

Товарищество с ограниченной ответственностью «Астам НС»

УТВЕРЖДАЮ:  
ТОО «Астам НС»  
Директор Тукушев К.Т.

« \_\_\_\_\_ » Астам-НС 2025 г.



**План горных работ  
на добычу известняка месторождения Байетское,  
расположенного в сельской зоне г. Экибастуз  
Павлодарской области**

2025 год

## СОСТАВ

**Плана горных работ на добычу известняка месторождения Байетское,  
расположенного в сельской зоне г. Экибастуз Павлодарской области**

№/№ томов, книг	Наименование частей и разделов	Инвентарный номер	Примечание
Том-1, книга-1	Общая пояснительная записка. Части: общие сведения о районе месторождения, геологическая часть, открытые горные работы, буровзрывные работы, горно-механическая часть, генеральный план и транспорт, инженерно-технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций, охрана труда и здоровья, производственная санитария, технико-экономическое обоснование.	ППР-00	Для служебного пользования
Том-2, (папка)	Графические приложения к тому 1	Приложение 1	-//-

**СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ**

Главный инженер

\_\_\_\_\_.

## СОДЕРЖАНИЕ

№ п/п	Наименование	Стр.
	<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	6
<b>1</b>	<b>ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАЙОНЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ</b>	7
1.1	Географическое и административное положение	7
1.2	Сведения о рельефе, гидрографии и климате района	7
1.3	Сведения об изученности месторождения	8
<b>2</b>	<b>ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ РАЙОНА</b>	10
2.1	Геологическое строение района месторождения	10
2.2	Геологическое строение месторождения	13
2.3	Качественная характеристика известняка	15
2.4	Гидрогеологическая характеристика месторождения	19
2.5	Подсчет запасов	20
<b>3</b>	<b>ОТКРЫТЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ</b>	24
3.1	Способ разработки месторождения	24
3.2	Границы участка недр	24
3.3	Границы отработки и параметры карьера	24
3.4	Режим работы карьера. Нормы рабочего времени.	27
3.5	Производительность и срок эксплуатации карьера. Календарный план горных работ.	26
3.6	Вскрытие карьерного поля	26
3.7	Горно-капитальные работы	27
3.8	Выбор системы разработки и технологической схемы горных работ	27
3.8.1	Основные элементы системы разработки	28
3.8.2	Технология вскрышных работ	30
3.8.3	Технология добычных работ	30
3.9	Потери и разубоживание при добыче	31
3.10	Выемочно-погрузочные работы	32
3.10.1	Расчет производительности бульдозера по снятию и складированию ПРС и вскрышных пород	32
3.10.2	Расчет производительности погрузчика при погрузке вскрыши и ПРС	33
3.10.3	Расчет производительности экскаватора при выемочно – погрузочных работах	33
3.11	Карьерный транспорт	34
3.11.1	Расчет необходимого количества автосамосвалов для перевозки полезного ископаемого, вскрышных пород и ПРС	34
3.12	Рекультивация земель, нарушенных горными работами	35
3.13	Карьерный водоотлив	36
3.13.1	Водопритоки	36
3.14	Отвалообразование	36
3.15	Маркшейдерская и геологическая служба	37
<b>4</b>	<b>БУРОВЗРЫВНЫЕ РАБОТЫ</b>	39
4.1	Расчёт параметров буровзрывных работ	39
4.2	Расчет радиуса опасной зоны	41
4.3	Организация производства взрывных работ	43

4.4	Меры охраны зданий и сооружений	45
<b>5</b>	<b>ГОРНО-МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ</b>	46
5.1	Основное и вспомогательное горное оборудование.	46
5.2	Технические характеристики основного горнотранспортного и вспомогательного оборудования	46
<b>6</b>	<b>ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН</b>	49
6.1	Решения и показатели по генеральному плану	49
6.2	Ремонтно-техническое обеспечение горного оборудования	49
6.3	Структура вспомогательных зданий и помещений	49
6.4	Водоснабжение	50
6.5	Электроснабжение и электрооборудование карьера	51
<b>7</b>	<b>ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ</b>	52
7.1	Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций техногенного характера	52
7.1.1	Мероприятия по обеспечению безаварийной отработки карьера	52
7.1.2	Мероприятия по технике безопасности	52
7.1.3	Мероприятия по обеспечению связью и сигнализацией	53
7.1.4	Противопожарные мероприятия	53
7.2	Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного характера	54
<b>8</b>	<b>ОХРАНА ТРУДА И ЗДОРОВЬЯ. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ САНИТАРИЯ.</b>	55
8.1	Обеспечение безопасных условий труда	55
8.1.1	Общие организационные требования правил техники безопасности	55
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 экскаватора	58
8.1.2.3	Техника безопасности при работе автотранспорта	58
8.1.2.4	Техника безопасности при работе погрузчика	59
8.1.2.5	Техника безопасности при дроблении и сортировке каменных материалов	59
8.1.2.6	Техника безопасности при ведении взрывных работ	60
8.1.2.7	Ремонтные работы	60
8.2	Производственная санитария	61
8.2.1	Борьба с пылью и вредными газами	61
8.2.1.1	Борьба с пылью и вредными газами при транспортировке горной массы	61
8.2.1.2	Санитарно-защитная зона	62
8.2.1.3	Борьба с шумом и вибрацией	62
8.2.1.4	Санитарно-бытовое обслуживание	63
<b>9</b>	<b>ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ</b>	64
9.1	Горнотехническая часть	64
9.1.1	Границы карьера и основные экономические показатели горных работ	64
	<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ</b>	65
	<b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b>	

## **ВВЕДЕНИЕ**

План горных работ на добычу известняка месторождения Байетское, расположенного в сельской зоне г. Экибастуз Павлодарской области разработан для ТОО «Астам НС».

Запасы Байетского месторождения известняков были утверждены 25.11.1954 г. протоколом № 18 заседания территориальной комиссии по запасам полезных ископаемых при Казахском Геологическом управлении в количестве 5293,0 тыс. тонн.

План горных работ разработан 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 «Астам НС» имеет намерение оформить лицензию на добычу известняков месторождения Байетское, расположенного в сельской зоне г. Экибастуз Павлодарской области.

# 1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАЙОНЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

## 1.1 Географическое и административное положение

Административно Байетское месторождение известняков находится в сельской зоне г. Экибастуз Павлодарской области, в 175 км к юго-западу от г. Павлодар.

Ближайшими к месторождению населенными пунктами являются поселок Коянды (в 8,8 км к северо-востоку) и г. Экибастуз (в 17,5 км к северо-востоку) от месторождения.

Экономика района определяется, с одной стороны, отгонно-пастбищным животноводством, с другой стороны, в его экономике за последние годы значительную роль начинает играть горнодобывающая быстро растущая промышленность.

Район располагает профилированными и улучшенными дорогами, пригодными для автотранспорта.

Передвижение на машинах в летнее время возможно в любом направлении. В зимнее же время, примерно, с середины ноября дороги заносятся снегом и нормальная связь возможна только при условии их расчистки.

## 1.2 Сведения о рельефе, гидрографии и климате района

**Орография.** Описываемый район занимает часть переходной зоны между характерными мелкосопочным ландшафтом Северо-Восточного Казахстана и почти предельной равнинной Западно-Сибирской низменности.

Характерной особенностью данной области является непосредственный переход слабо всхолмленной равнины к мелкосопочному рельефу, представленному более или менее ясно выраженной границей, обычно сопровождающейся неглубокими заболоченными впадинами и пологими долинами. Одновременно переходная граница является и геологической границей молодых рыхлых отложений, третичного и четвертичного возраста и древних пород палеозоя. Первые морфологически выражены равниной, вторые мелкосопочником.

Площадь Байетского месторождения в целом морфологически представляет плоскую равнину с явным уклоном к северу. Среди этой равнины в центральной и юго-западной частях в области развития палеозойских пород, поверхность несколько усложняется пологими холмами и мелкосопочником, главным образом, приуроченными к площади распространения эффузивных пород.

**Гидрография.** Гидрографическая сеть в районе работ развита очень слабо. Основными элементами ее являются малочисленные овраги, обычно заканчивающиеся в бессточных понижениях. Вода в них течет только во время весеннего снеготаяния, а в остальное время года они остаются совершенно сухими.

Бессточные понижения представляют собой «Бидаяки» или озера, которые в районе работ весьма распространены.

«Бидаяками» в Казахстане обычно называют небольших размеров плоские понижения озер ясно выраженных очертаний берегов. Они заполняются водой только во время весеннего снеготаяния или во время сильных дождей, при этом тонкий слой воды в них сохраняется непродолжительное время. В сухой летний период «Бидаяки» отличаются покровом густой зеленой травяной растительности. Озера, в большинстве своем, представлены неглубокими пологими репрессиями с извилистыми берегами и гладким дном, обычно, илистым, лишенным растительности.

Дно озер более или менее насыщено солями, а иногда покрыто тонким слоем кристаллической соли. Вода в озерах горько-соленая и в жаркий период совершенно высыхает в небольших озерах, а в более крупных сохраняется в центре депрессии.

Ближайшим к месторождению водоемом является соленое озеро расположенное 4,4 км к западу от месторождения.

Климат. В климатическом отношении район месторождения может быть отнесен к зоне степей с резко континентальным климатом, отличающимся суровой зимой и жарким летом. Средняя годовая температура воздуха по многолетним данным Павлодарской метеостанции составляет +1,8 °С причем, среднемесячная температура достигает минимум -15,4С в январе, а максимума +29,4 °С в июле.

Небольшие холода падают на декабрь, январь и февраль месяцы, тогда как самое жаркое время падает на июнь, июль и первую половину августа месяца, когда температура достигает +40-42 °С. Продолжительность зимнего периода достигает 163 дня, причем первое падение снега отмечается обычно в первой половине ноября месяца.

Максимальная толщина снежного покрова в зимний период достигает 0,22 м. Значительные морозы и неглубокий снеговой покров обуславливают глубину промерзания грунта, достигающую 2,0-2,5 метра. Снеговой покров обычно сходит в первой половине апреля, однако, еще продолжительное время сохраняется в ложбинах и оврагах.

Сравнительно высокая относительная влажность 80 % в летний период обусловлена значительной испаряемостью, которая достигает в это время свыше 1000 мм.

Основное влияние на интенсивность испарения оказывают постоянно дующие ветры. Преобладающим направлением ветров являются юго-западные и западные. Действие этих ветров наблюдается в жаркое время года и с ними, обычно, связано выпадение осадков. Средняя скорость ветра за год составляет 3,1 м/с.

### **1.3 Сведения об изученности месторождения**

Описываемый район до 1947 года охватывался исключительно мелкомасштабной региональной геологической съемкой геологами Н.Г. Кассиным, З.Ф. Беспаловым, Д.С. Коржинским, которыми отмечаются ниже-турнейские известняки, обнажающиеся на южном берегу озера Карасор небольшим пятном.

В 1947 году, в связи с возобновившимся строительством железной дороги Акмолинск-Павлодар на Байетском месторождении были проведены геолого-поисковые работы на уголь отрядом Экибастузской геолого-разведочной партией треста «Казахуглеразведка» под руководством геолога М.Т. Московченко, который указывает, что в районе Байетского месторождения имеются выходы палеозойских известняков.

В 1949 году Казахским Геологическим Управлением по договору с Министерством Промышленности Строительных материалов КазССР были проведены поисковые и детальные работы в районе Байетского Каменноугольного месторождения в целях выявления к детальной разведке известняков для обеспечения сырьем завода по выжигу извести.

Протоколом № 50 заседания территориальной комиссии по запасам полезных ископаемых при Казахском Геологическом Управлении 30 августа 1950 года были утверждены запасы известняков по работам 1949 года по участку № 1 в следующих

цифрах: Категория  $A_2$  в количестве 988,9 тыс.тонн по категории В в количестве 538,1 тыс.тонн и по категории  $C_1$  в количестве 538,1 тыс.тонн.

По участку № 2 были утверждены запасы по категории  $C_1$  в количестве 538,4 тыс.тонн. Всего было утверждено запасов по категориям  $A_2+B+C_1$  в количестве 2600,4 тыс.тонн.

Доразведка известняков была вызвана тем, что утверждённых запасов в 1950 году, в количестве 989,9 тыс. тонн по категории  $A_2$  было недостаточно для проектируемого к строительству известкового завода.

В результате проведенных геолого-разведочных работ в 1953 году были подсчитаны запасы по категории  $A_2$  в количестве 448696 тонн, по категории В в количестве 2207230 тонн и по категории  $C_1$  в количестве 2637172 тонн.

## 2 ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ РАЙОНА

### 2.1 Геологическое строение района месторождения

Байетское месторождение известняков расположено в районе Байетского каменноугольного месторождения, которое представляет собой синклиналичную структуру, вытянутую почти в меридиональном направлении.

В геологическом строении структуры принимают участие весьма разнообразные как по возрасту, так и по петрографическому и литологическому составу породы.

В северной и северо-восточной части района развиты исключительно рыхлые кайнозойские отложения, тогда как на юге и юго-западе среди последних распространены палеозойские вулканогенные и осадочные образования.

Древнейшими из палеозойских пород являются силурийские отложения, которые обнажаются небольшими пятнами в центральной части Байетского каменноугольного месторождения, но преимущественно распространены на юге в районе озера Аманбай-сор.

Здесь они представлены переслаивающимися слоями порфиритовых, местами шаровых лав, агломератов, туфопесчаников, среди которых наблюдаются мощные пачки кремнистых скорлуповатых аргиллитов и серых нормальных массивных и кремнистых известняков.

Эти известняки в районе озера Аманбай-Сор залегают в ядре крупной антиклинальной складки северо-восточного простирания.

Несколько иной характер имеют силурийские отложения обнажающиеся небольшими пятнами в центральной части Байетского каменноугольного месторождения. Здесь они представлены зеленокаменным комплексом пород: мелкогалечных конгломератов песчаников, различной крупности зерна, кремнистых аргиллитов и яшмо-кварцитов с подчиненным развитием пироксеновых порфиритов, туфов и туфопесчаников.

Простирание этих пород также как и выше описанных северо-восточное, но с более крутыми  $60^{\circ}$ - $90^{\circ}$  углами падения их на север.

По литологическому составу толща зеленокаменных пород отличается от нижнесилурийских-осадочным комплексом, среди которого наблюдаются конгломераты, что указывает на некоторый перерыв между толщами. Поэтому не исключена возможность, что возраст толщи, зеленокаменных пород - верхне-силурийский.

Девонские эффузивы преимущественно распространены в восточной части Байетского каменноугольного месторождения. Весь комплекс пород здесь сильно смят и, по видимому, подвергнулся значительному гидротермальному изменению, так как представлен он преимущественно окремненными порфиритами или кремнистыми породами с реликтовой структурой порфиринов. Порфириты обычно разрушены, частично эпидотизированы или карбонатизированы.

В верхних горизонтах описанных пород появляются конгломераты и песчаники яркой окраски, которые местами либо переслаиваются с эффузивами, либо заменяются ими.

В основании красноцветной толщи залегают крупногалечные конгломераты с галькой кремнистых пород.

Кверху базальные конгломераты сменяются переслаивающимися мелкогалечными конгломератами, песчаниками различной крупности зерна и

аргиллитами.

Вся эта толща конгломерат-песчаников, за исключением, по видимому, верхних горизонтов ее, весьма не выдержана, как в горизонтальном, так и в вертикальном направлении.

Вследствие чего мощность ее колеблется в широких пределах от нескольких десятков до нескольких сот метров.

Фаунистически толща конгломерат-песчаников не охарактеризована, однако, исходя из того, что красно-цветные песчаники и аргиллиты согласно подстилают вышележащую рыхлую свиту заведомо фаменского яруса, по аналогии с другими районами, возраст ее определяется как низы верхнего девона (франский ярус).

Таким образом, на основании определившегося возраста красноцветной толщи конгломерат-песчаников, возраст подстилающих ее эффузивных пород, по-видимому, будет среднедевонским, мощность которых на соседнем Экибастузском месторождении определяется более 250 метров. Мощность же всего комплекса эффузивных пород нижнего и среднего девона Н.Г. Кассиным определяется до 600 метров.

Выше красноцветной конгломерат-песчаниковой толщи залегают исключительно осадочные отложения верхнего девона, представленные свитой рыхлых пород, морфологически выраженные плоской долиной окоймляющей прерывистой полосой восточное и южное крыло синклинальной складки.

В пределах этой долины обнажений нет, но иногда прослеживаются россыпи щебня кремнистого известняка залегающего, по-видимому, тонкими прослоями в рыхлых отложениях.

Юго-восточнее Тос-Кудука в искусственных обнажениях верхней части упомянутой свиты были вскрыты рыхлые известковистые песчаники, прослой ракушечника и глинистые породы желтовато-зеленоватой окраски с крутыми 40-50° углами падения их на юго-запад.

На девонских отложениях согласно залегания нерасчлененная турнейская известковистая толща (эстренские, кассинские и русановские слои) представленная переслаивающимися пачками кремнистых, кремненых реже нормальных известняков, с глинистыми и мергелистыми породами и песчаниками.

Известковистая толща внешне весьма однообразна однако, при прослеживании на дневной поверхности, создается впечатление, что в нижних горизонтах ее преобладают известняки, тогда как в верхних они представлены маломощными пачками переслаивающимися с песчано-глинистыми более слабыми породами.

Известковистая толща пользуется преимущественно распространением и на юге, где угленосные отложения смыты, или полностью выполнена пологая южная часть синклинальной складки. В центральной же части они обнажаются только на восточном крыле, ее, так как западное крыло прикрыто третичными отложениями и частично срезано сбросом.

Восточное крыло, по видимому, вылаживается на запад от крутых (40-50°) углов падения на востоке до пологих (10-12°) на запад.

Зеленовато-серые песчано-глинистые породы верхних горизонтов русаковских слоев вверх постепенно сменяются темно серыми, почти черными глинистыми сланцами, которые выше переходят в песчано-глинистые и мергелистые породы с тонкими прослоями кремнистых известняков.

Далее следует собственно угленосный горизонт представленный толщей известковистых песчаников, вмещающих прослой аргиллитов, алевролитов, мергелей, известняков, углистых аргиллитов и углей.

Угленосные отложения приурочены к осевой части синклинали структуры Байета и в результате глубокого эрозионного среза их, пространственное распространение их весьма ограничено. Элементы залегания угленосных пород характеризуется почти меридиональным простиранием с крутым иногда опрокинутым падением в осевой части складки и более пологими на крыльях.

Следующим членом стратиграфической колонки являются третичные отложения, которые в районе представлены: кварцевыми песками кварцитами, конгломератом, брекчиями и глинами светлой окраски.

По характеру залегания их на древней поверхности палеозоя можно думать о линзообразном переслаивании их; мощность их колеблется от 1,0 до 10 м.

Покровные четвертичные отложения имеют почти повсеместное распространение и представлены, в основном, супесчаными и суглинистыми породами.

В зависимости от места их распространения в этих породах встречается щебень и обломки коренных пород.

Мощность покровных отложений обычно не превышает 1-1,5 м.

## 2.2 Геологическое строение месторождения

Разведочные работы в 1958 году проводились в юго-западной части Байетского каменноугольного месторождения на выявленном в 1949 году участке № 1 известняков.

Морфологически месторождение известняков выражено гривками, имеющими небольшую относительную высоту.

Абсолютные отметки участка находятся в пределах от 101 м до 107 м.

В геологическом строении месторождения принимают участие нижнесилурийские, третичные и четвертичные отложения.

Отложения нижнего силура представлены: яшмовидными породами, известняками, алевролитами, песчаниками, сиенит порфирами.

Основу нижнего силура представляют сильно окремненные глины, макроскопически напоминающие яшмы.

Под микроскопом яшмовидные породы состоят из очень мелких, тонких пылеватых глинистых частиц, пропитанных кремнистым веществом.

Встречаются участки с преобладанием кремнистого вещества над глинистым.

В породе встречаются скопления, выполненные халцедоном, напоминающие органогенные остатки похожие на спикул и радиолярии. Мощность яшмовидных пород колеблется в пределах 50-100 м.

Известняки серые, местами темно-серые, протягиваются в виде гривки на 2,5-3 км.

В литологическом отношении известняки, очень однородны, нигде на участке не наблюдалось каких-либо литологических отличных горизонтов. Цвет известняков колеблется от серого до темно-серого.

Под микроскопом структура известняков изменяется от крипнокристаллической, псевдооолитовой до чистооолитовой.

Размер оолитов колеблется в пределах десятых долей миллиметра в диаметре. Форма оолитов также, как и структура породы, изменяется от неправильной в равной мере окатанной, до круглой. Большое количество оолитов имеет вытянутую эллипсоидную форму, что свидетельствует, вероятно, о перемещении вод, отлагающих известняки.

Оолиты сложены крупнокристаллическим кальцитом, чередующимся с мелкозернистым кальцитом.

Цементом оолитов является крипто-кристаллический кальцит.

Известняки секутся микротрещинами, выполненными кристаллическим кальцитом и гидроокислами железа.

Под микроскопом наблюдаются органогенные остатки, представляющие собой тончайшие палочки, скорлупки, ноготочки, комковатые округлые скопления крипто-кристаллического кальцита.

Очень редко, наблюдается единичные зернышки кварца и очень небольшое количество рудного минерала.

Оолитовые известняки обязаны своим происхождением, химическим процессом имевшим место, в фации неглубокого нижнесилурийского моря, на границе орогенических фаз, за счет которых вероятно имели место термальные потоки, обогащающие водные растворы кальцитом.

Снос ядер оолитов происходит по всей вероятности, за счет разрушения рифовых песчаников.

Очень редко в отдельных образцах и шлифах наблюдается ожелезнение известняков.

В известняках, контактирующих с сиенит порфирами наблюдается окремнение, содержание кремнезема достигает до 8,5 %.

Карстовые явления на участке развиты слабо лишь скважиной № 9 на глубине 28 м вскрыты разноцветные глины, заполняющие карстовые воронки-диаметром 20-25 м.

Алевролитовые песчаники серого и темно-серого цвета вскрыты скважинами № 1 и № 13 представляют мелкозернистую породу с алевропсамитовой структурой, с окатанными и малоокатанными зернами кремнистых и карбонатных пород, сцементированных кальцитовым цементом.

По содержанию окислов кальция в песчаниках, их можно отнести к известковистым песчаникам.

Под четвертичными и третичными глинами скважиной №4 вскрыта жильная порода сиенит-порфиоров серого и темно-серого цвета.

Порода имеет порфировую структуру и состоит из альбита, калиево-натриевых полевых шпатов, темно-цветных минералов.

Темноцветные минералы нацело хлоритизированы, они имеют продолговатую прямоугольную форму и представлены роговой обманкой и реже пироксеном.

Весь комплекс нижнесилурийских пород на участке работ собран в узкие складки моноклинального залегания, в основном простирающиеся в широтном направлении и лишь в восточной части участка, простираение складки меняется на северо-восточное.

Средняя часть складки сложена толщиной известняков и представляет крыло опрокинутой или почти опрокинутой синклинальной складки.

В верхней своей части известняки имеют явно выраженную систему трещин, с падением на северо-запад под углом 80-85°. По данным наблюдения в канавах,

пройденных на участке работ, падение известняков отмечается на север и северо-запад по Аз. 350<sup>0</sup> под углом 80-85°, т.е. падение системы трещиноватости совпадает с падением толщи известняков. С другой стороны, как установлено буровыми скважинами, известняки с глубины 10-12 м, становятся монолитными.

Поднимаемый керн со всех скважин представляет монолиты с хорошо выраженными плоскостями, отдельности, которые в большинстве случаев перпендикулярны к оси керна или имеют угол наклона к оси керна от 2-х до 5°.

Следовательно, надо полагать, что это одна и та же система трещин, которая наблюдается на поверхности и простирается параллельно известнякам.

Однако, принимая во внимание, перпендикулярность плоскостей отдельности к оси керна и угол наклона скважин 45-50° следует считать, что известняки вскрывались скважинами вкрест простирания по нормам т.е. под углом перпендикулярным к падению. Данные факторы дают основание полагать о выполаживании складки известняков с глубины 12-15 метров, которые имеют на данной глубине тоже азимутальное падение по углам 45-55°.

Третичные отложения на участке представлены глинами разных цветов, песками, прослойками, конгломератов и брекчий.

Схематический разрез третичных отложений представляется в следующем виде: (Разрез снизу вверх):

- 1) Брекевидные, конгломератовые, обломочные известняки 1,5-2м.
- 2) Глина красная с валунами яшмовидных пород- 4,5 м.
- 3) Глина желтовато-серая, жирная, иногда голубовато-серая - 1,5-2м.
- 4) Песок среднезернистый, кварцевый с включением яшмовидных пород - 0,5-1,0 м.
- 5) Глина белая жирная с прослойками желтой и зеленоватой - 75.
- 6) Глина белая с частыми прослойками песка с включением твердых пород - 9,5-10 м.
- 7) Песок среднезернистый кварцевый серовато-бурого цвета, с прослойками глины 1,0-1,5 м.
- 8) Песок серовато-белого цвета с прослойками глины, валунами яшмовидных пород серовато-желтого цвета.

Приведенный комплекс пород относится нами к третичным отложениям по аналогии с другими отложениями района.

Третичные отложения в толще известняка заполняют воронки и карстовые полости. Кроме того глинами заполнены впадины, южнее и севернее гривок известняков, вытянутые параллельно известнякам в северо-восточном и юго-западном направлениях.

Четвертичные отложения распространены на всей площади участка и представлены они почвенно-растительным слоем, суглинками с включением щебенки, яшмовидных пород и известняка.

### 2.3 Качественная и технологическая характеристика известняка

Для выяснения качества известняков в целях использования их как сырья для получения промышленной извести были произведены химические анализы и технологические испытания известняков, при этом в большей части проб были произведены (только) определения: SiO<sub>2</sub>, R<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CaO, MgO и п.п.п. и 13 пробам были проведены определения SiO<sub>2</sub>, R<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CaO, MgO и п.п.п. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SO<sub>3</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и влажность.

Химические анализы производились иртышской Углеразведочной партией.

Состав известняков характеризуется результатами химических анализов приведенных в таблице 2.1

Из приведенной таблицы результатов химических анализов известняков видно, что колебание основных компонентов происходит в следующих пределах: 0,80 % до 62,00 % CaO от 17,52 % до 57,60 %.

Большое содержание SiO<sub>2</sub> до 62,00 % наблюдается в одной пробе № 73 по скважине № 9 в интервале 35,0-39,0 м.

Из приведенных выше результатов химических анализов проб известняков отобранных из шурфов видно, что известняки довольно однородны.

Содержание CaO находится в пределах от 50,91 % до 53,81 %. При этом в подавляющем большинстве проб окиси кальция находится в пределах 52,0 %-53 %. Кремнекислота присутствует в пределах 1,33 % до 2,52 %.

В очень небольших количествах присутствуют окись железа, окись магния, серы.

Среднее содержание основных компонентов на участке определяется в следующих пределах:

- Кремнекислота-1,88%
- Окись кальция-52,90%
- Окись магния-0,52%
- Серы-0,06%
- Окись железа-0,57%

Однородность состава известняков подтверждается также результатами химических анализов технологических проб отобранных в 1949 году из шурфов. Химические анализы технологических проб производились в институте огнеупоров Академии Наук Каз.ССР.

## Химический состав известняков

№ пп	№№ проб	№№ выработок	интервал выработок	Литологическая характеристика пород	содержание компонентов в %							
					6							
1	2	3	4	5	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	SO <sub>3</sub>	п.п.п.	Σ
1	232	ш-ф 1	0,20-60	Изв-к плотный	1,96	0,70	0,50	52,62	0,55	0,05	42,66	99,04
2	233	ш-ф 2	0,40-2,0	Изв-к разрушен	1,35	0,58	0,41	53,13	0,54	0,05	42,81	98,92
3	234	ш-ф 2	2,0-7,0	Изв-к плотный	1,70	0,58	0,44	53,18	0,49	0,01	42,60	99,00
4	248	ш-ф 3	1,0-3,0	Изв-к разрушен	2,10	0,90	0,56	52,50	0,56	0,25	42,16	99,03
5	249	ш-ф 3	3,0-10,0	-“-плотный	2,08	0,97	0,58	52,76	0,68	0,06	42,18	99,26
6	235	ш-ф 4	0,5-1,0	-“- разрушен.	1,74	0,78	0,50	53,18	0,52	0,12	42,60	99,44
7	236	ш-ф 4	1,0-10,0	-“-плотный	2,03	0,78	0,54	52,48	0,45	0,10	42,50	98,88
8	237	ш-ф 5	0,4-4,1	-“- разрушен.	1,70	0,70	0,50	53,32	0,50	0,05	42,50	99,28
9	238	ш-ф 5	4,1-10,0	-“-плотный	2,00	0,87	0,53	53,04	0,49	0,05	42,44	99,42
10	222	ш-ф 6	1,0-3,3	-“- разрушен.	2,62	0,93	0,73	52,55	0,56	сл.	42,22	99,28
11	223	ш-ф 6	3,3-12,0	-“-плотный	1,61	0,61	0,49	52,92	0,61	сл.	42,58	99,65
12	224	ш-ф 7	2,0-3,0	-“- разрушен.	2,24	0,83	0,71	52,64	0,65	сл.	42,58	99,65
13	225	ш-ф 7	3,0-10,0	-“-плотный	2,52	0,99	0,45	52,50	0,61	0,08	42,02	99,57
14	226	ш-ф 9	1,0-3,0	Изв-к разрушен	1,70	0,68	0,50	52,76	0,46	0,05	42,92	99,07
15	227	ш-ф 9	3,0-10,0	-“-плотный	1,82	0,73	0,53	52,76	0,61	0,08	42,70	99,23
16	239	ш-ф 10	1,0-2,3	-“- разрушен.	1,70	0,68	0,50	52,76	0,46	0,05	42,92	99,07
17	240	ш-ф 10	2,3-10,0	-“-плотный	1,66	0,59	0,47	52,90	0,54	0,04	43,00	99,20
18	241	ш-ф 11	2,5-10,0	-“-плотный	1,68	0,72	0,46	53,04	0,29	0,01	42,88	99,08
19	244	ш-ф 11	0,7-2,5	-“- разрушен.	1,84	0,76	0,48	53,04	0,58	0,58	42,54	99,24
20	228	ш-ф 14	2,7-3,5	-“- разрушен.	1,58	0,57	0,47	53,18	0,52	0,03	40,94	99,29
21	229	ш-ф 14	3,5-10,0	-“-плотный	1,88	0,68	0,44	52,62	0,59	0,04	42,46	98,71
22	242	ш-ф 12	0,2-2,7	-“- разрушен.	1,80	0,52	0,42	53,32	0,55	0,04	42,64	99,29
23		ш-ф 12	2,7-10,0	-“-плотный	1,88	0,64	0,50	53,20	0,49	0,06	42,40	99,13
24		ш-ф 17	0,3-3,2	-“-плотный	2,44	1,01	0,62	52,55	0,63	0,07	42,17	99,49
25		ш-ф 17	3,2-10,0	-“-разрушен.	1,76	0,69	0,41	53,46	0,52	0,06	42,67	99,18
26		ш-ф 15	0,9-10,0	-“-плотный	1,69	0,67	0,43	53,20	0,49	0,03	42,67	99,18
27		ш-ф 16	2,4-5,7	-“-плотный	2,00	0,83	0,57	53,04	0,41	0,08	42,66	99,59
28		ш-ф 16	5,7-10,0	-“-разрушен.	1,80	0,82	0,47	52,50	0,50	0,04	42,76	98,89
29		ш-ф 12	2,7-10,0	-“-плотный	1,69	0,78	0,58	52,90	0,51	0,05	42,40	99,18

Результаты химических анализов технологических проб известняков Байетского месторождения приводятся в нижеследующей таблице 2.2

таблица 2.2

№№ пп	№№ проб	содержание компонентов в %						
		CaO	MgO	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SO <sub>3</sub>	п.п.п.
1	пр.1	52,22	0,56	2,68	0,93	0,73	42,32	99,28
2	пр.1	52,92	0,61	0,61	0,61	0,49	42,88	99,04
3	пр.2	53,04	0,29	1,68	0,72	0,46	42,88	99,08
4	пр.2	53,04	0,58	1,84	0,76	0,48	42,54	99,04
5	пр.3	53,04	0,41	2,00	0,83	0,57	42,66	99,59

Химический состав технологической пробы известняка отобранной в 1953 году характеризуется данными приводимыми в нижеследующей таблице 2.3

таблица 2.3

Результаты химического состава технологической пробы

№№ пп	содержание компонентов в %						
	CaO	MgO	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SO <sub>3</sub>	п.п.п.
1	52,3	0,56	2,3	1,82	0,6	0,03	42,05

При сравнении приведенных выше в таблицах 2.2, 2.3 данных результатов химического состава проб известняков, отобранных в 1953 году по канавам и скважинам, с данными результатов химического состава проб известняков отобранных из шурфов в 1949 году видно, что содержание основных компонентов как по скважинам, так и по шурфам довольно близки.

В результате произведенных химических анализов проб известняков, отобранных в 1949 году и 1953 году выявлено, что известняки, довольно однородны по составу.

Однородность состава известняков отмечается как по площади распространения известняков так и на глубину.

Требования промышленности к составу известняков для получения извести сводятся к следующему:

Содержание CaO в известняке должно быть не менее 52-63 %. Содержание SiO<sub>2</sub>+R<sub>2</sub>O<sub>5</sub> не более 5 %.

Как следует из приведенных данных химического состава известняки Байетского месторождения по составу отвечают требованиям промышленности.

По данным химического состава технологической пробы отобранной в 1953 году величина гидравлического модуля ровняется:

$$\text{CaO} / \text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3 = 10,75$$

Согласно ГОСТ 1174-41 воздушная известь разделяется на кальциевую и магнезиальную. К кальциевой относится известь, содержащая менее 7 % в пересчете на остаток после прокаливании, а по второй содержащая более 7 % MgO.

В технологической пробе содержание MgO в пересчете на остаток после прокаливании равно 0,97 % из этого следует, что получаемая известь из известняков Байетского месторождения должна быть отнесена к кальциевой.

Пригодность известняков для производства извести подтверждается результатами технологических испытаний, произведенных лабораторией Министерства Промстройматериалов Каз.ССР.

В результате проведенных технологических испытаний было установлено, что из известняков Байетского месторождения можно вырабатывать воздушную, кальциевую быстрогасящуюся известь 1-го сорта.

Температура обжига известняка 1050 °С.

Таким образом, пригодность известняков для выжигания из них извести в достаточной степени подтверждается выше приведенным заключением.

Что касается физических свойств известняков, то они являются достаточно твердой и плотной породой, не дающей много мелочи при ее разработке.

#### 2.4 Гидрогеологическая характеристика месторождения

Непосредственных выходов грунтовых вод на дневную поверхность на месторождении не обнаружено.

Выход вод с небольшим дебитом наблюдается в колодцах, пройденных в 1949 году и в 1953 году для пользования водой.

Колодцы выкопаны в котловине, которая сложена четвертичными отложениями. Относительное превышение месторождения известняков над выходом грунтовых вод составляет не менее 10-15 м.

Колодцы, пройденные на расстоянии 700 метров к северо- и северо-западу от месторождения.

Грунтовые воды здесь залегают на довольно близком расстоянии от дневной поверхности, примерно 0,75 м.

Установившийся уровень воды был постоянен в течение, пребывания партии на месторождении.

При бурении скважин в 1953 году в скважинах появилась вода.

Согласно проведенных откачек воды из скважин был установлен дебит, который равнялся 2 л/мин.

Уровень стояния грунтовых вод, по наблюдению за буровыми скважинами 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 и 13 колебался от 18 до 10 метров. Наблюдение за уровнем грунтовых вод проводилось ежемесячно начиная с июля месяца по октябрь включительно.

Результаты наблюдений приведены в нижеследующей таблице 2.4

таблица 2.4

№№ пп	№№ скважины	Уровень стояния грунтовых вод по СКВ в м	Дата замера
1	СКВ №-1	14,70	20.VII.53 г
2	-“- 2	12,00	26.VII.53 г
3	-“- 4	10,00	5.IX.53 г
4	-“- 5	14,00	5.IX.53 г
5	-“- 6	13,30	-“-
6	-“- 8	16,00	20. IX.53 г
7	-“- 10	14,00	5.X.58 г.
8	-“- 13	18,00	11.X.53 г.

Из приведенных данных в таблице видно, что колебание уровня грунтовых вод по скважинам находится от 10,20 м до 18,00 м от дневной поверхности.

За период полевых работ проведены опытные откачки по двум скважинам №№1,2 по трем их горизонтам: в 14,00 м, 17,0 м и 25 м. Согласно данных откачек дебит воды определяется следующими данными приводимыми в нижеследующей таблице 2.5

таблица 2.5

№№ пп	Горизонты откачек в м.	дебит скважин	
		скв. №-1	скв. №-2
1	14,0	1,8 л/м	1,8 л/м
2	17,0	2,1 л/м	2,3 л/м
3	25,0	3,0 л/м	3,1 л/м

Средний дебит воды по двум скважинам равен 2 л/м. Вода в колодцах и скважинах жестковатая, но пригодная для бытовых и технических нужд поселка и завода.

Эксплуатация карьера возможна открытым способом с применением механизации добычных и разгрузочных работ.

По условиям рельефа карьер можно закладывать в любой точке северо-западной части месторождения. Вскрышные работы в связи с незначительностью вскрыши от 0,20 до 0,25м не потребует больших затрат.

## 2.5 Подсчет запасов

Подсчет запасов разведанной площади производился способом вертикальных параллельных сечений.

Соображения послужившие для принятия данного метода подсчета запасов были следующие:

Разведанные известняки имеют моноклиналиное залегание, до глубины 10 м, крутое падение на В и ЮВ под углом 75-85°.

С глубины 10-12 метров известняки выполаживаются до 45-50° с падением на С и СВ.

По составу известняки в основном довольно однородны. Однородность известняков отмечается как на площади распространения так и на глубине.

Разведочные линии проходимые вкрест простирания пород почти параллельны между собой. Рельеф участка имеет спокойный характер и допускает пользование разрезами /сечениями/ через определенные интервалы. В основу принципов распределение запасов по категориям положены следующие данные: Категория А<sub>2</sub>

Площадь распространения известняков заключенная между разведочными профилями I и IV разведанными в 1949 году, канавами и шурфами. Канавы проходились вкрест простирания полезного ископаемого через 100 м одна от другой. Шурфы проходились в профиле канав через 40-50 м глубиной до 10 м.

В результате работ были подсчитаны и утверждены в ТКЗ (протокол №-50 от 30 августа 1950 г) запасы известняков, которые распределялись на следующие образцы:

по категориям    А<sub>2</sub> – 989,9 тонн  
                          В – 538,1 тонн  
                          С<sub>2</sub> – 5381 тонн.

В 1953 году запасы известняков были разведаны буровыми скважинами колонкового бурения. Расстояние между профилями, которые располагались на

канавах, было принято 200 м – 100 м, а между скважинами, которые располагались на разведочных профилях, было принято 25-35 м.

Площадь, вошедшая в подсчет запасов по категории  $A_2$ , определяется в длину профиля I-I и IV-IV границами с юга является линия соединяющая шурфы № 1, 6, 12, 15, с севера скважины № 4, 7, 11, 15.

Глубина подсчета запасов по категории  $A_2$  принимается горизонт забоя скважин.

По категории В подсчитываются запасы между профилями II и IV. Для подсчета запасов по категории В выделяются блоки с северной части участка ниже горизонта забоя шурфов № 14, 17 и скважиной № 7. В плоскости вертикального разреза этих блоков по линиям профилей они представляют прямоугольные треугольники, гипотенузами которых являются скважины № 7, 11, 15, прилегающими катетами ниже забоя шурфов № 14, 17, а для профиля II-II перпендикуляр опущенной из точки скв. № 17. Глубина подсчета запасов по категории В также как и по категории  $A_2$  принята - горизонт забоя скважин.

Таким образом запасы известняков по категории  $A_2$  подсчитывались по трем блокам, по категории В по двум блокам.

По категории  $C_1$  подсчитывались запасы между профилями на глубину 10 м ниже горизонта подсчета по категории  $A_2$  и В.

Исходя из наблюдений на дневной поверхности и по данным буровых скважин № 13 и 14 следует полагать, что западное крыло складки мелкозернистых песчаников, контактирующих с известняками, в восточной части участка погружается в западном направлении под известняки под  $20^\circ$ .

Таким образом если принять распространение подстилающих песчаников на всей разведанной площади известняков то в место ближайшего профиля песчаники могут быть на глубине 30-35м, ниже горизонта подсчета запасов по категории  $A_2$  и В, что даст основание полагать распространение известняков на глубину принятую для подсчета запасов по категории  $C_1$

Кроме того по категории  $C_1$  подсчитываются запасы по блокам подсчета оконтуренного на плане между профилями I-I - V-V, V-V – VI-VI, VI-VI – VII-VII.

Границами площади блоков являются с востока профиль I-I, с запада VII-VII, южной и северной границами служат контуры соединяющие концы канав № 1 и 9.

Основанием для отнесения запасов к категориям  $A_2$ , В и  $C_1$  является то, что известняки с поверхности вскрыты канавами по семи разведочным линиям пройденными на всю ширину выхода известняков и расположенных через 100 м.

На глубину известняки вскрыты шурфами и скважинами колонкового механического бурения, подтвердившими однородность состава известняков.

Выход керна по скважинам определялся в среднем 80 %.

Пройденными выработками достаточно детально вскрывается толща известняков как с поверхности, так и на глубину устанавливается мощность наносов и отсутствие карстообразования, лишь между III-III – IV-IV разведочными профилями наблюдается карстовая воронка, заполненная пестроцветными глинами.

Химические анализы и технологические испытания подтвердили однородность известняков и полную их пригодность для получения промышленной извести, лишь в участке контакта известняков и порфиринов в профиле I-I по данным скважинам №-4 наблюдается окремнение известняков. Этот участок исключается из подсчета запасов. В скважине № 9 и в интервале с 35 м до 39 м наблюдаются также окремнение известняков.

Контуры подсчета запасов характеризуется прилагаемыми планами подсчета запасов и разрезами к подсчету запасов по разведочным линиям I-I, II-II, III-III, IV-IV, V-V, VI-VI, VII-VII.

Определение площади сечения производилось по формуле

$$S_{cp} = S_1 + S_2 / 2$$

где  $S_1$  и  $S_2$  площади разрезов ограничивающих блоки.

Для подсчета объема полезного ископаемого принималась формула

$$Q = S_1 + S_2 / 2 \times L$$

где:  $Q$  запасы в  $m^3$ ;

$S_1, S_2$  площади сечений блоков в плоскости разрезов по разведочным линиям;

$L$  длина блока.

Мощность полезного ископаемого принималась как средняя из мощностей по выработкам, освещающим тот или иной блок и определялась по формуле:

$$L = L_1 + L_2 / 2$$

где  $L_1$  и  $L_2$  средняя мощность полезного ископаемого по разведочным профилям.

Глубина горизонта подсчета запасов определялась по формуле:

$$L = H \times \cos \alpha$$

где  $H$  длина скважины,

$\alpha$  угол дополнительный до  $90^\circ$  т.е. при зенитном угле скв.  $50^\circ$ ,  $\alpha = 40^\circ$ .

Подсчитанные запасы полезного ископаемого по всем категориям, из объемных единиц, переводятся в единицы веса, путем умножения количества запасов полезного ископаемого в объемных единицах на объемный вес.

В свою очередь полученное количество запасов известняков, выраженное в единицах веса, умножается на коэффициент влажности известняков.

Объемный вес известняков определялся методом погружения его в воду. В результате средних полевых определений был получен объемный вес известняка равный 2,53.

По данным лабораторного определения, объемный вес известняка равный 2,53.

По данным лабораторного определения, объемный вес выражается цифрой 2,4. Для подсчета запасов принимается средний показатель объемного веса, определенного в полевых условиях и в лабораторных условиях, который определился в 2,46.

Коэффициент влажности определялся в лабораторных условиях, методом взвешивания монолитов породы до прокаливания и после прокаливания и определяется по формуле:

$$W = Q - (100 - K_1)$$

где:  $Q$  вес породы до прокаливания

$K_1$  вес породы после прокаливания.

Определенный таким путем коэффициент влажности определяется цифрой 0,01.

Площадь разрезов оконтуривающих блок определялась с помощью планиметра, при трехкратном замере, путем обвода стержнем планиметра контуров разрезов.

Длина блоков определялась как средне арифметическое от трех измерений длин в трех точках.

Подсчет запасов известняков приводится в нижеследующей таблице 2.6.

Таблица подсчета запасов известняков

№№ бло-ков	№№ развед. лин. огр. блок	площ. первого разреза м <sup>2</sup>	площадь смежн. разреза м <sup>2</sup>	площадь блока принимаемая для подсчета	расстояние между разр. м	Запасы по блоку в м <sup>3</sup>	объем мн. вес	коэффициент влажн.	запасы в тоннах	скидка на карст 5%	истинные запасы	вскрыша				объем в м <sup>3</sup>
												Пл. I-го раз. м <sup>2</sup>	Пл. см. раз. м <sup>2</sup>	Пл. принят. для бл.	рас. меж. раз. зам	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Категория А <sub>2</sub>																
1	I-II	1824	1255	1539	198	304722	2,46	0,01	742120	-	-	193	158	175	198	34650
2	II-III	1255	2144	1699	206	349994	2,46	0,01	852376	-	-	158	240	203	206	41818
3	III-IV	2144	2290	2217	135	299295	2,46	0,01	728904	-	-	249	285	267	135	36045
Итого по категории А:						954011			2323400	116170	2207230					112513
Категория В																
4	II-III	210	200	205	206	42230	2,46	0,01	102848	-	-	-	-	-	-	-
5	III-IV	200	245	223	135	30105	2,46	0,01	73318	-	-	-	-	-	-	-
6	I-V	1824	0	608	200	121600	2,46	0,01	296145	-	-	193	0	64	200	12800
Итого по категории В:						193935			472311	23615	448696					12800
Всего А+В						1147946			2795711	139785	2655926					125313
Категория С <sub>1</sub>																
6	I-II	710	730	720	198	142560	2,46	0,01	347192	-	-	-	-	-	-	-
7	II-III	730	856	793	206	163358	2,46	0,01	397853	-	-	-	-	-	-	-
7-8	III-IV	856	310	560	135	756000	2,46	0,01	184117	-	-	-	-	-	-	-
8	I-V	0	755	252	200	50400	2,46	0,01	122745	-	-	0	12	4	200	800
9	V-VI	755	1221	988	282	278616	2,46	0,01	678542	-	-	12	118	56	282	15792
10	VI-VII	1221	1640	1431	300	429300	2,49	0,01	1045518	-	-	118	144	131	300	39300
Итого по С <sub>1</sub>						1139834			2775967	138795	2637172					55892
Всего А+В+С <sub>1</sub> :						2287780			5571678	278580	5293098					

### 3 ОТКРЫТЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ

#### 3.1 Способ разработки месторождения

Благоприятные горно-геологические условия залегания разведанного массива Байетского месторождения известняков, незначительная мощность вскрыши на месторождении позволяет вести разработку месторождения открытым способом.

За выемочную единицу разработки принимаем уступ.

таблица 3.1

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Кол-во
1	Балансовые запасы известняка, всего	тыс.т	5227,0
	в том числе:		
	категория А	тыс.т	2141,0
	категория В	тыс.т	449,0
	категория С <sub>1</sub>	тыс.т	2637,0
2	Потери в целике	тыс.т	28,3
3	Промышленные запасы	тыс.т	5146,4
4	Потери при транспортировке и БВР	тыс.т	52,3
5	Вскрышные породы всего, в том числе: ПРС	тыс.м <sup>3</sup>	2247,3
		тыс.м <sup>3</sup>	39,5
6	Средний коэффициент вскрыши по карьере	м <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>	0,4
7	Срок существования карьера	лет	25

#### 3.2 Границы участка недр

Границы отработки определены контурами утверждённых запасов полезного ископаемого месторождения по площади и на глубину с учётом разноса бортов карьера по горнотехническим факторам в зависимости от физико-механических свойств пород.

Площадь участка составляет 112,9371 га (1,129371 км<sup>2</sup>).

Глубина участка составляет 20,0 м. (по подсчетам запасов 40м)

Координаты угловых точек приведены в таблице 3.2

Таблица 3.2

Координаты угловых точек лицензионной территории.

Номера угловых точек	Географические координаты		Площадь, га
	Северная широта	Восточная долгота	
1	51° 41'41,77"	75° 01'06,03"	112,9371
2	51° 41'36,17"	75° 01'59,46"	
3	51° 41'07,36"	75° 01'55,15"	
4	51° 41'10,83"	75° 00'42,29"	
5	51° 41'24,50"	75° 00'42,24"	
6	51° 41'24,06"	75° 01'06,06"	

#### 3.3 Границы отработки и параметры карьера

Построение контуров карьера выполнено графическим методом с учетом морфологии, рельефа месторождения, мощности вскрышных пород и полезного слоя, а также гидрогеологических условий. На каждом горизонте оставлена предохранительная берма с минимальной шириной 4 м.

За нижнюю границу отработки месторождения в настоящем проекте принята единая гипсометрическая отметка горизонт +83 м. Так как согласно данным разведки

1952 г. на разведенном участке установлено наличие горизонта грунтовых вод, приуроченных к трещиноватой зоне известняков и порфиристов, глубина залегания грунтовых вод составляет 20,6-23,0 м, горные работы будут проводиться до глубин залегания грунтовых вод (до 20м).

При определении технических границ карьера в основу приняты следующие положения:

1) В соответствии с заданием на проектирование в отработку на контрактный период вовлекаются все запасы полезного ископаемого, с отработкой по годам согласно календарного графика.

2) В соответствии с данными по инженерно-геологическим условиям породы месторождения относятся к I классу устойчивости, а также с учетом данных ВНИМИ приняты следующие углы откосов:

рыхлые породы:

- при добыче – 40°;
- при погашении - 40°;

скальные породы:

- при добыче - 60°;
- при погашении - 50°-60°;

Указанные углы рекомендованы Нормами технологического проектирования (НТП), Правилами технической эксплуатации (ПТЭ) Требованиями промышленной безопасности (ТПБ).

Границами отрабатываемого участка месторождения является контур лицензионной территории.

Контур карьера на конец отработки получен путем отстройки бортов карьера от проектного контура по поверхности, с учетом углов откоса.

Углы откосов должны уточняться в период эксплуатации путем систематических маркшейдерских замеров, наблюдений и изучения физико-механических свойств пород разрабатываемого участка. Параметры конечных контуров карьера приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3

Параметры конечных контуров карьера

№ п/п	Параметры	Ед. изм.	Значение
1	Средняя длина: по поверхности;	м	1430
2	Средняя ширина: по поверхности;	м	952
3	Углы заоткоски уступов на момент их погашения: Поверхность - + 103 м (условно) + 98 м, +93 м, + 88 м, + 83 м	градус	40-50
		градус	50-60
4	Максимальная глубина отработки	м	20

Нижней границей (подошвой) открытых работ при отработке Байетского месторождения известняков является добычной горизонт +83 м.

### 3.4 Режим работы карьера. Нормы рабочего времени

Режим горных работ, в соответствии с требованиями заказчика, принимается 6 дней в неделю в 2 смены с продолжительностью смены 11 часов. Среднее количество

рабочих дней принимается 297 дней. Нормы рабочего времени приведены в таблице 3.4.

Таблица 3.4

## Нормы рабочего времени

Наименование показателей	Единицы измерения	Показатели
Количество рабочих дней в течение года	суток	297
Количество рабочих дней в неделе	суток	7
Количество рабочих смен в течение суток:	смен	2
Продолжительность смены	часов	11

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

Срок эксплуатации месторождения составит 10 лет.

Производительность предприятия принята 200,0 тыс. тонн в год эксплуатационных запасов. Соответственно согласно календарного графика за лицензионный период общий объем добычи составляет 2,0 млн. тонн. Запасы известняка будут отрабатываться по категории С<sub>1</sub> согласно плана подсчета запасов. Оставшиеся запасы месторождения в будущем планируется отработать после продления срока Лицензии на добычу.

Календарный график развития горных работ по годам представлен в нижеследующей таблице 3.5.

Таблица 3.5

## Календарный график производства вскрышных и добычных работ

Год отработки	Добычные работы (эксплуатационные запасы) тыс. тонн	Потери при транспортировке и БВР 1%, тыс.тонн	Эксплуатационные запасы тыс. тонн	Вскрышные работы тыс.м <sup>3</sup>	ПРС тыс.м <sup>3</sup>
1-й	200,0	2,02	202,02	24,5	8,0
2-й	200,0	2,02	202,02	24,5	8,0
3-й	200,0	2,02	202,02	24,5	8,0
4-й	200,0	2,02	202,02	24,5	8,0
5-й	200,0	2,02	202,02	24,5	8,0
6-й	200,0	2,02	202,02	24,5	8,0
7-й	200,0	2,02	202,02	24,5	8,0
8-й	200,0	2,02	202,02	24,5	8,0
9-й	200,0	2,02	202,02	24,5	8,0
10-й	200,0	2,02	202,02	24,5	8,0
<b>Всего:</b>	<b>2000,0</b>	<b>20,2</b>	<b>2020,2</b>	<b>245,0</b>	<b>80,0</b>

### 3.6 Вскрытие карьерного поля

Поле проектируемого к отработке участка карьера имеет форму неправильного многоугольника.

Вскрытие карьерного поля будет осуществляется внутренними временными траншеями (в рабочей зоне карьера), в юго-западной части горного отвода по направлению на северо-восток, связывающей поверхность с горизонтом +98 м, с развитием горных работ планируется строительство съездов до горизонта +83 м.

На всех добычных 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 на месторождении при глубине въездной траншеи 5 м составит:

$$L_{вт} = 5/0,08 = 62,5 \text{ м}$$

Выемка полезного ископаемого и снятие скальной вскрыши предусматривается с предварительным рыхлением буровзрывным способом. Буровзрывные работы будут проводиться подрядной организацией, имеющей соответствующую лицензию.

Горные работы предусматривается производить имеющимся в наличии либо арендованным горнотранспортным оборудованием:

а) добычные работы:

- экскаватором Hyundai R450, с емкостью ковша 2,2 м<sup>3</sup>;

б) вскрышные работы:

- экскаватором Hyundai R450, с емкостью ковша 2,2 м<sup>3</sup>
- ПРС – бульдозером Shantui SD 16 и погрузчик CLG 855.LUGONG;

Транспортировка полезного ископаемого будет производиться имеющимися в наличии автосамосвалами HOWO.

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

### 3.7 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 и выемки вскрышных пород, представленных суглинками и глинисто-щебенистым материалом коры выветривания..

Почвенно-растительный слой срезается бульдозером с образованием «валов», в дальнейшем грузится погрузчиком на автотранспорт и перемещается за границы карьерного поля, где он складывается в склад ПРС.

Выемка вскрышных пород осуществляется экскаватором или погрузчиком, с погрузкой пород в автосамосвалы и транспортированием их в отвал.

Производительность карьера по вскрыше определена с учетом технологии ведения горных работ, запасов известняка и коэффициента вскрыши.

### 3.8 Выбор системы разработки и технологической схемы горных работ

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.

По классификации профессора Е.Ф. Шешко проектом принята транспортная система разработки с перевозкой вскрыши во внешние отвалы.

Отработка месторождения осуществляется экскаватором с отгрузкой в автосамосвалы. ПРС разрабатывается комбинированным методом, вскрытие будет осуществляться бульдозером с образованием «валов» и, в дальнейшем – погрузка погрузчиком на автотранспорт. Вскрышные породы отрабатываются экскаватором с отгрузкой в автосамосвалы.

Предусматривается следующий порядок ведения горных работ на карьере:

- 1) Снятие и складирование почвенно-растительного слоя на склад.
- 2) Выемка и погрузка вскрышных пород в забоях карьера.
- 3) Транспортировка вскрышных пород на отвал и на строительство внутриплощадочных дорог и подсыпку приямков и низин.
- 4) Предварительное рыхление блоков буровзрывным способом.
- 5) Выемка и погрузка полезного ископаемого в забоях карьера
- 6) Транспортировка полезного ископаемого непосредственно на ДСК.

Транспортирование полезного ископаемого будет осуществляться автосамосвалами, на площадку ДСК, расположенного в 2 км от карьера. Планом горных работ рекомендуется автотранспортная система разработки с циклическим забойно-транспортным оборудованием (экскаватор-автосамосвал).

Для выполнения объемов по приведенному порядку горных работ предусматриваются следующие типы и модели горнотранспортного оборудования либо горнотранспортное оборудование других моделей с аналогичными технологическими характеристиками:

1. Экскаватор Hyundai R450, с емкостью ковша – 2,2 м<sup>3</sup>;
2. Погрузчик CLG 855.LUGONG;
3. Бульдозер ShantuiSD 16;
4. Автосамосвал HOWO;
5. Буровой станок KG-940A

### **3.8.1 Основные элементы системы разработки**

Основными элементами системы разработки являются: высота уступа, угол откоса уступов, ширина рабочей площадки, длина фронта работ.

При выборе элементов системы разработки учтены следующие факторы:

- физико-механические свойства разрабатываемых пород;
- технические характеристики применяемого оборудования;
- требования промышленной безопасности на открытых горных работах и «Норм технологического проектирования».

#### **Высота уступа.**

Учитывая мощность полезной толщи, проектом предусмотрено отрабатывать месторождение десятиметровыми уступами с разбивкой на подуступы высотой по 5 м. При достижении конечного контура при сдваивании подуступов сформируется 4 уступа высотой по 10 м.

Для безопасности ведения горных работ при отработке карьерного поля создаются предохранительные бермы безопасности шириной по 4 метра.

Оптимальная высота подступа выбирается из параметров экскаватора, физико-механических свойств пород, а также с учетом безопасности ведения горных работ.

С учетом выбранного горного и транспортного оборудования в соответствии с требованиями безопасности при разработке одноковшовым экскаватором высота подступа не должна превышать глубины (высоты) копания экскаватора:

$$H_y \leq H_r.\max, \text{ м}$$

- где  $H_r.\max$  – наибольшая глубина черпания, м – 7,25;

$$H_y \leq 7,25 \text{ м}$$

$H_y$  – принятая проектом средняя высота подступа – 5 м, принятая высота не превышает допустимого.

Исходя из физико-механических свойств разрабатываемых пород в соответствии с «Нормами технологического проектирования», углы откосов в период разработки принимаем равными:

рыхлые породы:

- при добыче – 40°;
- при погашении - 40°;

скальные породы:

- при добыче - 60°;
- при погашении - 50°-60°;

Углы откосов должны систематически корректироваться путем маркшейдерских наблюдений и изучения свойств пород разрабатываемого участка.

#### **Ширина экскаваторной заходки.**

Ширина экскаваторной заходки обратной лопаты при погрузке горной массы в автотранспорт определяется по выражению:

$$A_n = 1,5 \times R_{zy}, \text{ м}$$

где  $R_{zy}$  – наибольший радиус копания – 7,25 м.

$$A_n = 1,5 \times 7,25 = 15,15 \text{ м}$$

#### **Ширина экскаваторной заходки.**

Ширина экскаваторной заходки механической лопаты при погрузке горной массы в автотранспорт определяется по выражению:

$$A_n = 1,7 \times R_{чy}, \text{ м}$$

где  $R_{чy}$  – наибольший радиус копания – 7,25 м.

$$A_n = 1,7 \times 7,25 = 12,33 \text{ м}$$

#### **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 взорванных пород в автосамосвалы:

$$Ш_{р.п.} = B + П_n + П_o + П_o' + П_б = 19,5 + 10 + 1,5 + 4,5 + 1,3085 = 36,8085 \text{ м}$$

где:  $B$  – полная ширина развала разрыхленной взрывом породы, м (принимается по нормам технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов);

При  $A_n = 12,33$  м,  $B = 3,9H$ ,  $B = 19,5$  м

$H$  – максимальная высота уступа, 5 м;

$П_n$  – ширина проезжей части;

$P_0$  – ширина обочины с нагорной стороны – со стороны вышележащего уступа, с учетом водоотводной канавы и площадки для сбора осыпей, м;

$P_0'$  – ширина обочины с низовой стороны с учетом лотка и ограждения;

$P_6$  – ширина полосы безопасности – призмы обрушения, м определяемая по формуле:

$$P_6 = H \times (\operatorname{ctg}\varphi - \operatorname{ctg}\alpha)$$

$H$  – максимальная высота уступа 5 м

$\varphi$  и  $\alpha$  – углы устойчивого и рабочего откосов уступа, град.

$$P_6 = 5 \times (\operatorname{ctg}50 - \operatorname{ctg}60) = 5 \times (0,839 - 0,5773) = 1,3085 \text{ м.}$$

Проезжая часть автомобильной дороги внутри контура карьера (кроме забойных дорог) ограждается от призмы возможного обрушения породным валом или защитной стенкой. Для безопасности съездов и карьерных дорог вдоль борта карьера, и откоса отвала необходимо предусмотреть предохранительный вал по краям дороги. Высота предохранительного вала составляет не менее половины диаметра колеса наибольшего по грузоподъемности эксплуатируемого на карьере автомобиля. Наибольшим по грузоподъемности эксплуатируемым на карьере автомобилем является автосамосвал HOWO. Данным проектом высота вала принимается 1,1 м. Ширина вала рассчитана графически исходя из угла естественного откоса для насыпного грунта –  $30^\circ$  и равна 2,0 м.

### 3.8.2 Технология вскрышных работ

Рыхлая вскрыша представлена глиной перекрытая сверху почвенно-растительным слоем мощностью от 0,2 м.

Разработка рыхлой вскрыши производится без предварительного рыхления.

Скальная вскрыша представлена известняком, местами перемешанным с глинистыми породами.

Скальная вскрыша требует при разработке предварительного рыхления буровзрывными работами.

Отработка вскрышной породы предусматривается одним подступом. Исходя из принятой системы разработки, объема и мощности вскрышных пород, а также емкости транспортных средств, проектом принят следующий способ производства вскрышных работ:

- почвенно-растительный слой по карьере срезается бульдозером Shantui SD 16 и формируется в валки, далее грузится погрузчиком CLG 855.LUGONG в автосамосвалы HOWO и транспортируется во внешний отвал ПРС;
- рыхлая вскрыша также срезается бульдозером Shantui SD 16с погрузкой в автосамосвалы HOWO и транспортируется во внешний отвал вскрыши;
- скальная вскрыша отрабатывается экскаватором Hyundai R450, с проведением буровзрывных работ, с погрузкой в автосамосвалы HOWO и транспортируется во внешний отвал вскрыши.

### 3.8.3 Технология добычных работ

Вертикальная мощность продуктивной толщи (от ее кровли до отметки проектируемого дна карьера + 83 м) варьирует от 28 м до 30 м, в среднем составляет 30 м.

Учитывая небольшую мощность карьера и послейную отработку, в карьере планируются в работе по одному экскаваторному блоку. Отработка полезного

ископаемого производится экскаватором Hyundai R450 (обратная лопата) с объемом 2,2 м<sup>3</sup>.

Забой планируется располагать ниже уровня стояния экскаватора. Выемка будет производиться боковыми проходками. Радиус копания экскаватора – 7,25 м.

Доставка извечтняка непосредственно на дробильно-сортировочный комплекс осуществляется автосамосвалами. Транспортирование полезного ископаемого будет производиться перевозом его автосамосвалами HOWO от месторождения до дробильно-сортировочный комплекса. На планировочных и вспомогательных работах будет использоваться 1 бульдозер Shantui SD16.

Месторождение предусматривается обрабатывать уступами высотой: до 5 м.

### **3.9 Потери и разубоживание при добыче**

Определение величины и учет извлечения потерь при разработке месторождения нерудных строительных материалов ведется с целью выявления мест и причин их образования, разработки конкретных мероприятий по повышению качества выпускаемой продукции и рационального использования недр.

Величина потерь относится к одному из основных показателей, учитываемых при оценке эффективности применяемых способов выемки и при оценке производственной деятельности предприятия по добыче нерудных материалов в целом. Учет проектируемых фактических потерь способствует выявлению и устранению причин их возникновения.

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).

При разработке карьера присутствуют эксплуатационные потери первой и второй группы полезного ископаемого.

Эксплуатационные потери первой группы.

К эксплуатационным потерям первой группы относятся потери в целиках

Потери в целиках составляют 28,3 тыс. тонн.

Эксплуатационные потери второй группы.

К ним относятся потери при транспортировке и БВР.

Эксплуатационные потери при транспортировке и БВР приняты на уровне 1,0 % от погашенных запасов согласно "Норм технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов" и "Отраслевой инструкцией по определению и учету потерь нерудных строительных материалов при добыче" (ВНИИнеруд) и по аналогии с действующими предприятиями, разрабатывающими общераспространенные полезные ископаемые.

Потери при транспортировке полезного ископаемого и БВР за весь период эксплуатации составят 51,9 тыс. т.

В приконтактных зонах вскрыши с полезным ископаемым при удалении вскрыши и последующей зачистке бульдозером потери не предусматриваются, так как в ходе дробления некондиционная масса будет отсечена на отсев.

Разубоживание отсутствует.

Эксплуатационные запасы составляют 5198,7 тыс. т

Промышленные запасы составляют 5146,8 тыс. т

### 3.10 Выемочно-погрузочные работы

На добычных работах используется экскаватор Hyundai R450, с емкостью ковша – 2,2 м<sup>3</sup>. При снятии используется бульдозер ShantuiSD 16. При транспортировке полезного ископаемого используются автосамосвалы HOWO 25 тонн.

Для зачистки рабочих площадок, планировки подъездов в карьерах и переброски оборудования предусмотрен бульдозер ShantuiSD 16.

#### 3.10.1 Расчет производительности бульдозера по снятию и складированию ПРС

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

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

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:

$$a = \frac{h}{tg\phi}, \text{ м}$$

где,  $\phi$  – угол естественного откоса грунта (30-40°);

$K_y$  - коэффициент, учитывающий уклон на участке работы бульдозера;

$K_n$  - коэффициент, учитывающий потери породы в процессе ее перемещения:

$$K_n = 1 - l_2 \times \beta$$

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

$K_b$  – коэффициент использования бульдозера во времени;

$K_p$  – коэффициент разрыхления грунта;

$T_{ц}$  – продолжительность одного цикла, с:

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

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;

$t_n$  – время переключения скоростей, с;

$t_p$  – время одного разворота бульдозера, с.

Расчет производительности бульдозера, м<sup>3</sup>, при снятии ПРС с перемещением:

$$a = \frac{1,149}{0,57} = 2,01 \text{ м}$$

$$V = \frac{3,388 * 1,149 * 2,01}{2} = 3,9 \text{ м}^3$$

$$K_n = 1 - 50 * 0,004 = 0,8$$

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

$$Q_{см} = 3600 \times 11 \times 3,9 \times 1,1 \times 0,8 \times 0,8 / (1,1 \times 105,2) = 939,6 \text{ м}^3/\text{см}$$

Необходимое количество смен для снятия ПРС бульдозером составит:

**1-10 года отработки:  $8000 \text{ м}^3 / 939,6 \text{ м}^3/\text{см} = 8,5 \text{ смен}$**

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

### 3.10.2 Расчет эксплуатационной производительности погрузчика при погрузке вскрыши и ПРС

Для погрузки ПРС и вскрыши с карьера в автосамосвалы используется погрузчик CLG 855.LUGONG.

Паспортная производительность погрузчика определяется по формуле:

$$Q_n = 3600 \times E / T_{ц.}$$

где E – емкость ковша погрузчика,  $3,0 \text{ м}^3$ ;

$T_{ц.}$  – продолжительность рабочего цикла погрузчика, 17 секунд;

Паспортная производительность погрузчика:

$$Q_n = 3600 \times 1,8 / 17 = 635,3 \text{ м}^3/\text{час}$$

Сменная производительность погрузчика определяется по формуле:

$$Q_{см} = (3600 \times T_{см} \times E \times K_n \times K_i) / (K_p \times T_{ц}), \text{ м}^3/\text{см}$$

где:  $T_{см}$  - продолжительность смены, час;

E - емкость ковша погрузчика,  $\text{м}^3$ ;

$K_n$  - коэффициент наполнения ковша;

$K_i$  - коэффициент использования погрузчика;

$K_p$  - коэффициент разрыхления пород;

$T_{ц}$  - продолжительность цикла, сек

$$Q_{см} = (3600 \times 11 \times 3,0 \times 0,9 \times 0,75) / (1,15 \times 17) = 4101,8 \text{ м}^3/\text{см}$$

Необходимое количество смен для погрузки вскрыши в автосамосвалы составит:

$$\text{1-10 годы отработки: } 24500 \text{ м}^3 / 4101,8 \text{ м}^3/\text{см} = 6,0 \text{ смен}$$

Необходимое количество смен для погрузки ПРС в автосамосвалы составит:

$$\text{1-10 годы отработки: } 8000 \text{ м}^3 / 4101,8 \text{ м}^3/\text{см} = 2,0 \text{ смен}$$

### 3.10.3 Расчет производительности экскаватора при выемочно-погрузочных работах

Таблица 3.6

Расчет производительности экскаватора при добычных работах

№ п/п	Наименование	Усл. обозн.	Ед.изм.	Показатели
1	Часовая производительность $Q = 3600 * E * K_n / (t_{ц} * K_p)$	Q	$\text{м}^3/\text{час}$	237,6
	где: вместимость ковша	E	$\text{м}^3$	2,2
	-Коэффициент наполнения ковша	$K_n$	-	0,9
	-коэффициент разрыхления грунта в ковше	$K_p$	-	1,5
	-оперативное время на цикл экскавации	$t_{ц}$	сек	20
2	Сменная, производительность экскаватора $Q_{см} = [(3600 * E) * K_n / t_{ц} * K_p] * T_{см} * T_i$	$Q_{см}$	$\text{м}^3/\text{см}$	2090,88
	где: продолжительность смены	$T_{см}$	час	8
	коэффициент использования экскаватора в течении смены	$T_i$		0,8
3	Суточная производительность экскаватора $Q_{сут} = Q_{см} * n$	$Q_{сут}$	$\text{м}^3/\text{сут}$	4181,76
	Количество смен в сутки	n	шт	2

При годовом объеме добычи и сменной производительности экскаватора 2090,88 м<sup>3</sup>/см или 5143,6 тонн/смену, потребуется смен:

$$1-10 \text{ годы отработки гг.: } 200\,000 / 5143,6 = 38,9 \text{ см}$$

### 3.11 Карьерный транспорт

В качестве транспортного средства в настоящем плане горных работ приняты автосамосвалы, имеющиеся в наличии: HOWO с геометрическим объемом кузова 18,032 м<sup>3</sup> грузоподъемностью 25 тонн.

#### 3.11.1 Расчет необходимого количества автосамосвалов для перевозки полезного ископаемого, вскрышных пород и ПРС.

Норма выработки автосамосвала HOWO в смену по перевозке полезного ископаемого определяется по формуле:

$$H_B = ((T_{CM} - T_{ПЗ} - T_{ЛН} - T_{ТП}) / T_{Об}) \times V_a, \text{ м}^3/\text{см}$$

где:  $T_{CM}$  – продолжительность смены, 600 мин;

$T_{ПЗ}$  – время на подготовительно-заключительные операции – 20 мин;

$T_{ЛН}$  – время на личные надобности – 20 мин;

$T_{ТП}$  – время на технические перерывы – 20 мин;

$V_a$  – геометрический объем кузова автомашины, 18,032 м<sup>3</sup>;

$T_{Об}$  – время одного рейса (туда и обратно) автосамосвала.

$$T_{Об} = 2L \times 60/V_C + t_n + t_p + t_{ож} + t_{уп} + t_{ур}, \text{ мин}$$

где  $L$  – среднеприведенное расстояние движения автосамосвала в один конец, до пункта разгрузки – 2 км (для полезного ископаемого) 0,05 км (для вскрыши);

$V_C$  – средняя скорость движения автосамосвала, 55 км/час;

$t_n$  – время на погрузку грунта в автосамосвал,  $t_n$ , 3 мин;

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

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

$t_{уп}$  – время установки автосамосвала под погрузку, 1 мин;

$t_{ур}$  – время установки автосамосвала под разгрузку, 1 мин.

Для полезного ископаемого:

$$T_{Об} = 2 \times 2 \times 60/50 + 3 + 1 + 1 + 1 + 1 = 9,64 \text{ мин}$$

$$H_B = ((660 - 20 - 20 - 20)/9,64) \times 18,032 = 1122,3 \text{ м}^3/\text{смену}$$

Для вскрыши и ПРС:

$$T_{Об} = 2 \times 0,05 \times 60/50 + 3 + 1 + 1 + 1 + 1 = 7,12 \text{ мин}$$

$$H_B = ((660 - 20 - 20 - 20)/7,12) \times 18,032 = 1519,6 \text{ м}^3/\text{смену}$$

В период отработки при сменной производительности экскаватора на добычных работах и норме выработки одного автосамосвала 512,5 м<sup>3</sup>/смену рассчитаем требуемое количество автосамосвалов по формуле:

$$N = Q_{CM} / H_B$$

$$2090,88 / 1122,3 \approx 2 \text{ автосамосвала}$$

где:  $Q_{CM}$  – сменная производительность экскаватора на добычных работах.

В период отработки при сменной производительности погрузчика на вскрышных работах и норме выработки одного автосамосвала 1367,6 м<sup>3</sup>/смену рассчитаем требуемое количество автосамосвалов по формуле:

$$N = Q_{CM} / H_B$$

$$4101,8 / 1519,6 \text{ м}^3/\text{см} = 3 \text{ автосамосвала};$$

где:  $Q_{CM}$  – сменная производительность погрузчика на вскрышных работах.

Проектом рекомендуется рабочий парк автосамосвалов в количестве 3 шт. Для уменьшения простоя экскаватора и обеспечения нормальной бесперебойной работы карьера с учетом количества рабочих смен экскаватора принимаем инвентарный парк 2 автосамосвала для транспортирования полезного ископаемого и 3 автосамосвала для транспортировки вскрыши.

Смены на отработку полезного ископаемого и вскрышных пород при работе автотранспорта принимаются равными сменам работы экскаватора и погрузчика соответственно.

### **3.12 Рекультивация земель, нарушенных горными работами**

Предприятия по добыче полезных ископаемых при прекращении, либо приостановлении проведения операций по недропользованию должны быть приведены в состояние, обеспечивающее безопасность жизни и здоровья населения, охрану окружающей природной среды.

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 использованием недрами, а также привести участки земли и другие природные объекты, нарушенные при пользовании недр, в состояние, пригодное для их дальнейшего использования.

Ликвидация предприятия – карьера на участке открытой отработки будет рассмотрена отдельным планом после завершения горных работ.

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.

После окончания добычных работ ликвидация последствий недропользования будет предусмотрена отдельным проектом.

### 3.13 Карьерный водоотлив

#### 3.13.1 Водопритоки

Расчет притока воды за счет атмосферных (твердых) осадков, выпадающих непосредственно на площади карьера, выполнен по формуле:

$$Q = F \times (N/T)$$

Где: N – максимальное количество осадков:

эффективных (твердых) – 250 мм, ливневых – 75мм (СНИП РК – 2.04.01. 2001.Строительная климатология).

F - площадь карьера – 1 129 371 м<sup>2</sup>.

T – период откачки снеготалых вод (средняя продолжительность таяния снега принимается 15 суток).

$$Q = 1\,129\,371 \times 0,25/15 = 18825,85 \text{ м}^3/\text{сут} = 784,3 \text{ м}^3/\text{час} = 217,86 \text{ л/сек}$$

Расчет притока воды за счет ливневых осадков, выпадающих непосредственно на площади карьера, выполнен исходя из значения зарегистрированного наиболее интенсивного ливня.

Максимальный водоприток в карьер за счет ливневых вод может составить:

$$Q = 1129371 \times 0,075/24 = 3529,3 \text{ м}^3/\text{сут} = 147,1 \text{ м}^3/\text{час} = 40,86 \text{ л/сек}$$

### 3.14 Отвалообразование

Рыхлая вскрыша представлена глиной перекрытая сверху почвенно-растительным слоем мощностью от 0,2 м.

Разработка рыхлой вскрыши производится без предварительного рыхления.

Скальная вскрыша представлена известняком, местами перемешанным с глинистыми породами.

Породы вскрыши в объеме 245,0 тыс<sup>3</sup>, будут складироваться на отвал, расположенный с северной стороны от карьера.

Отвал на конец отработки будет иметь площадь 30625 м<sup>2</sup>, высотой 10 м.

Снятие почвенно-растительного слоя будет происходить по следующей схеме:

бульдозер будет перемещать почвенно-растительный слой во временные отвалы, оттуда грунт будет грузиться погрузчиком в автосамосвалы HOWO с дальнейшей транспортировкой на склад.

Площадь склада ПРС на конец отработки будет составлять 20 000м<sup>3</sup>, высоту 5 м.

Ширина въезда на отвал принята – 10 м. Продольный уклон въезда с учетом типа автосамосвалов и покрытия дороги принят 80 ‰.

Углы откосов отвала приняты 35° - углы естественного откоса вскрышных пород.

При формировании отвала 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 с помощью погрузчика и автосамосвала.

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:

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

$P_6$  – ширина полосы безопасности – призмы возможного обрушения, м определяемая по формуле:

$$P_6 = H \times (\text{ctg}\varphi - \text{ctg}\alpha)$$

$H$  – высота отвала 10 м

$\varphi$  и  $\alpha$  – углы устойчивого и рабочего откосов отвала, град.

Для отвала вскрыши:  $P_6 = 10 \times (\text{ctg}27 - \text{ctg}35) = 10 \times (1,96-1,43) = 5,3$  м.

Для склада ПРС:  $P_6 = 5 \times (\text{ctg}27 - \text{ctg}35) = 5 \times (1,96-1,43) 2,65$  м.

Для безопасности съездов и карьерных дорог вдоль откоса отвала необходимо предусмотреть предохранительный вал. Высота предохранительного вала составляет не менее половины диаметра колеса наибольшего по грузоподъемности эксплуатируемого на карьере автомобиля. Наибольшим по грузоподъемности эксплуатируемым на карьере автомобилем является автосамосвал HOWO. Данным проектом высота вала принимается 0,55 м. Ширина вала рассчитана графически исходя из угла естественного откоса для насыпного грунта - 30° и равна 2,0м.

### 3.15 Маркшейдерская и геологическая служба

Согласно «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» на карьере должно быть предусмотрено геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ. Проектом предусматривается проведение маркшейдерской съемки 2 раза в год.

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%).

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

Комплект документации по горным работам включает:

- 1) 1. Лицензия на добычу;
- 2) 2. Отчет по геологоразведочным работам;
- 3) 3. План горных работ;
- 4) 4. Договор аренды земельного участка;
- 5) Топографический план поверхности месторождения;
- 6) Погоризонтные планы горных работ;
- 7) Вертикальные разрезы;
- 8) Журнал учета добычных работ;
- 9) 9. Статистическая отчетность баланса запасов полезных ископаемых, форма 2-ОПИ;
- 10) 10. 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 проекту организации работ.

Планом горных работ предусматривается с периодичностью 1 раз в месяц проводить осмотр и инструментальные наблюдения по наблюдениям за деформациями бортов, откосов, уступов и отвалов объектов открытых горных работ.

Необходимо вести учет количества добываемого полезного ископаемого по маркшейдерской съемке горных выработок

#### 4 БУРОВЗРЫВНЫЕ РАБОТЫ

Для производства выемочно-погрузочных работ требуется предварительное рыхление полезной толщи буровзрывным способом. Объем БВР будет производиться по договору со специализированной организацией, имеющей Лицензию на право производства буровзрывных работ. По ходу отработки на каждый взрывной блок будет составляться паспорт буровзрывных работ. Длина и ширина блока, высота уступа, количество рядов и скважин в ряду будут изменяться для каждого блока. Применяемое взрывчатое вещество – аммиачная селитра (может использоваться другое взрывчатое вещество с аналогичными характеристиками). Бурение взрывных скважин производится станком УРБ-2А-2, на базе ЗИЛ диаметр скважин 100 мм. (возможно использование другого аналогичного оборудование)

##### 4.1 Расчет параметров буровзрывных работ

Предельное значение величины сопротивления по подошве (СПП) для обеспечения нормального разрушения определяется по формуле С.А.Давыдова (Союзвзрывпром).

$$W = 53 \times K_T \times d_{\text{скв}} \times \sqrt{p_{\text{вв}} / (K_{\text{вв}} * \rho_{\text{п}})}, \text{ м}$$

где  $K_T$  – коэффициент трещиноватости структуры массива;

$d_{\text{скв}}$  – диаметр скважины, м;

$p_{\text{вв}}$  – плотность заряда ВВ, кг/дм<sup>3</sup>;

$\rho_{\text{п}}$  – плотность взрывааемых пород, т/м<sup>3</sup>;

$K_{\text{вв}}$  – коэффициент работоспособности ВВ (по отношению к аммонит № 6ЖВ).

$$W = 53 \times 1,1 \times 0,100 \times \sqrt{0,84 / (1,7 * 2,67)} = 2,5 \text{ м}$$

Величина СПП проверяется из условия безопасного ведения работ на уступе

$$W_6 = H_y \times \text{ctg} \alpha + C, \text{ м}$$

где,  $H_y$  – высота уступа (высота уступа в данном проекте принимается максимальная) м;

$\alpha$  – угол откоса уступа, °;

$C$  – минимально допустимое расстояние от скважины до верхней бровки уступа, м.

$$W_6 = 5 \times \text{ctg} 70^\circ + 2 = 3,82 \text{ м}$$

Величина перебура скважины:

$$L_{\text{пер}} = 0,1 \times H_y, \text{ м}$$

$$L_{\text{пер}} = 0,1 \times 5 = 0,5 \text{ м}$$

Глубину скважин на уступе определим по формуле:

$$L_{\text{скв}} = H_y + L_{\text{пер}}, \text{ м}$$

$$L_{\text{скв}} = 0,5 + 5 = 5,5 \text{ м}$$

Проектный расход взрывчатых веществ. определяется по формуле:

$$q = q_3 \cdot K_{\text{вв}} \cdot K_{\text{д}} \cdot K_{\text{сз}} \cdot K_{\text{в}} \cdot K_{\text{сн}} \cdot K_{\text{т}} \text{ г/м}^3$$

где:  $q_3$  – эталонный расход эталонного взрывчатого вещества определяется по категории трудности бурения  $q_3 = 0,040$  кг/м; (В.В. Ржевский «Открытые горные работы», 1 часть Москва «Недра» 1985 год)

$K_{\text{вв}}$  – коэффициент пересчёта расхода эталонного взрывчатого вещества к расходу реального взрывчатого вещества.  $K_{\text{в}}=1$ ;

$K_{\text{д}}$  – коэффициент, учитывающий требуемую степень дробления, и определяется по формуле:

$K_m$  – коэффициент, учитывающий трещиноватость взрываемого массива  $K_m = 1,4$

$$K_d = 0,5/d_{cp}$$

где,  $d_{cp}$  - средний размер куска взорванной породы. Принимается в зависимости от применяемого выемочно-погрузочного оборудования, находится по формуле:

$$d_{cp} = \frac{\sqrt[3]{E}}{3}$$

где,  $E$  - емкость ковша экскаватора,  $m^3$ ;

$$d_{cp} = \frac{\sqrt[3]{2,2}}{3} = 0,4$$

$$K_d = 0,5/0,4 = 1,25$$

$K_{сз}$  - коэффициент, учитывающий степень сосредоточения зарядов взрывчатого вещества, принимаем  $=0,9$ ;

$K_v$  - коэффициент, учитывающий высоту уступа определяется по формуле:

$$K_v = \sqrt[3]{15/h_y}$$

$$K_v = \sqrt[3]{15/5} = 1,442$$

$K_{сп}$  - коэффициент, учитывающий число свободных поверхностей для короткозамедленного порядного взрывания принимаем 3

$$q_p = 40 \times 1 \times 1,25 \times 0,9 \times 1,442 \times 3 \times 1,4 = 272,5 \text{ г/м}^3$$

Определяем расстояние между скважинами по формуле:

$$a = m \times W$$

$$a = 0,99 \times 3,82 \approx 3,8$$

где:  $m$  – коэффициент сближения скважин

$$m = 0,5/\sqrt[3]{d}$$

где:  $d$  – диаметр скважины, м

$$m = 0,5/\sqrt[3]{0,100} = 1,1$$

Вес заряда в скважине для первого ряда скважин:

Вес заряда ВВ, размещаемого в 1м скважины (вместимость):

$$P_{зар} = 0,785 d_{скв}^2 \rho_{вв}$$

$$P_{зар} = 0,785 \times 0,100^2 \times 840 = 6,6 \text{ кг/м}$$

Масса заряда в скважине:

$$Q_{скв} = q \times W \times h \times a$$

$$Q_{скв} = 0,2725 \times 3,82 \times 5 \times 3,8 = 19,8 \text{ кг}$$

Длина заряда:

$$L_{зар} = Q_{скв}/P_{зар}$$

$$L_{зар} = 19,8/6,6 = 3 \text{ м}$$

Длина забойки:

$$L_3 = L_c - L_{зар}$$

$$L_3 = 5,5 - 3 = 2,5 \text{ м.}$$

Объем горной массы на 1 скважину:

$$V_{скв} = a \times b \times H_y$$

$$V_{скв} = 3,8 \times 3,8 \times 5,5 = 79,42 \text{ м}^3$$

Количество скважин необходимых для взрывания потребного блока:

$$N_{скв} = V_{бл}/V_{скв}$$

В 1-10-ый годы отработки годовая производительность эксплуатационных запасов гранитов составляет 200,0 тыс.тонн или 81,3 тыс.м<sup>3</sup>. Планом горных работ

принимается объем взрывного блока равный 8130 м<sup>3</sup>. Следовательно, предусматривается проведение 10 массовых взрывов в год.

$$N_{\text{скв}} = 8130/79,42 \approx 103$$

Число скважин в ряду:

$$N_{\text{скв}} = N_{\text{скв}}/n_p$$

$$N_{\text{скв}} = 103/10 = 11$$

Общая длина скважин, необходимая для взрывания блока:

$$\Sigma L_{\text{скв}} = N_{\text{скв}} \times L_{\text{скв}}$$

$$\Sigma L_{\text{скв}} = 103 \times 5,5 = 566,5 \text{ м}$$

Годовой расход ВВ на карьере для рассматриваемого типа пород:

$$Q_{\text{год}} = A \times q_{\text{ф}}, \text{ кг}$$

где A – годовая производительность карьера по добыче, м<sup>3</sup>;

q – нормативный расход ВВ, кг/м<sup>3</sup>.

$$\text{1-10 годы отработки. } Q_{\text{год}} = 81300 \times 0,2725 = 22154,3 \text{ кг}$$

Расход ВВ на карьере за один массовый взрыв:

$$\text{1-10 годы отработки. } Q_{\text{год}} = 8130 \times 0,2725 = 2215,42 \text{ кг}$$

Ширина взрываемого блока:

$$L_{\text{вб}} = W + b (n_p - 1), \text{ м}$$

где: n<sub>рядов</sub>

$$\text{1-10 годы отработки.: } L_{\text{вб}} = 3,82 + 3,8 (10 - 1) = 38,02 \text{ м}$$

Длина взрывного блока:

$$A = a \times N_{\text{скв}}, \text{ м}$$

$$\text{1-10 годы отработки } A = 3,8 \times 103 = 391,4 \text{ м}$$

Скважины бурят станком KG-940А (диаметр скважин 115 мм). Возможно применение другого вида бурового оборудования с аналогичными характеристиками.

Техническая производительность станка УРБ-2А-2, на базе ЗИЛ, составляет N<sub>в</sub> = 100 п.м/см.

Необходимое количество смен для буровой установки:

$$\text{1-10ый годы отработки. } N = (103 \times 10 \times 5,5)/100 = 56,7 \text{ смен}$$

## 4.2 Расчет радиуса опасной зоны

Радиус опасной по разлету кусков породы зоны, R<sub>p</sub>

$$R_p = 1250 \cdot \eta_z \cdot \sqrt{\frac{f}{1 + \eta_{\text{заб}}} \cdot \frac{d}{a}}$$

где:  $\eta_z = \frac{L_{\text{зар}}}{L_{\text{скв}}}$  - коэффициент заполнения скважины;

f = 10 - коэффициент крепости по шкале проф. М. М. Протоdjeяконова;

$\eta_{\text{заб}}$  - коэффициент забойки;

d - диаметр скважины 0,100 м;

a - расстояние между скважинами 3,82 м;

$\eta_z$  - коэффициент заполнения скважины взрывчатым веществом равен отношению длины заряда в скважине l<sub>з</sub> (м) к глубине пробуренной скважины L (м);

$$\eta_z = l_z / L = 3,0/5,5 = 0,5$$

Коэффициент заполнения скважины забойкой  $\eta_{\text{заб}}$  равен отношению длины забойки l<sub>заб</sub> (м) к длине сводной от заряда верхней части скважины l<sub>н</sub> (м):

$$\eta_{\text{заб}} = I_{\text{заб}} / I_{\text{н}} = 2,5 / 2,5 = 1$$

Расстояние, опасное для людей по разлету отдельных кусков породы при взрывании скважинных зарядов:

$$R_p = 1250 \cdot 0,5 \cdot \sqrt{\frac{10}{1+1} \cdot \frac{0,100}{4,5}} = 206,25 \approx 250 \text{ м}$$

Согласно п. 1.1.5. Приложения 11 к Правилам радиус опасной зоны по разлету кусков породы принимается 150 м.

Безопасные расстояния от места взрыва до механизмов, зданий, сооружений определяются в проекте на взрыв с учетом конкретных условий.

### **Определение сейсмически безопасного расстояния при взрывах.**

Сейсмически безопасное расстояние определяется согласно п. 1.2.8. Приложения 11 к Правилам промышленной безопасности для опасных производственных объектов (Далее по тексту Правила), ведущих взрывные работы по формуле:

$$r_c = \frac{K_r K_c a}{N^{1/4}} Q^{1/3}$$

где:  $K_r = 5$  - коэффициент свойств грунта, для скальных пород;

$K_c = 2$  - коэффициент, зависящий от типа охраняемых сооружений;

$a = 1$  - коэффициент условий взрывания;

$Q$  - максимальный вес заряда;

$$Q = Q_{\text{скв}} \times N = 19,8 \times 103 = 2039,4 \text{ кг}$$

$Q_{\text{скв}}$  - масса заряда в скважине;

$N$  - 103 количество зарядов;

$$r_c = ((5 \times 2 \times 1) / 3,186) \times 12,68 = 39,7 \approx 50 \text{ м}$$

При отсутствии заключения безопасное расстояние увеличивается в 2 раза, следовательно:

$$r_c = 50 \times 2 = 100 \text{ м.}$$

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

Безопасное расстояние по действию ударно воздушной волны на застекление  $r_b$ :

$$r_b = 63 \sqrt[3]{Q_3^2} \text{ м, при } Q_3 < 2 \text{ кг}$$

где  $Q_3$  - эквивалентная масса заряда, кг

$$Q_3 = 12 \times P \times d \times K_3 \times N$$

где:  $P = 6,6$  - вместимость ВВ 1 м скважины, кг;

$K_3$  - коэффициент, значение которого зависит от отношения длины забойки  $I_{\text{заб}}$  к диаметру скважины  $d$ :

$$K_3 = 2,5 / 0,100 = 25,0 \text{ м, при } 25,0 \text{ м } K_3 = 0,002$$

$N$  - количество скважин в ряду, 11;

$d$  - диаметр скважин, 0,115 м

$$Q_3 = 12 \times 6,6 \times 0,100 \times 0,002 \times 11 = 0,17 \text{ кг}$$

Радиус опасной зоны (для гранитов X группы) согласно подпункту 1 пункта 12 должен быть увеличен в 1,5 раза. С учетом крепости пород, интервала замедления между группами (см. подпункт 3) пункта 12 Приложения 11 к Правилам) и отрицательной температуры воздуха (см. подпункт 4) пункта 12 Приложения 11 к Правилам)

$$r_B = 63 \sqrt[3]{0,17^2} = 19,53 \text{ м}$$

$$r_B = 35,91 \times 1,5 \times 1,5 \times 1,5 = 65,9 \text{ м.}$$

Расстояние безопасное по действию ударной воздушной волны (УВВ) при взрывах принимаем 100 метров.

### 4.3 Организация производства взрывных работ

После окончания бурения взрывных скважин производится маркшейдерская съемка блока, и замеряются фактические параметры скважин и их глубины. На основании этого замера составляется «Распорядок проведения массового взрыва», который не менее чем за сутки до взрыва согласовывается со всеми заинтересованными организациями.

Ответственный руководитель взрывных работ назначается приказом по предприятию.

Взрывные работы выполняются взрывниками под руководством лица технического надзора участка по письменному наряду и соответствующим наряд-путевкам.

Для доставки ВВ, заряжания скважин, их забойки и других работ, не связанных с обращением со средствами инициирования и патронами боевиками в помощь взрывнику, назначается необходимое количество рабочих.

Для охраны периметра опасной зоны выделяется необходимое количество рабочих.

Перевозка ВМ от склада до места взрывных работ осуществляется на специально оборудованном автомобиле в сопровождении вооруженной охраны.

Со времени доставки ВМ на место работ вокруг заряжаемого блока устанавливается запретная зона радиусом 20 м, на границах которой выставляются красные флажки. Все люди, не занятые заряданием должны быть удалены за пределы этой зоны.

Перед зарядкой устье скважины должно быть очищено от буровой мелочи. Зарядание скважины начинается с засыпки в скважину части объема (20-30%) ВВ от расчетного объема на одну скважину. Размещается боевик, а затем засыпается остальная часть ВВ. После чего выполняется полная забойка из песка отсева или буровой мелочи. При зарядании разрешается применять забойник, изготовленный из дерева или других материалов, не дающих искру. Забойка должна производиться с максимальной осторожностью. Первые порции забойки должны быть не большими. Запрещается пробивать забойником застрявшие в скважинах боевики. Если извлечь застрявший боевик не представляется возможным, то зарядание необходимо прекратить и заряд взорвать вместе с остальными зарядами.

Перед началом монтажа взрывной сети радиус опасной зоны увеличивается до 250 м, и по ее границе в это же время выставляются посты живого оцепления. Дислокация постов корректируется руководителем взрывных работ на каждый массовый взрыв и вносится в распорядок проведения взрывных работ.

При планировании взрыва в карьере в паспорт на массовый взрыв вводится раздел, определяющий порядок допуска людей в район взрыва и иные выработки, пребывание в которых может представлять опасность.

При массовом взрыве выставляются посты профессиональной аварийно-спасательной службы, контролирующие содержание ядовитых продуктов взрыва в

карьере. Необходимость привлечения профессиональной аварийно-спасательной службы определяется техническим руководителем организации.

Количество постов определяет командир профессиональной аварийно-спасательной службы с техническим руководителем. В обязанности постов профессиональной аварийно-спасательной службы входит:

- 1) контроль за содержанием ядовитых продуктов взрыва в воздухе на уступах;
- 2) осмотр состояния уступов.

Посты профессиональной аварийно-спасательной службы допускаются в пределы опасной зоны не ранее чем через 15 минут после взрыва.

Допуск других людей в карьер осуществляется после получения сообщений профессиональной аварийно-спасательной службы о снижении концентрации ядовитых продуктов взрыва в воздухе до установленных норм, но не ранее чем через 30 минут после массового взрыва, рассеивания пылевого облака и полного восстановления видимости в карьере.

Горное оборудование и люди, не занятые взрыванием, до начала зарядания, выводятся за пределы опасной зоны. Линии электропередачи, обслуживающие карьерное хозяйство и находящиеся в границах опасной зоны, должны быть обесточены.

После окончания монтажа взрывной сети руководитель взрывных работ проверяет качество смонтированной сети, надежность соединений участков проводов с магистральными, установку ЭД. Концы магистральных проводов до ввода в гнездо взрывной машинки должны быть замкнуты.

Постовые красными флажками, поднятыми над головой, оповещают об отсутствии людей и механизмов в границах опасной зоны.

По распоряжению руководителя взрывных работ подается боевой сигнал, взрывник производит взрыв.

Обнаружение отказов производится по следующим признакам:

- наличие во взорванной массе остатков ВМ (ВВ, отрезков ДШ);
- наличие выступов не разрушенного взрывом массива в районе расположения зарядов;
- вид части блока, похожего на не взорванный целик;
- затруднение экскавации горной массы.

При обнаружении отказа или подозрения на него, взрывник должен выставить отличительный знак у невзорвавшегося заряда.

Работы, связанные с ликвидацией отказов, должны производиться по указанию и под надзором руководителя взрывных работ. Устранение отказов производится в соответствии с утвержденным главным инженером инструкцией по предупреждению, обнаружению и ликвидации отказавших зарядов ВВ на открытых разработках.

Убедившись в полноте взрыва всех зарядов, руководитель взрывных работ дает указание о подаче сигнала «Отбой». Взрывник записывает в «Журнале для записи отказов при взрывных работах и времени их ликвидации» результат взрыва и дает ознакомиться с текстом записи лицу технического надзора, с росписью в журнале.

Производство всех последующих работ разрешает лицо технадзора участка. При выявлении отказавших зарядов рабочие, занятые на разработке взорванной породы, обязаны остановить работы и сообщить лицу технадзора о наличии или подозрений на отказ.

#### **4.4 Меры охраны зданий и сооружений**

Здания и сооружения промплощадки на месторождении расположены за пределами опасной зоны взрывных работ.

Для снижения сейсмического воздействия на здания и сооружения применено короткозамедленное взрывание, безопасное расстояние определяется расчетом при эксплуатации карьера для каждого конкретного взрыва.

Опасные зоны уточняются руководителем взрывных работ для каждого взрыва в увязке с конкретными горно-геологическими условиями. Люди выводятся за пределы опасной зоны.

В процессе эксплуатации необходимо провести исследования рациональных параметров буровзрывных работ и типа ВВ с учетом исключения вредного влияния на устойчивость откосов уступов и бортов карьера и охраняемые объекты.

Важным вопросом при проектировании взрывов является правильное установление размеров опасных зон по разлету кусков, по воздействию воздушной ударной волны и сейсмическому воздействию взрыва.

## 5 ГОРНО-МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 5.1 Основное и вспомогательное горное оборудование.

Основными критериями для выбора оборудования являются:

- -характер работ;
- -горно-геологические и горнотехнические условия разработки месторождения;
- -энергообеспеченность предприятия;
- -наличие горно-транспортного 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».

При отработке месторождения может использоваться другое горное оборудование с аналогичными характеристиками.

Перечень основного и вспомогательного оборудования определенного, исходя из объема горных работ, приведен в таблице 5.1

Перечень основного и вспомогательного горного оборудования для

Таблица 5.1

№ п/п	Наименование оборудования	Потребное количество (шт.)
Основное горнотранспортное оборудование		
1	Экскаватор Hyundai R450	1
2	Бульдозер Shantui SD 16	1
3	Автосамосвал HOWO	5
4	Погрузчик CLG 855.LUGONG	1
5	Буровой станок KG-940A	1
Вспомогательное оборудование		
5	Поливомоечная машина Цистерна ЦН 1817	1

### 5.2 Технические характеристики основного горнотранспортного и вспомогательного оборудования

Заправка экскаватора, бульдозера, погрузчика дизельным топливом будет осуществляться на их рабочих местах. Доставка дизельного топлива будет производиться топливозаправщиком по мере необходимости.

Технические характеристики экскаватора Hyundai R450 представлены в таблице 5.2.

Двигатель Cummins QSC8,3-C (США)	353 л.с. / 1900 об./мин.
Объем двигателя	10800 см <sup>3</sup>
Длина	12000 мм
Высота	3250 мм
Ширина	3340 мм
Глубина копания (мах)	7250 мм
Сила копания на ковше	223,6 kN
Сила копания на рукояти	180,4 kN
Объем ковша	от 1,38 до 3,2 м <sup>3</sup> (2,15 м <sup>3</sup> стандартный)
Длина стрелы (моно)	7060 мм
Длина рукояти	3380 мм

Главный насос (KAWASAKI, Япония):	
Давление рабочего контура	330кг/см <sup>2</sup>
Давление ходового контура	345 кг/см <sup>2</sup>
Давление контура сервоуправления	35 кг/см <sup>2</sup>
Номинальный расход гидравлики	2х380л/мин
Скорость вращения поворотного мотора	10,3 об/мин
Скорость передвижения	3,2/5,3 км/час
Расход топлива - номинальный	182,5 гр*л.с/час при 1900 об/мин
Аккумулятор	2 X 12v X 160AH
Стартер	Delco Remy 37MT (24V)
Генератор	Delco Remy 21SI(24V-50AMP)
Заправочные емкости:	
топливный бак	610 л
гидравлический бак	250 л
гидравлическая система	380 л

5.3. Технические характеристики бульдозера ShantuiSD 16 представлены в таблице

Таблица 5.3

Характеристики	Значения
Рабочий вес	17 тонн
Мощность двигателя (при 1850 об/мин)	135 кВт/184 л.с.
Объем отвала	4,3-5 куб.м
Удельное давление на грунт	0,067 МПа
Скорость переднего хода	3,29/5,82/9,63 км/ч
Скорость заднего хода	4,28/7,59/12,53 км/ч
Длина x Ширина x Высота (без рыхлителя)	5 140x3 388x3 032 мм
Ширина x высота отвала (в зависимости от типа)	3 388x1 149 мм
Длина опорной поверхности	2 430 мм

Технические характеристики автосамосвала HOWO представлены в таблице 5.4.

Таблица 5.4

Технические характеристики	
Завод	HOWO, Китай
Модель двигателя	STEYR WD615.69
Мощность двигателя	336 (л.с.)
Рабочий объем двигателя	9726 (л.)
Кол-во цилиндров	6 (шт.)
Описание двигателя	Рядный с турбо наддувом и интеркуллером
Колесная база	3625 + 1350 (мм.)
Колёсная формула	6x4 6x4
Диски колесные	8.5 - 20, 10 Дырые стальные
Колёса-шины	12.00-20 с камерой
Передняя подвеска	Жесткие ступицы с двойной Т-образной балкой
Задняя подвеска	Компактные редукторы мостов, одинарная главная передача, колесные редукторы с межколесным и межосевым диф.
Рулевое управление	ZF (Германия)
Сцепление	GF-Ф 420 Однодисковое
Диаметр диска сцепления	420 (мм.)

<b>Технические характеристики</b>	
Коробка передач	Fuller 9 - ти ступенчатая механическая
Модель кабины	HW76 (VOLVO)
Стандарт качества	Евро 3
Максимальная скорость	75 (км/ч)
Снаряженная масса	12950 (кг.)
Грузоподъемность	25000 (кг.)
Объем кузова	18,63
Емкость бака	350 (л.)
Расход топлива	28 (л/100км.)

### Технические характеристики погрузчика CLG 855.LUGONG

Таблица 5.5

<b>Характеристики</b>	<b>Значения</b>
Двигатель:	Cummins 6LT9.3
Мощность максимальная:	162 кВт(229 л. с.) при 2 200 об/мин
Мощность номинальная	146 кВт(153 л. с.) при 2 200 об/мин
Объём ковша:	3,0 м <sup>3</sup>
Стандартное вырывное усилие	165 кН
Стандартная высота разгрузки:	2 972 мм
Грузоподъемность:	5000 кг
Эксплуатационная масса:	16 00 кг

## 6 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

### 6.1 Решения и показатели по генеральному плану

Административно Месторождение Байетское расположено в сельской зоне г. Экибастуз Павлодарской области.

Учитывая проведение горных работ, настоящим планом горных работ предусматривается размещение промышленной площадки для обслуживания карьера.

Перечень объектов промплощадки:

- бытовой вагончик;
- туалет;
- противопожарный резервуар;

Расположение промышленной площадки относительно карьера показано в графических материалах на листе - генеральный план.

Явочный состав трудящихся на предприятии представлен в таблице 6.1.

Таблица 6.1

№ п/п	Наименование оборудования	Кол-во, чел
1	Машинист экскаватора	2
2	Машинист бульдозера	2
3	Машинист погрузчика	2
4	Водители автосамосвалов	8
5	Водители вспомогательных автомашин	2
7	Начальник карьера	1
8	Маркшейдер	1
9	Горный мастер	1
10	Горноробочие	2
11	Охрана	2
<b>Итого</b>		<b>23</b>

### 6.2 Ремонтно-техническое обеспечение горного оборудования

В период отработки строительство капитальных и временных цехов, ремонтных мастерских не планируется. Мелкий ремонт техники будет проводиться на промышленной площадке предприятия. Текущий и капитальный ремонт основного горнотранспортного и вспомогательного оборудования будет производиться на договорной основе в специализированных станциях технического обслуживания (СТО), за пределами промплощадки карьера.

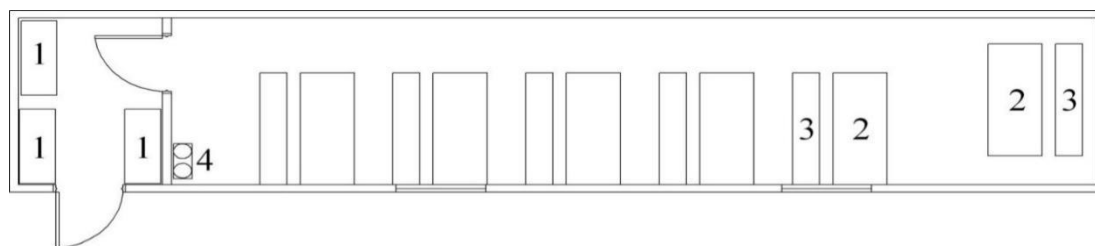
### 6.3 Структура вспомогательных зданий и помещений

Структура вспомогательных зданий и помещений разработана в соответствии с технологическими требованиями, предъявляемыми к зданиям и сооружениям карьера в части конструктивно-планировочных решений, а также с учетом местных климатических условий и нагрузок с соблюдением всех действующих строительных норм, и правил, правил санитарной и пожарной безопасности и норм по охране окружающей природной среды.

На промплощадке карьера размещены следующие объекты:

- бытовой вагончик;
- туалет;
- противопожарный резервуар;
- нарядная;

Рис. 6.1 Бытовой вагончик



Экспликация оборудования

№.	Наименование	Кол.
1	Вешалка с полкой для касок	3
2	Стол	6
3	Лавка	6
4	Огнетушитель ОП-2А	2

#### 6.4 Водоснабжение

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» приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 20 февраля 2023 года № 26 25 л/сут. на одного работающего;
- на нужды пылеподавления пылящих поверхностей;
- на нужды наружного пожаротушения 10 л/с в течении 3 часов (п.2.25 СНИП РК 4.01-02-2001).

Наружное пожаротушение осуществляется из противопожарного резервуара переносными мотопомпами. Противопожарный резервуар емкостью 50 м<sup>3</sup> расположен на промплощадке карьера.

Заполнение противопожарных резервуаров производится привозной водой.

Схема водоснабжения следующая:

- вода питьевого качества доставляется из п. Коянды. 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, вскрышных и подъездных автодорогах рекомендуется орошение водой. Применение воды при удельном расходе 0,3 л/м<sup>2</sup> один раз в смену, существенно позволит снизить пылеобразование на карьерных дорогах, т.е. отвальных, вскрышных и подъездных автодорогах, в.т. числе забой экскаватора.

Суточный расход воды составит:

Таблица 6.2

Расчет водопотребления

наименование	Ед. изм.	Кол-во чел.	нормал/сутки	м <sup>3</sup> /сутки	Кол-во дней (фактических)	м <sup>3</sup> /год
<b>Питьевые и хозяйственно-бытовые нужды</b>						

1.Хозяйственно-питьевые нужды	литров	23	25	0,025	297	170,8
<b>Итого:</b>						<b>170,8</b>
<b>Технические нужды</b>						
2.На орошение пылящих поверхностей				4,5	297	1336,5
3.На нужды пожаротушения	м <sup>3</sup>		50			50
<b>Итого:</b>						<b>1557,3</b>

### **6.5 Электроснабжение и электрооборудование карьера**

Работа на карьере предусматривается в 2 смены, продолжительностью 10 часов.

Энергоснабжение карьера предусматривается от трансформаторной подстанции ТМ 1000 630 кВ.

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

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

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

Процессы, которые могут возникнуть при добыче относятся к низшей категории опасности – умеренно опасным.

При возникновении пожара подаются соответствующие сигналы для оповещения работающих, которые выводятся за пределы опасной зоны.

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

Смазочные и обтирочные материалы должны храниться в закрывающихся металлических ящиках.

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

На предприятии в обязательном порядке разрабатывается план ликвидации аварий в соответствии с требованиями промышленной безопасности.

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.

#### **7.1.2 Мероприятия по технике безопасности**

На всех дорогах и тропинках, ведущих в опасную зону, устанавливаются предупредительные знаки с надписью: «Опасная зона! Взрыв!».

До начала работ по заряданию ответственный руководитель взрывных работ обязан:

- - проверить наличие всех необходимых средств и материалов для ведения взрывных работ и надежность укрытия взрывника;
- - провести инструктаж под роспись в журнале со всеми рабочими, привлеченными к производству массового взрыва;
- - убедиться в выводе всех рабочих и механизмов за пределы опасной зоны.

При производстве взрывных работ обязательна подача звуковых сигналов. Значение и порядок сигналов:

а) первый сигнал - предупредительный (один продолжительный). Сигнал подается перед заряданием. После окончания работ по заряданию и удалению связанных с этим лиц, взрывники приступают к монтажу взрывной сети;

б) второй сигнал – боевой (два продолжительных). По этому сигналу производится взрыв;

в) третий сигнал – отбой (три коротких).

Он означает окончание взрывных работ.

Сигналы должны подаваться специально назначаемым работником участка, для взаимодействия с постами оцепления используется радиосвязь. Запрещается:

- выдергивать или тянуть дето шнур, а также провода электродетонаторов,
- применять в качестве забойки скважин кусковатый или горючий материал,

- закрывать наружный заряд или детонирующий шнур камнями или щебнем;
- производство взрывных работ во время грозы,
- проводить взрывные работы при недостаточном освещении в условиях ограниченной видимости, в темное время суток.

На месте работ ВМ должны находиться под постоянным надзором взрыв персонала.

Лица охраны опасной зоны при исполнении своих обязанностей - должны:

- помнить о своей ответственности за удаление и недопущение людей и животных в пределы опасной зоны, включая воздушное пространство,
- поддерживать зрительную и радиосвязь с соседними постами,
- оставлять пост только после сигнала «Отбой»,
- о всех замеченных нарушениях во время дежурства ставить в известность руководителя взрывных работ по радиосвязи.

### **7.1.3 Мероприятия по обеспечению связью и сигнализацией**

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;
- 3) надежной внешней телефонной связью.

В зависимости от структуры горнодобывающего предприятия технические средства управления работой в карьере самостоятельные или составляют часть общих систем управления.

Диспетчерская связь имеет в своем составе следующие виды:

- 1) диспетчерскую связь с применением проводных средств связи для стационарных объектов;
- 2) диспетчерскую связь с применением средств радиосвязи для подвижных (горное и транспортное оборудование) полустационарных объектов.

Для передачи распоряжений, сообщений, поиска необходимых лиц, находящихся на территории карьера, и другой информации применяются технические средства диспетчерской распорядительно-поисковой связи.

### **7.1.4 Противопожарные мероприятия**

Технологический комплекс в соответствии с «Базовыми правилами пожарной безопасности объектов различного назначения и форм собственности» (БППБ РК-93) 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, емкость с песком, противопожарный резервуар ёмкостью 50 м<sup>3</sup>.

Тушение пожара будет производиться по договору со специализированной организацией, обладающей правом проведения данных работ или специально обученными членами добровольных пожарных формирований при помощи переносных мотопомп. Мотопомпы будут храниться – на промплощадке карьера.

Заполнение противопожарного резервуара будет производиться привозной водой из п. Коянды.

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

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

Заправка экскаватора, погрузчика, бульдозера дизельным топливом будет осуществляться на их рабочих местах. Доставка дизельного топлива будет производиться топливозаправщиком.

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

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

В плане предусматривается молниезащита временного передвижного вагончика. 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.

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

Все проектные решения по проектированию отработки приняты на основании следующих нормативных документов: «Правилами 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 водоемным сооружениям, хозяйственно-питьевому водоснабжению, местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов», СНиП РК 3.03-09-2006 «Автомобильные дороги», Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности», 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 сдаче 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:

- 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;

- 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:

- при введении в действие нормативных правовых актов Республики Казахстан в сфере гражданской защиты, устанавливающих требования промышленной безопасности, или при внесении изменений и (или) дополнений в нормативные правовые акты Республики Казахстан в сфере гражданской защиты, устанавливающие требования промышленной безопасности;
- при назначении на должность или переводе на другую работу, если новые обязанности требуют от руководителя или специалиста дополнительных знаний по безопасности;
- при нарушении требований промышленной безопасности;
- при вводе в эксплуатацию нового оборудования или внедрении новых технологических процессов;
- по требованию уполномоченного органа или его территориальных подразделений при установлении ими недостаточных знаний требований промышленной безопасности.

д) при промышленной разработке месторождения недропользователь разрабатывает:

- положение о производственном контроле;
- технологические регламенты;
- 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 требований 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:

- оперативную часть;
- распределение обязанностей между работниками, участвующими в ликвидации аварий, последовательность действий;
- 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.

Планом предусматривается ежедневное предсменное медицинское освидетельствование на оценку физического, психоэмоционального и психологического состояния рабочего персонала, которое проводится в медпункте п. Коянды.

На опасном производственном объекте проводятся учебные тревоги и противоаварийные тренировки по плану, утвержденному руководителем организации.

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

и) Перед началом работ каждый рабочий, согласно профессии и разряда, получает конкретное задание на день, о чем делается запись за подписью рабочего в специальной книге сменных заданий.

к) 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 должны превышать: на подъем  $25^\circ$  и под уклон  $30^\circ$ .

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 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.

### **8.1.2.3 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.

На бортах должна быть нанесена краской надпись: «Не работать без упора при поднятом кузове!».

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 экскаватора;
- 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 1,0 м, отстоящий от верхней кромки отвала на расстоянии не менее 5 м, который является ограничителем движения задним ходом.

Уклоны дорог не должны превышать значений, предусмотренных «Строительными нормами и правилами. 2.05.07.91» на въездных траншеях и съездах, и составляют для автомобильных дорог 80%.

#### **8.1.2.4 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.
- 7) Погрузчик 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 погрузчика должен быть установлен проблесковый маячок желтого цвета, а также зеркала заднего вида.

На автомобильных дорогах в карьере предусмотреть направляющие земляные валы (для предотвращения аварийных съездов) в соответствии с требованиями промышленной безопасности.

#### **8.1.2.5 Техника безопасности при дроблении и сортировке каменных материалов**

В процессе дробления и сортировки каменных материалов принимает участие большое количество различных машин и механизмов, что значительно повышает требования техники безопасности.

Рабочие места у машин для дробления и грохочения должны быть обеспечены вентиляцией или устройствами, предупреждающими распыление материалов.

Движущиеся части машин должны быть ограждены. Запрещается работать с неисправными или снятыми ограждениями движущихся частей.

Загрузочное отверстие камнедробилок должно быть ограждено во избежание выброса материала при дроблении. Загрузка дробилки разрешается после достижения необходимого количества оборотов рабочих органов. При нарушении нормального процесса дробления дробилку следует остановить, а зев очистить от камня.

Проходы и проезды, над которыми находятся конвейеры, должны быть защищены навесами, проложенными за габариты конвейера не менее чем на 1 м.

Запрещается работать на конвейере в случае перекоса и пробуксовки ленты. Перед началом работ по осмотру, чистый в смазке конвейер должен быть отключен, предохранители сжаты и пусковое устройство закрыто на замок. На пусковом устройстве должен быть вывешен плакат «Не включать - работают люди».

Место работы грохотов должно иметь ограждения высотой не менее 1 м.

Корпусы электроустановок, работающих под напряжением выше 36 В (независимо от частоты тока) должен быть надёжно защищены.

#### **8.1.2.6 Техника безопасности при ведении взрывных работ**

Все лица, занятые на взрывных работах должны быть проинструктированы руководителями взрывных работ о свойствах и особенностях, применяемых ВМ и мерах предосторожности при применении на предприятиях новых видов ВВ.

Рабочим, привлекаемым к подготовке и проведению взрывных работ, должны быть выданы под расписку инструкции по безопасным методам работ по их профессии.

При любых операциях с ВМ должна соблюдаться максимальная осторожность: ВМ не должны подвергаться ударам и толчкам; запрещается также бросать, волочить, перекачивать (кантовать) и ударять ящики (тару) с ВМ.

При обращении с ВМ запрещается курить, а также применять открытый огонь ближе 100 м от места расположения ВМ.

При производстве взрывных работ двумя и более взрывниками в пределах одной опасной зоны, должен быть назначен старший взрывник (бригадир), которым может быть лицо, имеющее стаж работы взрывника не менее 1 года. Назначение старшего взрывника оформляется записью в наряд-путевке. В тех случаях, когда руководство взрыванием непосредственно осуществляется лицом технического надзора, назначение старшего взрывника необязательно.

Запрещается проведение взрывных работ на поверхности во время грозы.

Запрещается производить взрывные работы при недостаточном освещении и в темное время суток без достаточного освещения рабочего места и опасной зоны.

Запрещается при забойке применять кусковой или горючий материалы.

Запрещается выдергивать или тянуть огнепроводный, или детонирующий шнуры, а также провода электродетонаторов, введенных в боевики или заряды.

Взрывники обязаны во время работы иметь при себе часы, выдаваемые предприятием, при групповом взрывании часы могут быть только у старшего взрывника.

#### **8.1.2.7 Ремонтные работы**

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

Ремонт экскаваторов разрешается производить на рабочих площадках уступов вне зоны обрушения. Все операции, связанные с проведением технического обслуживания, выполняются при выключенном двигателе. Площадку для ремонтных и монтажных работ освобождают от посторонних предметов и выравнивают. Ходовую часть затормаживают и под гусеницы подкладывают упоры.

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.

## **8.2 Производственная санитария**

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

#### **8.2.1.1 Борьба с пылью и вредными газами при транспортировке горной массы**

При ведении горных работ выделяется большое количество вредных веществ, а также происходит интенсивное пылеобразование. Пылеобразование происходит при работе экскаваторов, погрузчиков, бульдозеров, буровых станков при движении автотранспорта. Кроме того, происходит сдувание пыли с поверхности отвалов, складов и уступов бортов карьера.

При работе экскаваторов, бульдозеров, автосамосвалов 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 плане предусматривается комплекс инженерно-технических мероприятий по борьбе с пылью и газами.

Для улучшения условий труда на рабочих местах (в кабине экскаваторов, бульдозеров и автосамосвалов) предусматривается использование кондиционеров.

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

Для снижения запыленности воздуха в рабочей зоне ДСК в процессе работы необходимо пылеподавление. Увлажнению должны подвергаться рабочие части ДСК, в процессе дробления, сортировки, транспортировки и отсыпки готовой продукции выделяется большое количество пыли. Элементарная система пылеподавления должна состоять из металлической емкости (не менее 10 м<sup>3</sup>) системы трубопровода, системы принудительной подачи воды (насос) и системы распыления (форсунки) воды. При такой системе пылеподавления средний расход воды составит 50-100 л/час.

Пылеподавление при экскавации горной массы, бульдозерных работах и взрывного блока перед взрывом предусматривается орошением водой с помощью поливомоечной машины Цистерна ЦН 1817.

Поливомоечная машина оснащена цистерной для транспортировки воды. Внутри нее установлен специальный фильтр, труба, отстойник и центральный клапан. Центральный клапан обеспечивает регулировку подачи воды. В процессе эксплуатации вода, которая находится в цистерне, поступает на вход центробежного насоса. Предварительно жидкость проходит через водяной фильтр и центральный клапан. Впоследствии насос направляет поступающую воду по трубопроводу к

насадкам. При этом насос производит откачивание жидкости через центральный клапан и сетчатый фильтр. Вода подается к напорному водопроводу, а оттуда — к насадкам. Регулировка работы центрального клапана осуществляется благодаря гидравлическому цилиндру. При необходимости оператор может изменять угол поворота используемой насадки.

Орошение автодорог водой намечено производить в течение 1 смены поливочной машиной Цистерна ЦН 1817.

Общая длина автодорог и забоев составит 1,0км. Расход воды при поливе – 0,3 л/м<sup>2</sup>.

Общая площадь орошаемой части автодорог:

$$S_{об} = 1000 \text{ м} \times 15 \text{ м} = 15000 \text{ м}^2$$

где, 15м – ширина поливки Цистерна ЦН 1817, согласно технической характеристики машины.

Площадь автодороги, орошаемой одной машиной за смену:

$$S_{см} = Q \times K/q = 8000 \times 1/0,3 = 26\,666,7 \text{ м}^2$$

где Q = 8000 л – емкость цистерны;

K = 1 – количество заправок;

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

Потребное количество поливочных машин:

$$N = (S_{об}/ S_{см}) \times n = (15000/26666,7) \times 1 = 1 \text{ шт}$$

где n = 1 кратность обработки автодороги.

Суточный расход воды на орошение автодорог и забоев составит:

$$V_{сут} = S_{об} \times q \times n \times N_{см} = 15000 \times 0,3 \times 1 \times 1 = 4500 \text{ л} = 4,5 \text{ м}^3$$

где N<sub>см</sub> = 1 – количество смен поливки автодорог и забоев.

### 8.2.1.2 Санитарно-защитная зона

Размер расчетной санитарно-защитной зоны (СЗЗ) определен и приведен в составе раздела ОВОС к настоящему плану.

### 8.2.1.3 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.

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.

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. Для отдыха должны быть отведены места, изолированные от шума и вибрации; по возможности звуковые сигналы должны заменяться световыми.

#### 8.2.1.4 Санитарно-бытовое обслуживание

Питание обслуживающего персонала осуществляется в бытовом вагончике, расположенном на промплощадке карьера. Доставка людей предусмотрена собственным маршрутным автобусом.

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

Для сбора сточно-бытовых вод от мытья рук работников карьера и мытья полов на промплощадке предусмотрено устройство туалета с выгребной ямой (септиком) обсаженными железобетонными плитами, с водонепроницаемым выгребом объемом 4,5 м<sup>3</sup> и наземной частью с крышкой и решеткой для отделения твердых фракций.

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. Для уборки помещений, туалетов (очистка, хлорирование) предусмотрена уборщица.

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 директора на основании заключения медицинского работника.

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

На участках и 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 известняка принимается 200,0 тыс. м<sup>3</sup>/год, на 10 лет

Расчет эксплуатационных запасов и параметры карьера приведены в таблице 9.1

Таблица 9.1

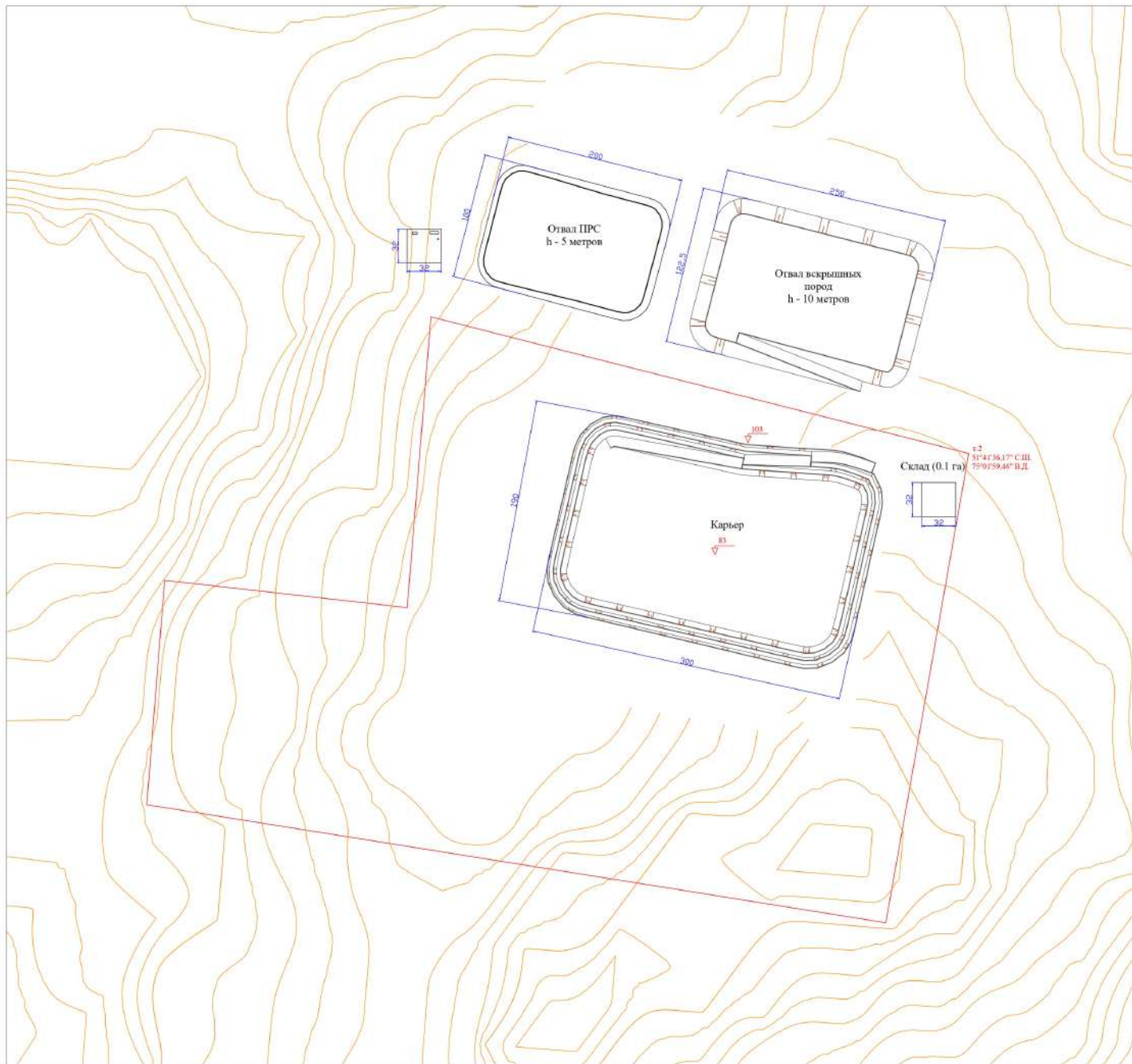
Запасы и параметры проектного карьера

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Значения
1	2	3	4
1	Длина по поверхности (ср.)	м	1430
2	Ширина по поверхности (ср.)	м	952
3	Площадь карьера по поверхности	га	112,9371
4	Углы откосов рабочего уступа -по добыче	град.	60
5	Максимальная высота рабочего уступа	м	5
6	Максимальная глубина карьера	м	40,0
7	Ширина рабочей площадки	м	36,8085
8	Руководящий уклон автосъездов	‰	80
9	Угол уступа на момент погашения -по добыче	град.	50
11	Годовая мощность по добыче (эксплуатационных запасов) гранитов	тыс.м <sup>3</sup>	200тыс.тонн в год
	Плановая себестоимость добычи 1м <sup>3</sup>	тг/1м <sup>3</sup>	1500
	Затраты на добычу	тыс.тг	121950,0 ежегодно




### 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. Основные расчеты при открытой разработке нерудных строительных материалов. Фиделев А.С. - М.Госстройиздат, 1960г.
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 рекультивация 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». 1977 г.
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 г.
16. Ржевский В.В. Открытые горные работы. М.: Недра, 1985г.
17. СТ РК 17.0.0.05-2002
18. «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» утвержденные приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от «30» декабря 2014 года № 352;
19. Закон РК «О гражданской защите» от 11 апреля 2014г.

## ПРИЛОЖЕНИЯ



Условные обозначения

-  Изолиния поверхности
-  Положение карьера и отвала на конец отработки проектного периода
-  Горный отвод

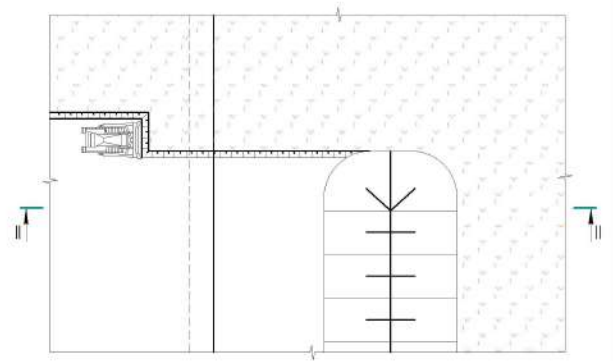
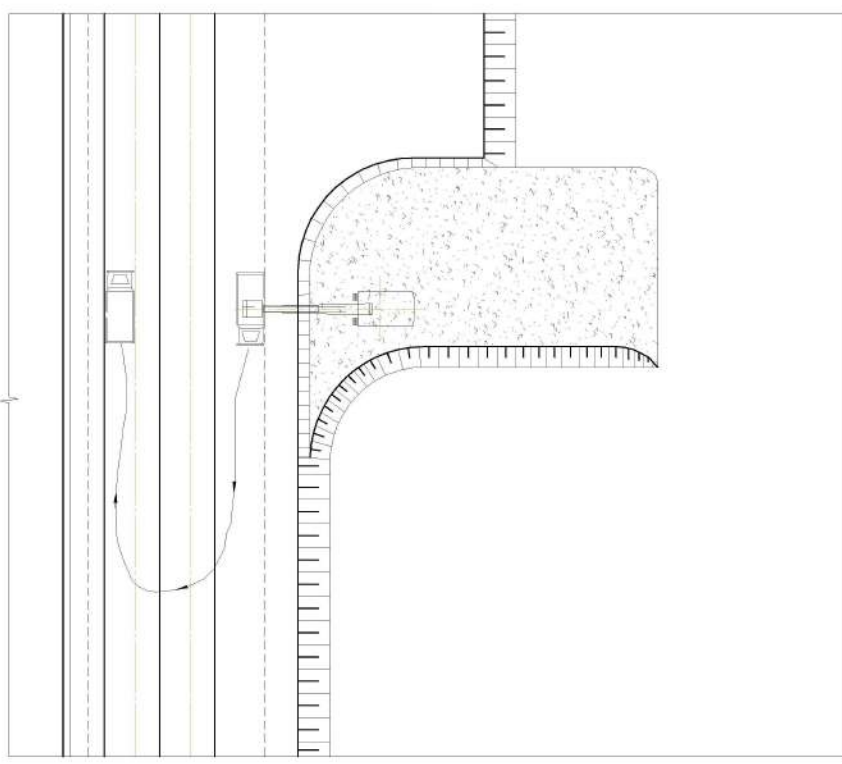
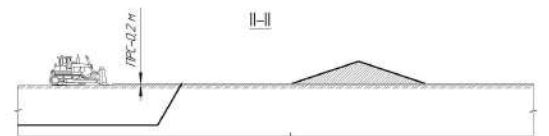
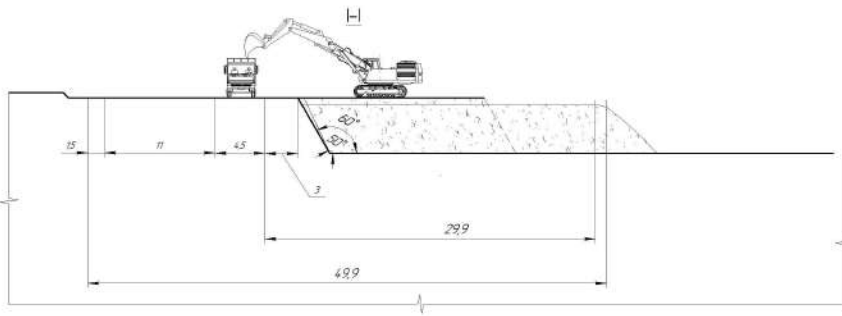
Шаг изолиний 0,5 м.

Здания и сооружения:

1. Бытовой вагончик
2. Резервуар пожаротушения
3. Туалет



План горных работ по разработке месторождения известняка Байтеское	
Ответственный исполнитель:	202_г.
План карьера на конец отработки	
Масштаб	гор 1 : 2000
Составил:	



ООО "Астм НС"	План горных работ на добычу известняка месторождения Байетское, расположенного в сельской зоне г. Экибастуз Павлодарской области	
	Оптимизированный вариант	2025 г.
Приложение № 1	Элементы системы разработки	
Масштаб	1:200	
Составил	Григорьев Александр	
Образовал	Григорьев Александр	