{к}$  – наибольший радиус копания, 7,39 м.  
 Ширина экскаваторной заходки составит:

$$A = 1,5 \times 7,39 = 11,085 \text{ м}$$

Ширина рабочей площадки составит:

$$Ш_{р.п.} = 11,085 + 8 + 1,5 + 4,5 + 3 = 28,085 \text{ м}$$

Параметры транспортной бермы определены по нормам технологического проектирования.

### 3.7.2 Технология вскрышных работ

Покрывающие породы представлены почвенно-растительным слоем.

Вскрышные породы представлены тонкозернистым песком, глиной и суглинками. Средняя мощность почвенно-растительного слоя составляет 0,3 м. Средняя мощность пород вскрыши 1,0 м.

Почвенно-растительный слой по карьеру срезается бульдозером Shantui SD 32 и перемещается за границы карьерного поля, во временные отвалы, откуда грунт будет грузиться погрузчиком XCMG ZL50 в автосамосвалы Shacman с дальнейшей транспортировкой на склад ПРС.

Вскрышные породы будут выниматься погрузчиком XCMG ZL50, в автосамосвалы Shacman и транспортироваться на склад вскрыши,

расположенный от карьера на расстоянии 50 м.

### 3.7.3 Технология добычных работ

Продуктивная толща месторождения представлена строительным песком.

Учитывая небольшие размеры и мощность карьера, на добычном уступе планируется один экскаваторный блок в работе. Отработка полезного ископаемого будет производиться экскаватором – экскаватором. Погрузка полезного ископаемого производится на уровне стояния экскаватора в автосамосвалы Shacman, грузоподъемностью 25 тонн. На планировочных и вспомогательных работах используется один бульдозер Shantui SD 32.

Месторождение планируется отрабатывать одним добычным уступом.

### 3.8 Потери и разубоживание при добыче

Расчет потерь по карьере выполнен в соответствии с требованиями «Норм технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов» и «Отраслевой инструкцией по определению и учету потерь нерудных строительных материалов при добыче» (ВНИИнеруд).

Эксплуатационные потери 1 группы (потери полезного ископаемого, остающиеся в массиве)

а) потери в бортах карьера

Объем потерь в бортах карьера подсчитывается путем отстройки проектного контура согласно принятых параметров. Протяженность борта карьера – 3078 м. Площадь сечения борта карьера определена графически и составляет 40,04 м<sup>2</sup>.

$$П_6 = 56,82 \text{ м}^2 \times 3078 \text{ м} = 123,2 \text{ тыс. м}^3$$

#### Эксплуатационные потери 2 группы.

а) потери при транспортировке принимаются 0,5% от погашаемых запасов.

$$П_7 = 2015,7 \text{ тыс. м}^2 \cdot 0,5\% = 10,1 \text{ тыс. м}^3.$$

Потери удовлетворяют «Отраслевой инструкции по определению и учету потерь нерудных строительных материалов при добыче», которой допускается разработка месторождения при потерях не более 10% без пересчета запасов полезного ископаемого.

Промышленные запасы составят:

$$2138,9 - 123,2 - 10,1 = 2005,6 \text{ тыс. м}^3.$$

Полнота извлечения запасов полезного ископаемого из недр выражается коэффициентом извлечения ( $K_{и}$ )

$$K_{и} = \frac{A}{B_{пр}} = 2005,6 / 2138,9 = 0,9$$

Таблица 3.7

#### Основные показатели

№ п/п	Наименование показателей	Единицы измерения	Кол-во
1	Проектные балансовые запасы	тыс. м <sup>3</sup>	2128,78
2	Эксплуатационные потери 1 группы	тыс. м <sup>3</sup>	123,2
3	Эксплуатационные потери 2 группы,	тыс. м <sup>3</sup>	10,1
4	Итого эксплуатационных потерь	тыс. м <sup>3</sup>	133,3
5	Эксплуатационные запасы	тыс. м <sup>3</sup>	1995,48
6	Коэффициент извлечения ( $K_{и}$ )		0,9
7	Объем вскрышных пород, в т.ч.	тыс. м <sup>3</sup>	398,3
	- ПРС		94,7
	- вскрышные породы		303,6
8	Промышленные запасы	тыс. м <sup>3</sup>	1995,48

### 3.9 Выемочно-погрузочные работы

Исходя из годовых объемов горных работ, на добычных работах используется экскаватор Hyundai R300LC- 9S, на вскрышных работах Фронтальный погрузчик XCMG ZL50, для срезки и перемещения ПРС в бурты принимаем бульдозер Shantui SD 32. С буртов ПРС погрузчик грузит на автосамосвалы, и транспортируется на склад ПРС

Число рабочих смен за год – 210. Для зачистки рабочих площадок, планировки подъездов в карьере предусмотрен бульдозер Shantui SD 32.

#### 3.9.1 Расчет производительности бульдозера при снятии ПРС

Сменная производительность бульдозера при снятии ПРС с перемещением определяется по формуле:

$$Q_{см} = \frac{3600 \cdot T_{см} \cdot V \cdot K_y \cdot K_n \cdot K_e}{K_p \cdot T_u}, \text{ м}^3$$

где,  $T_{см}$  – продолжительность смены, ч;

$V$  – объем грунта в разрыхленном состоянии, перемещаемый отвалом бульдозера, м<sup>3</sup>:

$$V = \frac{l \cdot h \cdot a}{2}, \text{ м}^3$$

где,  $l$  – длина отвала бульдозера, м;  
 $h$  – высота отвала бульдозера, м;  
 $a$  – ширина призмы перемещаемого грунта, м:

$$a = \frac{h}{\operatorname{tg} \phi}, \text{ м}$$

где,  $\phi$  – угол естественного откоса грунта (30-40°);  
 $K_y$  – коэффициент, учитывающий уклон на участке работы бульдозера;  
 $K_{\pi}$  – коэффициент, учитывающий потери породы в процессе ее перемещения:

$$K_{\pi} = 1 - l_2 * \beta$$

где,  $\beta = 0,008-0,004$  – коэффициент, зависящий от разрыхленности сухих пород;

$K_b$  – коэффициент использования бульдозера во времени;

$K_p$  – коэффициент разрыхления грунта;

$T_{\pi}$  – продолжительность одного цикла, с:

$$T_{\pi} = l_1/v_1 + l_2/v_2 + (l_1 + l_2)/v_3 + t_{\pi} + 2 t_p, \text{ с}$$

где,  $l_1$  – длина пути резания грунта, м;

$v_1$  – скорость перемещения бульдозера при резании грунта, м/с;

$l_2$  – расстояние транспортирования грунта, м;

$v_2$  – скорость движения бульдозера с грунтом, м/с;

$v_3$  – скорость холостого хода, м/с;

$t_{\pi}$  – время переключения скоростей, с;

$t_p$  – время одного разворота бульдозера, с.

Расчет производительности бульдозера,  $\text{м}^3$ , при снятии ПРС с перемещением:

$$a = \frac{1,59}{0,57} = 2,79 \text{ м}$$

$$V = \frac{4,13 * 1,59 * 2,79}{2} = 9,16 \text{ м}^3$$

$$K_{\pi} = 1 - 50 * 0,004 = 0,8$$

$$T_{\pi} = 7,0/1,0 + 50/1,4 + (7,0 + 50)/1,7 + 9 + 2 * 10 = 105,2 \text{ с}$$

$$Q_{\text{см}} = 3600 * 8 * 9,16 * 1,1 * 0,8 * 0,8 / (1,1 * 105,2) = 1604,9 \text{ м}^3/\text{см}$$

Необходимое количество смен для снятия ПРС бульдозером составит:

$$2025-2033 \text{ гг. } 9000 \text{ м}^3 / 1604,9 \text{ м}^3/\text{см} = 5,6 \text{ смен}$$

$$2034 \text{ г. } 13700 \text{ м}^3 / 1604,9 \text{ м}^3/\text{см} = 8,5 \text{ смены}$$

Для снятия ПРС, формирования отвалов, зачистки площадок и вспомогательных работ принимаем один бульдозер Shantui 32.

### 3.9.2 Расчет эксплуатационной производительности погрузчика

Для погрузки ПРС с временного склада и вскрышных пород с карьера в автосамосвалы используется погрузчик XCMG ZL50.

Паспортная производительность погрузчика ZL-50G определяется по формуле:

$$Q_{п} = 3600 \times E / T_{ц}$$

где E – емкость ковша погрузчика, 3,3 м<sup>3</sup>;

T<sub>ц</sub> – продолжительность рабочего цикла погрузчика, 17 секунд;

Паспортная производительность погрузчика:

$$Q_{п} = 3600 \times 3,3 / 17 = 698,8 \text{ м}^3/\text{час}$$

Сменная производительность погрузчика определяется по формуле:

$$Q_{см} = (3600 \times T_{см} \times E \times K_{н} \times K_{и}) / (K_{р} \times T_{ц}), \text{ м}^3/\text{см}$$

где: T<sub>см</sub> - продолжительность смены, час;

E - емкость ковша погрузчика, м<sup>3</sup>;

K<sub>н</sub> - коэффициент наполнения ковша;

K<sub>и</sub> - коэффициент использования погрузчика;

K<sub>р</sub> - коэффициент разрыхления пород;

T<sub>ц</sub> - продолжительность цикла, сек

$$Q_{см} = (3600 \times 8 \times 3,3 \times 0,9 \times 0,75) / (1,15 \times 17) = 3281,4 \text{ м}^3/\text{см}$$

Необходимое количество смен для погрузки снятого ПРС в автосамосвалы составит:

$$\text{- 2025-2033 гг: } 9000 / 3281,4 \text{ м}^3/\text{см} = 2,7 \text{ см}$$

$$\text{- 2034г: } 6500 / 3281,4 \text{ м}^3/\text{см} = 4,2 \text{ см}$$

Необходимое количество смен погрузчика при выемке вскрышных пород и погрузки в автосамосвалы составит:

$$\text{- 2025-2033 гг: } 30\ 000 / 3281,4 \text{ м}^3/\text{см} = 9,1 \text{ см}$$

$$\text{- 2034г: } 33\ 600 / 3281,4 \text{ м}^3/\text{см} = 10,2 \text{ см}$$

Для транспортировки ПРС, вскрыши предусматривается автомобильный транспорт.

Предусматриваются производить транспортирование вскрыши и ПРС с карьера к месту разгрузки автосамосвалами Shacman.

### 3.9.3 Расчет производительности экскаватора на добычных работах.

Таблица 3.6

№ п/п	Наименование	Усл. обозн.	Ед.из м.	Показатели Hyundai R300LC- 9S
1	Часовая производительность $Q = 3600 * E * K_H / t_{ц} * K_p$ где: вместимость ковша	Q	м <sup>3</sup> /час	392,7
	-Коэффициент наполнения ковша	E	м <sup>3</sup>	1,8
	-коэффициент разрыхления грунта в ковше	K <sub>H</sub>	-	1,0
	-оперативное время на цикл экскавации	K <sub>p</sub>	-	1,1
2	Сменная, производительность экскаватора $Q_{см} = [(3600 * E) * K_H / (t_{ц} * K_p)] * T_{см} * T_{и}$ где: продолжительность смены	t <sub>ц</sub>	сек	15
	коэффициент использования экскаватора в течении смены	Q <sub>см</sub>	м <sup>3</sup> /см	2513,3
		T <sub>см</sub>	час	8
		T <sub>и</sub>		0,8

### 3.9.4 Расчет необходимого количества экскаваторов на добычных работах

На карьере при годовом объеме добычи эксплуатационных запасов и сменной производительности экскаватора 2513,3 м<sup>3</sup>/см потребуется смен:

$$2025-2033 \text{ гг.} - 200000/2513,3 = 79,6 \text{ смен}$$

$$2034 \text{ г.} - 195480/2513,3 = 77,8 \text{ смены}$$

Для ведения добычных работ. планом принимается рабочий парк в количестве 1 единицы экскаватора Hyundai R300LC- 9S, так же при отработке месторождения может использоваться другое горно-транспортное оборудование с аналогичными характеристиками.

## 3.10 Карьерный транспорт

В качестве транспортного средства в настоящем плане приняты автосамосвалы Shacman грузоподъемностью 25 т.

### 3.10.1 Расчет необходимого количества автосамосвалов

Норма выработки автосамосвала в смену по перевозке грунтов определяется по формуле:

$$N_B = ((T_{см} - T_{ПЗ} - T_{ЛН} - T_{ТП}) / T_{об}) * V_a, \text{ м}^3/\text{см}$$

где: T<sub>см</sub> – продолжительность смены, 480 мин;

T<sub>ПЗ</sub> – время на подготовительно-заключительные операции - 20 мин;

$T_{\text{ли}}$  – время на личные надобности - 20 мин;  
 $T_{\text{ТП}}$  – время на технические перерывы -20 мин;  
 $V_a$  – геометрический объем кузова автомашины, м<sup>3</sup>;  
 $T_{\text{об}}$  – время одного рейса (туда и обратно) автосамосвала.

$$T_{\text{об}} = 2L * 60 / V_c + t_n + t_p + t_{\text{ож}} + t_{\text{yn}} + t_{\text{yp}},$$

где:  $L$  – среднеприведенное расстояние движения автосамосвала в один конец, км;

$V_c$  – средняя скорость движения автосамосвала, 60 км/час;

$t_n$  – время на погрузку в автосамосвал,  $t_n$ , 2 мин;

$t_p$  – время на разгрузку одного автосамосвала 1 мин;

$t_{\text{ож}}$  – время ожидания установки автосамосвала под погрузку, 1 мин;

$t_{\text{yn}}$  – время установки автосамосвала под погрузку, 1 мин;

$t_{\text{yp}}$  – время установки автосамосвала под разгрузку, 1 мин;

Для полезного ископаемого:

$$T_{\text{об}} = 2 * 1,7 * 60 / 60 + 2 + 1 + 1 + 1 + 1 = 9,4 \text{ мин}$$

Для вскрыши и ПРС:

$$T_{\text{об}} = 2 * 0,05 * 60 / 60 + 2 + 1 + 1 + 1 + 1 = 6,1 \text{ мин}$$

Для автосамосвала Shacman (транспортировка полезного ископаемого):

$$H_B = ((480 - 20 - 20 - 20) / 9,4) * 19,3 = 862,3 \text{ м}^3/\text{смену}$$

Для автосамосвала Shacman (транспортировка вскрыши и ПРС):

$$H_B = ((480 - 20 - 20 - 20) / 6,04) * 19,3 = 1342,1 \text{ м}^3/\text{смену}$$

Рабочий парк автосамосвалов для перевозки добытого полезного ископаемого составит:

$$n = Q_{\text{см}} / H_B$$

$$n = 2513,3 / 862,2 \approx 3 \text{ автосамосвала}$$

где:  $n$  – количество автосамосвалов;

$Q_{\text{см}}$  - сменная производительность экскаватора

$H_B$  - норма выработки автосамосвала в смену

Рабочий парк автосамосвалов для перевозки вскрыши и ПРС:

$$n = Q_{\text{см}} / H_B$$

$$n = 3281,4 / 1342,1 \approx 3 \text{ автосамосвала}$$

где:  $n$  – количество автосамосвалов;  
 $Q_{см}$  - сменная производительность экскаватора  
 $N_B$  - норма выработки автосамосвала в смену

Таким образом, для уменьшения простоя экскаватора и обеспечения нормальной бесперебойной работы карьера для транспортирования полезного ископаемого, вскрыши и ПРС, предусматривается 3 автосамосвала Shacman. Работы будут вестись поочередно.

Количество рабочих смен автосамосвалов по перевозке полезного ископаемого, вскрыши и ПРС определено с учетом рабочих смен экскаватора на добычных работах и погрузчика при транспортировке ПРС и вскрыши.

### 3.11 Отвалообразование и складское хозяйство

При проведении инженерно-геологических и гидрогеологических изысканий за контуром границ подсчета запасов на месте расположения отвала вскрыши и склада ПРС полезных ископаемых, представляющих коммерческий интерес, не выявлено.

Вскрышные породы предполагается складировать на отвале вскрыши, располагаемом на расстоянии 50м от карьера. Объем складироваемых вскрышных пород в контуре карьера составит 303,6 тыс.м<sup>3</sup>. Отвал формируется высотой 10м., размерами 180x185м, площадью 3,33 га.

На площадке бульдозерного отвала предусмотрен поперечный уклон 3°, направленный от бровки откоса в глубину отвала на длину базы работающих автосамосвалов, и фронт для маневровых операций автомобилей и бульдозеров.

На площадке бульдозерного отвала предусмотрено ограничение зоны разгрузки с обеих сторон знаками, а также для ограничения движения автосамосвалов задним ходом присутствует предохранительный вал, высотой 1,0 м

Углы откосов отвала приняты 45° - углы естественного откоса вскрышных пород.

Объем ПРС в контуре карьера составляет 94,7 тыс.м<sup>3</sup>. Для складирования ПРС организуется склад на выезде из карьера, высотой на конец отработки 5 метров в 1 ярус, размерами 140x145м.

При формировании отвалов породами вскрыши принят периферийный способ, в первое время для создания отвального фронта работ и при наращивании высоты отвала используется площадный способ. При периферийном отвалообразовании автосамосвалы разгружаются вдоль отвального фронта в непосредственной близости от верхней бровки откоса отвала, затем порода сталкивается бульдозером под откос.

Формирование отвалов производится бульдозером.

Ширина въезда на отвал принята – 8,0 м.

Ширина въезда на отвал принимается исходя из ширины

используемого оборудования.

Ширина автосамосвала, согласно технических характеристикам равна 2,5 м. С учетом безопасного ведения работ принимаем ширину ограждения 1,5 м.

$$Ш_{в} = 2,5 + 1,5 = 4 \text{ м}$$

В связи с тем, что на отвале предусмотрено двух полосное движение принимаем ширину въезда на отвал равный 8 м.

Продольный уклон въезда с учетом типа автосамосвалов и покрытия дороги принят 80 %.

Углы откосов склада ПРС приняты 30°.

Технология периферийного бульдозерного отвалообразования при автотранспорте состоит из трех процессов:

- разгрузки автосамосвалов,
- планировки отвальной бровки,
- ремонт и устройство автодорог по поверхности отвала.

Достоинством бульдозерного отвалообразования являются:

- простая организация труда,
- небольшой срок строительства отвалов,
- высокая мобильность оборудования,
- небольшие эксплуатационные затраты.

### **3.12 Мероприятия по рациональному и комплексному использованию и охране недр**

При разработке месторождений полезных ископаемых важнейшее значение придается комплексному и рациональному использованию минерального сырья.

Требованиями в области рационального и комплексного использования и охраны недр являются:

1) обеспечение полноты опережающего геологического изучения недр для достоверной оценки величины и структуры запасов полезных ископаемых, месторождений и участков недр, предоставляемых для проведения операций по недропользованию, в том числе для целей, не связанных с добычей;

2) обеспечение рационального и комплексного использования ресурсов недр на всех этапах проведения операций по недропользованию;

3) обеспечение полноты извлечения из недр полезных ископаемых, не допуская выборочную отработку богатых участков;

4) достоверный учет извлекаемых и погашенных в недрах запасов основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых и попутных компонентов, в том числе продуктов переработки минерального сырья и отходов производства при разработке месторождений;

5) исключение корректировки запасов полезных ископаемых, числящихся на государственном балансе, по данным первичной переработки;

6) предотвращение накопления промышленных и бытовых отходов на площадях водосбора и в местах залегания подземных вод, используемых для питьевого или промышленного водоснабжения;

7) охрана недр от обводнения, пожаров и других стихийных факторов, осложняющих эксплуатацию и разработку месторождений;

8) соблюдение установленного порядка приостановления, прекращения операций по недропользованию, консервации и ликвидации объектов разработки месторождений;

9) обеспечение экологических и санитарно-эпидемиологических требований при складировании и размещении отходов.

Принимаемые технологии добычи полезного ископаемого должны обеспечить полноту его выемки, сохранение его качества, безопасные условия для окружающей среды, людей.

С целью снижения потерь и сохранения качественных и количественных характеристик полезного ископаемого, т.е. рационального использования недр и охраны недр необходимо:

- Вести строгий контроль за правильностью отработки месторождения;

- Учет количества добываемого полезного ископаемого производить двумя способами: по маркшейдерской съемке горных выработок и оперативным учетом (оперативный учет должен обеспечивать определение объемов, вынутых каждой выемочно-погрузочной единицей с погрешностью не более 5%);

- Проводить регулярную маркшейдерскую съемку;
- Обеспечить полноту выемки почвенно-плодородного слоя и следить за правильным размещением его на рекультивируемые бермы;
- Обеспечить опережающее ведение вскрышных работ;
- Следить за состоянием автомобильных дорог, предусмотреть регулярное орошение и планировку полотна автодорог, тем самым снизить величину транспортных потерь, увеличить пробег автотранспорта и уменьшить вредное воздействие выхлопов на окружающую среду;
- Вести постоянную работу среди ИТР, служащих и рабочих карьера по пропаганде экологических знаний;
- Разработать комплекс мероприятий по охране недр и окружающей среды;
- Наиболее полное извлечение полезного ископаемого с применением рациональной технологии горных работ, что позволит свести потери до минимума;
- Предотвращение загрязнения окружающей среды при проведении добычи полезного ископаемого (разлив нефтепродуктов и т.д.);
- Обеспечение экологических требований при складировании и размещении промышленных и бытовых отходов;
- Сохранение естественных ландшафтов.

### **3.12.1 Маркшейдерская и геологическая служба**

Согласно «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» на карьерах должно быть предусмотрено геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ.

В штате планом предусмотрен маркшейдер.

Маркшейдерские работы выполняются в соответствии с "Технической инструкцией по производству маркшейдерских работ".

Комплект документации по горным работам включает:

1. Лицензия на недропользование;
2. План горных работ на месторождении с согласованиями контролирующими органов;
3. Договор аренды земельного участка;
4. Топографический план поверхности месторождения, с пунктами планового и высотного обоснования;
5. Погоризонтные планы горных работ;
6. Вертикальные разрезы;
7. Журнал учета вскрышных и добычных работ;
8. Статистическая отчетность баланса запасов полезных ископаемых;
9. Разрешение на природопользование на соответствующий год.

При ведении горных работ осуществляется контроль за состоянием бортов, траншей, уступов, откосов и отвалов. В случае обнаружения признаков сдвижения пород работы прекращаются и принимаются меры по обеспечению

их устойчивости. Работы допускается возобновить с разрешения технического руководителя организации по утвержденному им плану организации работ.

Периодичность осмотров и инструментальных наблюдений по наблюдениям за деформациями бортов, откосов, уступов и отвалов объектов открытых горных работ устанавливается технологическим регламентом.

По месторождению были выполнены детальные геологоразведочные работы. Надобности в эксплуатационной разведке нет.

### 3.13 Карьерный водоотлив

Гидрогеологические условия месторождения обусловлены климатическими, геоморфологическими и геолого-структурными особенностями района.

Паводковые и ливневые воды на обводнении карьеров, учитывая его гипсометрическое положение, влиять не будут, так как они отводятся по существующим логам.

В процессе бурения скважин подземные воды не встречены.

Водопритоки в карьер будут формироваться за счет атмосферных осадков паводкового периода, атмосферных осадков и кратковременных ливневых дождей летом.

Расчеты водопритоков по каждому из этих видов выполнены по гидрогеологическим параметрам и принятым размерам карьера.

#### Расчет водопритока в карьер в паводковый период за счет снеготалых вод.

Величина возможного максимального водопритока за счет снеготаяния определяется по формуле:

$$Q = \frac{\lambda \times \delta \times N_c \times F_{\text{верх}}}{t_c},$$

где:  $\lambda$  - коэффициент поверхностного стока для бортов и дна карьера, ( $\lambda = 0,9$ );

$\delta$  - коэффициент удаления снега из карьера ( $\delta = 0,5$ );

$N_c$  - максимальное количество твердых осадков с ноября по апрель - 0,240 м;

$F_{\text{верх}}$  - площадь карьера по верху, м<sup>2</sup>;

$t_c$  - средняя продолжительность интенсивного снеготаяния в паводок (15 суток);

Тогда величина максимальных водопритоков за счет снеготалых вод в паводок на Березовском месторождении составит:

$$Q = (0,9 \times 0,5 \times 0,240 \times 324680) / 15 = 2337,7 \text{ м}^3 / \text{сут}$$

Водоприток за счет атмосферных осадков в теплое время определяется по формуле:

$$Q_{am} = \frac{\alpha \times A \times F_{\text{верх}}}{t_c},$$

где,  $\alpha$  – испарение, 50%;

$F$  – площадь участка по верху, м<sup>2</sup>;

$A$  – среднее многолетнее количество осадков в теплое время, 40 мм;

$t_c$  – время с апреля по октябрь, 210 сут.

Тогда величина максимальных водопритоков за счет атмосферных осадков в теплое время на месторождении составит:

$$Q_{at} = (0,5 * 0,04 * 324680) / 210 = 30,9 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Водоприток может увеличиться и за счет ливневых вод. Это величина определяется по формуле:

$$Q_{\text{ливн.}} = m * n * S * a, \text{ где}$$

$m$  – максимальное количество осадков при ливнях (0,075 м<sup>3</sup>/сут.);

$n$  – коэффициент, характеризующий условия образования поверхностного стока (принят 0,8);

$S$  – площадь карьера, м<sup>2</sup>;

$a$  – испарение (50%).

Карьер I очереди:

$$Q_{\text{ливн.}} = 0,075 * 0,8 * 324680 * 0,5 = 9740,4 \text{ м}^3/\text{сутки.}$$

Влияния осушения на окружающую среду в связи с отработкой месторождения не будет в связи с тем, что подземные воды залегают глубже.

Планом необходимо предусмотреть обваловку карьера по контуру карьера, где возможен прорыв талых вод.

#### 4. ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО ЛИКВИДАЦИИ КАРЬЕРА НА УЧАСТКЕ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ

Все работы по рекультивации и ликвидации карьера будут производиться только после полной отработки запасов полезного ископаемого.

При ликвидации предприятия пользователь недр обязан обеспечить соблюдение утвержденных в установленном порядке стандартов (норм, правил), регламентирующих условия охраны недр, атмосферного воздуха, земель, лесов, вод, а также зданий и сооружений от вредного влияния работ, связанных с пользованием недрами, а также привести участки земли и другие природные объекты, нарушенные при пользовании недрами, в состояние, пригодное для их дальнейшего использования.

Ликвидация предприятия – карьера на участке открытой отработки будет рассмотрена отдельным планом ликвидации.

Наиболее эффективной мерой снижения отрицательного влияния открытых горных разработок на окружающую среду является своевременная рекультивация нарушенных земель, которая обеспечивает не только создание оптимальных ландшафтов с соответствующей организацией территории, флорой, фауной, но и способствует надежной охране воздушного бассейна и водных ресурсов. При этом техническая рекультивация рассматривается как неотъемлемая часть процесса горного производства, а качество и организация рекультивационных работ - как один из показателей культуры производства.

Возможны следующие направления рекультивации:

- сельскохозяйственное – с целью создания на нарушенных землях сельскохозяйственных угодий;
- лесохозяйственное - с целью создания лесных насаждений различного типа;
- рыбохозяйственное - с целью создания в понижениях техногенного рельефа рыбоводческих водоемов;
- водохозяйственное - с целью создания в понижениях техногенного рельефа водоемов различного назначения;
- рекреационное - с целью создания на нарушенных землях объектов отдыха;
- санитарно-гигиеническое - с целью биологической или технической консервации нарушенных земель, оказывающих отрицательное воздействие на окружающую среду, рекультивация которых для использования в народном хозяйстве экономически неэффективна или нецелесообразна в связи с относительной кратковременностью существования и последующей утилизацией этих объектов;
- строительное - с целью приведения нарушенных земель в состояние, пригодное для промышленного и гражданского строительства.

Выбор направления рекультивации земель осуществляется с учетом следующих факторов:

- природных условий района (климат, почвы, геологические, гидрогеологические и гидрологические условия, растительность, рельеф, определяющие геосистемы или ландшафтные комплексы);
- агрохимические и агрофизические свойства пород и их смесей в отвалах, гидроотвалах, хвостохранилищах;
- хозяйственных, социально-экономических и санитарно-гигиенических условий в районе размещения нарушенных земель;
- срока существования рекультивационных земель и возможности их повторных нарушений:
- технологии производства комплекса горных и рекультивационных работ;
- требований по охране окружающей среды;
- планов перспективного развития территории района горных разработок;
- состояния ранее нарушенных земель, т.е. состояния техногенных ландшафтов карьерно-отвального типа, степени и интенсивности их самовозгорания.

Анализ факторов, влияющих на выбор направления рекультивации земель, нарушенных горными работами, показал приемлемым сельскохозяйственное направление рекультивации, полностью отвечающее природным, социальным условиям и целенаправленности рекультивации.

Учитывая изложенное, настоящим проектом предусматривается сельскохозяйственное направление рекультивации земель, занятых открытыми горными работами.

В качестве основного оборудования занятого на отвально-рекультивационных работах будет использоваться бульдозер Т 130.

Работы по обваловке контура карьера будут выполняться в процессе ведения вскрышных работ существующим парком горнотранспортного оборудования.

Ниже излагаются основные требования правил техники безопасности при проведении рекультивационных работ.

При проведении рекультивационных работ должно быть обеспечено:

- лица, ответственные за содержание строительных машин в рабочем состоянии, обязаны обеспечивать проведение их технического обслуживания и ремонта в соответствии с требованиями эксплуатационных документов завода-изготовителя;
- до начала работы с применением машин руководитель должен определить схему движения и место установки машин, указать способы взаимодействия и сигнализации машиниста (оператора) с рабочим - сигнальщиком, обслуживающим машину, определить (при необходимости) место нахождения сигнальщика;
- место работы машин должно быть определено так, чтобы было обеспечено пространство, достаточное для обзора рабочей зоны и маневрирования.
- значение сигналов, передаваемых в процессе работы или

передвижения машины, должно быть разъяснено всем лицам, связанным с ее работой.

- в зоне работы машины должны быть установлены знаки безопасности и предупредительные надписи;

- оставлять без присмотра машины с работающим (включенным) двигателем не допускается;

- перемещение, установка и работа машин вблизи котлована (канавы, траншеи) с неукрепленными откосами разрешается только за пределами призмы обрушения грунта;

- при эксплуатации машин должны быть приняты меры, предупреждающие их опрокидывание или самопроизвольное перемещение под действием ветра или при наличии уклона местности;

- при перемещении машин своим ходом или на транспортных средствах должны соблюдаться требования Правил дорожного движения;

- валуны и камни, а также отслоения грунта, обнаруженные на откосах, должны быть удалены;

- изучение и выполнение исполнителями рекультивационных работ правил по безопасному ведению работ, а также мероприятий по предупреждению и ликвидации аварий;

- для предотвращения аварий нельзя допускать пересечения потоков транспортных перевозок;

- систематическое проведение осмотров рабочих мест, оборудования;

- прекращение работ при возникновении опасности, либо аварии.

По контуру карьера на период производства земляных работ необходимо установить знаки с надписью, запрещающей вход и въезд посторонних лиц и механизмов.

Перед началом работ каждая машина должна пройти техническое освидетельствование.

Ликвидация карьера на участке открытой отработки меняет характер техногенной нагрузки на окружающую среду в регионе.

## 5. ГОРНО-МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 5.1 Основное и вспомогательное горное оборудование. Штаты

Основными критериями для выбора оборудования являются:  
-горно-геологические и горнотехнические условия разработки месторождения;

-энергообеспеченность предприятия;

-наличие горнотранспортного оборудования у заказчика;

-минимум затрат на приобретение и эксплуатацию оборудования.

Основное технологическое оборудование принято по всем рассматриваемым вариантам, исходя из оценки местных условий и возможностей по перечисленным критериям, а также на основании «Норм технологического проектирования горнодобывающих предприятий с открытым способом разработки»

Перечень основного и вспомогательного оборудования определенного, исходя из объема горных работ, приведен в таблице

Таблица 5.1

#### Перечень основного и вспомогательного горного оборудования

№№ п/п	Наименование оборудования	Тип, модель	Потребное колич. (шт.)
<b>Основное горнотранспортное оборудование</b>			
1	Погрузчик	XCMG ZL50	1
	Экскаватор	Hyundai R300LC- 9S	1
2	Бульдозер	Shantui 32	1
3	Автосамосвал	Shacman	3
<b>Автомашины и механизмы вспомогательных служб</b>			
1	Поливомоечная машина	ПМ-130Б	1

Таблица 5.2

#### Явочный состав трудящихся (карьер)

№№ п/п	Работник	Колич.
	Машинист бульдозера	1
	Машинист погрузчика	1
	Водители автосамосвалов	3
	Машинист экскаватора	1
	Охранник	1
<b>Руководители и специалисты</b>		
	Горный мастер	1
	Маркшейдер	1
	Диспетчер-учетчик	1
	<b>ВСЕГО</b>	<b>10</b>

## 5.2 Технические характеристики основного горно-транспортного и вспомогательного оборудования

Технические характеристики автосамосвала Shacman

Таблица 5.3

Экологический класс	Евро-5
Внешние габариты (ДхШхВ), мм	8329х2490х3450
Габариты кузова (ДхШхВ), мм	5600х2300х1500 (при высоте борта 2000 мм - надставка 500 мм съёмная)
Кузов Дно, мм / Борт, мм	10/6
Внутренний объем кузова, м <sup>3</sup>	19.3
Колесная формула, мм	6х4
База, мм	3800 +1350
Колея передних/задних колес, мм	2036/1850
Минимальный клиренс, мм	314
Снаряженная масса, кг.	14 315
Номинальная грузоподъемность, кг.	25 000
Максимальная скорость, км/час	85
Максимальный угол подъема	30
Расход топлива (л/100 км)	38
Минимальный радиус разворота, м	25
Двигатель модель	Cummins, ISM11E5 385
Двигатель Тип	6-ти цилиндровый рядный вертикальный дизель с жидкостным охлаждением, 4-х тактный, турбонаддув, интеркуллер, прямой впрыск.
Рабочий объем, см <sup>3</sup>	11500
Мощность двигателя л.с.(об/мин)	375/1900
Максимальный крутящий момент/(об/мин)	1500/1200-1500
ТНВД/марка, тип	Непосредственный впрыск топлива под давлением ТНВД BOSCH, плунжерный насос высокого давления
Воздушный фильтр/марка	Центробежный, масляная ванна
КПП Модель	12JSD180TA
Количество передач	12+2
Сцепление	Фрикционное сухое однодисковое диаметр 430 мм
Передняя ось	7,5 т
Мосты – передаточное отношение	16 т
Передняя ось/количество рессор	левый 12 /правый 12
Задний мост/количество рессор	левый 12 /правый 12
Модель гидроусилителя	ZF
Рабочий тормоз	Пневматический двухконтурный привод с разделением на контуры на переднюю ось и заднюю тележку, с регулятором тормозных сил, тормозные механизмы всех колес - барабанные

## Технические характеристики фронтального погрузчика XCMG ZL50

Таблица 5.4

Характеристики	Значения
вес	10,5 т;
максимальная скорость передвижения	35 км/ч;
длительность рабочего цикла	10 с;
продолжительность поднятия ковша	6 с;
грузоподъемность	3 т;
высота разгрузки	2,8 м;
вылет рабочего органа	1,03 м;
емкостительность рабочего органа	1,8 м <sup>3</sup> ;
тяговое усилие	90 кН.
длина	6,87 м;
ширина	2,46 м;
высота	3,26 м;
длина колесной базы	2,7 м;
радиус разворота	4,8 м;
ширина колеи	1,85 м;
клиренс	0,4 м.

Таблица 5.5

## Технические характеристики бульдозера Shantui 32

Модель	Cummins NTA855-C360
Тип	Прямой с гидравлическим перекосом
Номинальная мощность	235 кВт (320 л.с.)
Номинальная частота вращения	2000 об/мин
Число цилиндров	6
Диаметр цилиндра на ход поршня	139,7 мм × 152,4 мм
Общий рабочий объем цилиндров	14,01 л
Минимальный удельный расход топлива	245 г/кВт*ч
Поддерживающие катки	По 2 с каждой стороны
Опорные катки	По 7 с каждой стороны
Гусеница	по 41 с каждой стороны, ширина 560 мм, шаг 228,6 мм
Колея гусеничного хода	2140 мм
Длина опорной поверхности гусеницы	3150 мм
Удельное давление на грунт	0,105 Мпа

## Технические характеристики экскаватора HYUNDAI R300LC- 9S

Таблица 5.6

Наименование	Показатели
Объем ковша, м <sup>3</sup> :	1,8
Тип ходового устройства	гусеничный
Тип двигателя	электродвигатель
Модель двигателя	Cummins C8.3-C
Глубина копания	6840
Объем двигателя, куб. см	8300
Рукоять, мм	3 050
Ширина гусеницы, мм	600
Длина транспортная, мм	10 430
Высота, транспортная, мм	3470
Ширина, габариты, мм	3470
Глубина копания, мм	7 500
Давление на грунт, кг/см <sup>2</sup>	0,56
Эксплуатационная масса, кг	29 700
Мощность двигателя, кВт/л.с.	195/255

## **6. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И ТРАНСПОРТ**

### **6.1 Решения и показатели по генеральному плану**

Отработка Березовского месторождения предусмотрена открытым способом.

В состав производства по отработке месторождения входят следующие объекты:

- карьер;
- склады ПРС;
- отвал вскрыши;
- внутриплощадные дороги.

На промплощадке расположены:

- мобильный пункт охраны;
- био туалет;
- пожарный щит;
- противопожарный резервуар;
- вагончик столовая;
- контейнер для мусора;

Питание рабочего персонала будет производиться вагончике, расположенном на территории промышленной площадки карьера.

Питьевая вода на рабочие места будет доставляться в специальных емкостях. Емкости для воды в летний (теплый) период должны через 48 часов мыться, с применением моющих средств в горячей воде, дезинфицироваться и промываются водой гарантированного качества. Вода будет доставляться из п. Бирлестик.

### **6.2 Основные планировочные решения**

Основные планировочные решения для промплощадки, выполнены с учетом технологических требований и соблюдения санитарных и противопожарных норм.

Вертикальная планировка промплощадки выполнена с учетом слабонаклонного волнистого рельефа местности с планировкой до проектной отметки. Отвод поверхностных вод с территории промплощадок предусматривается по спланированной поверхности с естественным уклоном в водоотводные кюветы, по которым вода сбрасывается в пониженные места на рельеф.

Карьер и промплощадка связаны между собой грунтовыми дорогами.

### **6.3 Антикоррозионная защита**

Антикоррозионная защита строительных конструкций решена в соответствии со СНиП РК 2.01-19-2004 «Защита строительных конструкций от коррозии» и СНиП РК 3.02-03-2003 «Полы».

Все небетонируемые стальные закладные и соединительные элементы железобетонных конструкций защищаются комбинированным металлизационно - лакокрасочным покрытием.

Стены, колонны, стропильные конструкции и элементы покрытий и перекрытий имеют лакокрасочные покрытия с учетом проливов и материала защищаемой конструкции.

#### **6.4 Горюче-смазочные материалы, запасные части**

В период разработки Березовского месторождения строительство стационарных и установка передвижных автозаправочных станций не планируется.

ГСМ ежедневно будет завозиться топливозаправщиком на договорной основе с ближайших АЗС. Заправка технологического оборудования будет производиться ежедневно на рабочих местах.

Не планируется строительство складов ГСМ, складов хранения запасных частей и агрегатов, хранение ГСМ также не предусматривается.

#### **6.5 Водоснабжение и канализация**

Расчетный расход воды на месторождении принят:

- на хозяйственно-питьевые нужды – будет соответствовать Санитарным правилам «Санитарно-эпидемиологические требования к водоемким объектам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов» утвержденные Приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 16 марта 2015 года №209 – 25 л/сут. на одного работающего;

- на нужды пылеподавления пылящих поверхностей;

- на нужды наружного пожаротушения 10 л/с в течение 3 часов (п.5.27 СНИП РК 4.01-02-2009).

Наружное пожаротушение осуществляется из противопожарного резервуара переносными мотопомпами, которые хранятся на промплощадке карьера в нарядной. Противопожарный резервуар емкостью 50 м<sup>3</sup> расположен также на промплощадке карьеров.

Заполнение противопожарных резервуаров производится привозной водой.

Схема водоснабжения следующая:

- вода питьевого качества доставляется из п.Кунай. В нарядной предусматривается установка эмалированной закрытой емкости объемом 0,5 м<sup>3</sup>;

- для хозяйственных нужд в нарядной устанавливается умывальник. Удаление сточных вод предусматривается вручную в выгребную яму (септик);

- для пылеподавления на внутрикарьерных, отвальных и подъездных автодорогах, рекомендуется орошение водой. Применение воды позволит

существенно снизить пылеобразование на карьерных дорогах.

Годовой расход воды составит:

Таблица 6.1

Расчет водопотребления

Наименование	Ед. изм.	Кол-во чел.дней	норма л/сутк и	м <sup>3</sup> /сутк и	Кол-во дней (фактически)	м <sup>3</sup>
<b>Питьевые и хозяйственно-бытовые нужды</b>						
1.Хозяйственно-питьевые нужды:	литров	10	25	0,025	210	52,5
<b>Технические нужды</b>						
2.На орошение пылящих поверхностей	м <sup>3</sup>			18	210	3780
3.На нужды пожаротушения	м <sup>3</sup>		50			50
<b>Всего:</b>	м <sup>3</sup>					<b>3882,5</b>

Пылеподавление рабочей зоны карьера, внутриплощадочных и внутрикарьерных дорог и складов ПРС планируется производить поливомоечной машиной ПМ-130Б. Суточный расход воды составит – 18 м<sup>3</sup>/сут.

### Канализация

Для сбора сточно-бытовых вод от мытья рук работников карьера предусмотрено устройство биотуалета.

Стоки из ёмкости будут откачиваться ассенизационной машиной, заказываемой по договору с коммунальным предприятием района на основе договора по факту выполнения услуг. Периодически будет производиться дезинфекция емкости хлорной известью.

Незагрязненные ливневые стоки водоотводными кюветами отводятся в пониженные места рельефа.

### 6.6 Энергоснабжение

Работа на карьерах предусматривается сезонная – в теплое время, в одну смену, продолжительностью 8 часов, в светлое время суток.

Используемое горное оборудование работает на дизельном топливе без использования электроэнергии.

Энергоснабжение карьера проектом не предусматривается.

Сторож в темное время суток пользуется аккумуляторным фонарем.

## **7 ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ**

Техническая документация и план ликвидации аварий должны своевременно пополняться данными, уточняющими границы зон безопасного ведения работ.

### **7.1 Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций техногенного характера**

#### **7.1.1 Мероприятия по обеспечению безаварийной отработки карьера**

Для устранения осыпей предусматривается механизированная очистка предохранительных берм. Для безопасности съездов и карьерных дорог вдоль борта карьера необходимо предусмотреть предохранительный вал по краям дороги. Высота предохранительного вала составляет не менее половины диаметра колеса наибольшего по грузоподъемности эксплуатируемого на карьере автомобиля (данным проектом высота вала принимается 0,55 м). Ширина вала равна 2,0 м. Смазочные и обтирочные материалы должны храниться в закрывающихся ящиках.

При возникновении пожара подаются соответствующие сигналы для оповещения работающих, которые выводятся за пределы опасной зоны, а для тушения пожара вводится противопожарное подразделение.

Необходимо широко популяризировать среди рабочих и ИТР карьеров правила противопожарных мероприятий и обучать их приемам тушения пожара.

На предприятии в обязательном порядке разрабатывается план ликвидации аварий, в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

Размещение объектов на генплане, автомобильные въезды на территорию и проезды по территории выполнены с учетом требований норм по обслуживанию объектов в случае возникновения чрезвычайных ситуаций.

Машины, оборудования и материалы, содержание зданий и сооружений должно быть в состоянии, соответствующем требованиям правил и норм безопасности и санитарных норм

### **7.2 Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного характера**

На территории карьеров исключены опасные геологические и геотехнические явления типа селей, обвалов, оползней и другие. От ливневых осадков территория защищена соответствующей планировкой.

В проекте предусматривается молниезащита временных передвижных вагончиков, расположенных на промплощадках карьеров. Объект относится, к третьей категории по молниезащите. Молниезащита выполняется с помощью

стержневых молниеприемников, либо металлической защитной сетки, укладываемой на кровле зданий с присоединением к заземляющим устройствам.

В качестве токоотводов максимально используются металлические и железобетонные элементы строительных конструкций и фундаментов, надежно соединенные с землей.

### **7.3 Противопожарные мероприятия**

Технологический комплекс в соответствии с «Базовыми правилами пожарной безопасности объектов различного назначения и форм собственности» оснащается первичными средствами пожаротушения – пожарными щитами с набором: пенных и углекислотных огнетушителей, ящика с песком, асбестового полотна, лома, багра, топора.

В случае возникновения пожара на промплощадке карьера предусмотрены пожарный щит, , противопожарный резервуар ёмкостью 50 м<sup>3</sup>.

На погрузчике, бульдозере, автосамосвалах, а также в помещении рекомендуется иметь углекислотные и пенные огнетушители, ящики с песком и простейший противопожарный инвентарь.

Тушение пожара будет производиться специально обученными членами добровольных пожарных формирований при помощи переносных мотопомп.

### **7.4. Связь и сигнализация**

Карьер оборудуется следующими видами связи и сигнализации, обеспечивающими контроль и управление технологическими процессами, безопасность работ:

- 1) диспетчерской связью;
- 2) диспетчерской распорядительно-поисковой громкоговорящей связью и системой оповещения.

## **8 ОХРАНА ТРУДА И ЗДОРОВЬЯ. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ САНИТАРИЯ**

Все проектные решения по проектированию отработки месторождения приняты на основании следующих нормативных документов: «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», Санитарно-эпидемиологические правила и нормы «Гигиенические нормативы уровней шума на рабочих местах»; Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к водоемностям, местам водозабора для хозяйственно - питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов» утвержденные Приказом Министра национальной экономики РК от 16 марта 2015года; СНиП РК 3.03-09-2006 «Автомобильные дороги»; Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности» утвержденные Приказом Министра национальной экономики РК от 27 февраля 2015 г; Закона Республики Казахстан «О радиационной безопасности населения»; Закон РК «О гражданской защите» и других нормативных документах, действующих на территории Республики Казахстан.

### **8.1 Обеспечение безопасных условий труда**

#### **8.1.1 Общие организационные требования правил техники безопасности**

При поступлении на работу, трудящиеся проходят предварительный медицинский осмотр, а в дальнейшем – периодические осмотры. При проведении горных работ должны соблюдаться следующие требования:

а) вновь принятые на работу проходят вводный инструктаж, инструктаж на месте производства работ и прикрепляются к опытным рабочим для стажировки, по окончании которой, при успешной сдачи экзаменов по ТБ применительно к своей профессии, допускаются к самостоятельной работе.

б) производить предварительное обучение по ТБ для всех рабочих с повторным инструктажем не реже 1 раза в квартал.

в) производственное обучение по профессиям должно проводиться с каждым вновь принятым рабочим, с обязательной сдачей экзаменов, только после этого рабочий получает допуск к работе.

г) согласно ст. 79 Закона РК «О гражданской защите» подготовке 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.

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 правила промышленной безопасности, или при внесении изменений и (или) дополнений в нормативные правовые акты Республики Казахстан в сфере гражданской защиты, устанавливающие правила 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 правил промышленной безопасности;

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

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

д) ТОО «Харвест БМ» при промышленной разработке Березовского месторождения строительного песка разрабатывает:

1) положение о производственном контроле;

2) технологические регламенты;

3) план ликвидации аварии.

е) согласно ст.40 Закона РК «О гражданской защите» производственный контроль в области промышленной безопасности осуществляется в организациях, эксплуатирующих опасные производственные объекты, должностными лицами службы производственного контроля в целях максимально возможного снижения риска вредного воздействия опасных производственных факторов на работников, население, попадающее в расчетную зону распространения чрезвычайной ситуации, окружающую среду.

Задачами производственного контроля в области промышленной безопасности являются обеспечение выполнения правил промышленной безопасности на опасных производственных объектах, а также выявление

обстоятельств и причин нарушений, влияющих на состояние безопасности производства работ.

Производственный контроль в области промышленной безопасности осуществляется на основе нормативного акта о производственном контроле в области промышленной безопасности, утверждаемого приказом руководителя организации.

Нормативный акт должен содержать права и обязанности должностных лиц организации, осуществляющих производственный контроль в области промышленной безопасности.

ж) технологические регламенты разрабатываются и утверждаются на опасных производственных объектах и учитывают особенности местных условий эксплуатации технических устройств.

Технологический регламент содержит: последовательность выполнения технологических операций, их параметры, безопасные условия выполнения, требования к уровню подготовки персонала, применяемым инструментам, приспособлениям, средствам индивидуальной и коллективной защиты при проведении операции.

з) на предприятии разрабатывается план ликвидации аварий. В плане ликвидации аварий предусматриваются мероприятия по спасению людей, действия руководителей и работников, аварийных спасательных служб и формирований.

План ликвидации аварий содержит:

- 1) оперативную часть;
- 2) распределение обязанностей между работниками, участвующими в ликвидации аварий, последовательность действий;
- 3) список должностных лиц и учреждений, оповещаемых в случае аварии и участвующих в ее ликвидации.

План ликвидации аварий утверждается руководителем организации и согласовывается с профессиональными аварийно-спасательными службами и (или) формированиями.

Проектом предусматривается ежедневное предсменное медицинское освидетельствование на оценку физического, психоэмоционального и психологического состояния рабочего персонала.

Учебная тревога и противоаварийная тренировка проводятся руководителем организации совместно с представителями территориального подразделения уполномоченного органа и профессиональных аварийно-спасательных служб и формирований.

и) на участок работ должен назначаться общественный инспектор по ТБ, который совместно с исполнителями и руководителями работ следят за состоянием ТБ, замечания отражаются в журналах замечаний по ТБ.

## **8.1.2 Правила безопасности при эксплуатации горных машин и механизмов**

### **8.1.2.1 Техника безопасности при работе на бульдозере**

1. Не разрешается оставлять без присмотра бульдозер с работающим двигателем, поднятым отвальным хозяйством, при работе становиться на подвесную раму и отвальное устройство. Запрещается работа бульдозера поперек крутых склонов.

2. Для ремонта смазки и регулировки бульдозер должен быть установлен на горизонтальной площадке, двигатель выключен, отвал опущен на землю. В случае аварийной остановки бульдозера на наклонной плоскости должны быть приняты меры, исключающие самопроизвольное движение его под уклон.

3. Для осмотра отвала снизу он должен быть опущен на надежные подкладки, а двигатель выключен. Запрещается находиться под поднятым отвалом бульдозера.

4. Расстояние от края гусеницы бульдозера до бровки откоса определяется с учетом геологических условий и должно быть занесено в паспорт ведения работ в забое.

5. Максимальные углы откоса забоя при работе бульдозера не более пределов, установленных технической документацией изготовителя.

6. Бульдозер должен иметь технический паспорт, содержащий основные технические и эксплуатационные характеристики, укомплектован средствами пожаротушения, знаками аварийной остановки, медицинскими аптечками, оборудован звуковым прерывистым сигналом при движении задним ходом, на кабине бульдозера должен быть установлен проблесковый маячок желтого цвета, а также зеркала заднего вида.

### **8.1.2.2 Техника безопасности при работе погрузчика**

1. Не разрешается оставлять без присмотра погрузчик с работающим двигателем.

2. Во время работы погрузчика запрещается нахождение людей у ковша.

3. Любое изменение режимов работы во время погрузочных работ должно сопровождаться четкой системой сигналов.

4. Запрещается работа погрузочных механизмов поперек крутых склонов.

5. В случае угрозы обрушения или оползания уступа во время работы погрузчика, работа должна быть приостановлена, и погрузочные механизмы отведены в безопасное место.

6. Для ремонта, смазки и регулировки погрузочное оборудование должно быть установлено на горизонтальной площадке, двигатель выключен, ковш заблокирован, погрузчик обесточен.

### 8.1.2.3 Техника безопасности при работе автотранспорта

Автомобиль-самосвал должен быть исправным и иметь зеркало заднего вида, действующую световую и звуковую сигнализацию, освещение, опорное приспособление необходимой прочности, исключающее возможность самопроизвольного опускания поднятого кузова.

Скорость и порядок передвижения автомобилей на дорогах карьера устанавливается администрацией, с учетом местных условий, качества дорог, состояния транспортных средств.

Инструктирование по технике безопасности шоферов автомобилей, работающих в карьере, должно производиться администрацией автохозяйства и шоферам должны выдаваться удостоверения на право работать в карьере.

На карьерных автомобильных дорогах движение должно производиться без обгона.

При погрузке автомобилей должны выполняться следующие правила:

- находящийся под погрузкой автомобиль должен быть заторможен;
- ожидающий погрузку, подается под погрузку только после разрешающего сигнала машиниста погрузчика;
- погрузка в кузов автосамосвала должна производиться только сбоку или сзади. Перенос ковша над кабиной автосамосвала запрещается.

Кабина автомобиля должна быть перекрыта специальным защитным «козырьком». В случае отсутствия защитных «козырьков» водители автомобиля на время погрузки должны выходить из кабины.

При работе автомобиля в карьере запрещается:

- движение автомобиля с поднятым кузовом;
- движение задним ходом к месту погрузки на расстояние более 30м;
- перевозить посторонних лиц в кабине;
- сверхгабаритная загрузка, а также загрузка, превышающая установленную грузоподъемность автомобиля;
- оставлять автомобиль на уклоне и подъемах;
- производить запуск двигателя, используя движение автомобиля по уклон.

Необходимо, чтобы задний ход автомобиля был заблокирован с подачей звукового сигнала. Разгрузочные площадки должны иметь надежный вал, высотой 0,7 м, отстоящий от верхней кромки отвала на расстоянии не менее 2,5м, который является ограничителем движения задним ходом.

Уклоны дорог не должны превышать значений, предусмотренных «Строительными нормами и правилами» на въездных траншеях и съездах, и составляют для автомобильных дорог 80‰.

На автомобильных дорогах в карьере предусмотреть направляющие земляные валы (для предотвращения аварийных съездов) в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

#### **8.1.2.4 Техника безопасности при работе экскаватора**

1. Не разрешается оставлять без присмотра экскаватор с работающим двигателем.
2. Во время работы экскаватора запрещается нахождение людей у загружаемых автосамосвалов, под ковшом.
3. Любое изменение режимов работы во время погрузочных работ должно сопровождаться четкой системой сигналов.
4. В случае угрозы обрушения или оползания уступа во время работы экскаватора или погрузчика, работа должна быть приостановлена, и погрузочные механизмы отведены в безопасное место.
5. Запрещается работа погрузочных механизмов поперек крутых склонов.
6. Подъемные и тяговые устройства подлежат осмотру в сроки, установленные главным механиком предприятия.
7. Для ремонта, смазки и регулировки погрузочное оборудование должно быть установлено на горизонтальной площадке, двигатель выключен, ковш заблокирован.

### **8.2. Ремонтные работы**

Ремонт горных машин производится в соответствии с утвержденным графиком планово-предупредительных ремонтов.

Ремонтно-монтажные работы запрещается выполнять в непосредственной близости от открытых движущихся частей механических установок, а также вблизи электрических проводов и оборудования, находящихся под напряжением.

До начала работ проверяют исправность применяемого инструмента.

Категорически запрещается работать под поднятым грузом, с размочаленными тросами, с поднятым грузоподъемником.

### **8.3 Производственная санитария**

#### **8.3.1 Борьба с пылью и вредными газами**

При ведении горных работ выделяется большое количество вредных веществ, а также происходит интенсивное пылеобразование. Пылеобразование происходит при работе погрузчика, бульдозера и движении автотранспорта. Кроме того, происходит сдувание пыли с поверхности складов ПРС и уступов бортов карьеров.

При работе погрузчика, бульдозера, автосамосвала и других механизмов с двигателями внутреннего сгорания происходят выбросы в атмосферу ядовитых газов (окись углерода, двуокись азота, углеводород, сернистый ангидрид и сажа).

Для снижения загрязненности воздуха до санитарных норм в настоящем проекте предусматривается комплекс инженерно-технических мероприятий

по борьбе с пылью и газами.

Мероприятия по снижению выбросов вредных веществ, при ведении горных работ разработаны в соответствии с «Нормами технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов».

Для улучшения условий труда на рабочих местах (в кабине бульдозера, погрузчика и автосамосвала) предусматривается использование кондиционеров.

Для уменьшения выбросов ядовитых газов на оборудование с двигателями внутреннего сгорания рекомендуется устанавливать нейтрализаторы выхлопных газов.

Пылеподавление при экскавации горной массы, вскрышных и бульдозерных работах предусматривается орошением водой.

Для пылеподавления на внутрикарьерных, отвальных и подъездных автодорогах рекомендуется орошение водой. Применение воды существенно позволит снизить пылеобразование на карьерных дорогах.

Для предотвращения сдувания пыли с поверхности склада ПРС предусматривается орошение водой.

Заправка водой поливочной машины будет производиться в ближайшем населенном пункте – п. Бирлестик.

В настоящем проекте предусматриваются следующие мероприятия по борьбе с загрязнением окружающей природной среды при работе автотранспорта:

- очистка от просыпей автодорог;
- обработка водой.

Пылеподавление при экскавации горной массы, бульдозерных работах предусматривается орошением водой с помощью поливочных машин ПМ -130Б на базе автомашины ЗИЛ-130.

Орошение автодорог водой намечено производить в течение 1 смены поливочной машиной ПМ -130Б.

Общая длина автодорог и забоев составит 2000 м. Расход воды при поливе автодорог – 0,3 л/м<sup>2</sup>.

Общая площадь орошаемой части:

$$S_{об} = 2000 \text{ м} * 15 \text{ м} = 30000 \text{ м}^2$$

где, 15м – ширина поливки, согласно технической характеристики машины.

Площадь орошаемая одной машиной за смену:

$$S_{см} = Q * K / q = 8000 * 2 / 0,3 = 53333$$

где Q = 8000 л – емкость цистерны;

K = 2 – количество заправок;

q = 0,3 л/м<sup>2</sup> – расход воды на поливку.

Потребное количество поливомоечных машин:

$$N = (S_{об} / S_{см}) * n = (53333 / 30000) * 1 = 1 \text{ шт}$$

где  $n = 1$  кратность обработки автодороги.

Суточный расход воды на орошение автодорог и забоев составит:

$$V_{сут} = S_{об} * q * n * N_{см} = 30000 * 0,3 * 2 * 1 = 18000 \text{ л} = 18 \text{ м}^3$$

где  $N_{см} = 1$  – количество смен поливки автодорог и забоев.

### 8.3.2 Санитарно-защитная зона

Согласно санитарно-эпидемиологическим требованиям по установлению санитарных-защитных зон (далее СЗЗ) производственных объектов, утвержденные Приказом министра национальной экономики РК 20.03.2015 г. №237, нормативное расстояние от источников выброса до границы СЗЗ принимается (приложение 1, раздел 4, пункт 17, подпункт 5):

-Карьеры по добыче песка, гравия, глины – СЗЗ не менее 100 метров.

### 8.3.3 Борьба с шумом и вибрацией

Для исключения превышения предельно-допустимых уровней шума и вибрации необходимо поддерживать в рабочем состоянии шумогасящие и виброизолирующие устройства основного технологического оборудования. После капитального ремонта горные машины подлежат обязательному контролю на уровне шума и вибрации, согласно Санитарно-эпидемиологическим правилам и нормам «Гигиенические нормативы уровней шума на рабочих местах».

В случае невозможности снизить уровни шума и вибрации с помощью технических средств, рекомендуются к использованию соответствующие средства индивидуальной защиты. Так, применение антифонов в виде наушников при уровне шума более 85 дБ, позволяет снизить ощущение громкости шума в различных частотах от 15 до 30 дБ.

Обслуживающий персонал должен иметь средства индивидуальной защиты от вредного воздействия пыли, шума и вибрации: комбинезоны из пыленепроницаемой ткани, респираторы, противозумовые наушники, антифоны, специальные кожаные ботинки с 4-х, 5-слойной резиновой подошвой.

В карьере должен быть разработан и утвержден порядок работы в шумных условиях. Обеспечен контроль уровней шума и вибрации на рабочих местах, а также при вводе объекта в эксплуатацию и при замене оборудования.

Мероприятия по ограничению неблагоприятного влияния шума на работающих должны проводиться в соответствии с действующим стандартом «Шум. Общие требования безопасности». В связи с воздействием, на работающих шума и вибраций на территории промплощадки предусмотрено помещение – бытовой вагончик для периодического отдыха и проведения профилактических процедур. По возможности звуковые сигналы должны заменяться световыми.

### 8.3.4. Требования обеспечения мероприятий по радиационной безопасности

Максимальное значение удельной эффективной активности, определенной прямым гамма-спектральным методом намного ниже допустимых (для материалов I класса удельная эффективная активность  $A_{эфф.м}$  до 370 Бк/кг) и составляет по участку Ника от  $456 \pm 47$  до  $506 \pm 50$  Бк/кг, что позволяет отнести всю продуктивную толщу по радиационно-гигиенической безопасности к строительным материалам II класса и определяет возможность ее использования при любых видах гражданского и промышленного строительства.

### 8.3.5 Санитарно-бытовое обслуживание

Рабочий персонал будет набираться из ближайших населенных пунктов.

Питание рабочего персонала будет производиться вагончике, расположенном на территории пром площадки.

Питьевая вода на рабочие места будет доставляться в специальных емкостях. Емкости для воды в летний (теплый) период должны через 48 часов мыться, с применением моющих средств в горячей воде, дезинфицироваться и промываются водой гарантированного качества. Вода будет доставляться из п. Бирлестик.

Питьевая вода должна соответствовать Санитарным правилам «Санитарно-эпидемиологические требования к водоемким объектам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов» утвержденные Приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 16 марта 2015 года №209.

Для сбора сточно-бытовых вод от мытья рук работников предусмотрено устройство биотуалета.

Стоки из ёмкости будут откачиваться ассенизационной машиной, заказываемой по договору с коммунальным предприятием района на основе договора по факту выполнения услуг. Периодически будет производиться дезинфекция емкости хлорной известью.

После получения согласований в уполномоченных органах проектной документации по разработке месторождения и получения лицензии на добычу и эмиссий в окружающую среду будет заключен договор со специализированной организацией занимающейся вывозом и утилизацией жидких бытовых отходов.

На карьере предусмотрено обязательное ежедневное медицинское освидетельствование. Целью обязательного предсменного медицинского освидетельствования является комплексная оценка физического, психоэмоционального и психологического состояния работников, их трудоспособности на момент поступления на работу. Наблюдение за состоянием здоровья работников производится путем измерения

артериального давления и температуры, определения наличия признаков алкогольного либо наркотического опьянения. В случае определения опьянения составляется акт и отстранение работника от работы производится приказом генерального директора на основании заключения медицинского работника

Медицинское обслуживание предусмотрено осуществлять в медпункте, расположенном в п.Бирлестик.

На основных горных и транспортных агрегатах должны быть аптечки первой медицинской помощи.

## 9 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

### 9.1 Горнотехническая часть

#### 9.1.1 Границы карьера и основные экономические показатели горных работ

Годовой объем добычи строительного песка по согласованию с заказчиком принимается в 2025-2033гг. – 200,0 тыс. м<sup>3</sup>/год, 2034г. – 195,48 тыс. м<sup>3</sup>/год.

Расчет эксплуатационных запасов и параметры карьера приведены в таблице 9.1

Таблица 9.1

#### Запасы и параметры проектного карьера

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Значения
1	2	3	4
1	Длина по поверхности (ср.)	м	1278,5
2	Ширина по поверхности (ср.)	м	209
3	Площадь карьера по поверхности	га	32,5
4	Углы откосов рабочего уступа -по добыче	град.	30
5	Максимальная высота рабочего уступа	м	11,6
6	Максимальная глубина карьера	м	12,6
7	Ширина рабочей площадки	м	28,085
8	Руководящий уклон автосъездов	‰	80
9	Угол уступа на момент погашения -по добыче	град.	25
10	Годовая мощность по добыче	тыс.м <sup>3</sup>	2025-2033гг.-200,0 2034 г.-195,48
11	Плановая себестоимость добычи 1м <sup>3</sup>	тг/1м <sup>3</sup>	1000
12	Затраты на добычу	тыс.тг	2025-2033гг. – 200000 2034г. – 195480

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Общесоюзные Нормы технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов. ОНТП 18-85. Ленинград, 1988г.
2. Единые нормы выработки на открытые горные работы для предприятий горнодобывающей промышленности. Эскавация и транспортирование. 1976г.
3. Фиделев А.С. Основные расчеты при открытой разработке нерудных строительных материалов.
4. Справочник по освещению предприятий, горнопромышленных комплексов. М., «Недра». 1981г.
5. Каталог оборудования для открытых горных работ. «Гипронеруд», 1972г.
6. Полищук А.К. Техника и технология рекультивации на открытых разработках. М., «Недра». 1977г.
7. Справочник по добыче и переработке нерудных строительных материалов. Стройиздат., 1975г.
8. Малышева Н.А., Спренко В.Н. Технология разработки месторождений нерудных строительных материалов. М. «Недра». 1977г.
9. Горкунов В.Н. Открытая разработка месторождений нерудных строительных материалов Казахстана. Алма-Ата, 1982г.
10. Справочник горного мастера нерудных карьеров. М., «Недра». 1977г.
11. Чирков А.С. Добыча и переработка строительных горных пород. М., 2001г.
12. Единые правила по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добыче полезных ископаемых.
13. Ильницкая Е.Н., Тедер Р.Н. и др. Свойства горных пород и методы их определения. Москва, Недра, 1969.
14. Единые нормы выработки и времени эскавации и транспортирование горной массы автосамосвалами. Москва, 1986.
15. Единые нормы выработки (времени) на открытые горные работы. Бурение. Москва, 1984.
16. Ржевский В.В. Открытые горные работы.
17. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы.
18. Закон РК «О гражданской защите»
19. Правила технической эксплуатации.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор

ТОО «Харвест БМ»

Какибаев Н.Ж.

«    »    2025 года



## ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на составление плана горных работ на добычу строительного песка Березовского месторождения, расположенного в Тайыншинском районе Северо-Казахстанской области

РАЗДЕЛ 1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ	
1	2
1. Административное местонахождение объекта	Тайыншинский район Северо-Казахстанской области
2. Срок эксплуатации карьера	10 лет
3. Стадийность проектирования	Одна стадия: План горных работ
4. Проектная организация	ТОО «АЛАИТ», Акмолинская область, г. Кокшетау
5. Геологическая изученность месторождения	Протокол №469 заседания территориальной комиссии по запасам полезных ископаемых при Северо-Казахстанском производственном объединении от 27.02.1991 г.
6. Назначение карьера и номенклатура продукции	Добыча строительного песка
7. Годовая производительность эксплуатационных запасов карьера, тыс.м <sup>3</sup>	2025-2033 гг. - 200,0 тыс.м3/год, 2034 г.-195,48 тыс.м3/год
8. Режим работы карьера	210 рабочих дней в году, 5-и дневная рабочая неделя, по 1 смене в сутки, продолжительность смены 8 часов.
9. Технология производства работ, основное и вспомогательное оборудование	Добычные работы: экскаватор Hyundai R300LC- 9S – 1 ед; Вскрышные работы - погрузчик XCMG ZL50 – 1ед Вспомогательные работы: бульдозер Shantui SD32; Поливомоечная машина марки ПМ 130Б. Возможно использование другой техники с аналогичными характеристиками
10. Транспортировка полезного ископаемого	Автосамосвалы Shacman – 5511, количество предусмотреть проектом
11. Источник обеспечения работ: ГСМ, электроснабжение, водоснабжение	ГСМ – доставка автотранспортом; Энергоснабжение – нет; Водоснабжение – привозное
12. Ремонт машин и оборудования	Мелкий и капитальный ремонт основного горнотранспортного и вспомогательного оборудования будет производиться за пределами карьера на СТО в ближайших населенных пунктах

13. Производственно-бытовые помещения	Перечень объектов промплощадки: - - мобильный пункт охраны; - био туалет; - пожарный щит; - противопожарный резервуар; - вагончик столовая; - контейнер для мусора; Водоснабжение и питание - привозное
14. Охрана окружающей среды	Предусматривается отдельным проектом раздел охраны окружающей среды (ОВОС), согласно требованиям экологического кодекса РК.