

Республика Казахстан
Товарищество с ограниченной ответственностью «Global Lime Industries»
Товарищество с ограниченной ответственностью «АЛАИТ»

Утверждаю:

Генеральный директор
ТОО «Global Lime Industries»



Жаныкулов Ж. Е.

«12» июня 2023 г.

**План горных работ на добычу известняков месторождения Сарыюпан
расположенного в Осакаровском районе Карагандинской области**

РК, Осакаровский р-он, с. Трудовое, 2023 г.

СОСТАВ

плана горных работ на добычу известняков месторождения Сарыопан
расположенного в Осакаровском районе Карагандинской области

№/№ томов, книг	Наименование частей и разделов	Инвентарный номер	Примечание
Том-1, книга-1	Общая пояснительная записка. Части: геологическая, открытые горные работы, техника и технология буровзрывных работ, горно-механическая, генплан и транспорт, инженерно-технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций, охрана труда и здоровья, производственная санитария, технико-экономическая.	ППР-00	Для служебного пользования
Том-2, граф. приложения	Чертежи к тому 1	ГП-01 ГП-09	-//-

Список исполнителей

Главный инженер проекта

Горный инженер проекта

Нормоконтроллер:



Куйшыбаев Б.С.

Жиенбаев А.Т.

Ибраев Н.М.

СОДЕРЖАНИЕ

№п/п	Наименование	Стр.
	Ведомость чертежей	8
	ВВЕДЕНИЕ	9
1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАЙОНЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ	10
1.1	Административное положение	10
1.2	Сведения о рельефе, гидрографии и климате	10
2	ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	13
2.1	Геологическое строение района месторождения	13
2.1.1	Стратиграфия	13
2.1.2	Геология рыхлого покрова	17
2.1.3	Геоморфология	19
2.1.4	Интрузивные породы	20
2.1.5	Тектоника	21
2.2	Геологическое строение месторождения	22
2.2.1	Геологические условия образования месторождения	25
2.3	Качественная характеристика известняков	26
2.3.1	Химический состав известняков	26
2.3.2	Физико-механические испытания	28
2.3.3	Кусковатость	29
2.3.4	Объемный вес	30
2.4	Гидрогеологические условия месторождения	31
2.5	Радиационно-гигиеническая оценка пород	35
2.6	Горнотехнические условия эксплуатации	35
2.7	Подсчет запасов	37
3	ОТКРЫТЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ	38
3.1	Обоснование выбранного способа разработки	38
3.2	Существующее положение горных работ	39
3.3	Границы горного отвода	40
3.4	Границы отработки и параметры карьера	40
3.5	Режим работы карьера. Нормы рабочего времени	41
3.6	Потери, разубоживание, эксплуатационные запасы полезного ископаемого	41
3.7	Временно неактивные запасы	42
3.8	Производительность и срок эксплуатации карьера. Календарный план горных работ	42
3.9	Вскрытие карьерного поля	45
3.10	Горно-капитальные работы	45
3.11	Технологическая схема горных работ	45
3.11.1	Основные элементы системы разработки	46
3.11.2	Технология вскрышных работ	49
3.11.3	Технология добычных работ	49

№п/п	Наименование	Стр.
3.12	Выемочно-погрузочные работы	50
3.12.1	Выбор типа забоя и схемы работы выемочно-погрузочного оборудования	50
3.12.2	Расчет производительности бульдозера по снятию ПРС	50
3.12.3	Расчет производительности погрузчика на погрузке ПРС	51
3.12.4	Расчет производительности экскаватора	53
3.13	Карьерный транспорт	54
3.13.1	Расчет потребности количества автосамосвалов	54
3.14	Вспомогательные работы	57
3.15	Отвалообразование	57
3.15.1	Расчет эксплуатационной производительности бульдозеров	59
3.15.2	Технология и организация работ при автомобильно-бульдозерном отвалообразовании	60
3.15.3	Отвод паводковых, грунтовых и дождевых вод с мест отвалообразования	61
3.16	Маркшейдерская и геологическая служба	62
3.17	Устойчивость бортов, уступов карьера, отвалов и складов	63
4	КАРЬЕРНЫЙ ВОДООТЛИВ	64
4.1	Расчет водопритокров в карьер за счет подземных вод	64
4.2	Расчет водопритокров в карьер в паводковый период за счет снеготалых вод	65
4.3	Расчет водопритокров в карьер за счет ливневых дождей	66
4.4	Водоотлив и водоотведение	66
5	ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ	68
5.1	Перевозка, хранение и разгрузка взрывчатых веществ	68
5.2	Примерная классификация горных пород месторождения Сарыюпан по взрываемости	70
5.3	Выбор диаметра скважины и типа бурового станка	70
5.4	Выбор типа ВВ для производства работ	71
5.5	Расчет параметров буровзрывных работ	72
5.5.1	Расчет параметров буровзрывных работ для сухих скважин	72
5.5.2	Расчет параметров буровзрывных работ для обводненных скважин	77
5.6	Расчет потребности в буровой технике	82
5.7	Меры охраны зданий и сооружений	83
5.7.1	Расчет радиуса опасной зоны	83
6	ГОРНО-МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	85
6.1	Основное и вспомогательное горное оборудование. Штат карьера	85
6.2	Технические характеристики основного горно-транспортного и вспомогательного оборудования	86
7.	ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН	90
7.1	Решения и показатели по генеральному плану	90
7.2	Автодороги предприятия	90

№п/п	Наименование	Стр.
7.3	Транспорт	90
7.4	Структура промышленной площадки карьера, вспомогательных зданий и помещений.	90
7.5	Отопление	91
7.6	Канализация	91
7.7	Антикоррозионная защита	91
7.8	Горюче-смазочные материалы, запасные части	91
7.9	Водоснабжение	91
7.10	Электроснабжение и электрооборудование карьера	93
8	ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ	97
8.1	Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций техногенного характера	97
8.1.1	Мероприятия по обеспечению безаварийной отработки карьера	97
8.1.2	Мероприятия по обеспечению электроэнергией, связью и сигнализацией	97
8.1.3	Противопожарные мероприятия	98
8.2	Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного характера	98
8.3	Мероприятия по предупреждению и ликвидации аварий, несчастных случаев и профилактике профессиональных заболеваний	99
8.4	План мероприятий по предупреждению и ликвидации аварий	100
8.4.1	Анализ условий возникновения и развития аварий, инцидентов	100
8.4.2	Выводы	103
8.4.3	Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности и защите населения	104
9	ОХРАНА ТРУДА И ЗДОРОВЬЯ. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ САНИТАРИЯ	105
9.1	Обеспечение безопасных условий труда	105
9.1.1	Общие организационные требования правил техники безопасности	105
9.1.2	Правила безопасности при эксплуатации горных машин и механизмов	108
9.1.2.1	Техника безопасности при работе на бульдозере	108
9.1.2.2	Техника безопасности при работе экскаватора	108
9.1.2.3	Техника безопасности при работе погрузчика	109
9.1.2.4	Техника безопасности при работе автотранспорта	110
9.1.2.5	Техника безопасности при ведении взрывных работ	111
9.1.2.6	Техника безопасности при обслуживании электроустановок	113
9.1.3	Ремонтные работы	114
9.2	Производственная санитария	115
9.2.1	Борьба с пылью и вредными газами	115

№п/п	Наименование	Стр.
9.2.1.1	Борьба с пылью и вредными газами при транспортировке горной массы	115
9.2.1.2	Санитарно-защитная зона	116
9.2.2	Борьба с шумом и вибрацией	116
9.2.3	Радиационная безопасность	116
9.2.4	Санитарно-бытовое обслуживание	116
10	ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ	118
10.1	Общие положения	118
10.2	Капитальные вложения	118
	Список использованной литературы	127
	Приложения	129

ВЕДОМОСТЬ ЧЕРТЕЖЕЙ

Номер приложения	Наименование	Лист	Масштаб
1	Геологическая карта месторождения Сарыюпан	1	1:5000
2	Геологический разрез по линии X-X	1	1:1000
3	План карьера на 01.01.2023 года	1	1:5000
4	Календарный план снятия ПРС	1	1:5000
5	Календарный план горных работ, горизонт + 504 м	1	1:5000
5	Календарный план горных работ, горизонт + 494 м	2	1:5000
5	Календарный план добычных работ, горизонт + 484 м	3	1:5000
5	Календарный план добычных работ, горизонт + 474 м	4	1:5000
5	Календарный план добычных работ, горизонт + 464 м	5	1:5000
5	Календарный план добычных работ, горизонт + 454 м	6	1:5000
5	Календарный план добычных работ, горизонт + 444 м	7	1:5000
5	Календарный план добычных работ, горизонт + 434 м	8	1:5000
6	План карьера на конец отработки	1	1:5000
7	Элементы системы разработки	1	1:200
8	Отвалообразование	1	
9	Ситуационный план	1	1:5000

ВВЕДЕНИЕ

ТОО «Global Lime Industries» является недропользователем на основании Контракта рег. № 160 от 09.08.2018 г. на добычу известняка на месторождении Сарыопан в Осакаровском районе Карагандинской области.

План горных работ на добычу известняков месторождения Сарыопан расположенного в Осакаровском районе Карагандинской области выполнен ТОО «АЛАИТ» по заданию на проектирование ТОО «Global Lime Industries» в соответствии со статьей 216 Кодекса Республики Казахстан «О недрах и недропользовании».

Основанием для внесения изменений в проектную документацию является выписка из протокола заседания экспертной комиссии по вопросам недропользования от 3 мая 2023 года (приложение 3).

Данный план горных работ разработан в связи с намерением ТОО «Global Lime Industries» внести изменения в рабочую программу к Контракту № 160 от 09.08.2018 года в части уменьшения объемов добычи в 2023 году с 600,0 тыс. т. до 207,0 тыс. т., с дальнейшим увеличением объемов добычи в 2024 г. до 864 тыс. т., в 2025-2026 годах до 1 188,0 тыс. т., в 2027 по 2043 г. до 2 376,0 тыс. т.

План горных работ разработан с учетом требований Инструкции по составлению плана горных работ (Приказ №351 от 18.05.2018 года).

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАЙОНЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

1.1 Административное положение

Сарыюпанское месторождение известняков расположено в Осакаровском районе Карагандинской области, в 70-80 км к северо-востоку от г. Караганды, в 45-60 км к северо-востоку от г. Темиртау (рис. 1.).

Географические координаты центра месторождения - $50^{\circ}23'$ с.ш., $73^{\circ}25'$ в.д.

Через Западный фланг месторождения проходит железная дорога Караганда-Павлодар, от которой проложен железнодорожный тупик, в 8 км к западу от месторождения проходит республиканская автодорога А-17. Ближайшие населенные пункты: с. Мирное – в 12 км к юго-западу, с. Трудовое – в 9 км к юго-западу, с. Иртышское – в 13 км к северо-западу от месторождения. В 14 км к северу расположен Куу-Чекинский угольный разрез.

Одним из благоприятных факторов является прохождение трассы канала Иртыш-Караганда в 3-4 км от месторождения. Канал связан с ближайшими населенными пунктами грунтовыми дорогами, пригодными для автомобильного транспорта в течении всего года, за исключением периодов снежных заносов и весеннего снеготаяния.

Расположение Сарыюпанского месторождения известняков вблизи крупных центров и железной дороги создает благоприятные условия для его освоения.

1.2 Сведения о рельефе, гидрографии и климате

Нижнекарбоновые и верхнедевонские отложения Сарыюпанской мульды сложены песчаниками, алевролитами, аргиллитами и известняками. Эти литологические разности пород обладают различной устойчивостью к агентам выветривания, последнее нашло свое отражение в микрорельефе района месторождения. Так, известняки и песчаники образуют положительные формы рельефа увалы, гривки и небольшие сопки, а на площади развития аргиллитов и алевролитов развиты широкие долины, лога и ложбины.

Район собственно Сарыюпанского месторождения известняков в морфологическом отношении представляет собой пологонаклонную, слабовсхолмленную равнину. Само месторождение представляет собой сопку, вытянутую в широтном направлении, с наивысшей отметкой 521,7 м над уровнем моря. Абсолютные отметки разведанной площади колеблются от 497,0 м до 521,7 м.

Гидрологическая сеть в описываемом районе развита слабо. Она представлена рекой Сарыюпан с двумя притоками Грязнуха и Безымянка. Истоки реки расположены в пределах северных склонов гор Куу-Чеку и Кара-Тобе. Её общая длина 30 км, уклон 0,002, ширина русла не превышает 10-20 м, максимальная глубина отдельных плёсов достигает 5-6 м.

Климат района резко-континентальный: холодная, суровая зима и, в то же время, ветреная, буранная зима; сухое и жаркое лето с интенсивным испарением. Переход от зимы к лету очень быстрый. Средняя многолетняя годовая температура воздуха равна $+ 2,0^{\circ}\text{C}$.

Количество выпадающих осадков колеблется в пределах от 114 до 423,5 мм. Внутригодовое распределение осадков характеризуется максимальным в июле и минимальным в феврале месяце. Распределение осадков по сезонам года неравномерное, большая часть их выпадает в теплую часть года – апрель-октябрь.

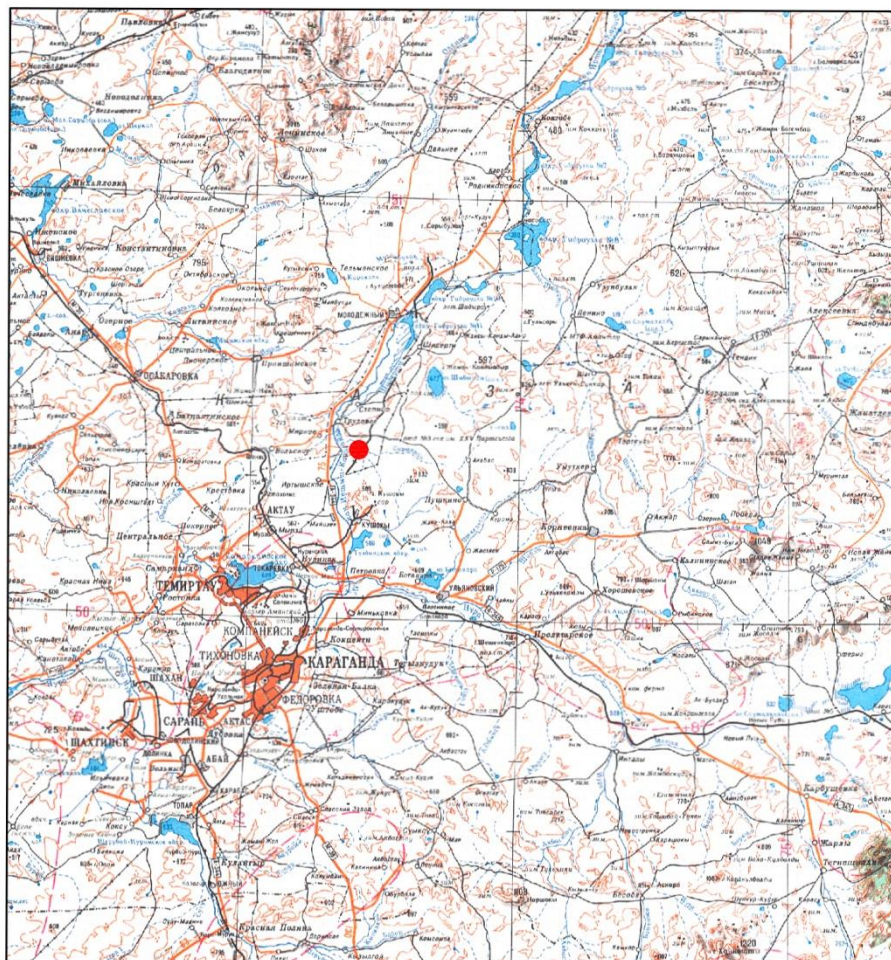
Твердые осадки в виде снега обычно выпадают в конце октября. Устойчивый снеговой покров начинается в начале ноября месяца и держится до начала апреля.

Рассматриваемый район характеризуется постоянной ветренной погодой. Среднее число дней в году без ветра - 92 дня.

Древесная растительность в районе Сарыопанского месторождения известняков отсутствует. Растительный покров района беден, он представлен, главным образом, ковылем, полынью. Из кустарниковой растительности широкое распространение имеет карагайник, шиповник и др.

Почвы района, преимущественно, темнокаштановые.

Обзорная карта района работ
Масштаб 1:2 000 000



Месторождение известняка Сарыопан

2. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Геологическое строение района месторождения

2.1.1 Стратиграфия

В геологическом строении описываемого района принимают участие разнообразные комплексы отложений допалеозоя и палеозоя, а также комплекс рыхлых покровных образований мезокайнозоя.

Допалеозойские образования представлены толщей метаморфических пород верхнего протерозоя. Среди палеозойских отложений выделяются осадочные и эффузивные комплексы верхнего ордовика, силура, всех трех отделов девона и нижнего карбона. В ряде мест эти породы прорваны интрузиями, относимыми к девонскому интрузивному комплексу.

Верхний протерозой (PR₂)

Породы верхнего протерозоя обнажаются в западной и северо-западной части района, где они слагают горы Нiaz, входящие в пределы рассматриваемого района только своим юго-восточным окончанием. Представлены они толщей массивных и полосчатых, нередко железистых, кварцитов, среди которых встречаются пропластки различных метаморфических сланцев. Благодаря своей твердости и устойчивости денудационным процессам породы верхнего протерозоя занимают наиболее возвышенные участки рельефа.

Верхний ордовик (O₃)

Среди отложений верхнего ордовика выделяются ангресорская свита карадока – O₃^{an} и жарсорская свита ашгилия – O₃^{gr}.

Ангресорская свита карадока - O₃^{an} - обнажена в районе поселков «Трудовик» и «2-я Пятилетка». Она представлена довольно однообразной зеленоцветной песчано-сланцевой толщей с подчиненным развитием мелкогалечных конгломератов. В разрезе свиты преобладают граувакковые песчаники, довольно плотные, со слабыми следами дробления.

Отложения ангресорской свиты обнажены по правому берегу р. Шидерты и с севера тектонически контактируют с отложениями нижнего карбона Урыочагской мульжы и представлены чередованием серых, зеленоватых, средне и грубозернистых плохо отсортированных песчаников, алевролитов, гравелитов и известковистых темно-серых аргиллитов.

Мощность свиты достигает – 4000 м.

Отложения жарсорской свиты ашгилия - O₃^{gr} – выделяются в тектоническом блоке в районе поселка Трудовик и представлены исключительно терригенным комплексом пород, но в отличие от ангресорской свиты здесь развиты более грубообломочные разности. В основании разрезy жарсорской свиты, развитой в горах Шакшон, лежат конгломераты и конгломерат-песчаники с подчиненными прослоями песчаников. Выше они сменяются пачкой песчаников, а затем песчаников-алевролитов. Выходы этих отложений, как правило, массивные.

Мощность свиты варьирует в пределах 1500-2500 м.

Нижний силур (S₁)

В нижнесилурийских отложениях выделены две свиты: нижняя осадочная альпеискская свита лландоверн и верхняя существенно эффузивная жумакская свита венлока.

Альпеискская свита лландовери – S_1^{al} – сложена исключительно осадочным комплексом – красноцветными и зеленоцветными песчаниками различного гранулометрического состава, конгломерат-песчаниками и плохо отсортированными нередко валунными конгломератами. Базальные слои представлены обычно зеленовато-серыми известковистыми песчаниками и конгломератами. Крупногалечные и валунные конгломераты низов альпеискской свиты состоят из хорошо окатанных разнообразных по цвету и структуре кварцитов и кремнистых пород. Значительно реже к ним примешиваются обломки эффузивов. Цемент конгломератов обычно глинистый, или известково-глинистый. В верхах свиты конгломераты имеют более полимиктовый состав и, в той, или иной степени, содержат туфовый материал в цементе. Песчаники имеют полимиктовый состав и обогащены обломками эффузивов и пирокластов.

Наряду с параллельной слоистостью в красноцветных песчаниках широко распространена косая слоистость, а на плоскостях напластования их нередко удается наблюдать волноприбойные знаки и отпечатки дождевых капель.

Мощность свиты от 1000 до 3000 м.

Жумакская свита венлока – S_1^{jm} – отложения свиты согласно залегают на осадках альпеискской свиты.

В состав входит очень разнообразный комплекс вулканогенных пород, чередующихся с красноцветными песчаниками и конгломератами. Среди эффузивов наиболее распространены пироксеновые, роговообманко-пироксеновые и роговообманковые порфиристы, диабазовые порфиристы, спилиты, часты миндалекаменные разновидности. Реже встречаются роговообманковые трахиты и кварцевые порфиристы. Помимо лав присутствуют прослои туфолав, кристаллокластических туфов, песчаников, туфопесчаников и туфоконгломератов.

Для отложений жумакской свиты характерны буровато-красные, буровато-лиловые тона, обусловленные присутствием в цементе осадочных отложений и в основной массе эффузивов тонкораспыленного гематита.

Общая мощность свиты 2290 м.

Девон (D)

Девонские отложения развиты преимущественно в центральной части описываемого района, они занимают почти половину площади выходов полеозойского фундамента.

Отложения девона представлены всеми тремя отделами.

Нижний девон (D_1). Отложения нижнего девона представлены собой начало крупного девонско-каменноугольного этапа седиментации. В соответствии этому, они представлены фацией грубообломочных пород континентально-лагунного типа. У юго-восточного подножья Ниязских гор они представлены полуторакилометровой толщей конгломератов и осадочных брекчий, части с плохо окатанными крупными обломками различных пород, среди которых преобладают протерозойские кварциты. Цементом в

конгломератах и брекчиях служат плохо окатанные крупно и грубозернистые песчаники, которые нередко образуют самостоятельные прослои. Окраска преимущественно желто-бурых тонов. На юге, в бассейне реки Нуры, нижнедевонские отложения представлены толщей конгломератов и песчаников красноватой и сиреневой окраски, мощностью до 2000 м. В отличие от предыдущих, здесь не были встречены осадочные брекчии, а гальки и валуны конгломератов хорошо окатаны и меньших размеров.

Это отличие, кроме того, подчеркивается составом галек: здесь наряду с кварцитами и яшмокварцитами почти в равной мере присутствуют гальки различных порфириров.

Следует отметить, также присутствие среди конгломератов и песчаников линзообразных тел порфириров, их туфов и туфобрекчий. Однако, распространение их ограничено небольшой площадью на западе.

Органических остатков в отложениях нижнего девона не обнаружено и поэтому возраст определялся условно, по стратиграфическому положению.

Нижний и средний девон (D_{1-2}).

Кайдаульская свита (D_{1-2}^{kd}) представлена мощной, до 1500 м, толщей лав порфириров, кератофинов и альбитофинов, их туфов и туфоконгломератов. Эти породы пространственно распространены неравномерно. Девонские эффузивы обнажены на небольшой площади в районе поселка Трудовик. Далее к югу, начиная с водораздельной части бассейнов р.р. Шидерты и Нура, площадь занятая эффузивами, резко возрастает. Одновременно возрастает и мощность лав эффузивов, в особенности вдоль восточной окраины Куу-Чекинской мульды, вплоть до п. Петровского на правобережье реки Нуры. При этом, если на востоке преобладают кислые разности эффузивов, то на западе и юге в основном развиты различные порфириды.

Среди эффузивов девона развиты как различные порфириды: андезитовые, базальтовые, трахитовые, так и трахитовые порфиры, кератофиры и альбитофиры.

Окраска порфиридов серая с лиловым, фиолетовым или буроватым и реже зеленоватым оттенком.

Окраска порфиридов и альбитофинов преимущественно буроватая, фиолетово-красная, розоватая. Лавы порфиридов представляют начальную фазу девонского вулканизма и стратиграфически тяготеют к низам разреза, а кислые эффузивы к поздней, конечной фазе и приурочены к верхам свиты. Эффузивные породы кроме того нередко прорваны интрузивными телами сиенит-порфиридов и диоритовых порфиридов довершне-девонского возраста.

Мощность пород кайдаульской свиты равняется 1500 – 4000 м.

Средний и верхний девон (D_2-D_3)

Живетский и франский ярусы ($D_2^{gv} - D_3^{fr}$).

Пестроцветная обломочная толща имеет мощность равную 1500 м. Возраст определяется по стратиграфическому положению между кайдаульской свитой нижнего-среднего девона и фаменским ярусом, а также находками в разных частях разреза редкой фауны и флоры среднего девона и франского яруса.

Отложения живетского и франского ярусов распространены по левобережью р. Сарыопан и на водоразделе р.р. Шидерты и Нуры. Они трансгрессивно перекрывают эффузивы кайдаульской свиты и более древние образования. В основании разреза пестроцветной толщи лежит горизонт конгломератов, состоящих из галек преимущественно эффузивов кислого состава и реже осадочных пород. Конгломераты имеют незначительную мощность, нерпеывшающую 40-50 м. Выше конгломератов залегает пачка слоистых, разнообразных по гранулометрическому составу песчаников и алевролитов с резким преобладанием красноцветных разностей, с прослоями серых и зеленовато-серых песчаников. Следующая пачка сложена, в основном, серыми, часто известковистыми песчаниками, среди которых красноцветы слагают лишь отдельные прослои.

Верхний девон (D_3)

Франкский ярус (D_3^{fr}). Отложения франкского яруса начинаются повсеместно конгломератами и грубозернистыми песчаниками и заканчиваются аргиллитами с маломощными линзобразными пластами комковатых известняков. Основное содержание толщи составляют песчаники, различные по составу и размеру зерен.

Наиболее полный разрез франкских отложений их взаимоотношения с подстилающими породами кайдаульской свиты и перекрывающими фаменскими породами наблюдаются по южному подножию гор Урачат и по южному борту Урыочагской мульды (Сарыопанской).

Породы франкской толщи характеризуются более или менее однородным составом и постоянной фиолетово-красной, а на выветрелых поверхностях сиреневой окраской, поэтому сравнительно легко выделяются на местности. Одним из особенностей франкских красноцветов является присутствие закиси железа, рассеянной по всей массе породы и придающей ей красноватую окраску. Общая мощность франкских отложений колеблется от 200-300 м до 1200 м.

Фаменский ярус (D_3^{fm}). Отложения фамена наблюдаются в северных районах, вплоть до верховьев рек Шидерты и Сарыопан, также окаймляют Сарыопанскую мульду. Здесь они начинаются базальными конгломератами мощностью до 5 м. В основном отложения фамена представлены карбонатными породами с примесью песчано-глинистого или кремнистого материала и подразделены на два подъяруса: нижний и верхний.

Нижний подъярус представлен: внизу серыми, с поверхности темно-серыми, песчаниками и песчанистыми известняками, реже чистыми известняками серой и темно-серой окраски с фауной мейстеровских слоев.

Верхний подъярус выражен фацией брахиоподовых известняков с фауной сульфидерных слоев, а также фацией кремнистых известняков с фауной климениевых слоев.

Общая мощность отложений фамена в среднем 200-300 м.

Нижний карбон (C_1)

Каменноугольная система в данной районе представлена только своим нижним отделом, в котором установлены все три яруса: турнейский, визейский и намюрский.

Нижнекаменноугольные отложения распространены на тех же участках, что и верхнедевонские. Породы карбона сохранились лишь в наиболее погруженных структурах района: в Сарыюпанской, Астаховской и Куу-Чекинской мульдах, в Осакаровском гребне и в ядре небольшой Жарстасской синклинали.

Турнейский ярус (C_1^t). Морские условия, наступившие в самом начале фамена, непрерывно удерживались вплоть до первой половины визейского века. После чего по всей этой части Центрального Казахстана наступил новый континентально лагунный, а затем континентальный этап осадконакопления.

В турнейский век почти повсеместно шло накопление глинисто-карбонатных пород. Во многих местах отложения этого возраста представлены массивными, более или менее чистыми от механических примесей кристаллическими известняками с брахиоподовой фауной.

Эти известняки разведывались в качестве флюсов на Сарыюпанском месторождении.

Визейский ярус (C_1^v). Как упоминалось выше, визейский ярус знаменует начало регрессивной стадии развития района. Уже в среднем визе, здесь появляются песчано-глинистые отложения с растительными остатками и угольными прослойками. Кроме того, здесь же в средней чати встречаются прослойки монтмориллонитизированных витрокластических туфов.

В целом отложения визе представлены толщей песчано-глинистых пород, включающих внизу прослой мергелей, а сверху – пласты каменного угля, иногда промышленной мощности.

Общая мощность отложений 1000-1200 м

Намюрский ярус (C_1^n). Отложения намюра сохранились лишь в центральной части Куу-Чекинской мульды, где к ним относится верхняя часть угленосной серии, сопоставляется с низами карагандинской свиты Карагандинского бассейна.

Отложениями намюрского яруса завершается сохранившийся стратиграфический разрез пород палеозойского фундамента.

2.1.2 Геология рыхлого покрова

Рыхлые отложения мезокайнозойского времени в районе пользуются широким распространением и лежат на неровной сильно денудированной поверхности складчатого фундамента.

Весь комплекс этих отложений является континентальным. Среди них выделены следующие стратиграфические подразделения:

-Мезозойская кора выветривания (Mz),

-Палеогеновые отложения, в составе которых озерные осадки чиликтинской (Pg_3^{2cl}) и жаксылыкской (Pg_3^{2jk}) свит и элювиальные отложения нерасчлененного палеогена ($alPg_3$).

-Озерные отложения нижнего неогена (N_1) и аральской свиты неогена ($N_1^{1-2 ar}$).

Нерасчлененные озерно-аллювиальные и озерно-пролювиальные отложения верхнего неогена – нижнего антропогена (l-alN₂-Ag₁ l-plN₂-Ag₁).

-Отложения верхнего отдела антропогена – аллювиальные образования вторых надпойменных террас рек Нуры, Шидерты и Сарыюпан – al Ag₃¹.

-Отложения нерасчлененного верхнего и современного отделов антропогена – аллювиальные отложения первых надпойменных террас рек Нуры, Шидерты и Сарыюпан (al Ag₃² – Ag₄).

Мезозой (Mz). К мезозойским образованиям в рассматриваемом районе относится кора выветривания. Длительный континентальный режим, начиная с конца палеозоя, способствовал широкому проявлению химического выветривания с преобразованием поверхностных слоев коренных пород в рыхлые глиноподобные массы, разнообразных цветов и тонов. Характерно, что элювиальные образования коры выветривания сохранили текстурный облик материнских пород. Имевшая в мезозое широкое развитие и значительную мощность, кора выветривания впоследствии подвергалась размыву и к настоящему времени, сохранилась только в отдельных местах, обычно в глубоких депрессиях или в мелкосопочных понижениях, под покровом более молодых пород.

Кора выветривания по аргиллитам нижнего карбона вскрыта геологоразведочными выработками в ядре Сарыюпанской мульды и опоискована в качестве глинистой составляющей для производства портланд-цемента. Её мощность достигает 30-40 м.

Отложения палеогены, неогена и нижнего антропогена развиты за пределами описываемого района и развиты в долине р. Иртыш, в связи с чем, описание их не приводится.

Нерасчлененные озерно-пролювиальные отложения (l-plN-Ag₁). В осадках резко преобладает пролювиальный материал, представленный глинами с включением совершенно неокатанных обломков дресвы и щебня. Условия формирования этих осадков происходили скорее всего в замкнутых депрессиях, занятых озерами. Озерные глинистые осадки отлагались здесь же, а пролювий сносился в эти депрессии с окружающего их мелкосопочника. Этим объясняется наличие более крупнообломочного материала по периферии депрессии и более тонкозернистого – в центральных её частях. Состав этих отложений неоднороден как в горизонтальном, так и в вертикальном разрезах. Толща сложена глинами, реже тяжелыми гипсоносными суглинками с бобовинами марганца. Иногда в разрезе встречаются тонкие линзы песков.

Делювиально-пролювиальные отложения равнин (d-pl Ag₂) особенно широко развиты между р. р. Сарыюпан, Шидерты и горами Нияз, по левобережью этих рек. Отдельные участки этих отложений выделены в центральной части Сарыюпанской синклинали, по периферии Куу-Чекинской структуры и в крупных межсочных понижениях, примыкающих к долинам р.р. Шидерты и Сарыюпан.

В разрезе описываемых отложений преобладают суглинки с более или менее выдержанным гранулометрическим составом и химическим составом. Цвет их палево-жёлтый, они макропористые, нередко карбонатные. В суглинках

наблюдаются скопления, в виде линз или отдельных включений дресвы и изредка песка и щебня.

Отложения (d-pl-Ag₂) перекрыты делювиально-пролювиальными образованиями. Возраст их условно может быть определен как средне антропогеновый. Общая мощность достигает 20 м.

2.1.3. Геоморфология

В 1960-е годы прошлого века, в связи с проблемой обводнения Центрального Казахстана водами реки Иртыш, в пределах описываемого района месторождения была проведена геоморфологическая съёмка, выполненная в масштабе 1:100 000 геологами Н.Ф. Колотилиным и Г.Ц. Медоевым. Была дана характеристика условий и основных этапов формирования эрозионно-денудационных и аккумулятивных типов и форм рельефа, проводилось описание характерных элементов рельефа и происхождения речных долин и террас.

В пределах района месторождения наиболее древней формой рельефа является денудационная равнина (пенеплен). Собственно, эта исходная поверхность, за счет поднятия и расчленения которой и возникли все остальные виды и формы современного рельефа рассматриваемого района.

Пенеплен сложен дислоцированными палеозойскими породами различного состава и возраста. На выравненной поверхности его местами отмечаются остатки древней коры выветривания, чаще представленные лишь её нижними горизонтами.

Помимо пенеплена встречаются невысокие останцы – монадпоки, сохранившиеся среди фрагментов пенеплена и возвышающиеся над ними в виде отдельных сопок высотой 15-30 м. Подобные монадпоки встречаются среди отдельных участков пенеплена.

Палеогеновая аккумулятивная равнина в значительной степени видоизменена процессами денудации. Менее денудированные части этой равнины, занимающие основную площадь её, представлены в виде волнистой равнины, а участки значительно денудированные в виде слабовсхолмленной равнины.

В районе месторождения значительным развитием пользуется мелкосопочный рельеф, встречающийся вдоль рек Шидерты и Сарыопан. Мелкосопочник является преобладающей формой развития рельефа водоразделов, сложенных складчатым палеозойским субстратом. В зависимости от характера строения последнего мелкосопочник приобретает различный внешний вид и выражен увалами, гривами, грядами, коническими или куполовидными сопками. В основном мелкосопочник низкий, с относительными превышениями вершин сопок над подошвой водораздела от 15 до 30 м. Собственно это невысокие водораздельные массивы, сложенные преимущественно осадочным комплексом пород верхнего палеозоя, представленными песчаниками, конгломератами, известняками и т.д. Низкий мелкосопочник преимущественно представлен невысокими от 10-15 до 20-30 м, весьма сглаженными сопками, состоящими из увалов, гряд, реже грив и

куполовидных холмов, чаще ориентированных по простиранию слагающих пород. Склоны сопки обычно задернованы, пологие с уклонами 5-10°. Более резкие формы мелкосопочника, выраженные иногда островершинными холмами, встречаются в узких зонах приречья по долине реки Сарыюпан.

Низкий мелкосопочник расположен на различных гипсометрических уровнях от 500 до 575 м.

Формирование мелкосопочника в целом было связано с эрозионным расчленением пенеплена, испытавшего преимущественно дифференцированные поднятия различной амплитуды. Долинная сеть, связанная с мелкосопочником, развита неравномерно и представлена логами и оврагами с различной разветвленностью и глубиной их врезов в палеозойский фундамент. В большинстве случаев днища этих логов обнажены или имеют весьма незначительный покров антропогенного пролювия.

Реже, наиболее крупные из этих логов, в пределах низового мелкосопочника, выполнены помимо этого красно-бурыми глинами, очевидно, верхов неогена.

В депрессиях палеозойского фундамента и в долинах рек развит аккумулятивный рельеф, сложенный рыхлыми отложениями различного состава и возраста. Среди них выделяются делювиально-пролювиальные шлейфы и равнины, делювиальные склоны, пойма, речные и озерные террасы.

На территории развития известняков карбона и девона по бортам Куу-Чекинской, Сарыюпанской мульды встречаются карстовые воронки различных размеров округлой конической формы. Размеры воронок в диаметре от 10-15 м до 30-50 м при глубине от 2-3 м до 10-15 м.

2.1.4. Интрузивные породы

Интрузивные породы не имеют широкого развития. Обычно они образуют небольшие массивы в пределах развития силурийских и ордовикских отложений.

Такие массивы выделены севернее описываемого района. Представлены они гранитами, гранодиоритами, диоритами и сиенит –порфирами.

Более широкое развитие получили дайки. Они встречаются на всей описываемой площади среди различных по возрасту и составу пород. Местами – это отдельные дайки, значительной (до нескольких км) протяженности и мощностью до сотни метров. Обычно такие дайки прослеживаются вдоль тектонических зон. Часто встречаются серии параллельных даек, также сопровождающих зоны разломов. Среди силурийских песчаников в большом количестве присутствуют межпластовые согласные дайки, повторяющие складчатые структуры песчаников, но иногда и секущие их.

Мощность последних, как правило, невелика – от 20-40 см до 2-1,5 м. Состав даек весьма разнообразен. Наиболее распространены дайки кислого и среднего состава: аплиты, сиенит-аплиты, гранит-порфиры, фельзиты и кварцевые порфиры, диориты и разнообразные лампрофиры.

2.1.5. Тектоника

В тектоническом отношении описываемый район представляет собой сложное сочетание складчатых структур, развивающихся на фоне крупных, регионального характера, антиклинориев и синклинориев, распространяющихся далеко за пределы описываемой территории с многочисленными разрывными нарушениями, осложняющими складчатые структуры.

При прослеживании главных пликативных деформаций с севера на юг вырисовывается следующая картина:

В северной части описываемой территории выделяются Борлы-Акжарский грабен, в пределах, которого обособляются Борлинская мульда и Сарыбулакская антиклиналь.

Борлинская мульда вытянута в северо-западном направлении, в ядре её залегают отложения визейского яруса, обрамленные карбонатными осадками фамена и турне. Залегают они очень полого и углы падения вниз, как правило, не превышают 20°.

В ядре Сарыбулакской антиклинали обнажены кислые эффузивы кайдабульской свиты D_{1-2} , образующие небольшое «окно» среди красноцветных отложений живетского и франского ярусов. Последние собраны в серию мелких складок, ориентированных в северо-западном направлении. Углы падения на крыльях этих складок редко превышают 25°. Северо-восточное крыло Сарыбулакской антиклинали осложнено Сарыбулакской мульдой, выполненной карбонатными осадками верхнего девона и нижнего карбона.

Описываемый район расположен на стыке двух крупных складчатых структур: Майкаин-Экибастузского и Ерементау-Ниязского синклинориев. Главными структурами, поределяющими тектонический план этого участка, являются: Урачатский купол, Майозекское поднятие, Джарбульская антиклиналь, Осакаровский грабен, Сарыопанская, Астаховская и Куу-Чекинская мульды. Интрузивные породы не имеют широкого развития. Обычно они образуют небольшие массивы в пределах развития силурийских и ордовикских отложений.

Характер пликативных деформаций различных по возрасту толщ, выделяемых в пределах описываемой площади, различен. Наиболее спокойные пологие складки характерны для отложений девона и карбона.

Известняки и песчаники, слагающие Борлинскую, Сарыопанскую и Куу-Чекинскую мульды имеют пологое залегание с углами падения пластов до 25°. В красноцветных отложениях живетского и франского ярусов наблюдаются многочисленные мелкие пликативные структуры.

Осадочные и эффузивные образования нижнего силура также смяты в пологие складки с углами падения 10-20°, которые лишь в зонах разрывных дислокаций увеличиваются до 70°.

В более древних толщах – протерозоя и ордовика – складчатость проявлена значительно интенсивнее. Углы падения здесь не менее 50-70°, а во многих случаях наблюдается вертикальное падение.

Дизъюнктивные дислокации сыграли большую роль в образовании ряда структурных элементов. Здесь с крупными тектоническими разломами связано образование таких структур, как Осакаровский грабен, Шидертинский горст, Урыочагская, Осакаровская и Куу-Чекинская мульды.

Из всех разломов контролируемыми являются разломы северо-восточного и близко к меридиональному направлений. Разломы северо-западного направления имеют меньшие амплитуды смещения и части пересекаются разломами северо-восточного направления.

Местами к указанным разломам приурочены дайки.

2.2. Геологическое строение месторождения

Сарыопанское месторождение известняков находится на южном крыле Сарыопанской мульды. В геологическом строении Сарыопанского месторождения принимают участие отложения фаменского яруса верхнего девона, нижнетурнейские и нижневизейские образования нижнего карбона, третичные и четвертичные отложения.

Продуктивная толща месторождения сложена карбонатными породами кассинского горизонта и фаменского яруса, которые выше сменяются нерасчлененными отложениями русаковского горизонта и теректинских слоев. В ядре мульды залегают глинистые образования аккудукской свиты.

Фаменский ярус верхнего девона D₃fm

Отложения фаменского яруса окаймляют Сарыопанскую мульду. Они обнажаются на площади разведанного участка в русле реки Сарыопан и вскрыты многочисленными скважинами механического колонкового бурения и горными выработками.

В нижней части стратиграфического разреза фамена имеются базальные конгломераты суммарной мощностью 5-7 м. В основном этот горизонт представлен карбонатными породами с примесью песчано-глинистого или кремнистого материала с фауной.

В пределах разведанной толщи карбонатные породы фамена представлены следующими литологическими разновидностями (снизу вверх):

1. Известняками зеленовато-сургучного цвета, комковатой структуры, слабо окремненными, интенсивно ожелезненными, неравномернозернистыми, с обломками органогенных остатков. Естественные обнажения имеются в русле реки Сарыопан и вскрыты скважинами.

2. Известняками трещиноватыми, темно-серого цвета, тонкозернистой структуры, сильно рассланцованными и трещиноватыми. Эти известняки обнажаются в русле реки Сарыопан и вскрыты шурфами.

3. Известняками слабо перекристаллизованными с органогенными остатками серого, сургучно-серого цвета, среднезернистого строения, комковато- и часто монолитной структуры, слабо трещиноватыми и слабо окремненными. Обнажаются в русле реки Сарыопан и вскрыты скважинами.

4. Известняками серого цвета, плотными, массивными, крупнокристаллическими, кое-где окрашенными в бурый цвет, со слабыми

отпечатками обломков фауны. Обнажаются в русле реки Сарыопан и вскрыты скважинами.

5. Известняками окремненными серого цвета, массивными, мелкокристаллическими. Кремнистые участки представлены тонкими, иногда прерывистыми пропластками, мощностью не более 10-15 см. Известняки трещиноваты. Трещины направлены перпендикулярно к напластованию. Обнажаются в русле реки Сарыопан.

Породы верхней части разреза фаменских отложений в основном характеризуются общей серой и светло-серой окраской, массивным сложением и кристаллической структурой. В нижней части они содержат значительные примеси кремнистого и глинистого материала, на что указывает химический состав. Текстура пород тонкослоистая, с параллельной слоистостью или комковатая с узловатой слоистостью. Окраска обычно палево-серая, при выветривании табачно-зеленая, а в случае наличия железистых и марганцевых окислов – красная, шоколадно-красная или розоватая.

По своему химическому составу известняки фамена вполне пригодны для производства портланд-цемента в качестве карбонатной составляющей.

Нижнекарбоновые отложения

Кассинский горизонт – C_{1t-ks}

Южное крыло нижнекарбоновой мульды, к которому приурочены разведанные породы, имеет моноклинальное залегание, осложненное брахиаскладчатостью второго и третьего порядка, местами собрано в крутые опрокинутые складки. Толща карбонатных пород кассинского горизонта имеет устойчивое западное и северо-западное простирание (300°) и падает к северу, северо-востоку под углом 45° - 50° .

В пределах разведанной площади продуктивная толща Сарыопанского месторождения кассинских известняков представлена в основном двумя пачками, отличающимися друг от друга как положением в стратиграфическом разрезе толщи, так и литологическим и химическим составом, окраской и структурой. Маломощная и не выдержанная как по мощности, так и по химическому составу пачка темно-серых известняков отдельно не выделяется и относится к верхней пачке органогенных известняков.

Нижняя пачка, представленная серыми и светло-серыми известняками, прослежена по простиранию на 5 км и по падению на 0,5 км. Известняки массивные, структура их органогенно-детритовая, в большинстве случаев неравномерно-зернистая, в отдельных случаях пелитоморфная, либо криптокристаллическая, участками радиально-лучистая.

Серые и светло-серые известняки слабо рассланцованы и слабо мраморизованы, они млагают в основном южное крыло продуктивной толщи.

Верхняя пачка, сложенная органогенными известняками, расположена в верхней части стратиграфического разреза продуктивной толщи месторождения и контактирует с нерасчлененными отложениями русаковского горизонта и аккудукской свиты и имеет подчиненное площадное распространение. Она прослежена по простиранию всего на 5 км и по падению от 0,1 до 0,2 км.

Органогенные известняки имеют беспорядочную брекчиевидную текстуру, неравномерную, радиально-лучистую структуру и различную зернистость. Чаще всего встречаются участки распространения шестоватого радиально-лучистого кальцита.

Известняки состоят из разновеликих обломков криноидей, мшанок, брахиопод, спикул, губок и др. органогенных остатков, сцементированных мелкозернистым кальцитом. При скоплении большого количества мшанок и спикул известнякам придается темно-серый цвет.

Все органогенные остатки выполнены пелитоморфным кальцитом, лишь редко из них (остракоды) выполнены мелко-среднезернистым кальцитом. Органогенные остатки погружены либо в пелитоморфную, либо в мелкозернистую массу кальцита.

Из литологических разностей известняков, не выделяемых на геологической карте, необходимо отметить темно-серые и белые разности известняков, которые встречаются крайне редко и не отличаются петрографическим и химическим составом от описанных выше.

Трещиноватость сарыопанских известняков в основном слабая отдельные участки с повышенной трещиноватостью наблюдаются большей частью вблизи дневной поверхности, иногда встречаются и на глубине.

Основная масса трещин ориентирована перпендикулярно к напластованию. В большинстве случаев трещины выполнены кальцитом молочно-белого цвета. Их размеры колеблются от сотых долей миллиметра (в шлифах) и до 13 метров по керну буровых скважин.

Известняки Сарыопанского месторождения слабо закарстованы. Поверхностный карст на разведанной площади пользуется небольшим распространением и морфологически выражен отдельными небольшими воронкообразными впадинами, нацело заполненными песчано-глинистым материалом с обломками известняка.

Внутренний карст на месторождении получил очень слабое распространение и отмечается в виде небольших карстовых полостей, как правило, не превышающих 2 метров.

В целом по Сарыопанскому месторождению закарстованность известняков, рассчитанная по данным скважин, не значительна и составляет всего 0,002%.

Русаковский горизонт (C_{1t1-2} - rs) и теректинские слои (C_1V_1 - tr)

Стратиграфически выше карбонатных пород кассинского горизонта без видимого углового несогласия ляжет нерасчлененные отложения русаковского горизонта и теректинских слоев нижнего карбона.

Нерасчлененные отложения русаковского горизонта и теректинских слоев присутствие которых принято по аналогии с Куу-Чекинской каменноугольной мульды, прослеживаются узкой полосой вдоль висячего бока продуктивной толщи к востоку от разведанных участков месторождения. Они представлены плотными песчано-глинистыми отложениями, переслаивающимися с мергелями, серицитовыми сланцами, туфопесчаниками, туфами и туффитами, имеющими

темную, темно-серую, темно-зеленую и буровато-зеленую окраску и скрытокристаллическое строение.

Аккудукская свита – C_1V_1 - akk

На толще карбонатных пород русаковского горизонта и теректинских слоев согласно залегают отложения аккудукской свиты, слагающие ядро Сарыопанской нижекарбоновой мульды. Они представлены маломощной пачкой мергелистых пород, аргиллитами, алевролитами.

Макроскопически в невыветрелом состоянии аргиллиты темно-серые до черного цвета, плотные и крепкие, слабонасыщенные тонкораспыленным углистым веществом. В толще аргиллитов отмечается наличие шариковых конкреций диаметром от 0,1 до 0,6 м. Оболочка конкреций состоит из окремненного аргиллита.

Третичные отложения - Tr

Третичные отложения в пределах Сарыопанской мульды представлены, в основном, желтовато-бурой, реже зеленовато-серой; пестроцветной, плотной, вязкой, иногда слегка песчанистой глиной, содержащей редкие остроугольные обломки известняков. Иногда в толще глин встречаются прослои глинистого разнoзернистого песка, супеси и суглинков.

Четвертичные отложения – Q

Четвертичные отложения представлены элювиальными, делювиальными и аллювиальными отложениями.

Элювиальные отложения развиты на возвышенных частях сопок и представлены песчано-глинистыми образованиями с обломками коренных пород слагающих возвышенности.

Делювиальные отложения, развитые на равнинной части рельефа, представлены суглинками и глинами со щебнем и гравием. Литологический состав их находится в тесной зависимости от состава коренных пород, слагающих районы их накопления.

Аллювиальные отложения сложены мелкозернистыми глинистыми песками, песчано-галечными, щебенистыми и песчано-глинистыми отложениями с линзами глин и песков. Они приурочены к долине русел рек Сарыопан, Шидерты и Грязнухи.

2.2.1 Геологические условия образования месторождения

В турнейское время нижнего карбона в море отлагались морские осадки кассинского горизонта. В связи с устойчивым непрерывным погружением морского дна бассейна и удалением береговой линии, создавались благоприятные условия для седиментации мощной толщи относительно чистых по своему химическому составу светло-серых и серых известняков, органогенно-хемогенного происхождения.

В связи с начавшейся регрессией ниже-карбонового моря условия осадконакопления в пределах Сарыопанского месторождения начинают постепенно изменяться.

В связи с уменьшением глубин моря и изменением температурного режима в сторону её повышения карбонатные осадки обогащаются скелетами живых организмов. В дальнейшем в связи с продолжавшимся обмелением появляются лагунно-морские и лагунно-континентальные отложения русаковского горизонта и теректинских слоев, представленных аргиллитами, алевролитами, песчаниками, туфопесчаниками, мергелями и туффитами.

Перекристаллизация известняков Сарыопанского месторождения произошла после перекрытия их осадками нижнего и среднего карбона.

После отложений среднего карбона последовал большой перерыв в процессах осадконакопления.

Наличие горообразовательных процессов способствовало развитию нескольких систем трещин в массиве известняков. По трещинам кливажа циркулировали водные растворы, отлагавшие белый крупнокристаллический кальцит.

Процессы незначительного карстообразования в известняках были, вероятно, в мезозое и в третичном периоде.

Формирование структуры Сарыопанского месторождения известняков обусловлено герцинским циклом горообразовательных процессов, следствием которых является образование в известняках месторождения флексурных изгибов и гофрировки структуры Сарыопанского месторождения влияния не оказала.

2.3 Качественная характеристика известняков

2.3.1 Химический состав известняков

Химический состав известняков Сарыопанского месторождения изучен по 3638 пробам.

На основании имеющихся данных установлено следующее:

1. Вещественный состав Сарыопанского месторождения характеризуется относительной однородностью и очень незначительными колебаниями содержаний компонентов как по площади месторождения, так и по падению продуктивной толщи на глубину.

Продуктивная толща известняков по химическому составу подразделена на:

а) известняки, отвечающие требованиям химической промышленности для производства карбида кальция;

б) известняки, отвечающие требованиям металлургической промышленности к флюсам;

в) известняки, пригодные для производства портланд-цемента, щебня и строительного бутового камня.

2. Известняки, наиболее чистые по химическому составу – разновидности светлосерых и серых известняков, отвечающие требованиям химической промышленности широко распространены на разведанной площади Сарыопанского месторождения. Их запасы составляют около 51,0 % от суммы разведанных запасов продуктивной толщи месторождения. Они представлены

светлосерыми и серыми известняками и приурочены к нижней и средней частям стратиграфического разреза продуктивной толщи. В плане эти известняки в виде полосы, шириной от 150 до 650 м, прослеживаются по простиранию продуктивной толщи на всем протяжении разведанной площади.

3. Стратиграфически выше следуют пачка светлосерых и серых известняков, химический состав которых отвечает требованиям металлургической промышленности к флюсовым известнякам. На разведанной площади эти известняки получили более ограниченное распространение, по сравнению с известняками для химической промышленности. Запасы составляют около 38 % от суммы всех разведанных запасов.

В плане известняки для черной металлургии вытянуты полосой шириной от 5,0 до 300 м прерывающейся на разведочной линии VII и прослеживаются по простиранию продуктивной толщи на протяжении 2,5 п. м.

4. Известняки, которые могут быть использованы только для производства портланд-цемента на разведанной площади, имеют весьма ограниченное распространение. Они представлены пачкой розовых, серых и кремнистых известняков фаменского яруса.

В плане эта пачка известняков обнажается в виде полосы шириной от 50 до 310 м. По простиранию прослеживается на расстоянии 2,2 км.

5. Пачка органогенных известняков, пригодных для нужд стройиндустрии, слагает высячий бок продуктивной толщи и залегает на известняках, пригодных для нужд черной металлургии и контактирует с нерасчлененными отложениями русаковского горизонта и теректинских слоев.

В плане эта пачка прослеживается на расстоянии 2,7 км полосой, имеющей ширину от 20 до 200 м.

Выделенные промышленные разновидности (литологические разновидности) известняков характеризуются постоянством химического состава и прослеживаются, как указывалось выше, и по падению продуктивной толщи.

Технологическими испытаниями установлена возможность получения строительной извести первого сорта из известняков с содержанием CaO – 55% и второго сорта – с содержанием CaO – 53,6%. Проведенными полужаводскими испытаниями установлено, что из шихты суглинков (33%) с известняками (75%) и добавкой 1-2% железных огарков возможно получение портландцемента марки «400-600». Помимо основных отраслей промышленности известняки могут быть использованы в качестве строительного камня (по дробимости марка «800», по истираемости I – II, II – III), а также в качестве крупного инертного наполнителя в бетоне.

Средневзвешенный химический состав известняков по промышленным сортам:

Таблица 2.1

Химический состав известняков

Наименование компонентов	Средневзвешенное содержание компонентов, %		
	для химической промышленности	для металлургической промышленности	для цементной промышленности
CaO	55,08	55,03	54,41
MgO	0,38	0,41	0,47
SiO ₂	0,35	0,43	1,17
P ₂ O ₅	0,16	0,023	0,031
SO ₃	0,06	0,07	0,09

2.3.2 Физико-механические испытания

Полные физико-механические свойства известняков Сарыопанского месторождения изучены по 48 пробам, отобраным из керна буровых скважин, пройденных по Х линии.

Прямые испытания в бетоне проб щебня известняков и подбор оптимальной шихты были проведены лабораторией строительных материалов Центрально-Казахстанского геологического управления, по 4 пробам, отобраным из канавы № 1.

Средние результаты физико-механических испытаний известняков по промышленным сортам приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2

Физико-механические свойства известняков

Наименование показателя	для химической промышленности	для металлургической промышленности	для цементной промышленности
Удельный вес, г/см ³	2,72	2,72	2,72
Объёмный вес, г/см ³	2,69	2,69	2,70
Пористость, %	1,2	1,1	1,0
Водопоглощение, %	0,11	0,16	0,12
Прочность при сжатии в сухом состоянии, МПа	1040	1229	1169
Прочность при сжатии в водонасыщенном состоянии, МПа	1088	1240	1254

Естественная влажность известняков определялась в лабораторных условиях для образцов, отобранных из керна скважин и опытного целика, для которого определялся объёмный вес.

Таблица 2.3

Определение естественной влажности

Наименование выработки	№ проб	№ образцов	Глубина отбора, м	Естественная влажность, %			Объемный вес
				I	II	Средн.	
Скв. 33	1	1	15,0	0,06	0,092	0,07	2,61
		2	45,0	0,08	0,15	0,12	2,66
		3	75,0	0,07	0,05	0,06	2,68
Объемный вес № 2	2	1	1,0	0,05	0,04	0,06	2,48
		2	1,0	0,06	0,07	0,07	2,68
		3	1,0	0,08	0,058	0,07	2,64
Объемный вес № 3	3	1	1,0	0,018	-	0,02	2,56
		2	1,0	0,03	0,05	0,04	2,68
		3	1,0	0,06	0,06	0,06	2,68
Итого по месторождению						0,063	

Таким образом следует, что известняки выделенных промышленных сортов удовлетворяют требованиям ГОСТ 8267-93 и кроме основных отраслей промышленности могут быть использованы для кладки фундаментов, устройства отмостков, укрепления земляных откосов, для дорожного строительства, дорог 1 класса, а также в качестве крупного инертного наполнителя в бетоне.

2.3.3. Кусковатость

Известняки для химической промышленности и для металлургической промышленности должны иметь соответственно следующие размеры кусков от 80 до 200 мм и от 25 до 80 мм, для этой цели был пройден опытный карьер.

При проходке карьера производилась сортировка по классам с крупностью кусков от 0 до 25 мм, от 25 до 80 мм, от 80 до 200 мм, от 200 и более, с соответствующими замерами объемов штабелей камня каждого класса отдельно и определение выхода товарного известнякового камня по каждому классу в отдельности.

Таблица 2.4

Определение кусковатости

№ п/п	Размеры кусков камня, мм	Объем штабеля	Выход товарного камня, %	Суммарный выход товарного камня, %
1	Более 200 мм	30,79	32,8	
2	От 80 до 200 мм	21,15	22,5	
3	От 25 до 80 мм	40,89	43,5	
Итого				98,8
4	От 0 до 25 мм	1,17	1,2	
Всего		94,0		100,0

2.3.4. Объемный вес

Объемный вес известняков определен в лабораторных условиях для большого количества запарафинированных образцов в основном неправильной формы.

Таблица 2.5

Результаты определения объемного веса

№ п/п	Порода	Объемный вес в г/см ³			
		Всего опред.	От	До	Средн.
Известняки					
1.	Для химической промышленности	226	2,67	2,70	2,69
2.	Для металлургической промышленности	206	2,68	2,70	2,69
3.	Для цементной промышленности	128	2,69	2,71	2,70
	В целом по месторождению	550	2,67	2,71	2,69

Параллельно с лабораторными определениями на месторождении проведены и полевые определения объемного веса известняков по 3 монолитом, отобранным из естественных обнажений. Вычисление объемного веса произведено по формуле:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Где: ρ - объемный вес, т/м³

m - вес добытого известняка, т;

V - объем добытого известняка в массиве, м³;

В полевых условиях объемный вес следующий:

Таблица 2.6

Результаты определения объемного веса в полевых условиях

№ разведочных линий	Наименование опытной выработки	Объем добытого известняка (в целике), м ³	Вес добытого известняка, т	Объемный вес, т/м ³
1X	1 определение	1,23	3,2	2,62
	2 определение	1,61	4,15	2,58
	3 определение	0,98	2,58	2,63
Итого среднее по месторождению		3,81	9,93	2,61

При подсчете запасов объемный вес принят равным – 2,6 т/м³.

Объемный вес горной массы в разрыхленном состоянии колеблется в пределах от 1,73 до 1,95 т/м³, составляя в среднем из трех определений – 1,83

т/м³, коэффициент разрыхления колеблется от 1,20 до 1,42, составляя в среднем 1,33.

2.4. Гидрогеологические условия месторождения

Для освоения гидрогеологических условий вскрытия и эксплуатации Сарыопанского месторождения известняков в период его разведки с 1960 по 1963 года выполнен достаточный объем полевых гидрогеологических исследований.

Для характеристики водообильности пород, слагающих непосредственно месторождение, проведены откачки из скважин.

Кроме того, для этих же целей использованы материалы комплексной инженерно-геологической съемки масштаба 1 : 100 000, выполненной в 1959 году Академией наук КазССР и Казахским гидротрестом по трассе канала Иртыш-Караганда, проходящей в 3 км западнее от границы рассматриваемого участка, а также данные гидрогеологической съемки масштаба 1 : 200 000, проведенной на площади листа М-43-XIV Д.А. Алтынбековым.

Помимо опытных работ, на площади месторождения производились стационарные наблюдения за режимом подземных вод и гидрогеологические наблюдения за паводковым стоком реки Сарыопан.

На основании проведенных исследований, на участке месторождения Сарыопан выделяются три основных водоносных комплекса:

1. В отложениях теректинских слоев и аккудукской свиты нижневизейского подъяруса;

2. Преимущественно в карбонатных породах фаменского и турнейского ярусов;

3. В отложениях живето-франского яруса среднего-верхнего девона.

Остальные водоносные горизонты или комплексы, такие, как водоносный горизонт в аллювиально-пролювиальных отложениях четвертичного возраста, водоносный комплекс в отложениях силурийской системы, в эффузивах нижнего девона или зоны выветривания гранитоидов верхнего палеозоя – распространены за пределами месторождения и не могут оказать какое-либо влияние на его обводненность.

Так, водоносные аллювиально-пролювиальные четвертичные отложения долины р. Шидерты, представленные песчано-галечно-гравийными осадками, удалены от месторождения на северо-запад на 8-10 км, река же Сарыопан, правый приток Шидерты, практически не имеет аллювия, а протекает, в основном, по обнаженным скальным породам.

Некоторое количество подземных вод спорадического распространения может быть встречено в делювиально-пролювиальных щебнистых суглинках четвертичного возраста, развитых к северу и югу от месторождения. Однако низкие фильтрационные свойства этих образований обуславливают весьма слабую их обводненность.

По данным инженерно-геологических исследований в районе под трассу канала Иртыш-Караганда, коэффициенты фильтрации покровных щебнистых

суглинков, как правило, составляют сотые-десятые доли м/сут, в единичных случаях, при наличии супесчаных линз и прослоев коэффициенты фильтрации их достигают 1,5-3,2 м/сут. Производительность водопунктов (колодцев и мелких скважин) сравнительно невелика и в большинстве случаев не превышает 0,2-0,25 л/с. Воды преимущественно слабо солоноватые и соленые с плотным остатком до 3 и более г/л, что указывает в целом на затрудненные условия питания и слабый водообмен. По химическому составу преобладают воды хлорито-натриевого и сульфатно-натриевого типа.

1. Водоносный комплекс в отложениях теректинских слоев и аккудукской свиты нижневизейского подъяруса, слагающей ядро Сарыопанской мульды, представлен литологически плотными песчано-глинистыми породами, переслаивающимися с мергелями, сланцами, туфопесчаниками, туфами, а также аргиллитами и алевролитами. Эти отложения, залегающие на толще преимущественно карбонатных пород нижнего турне, обводнены в большинстве случаев только в верхней, наиболее разрушенной части мощностью 20-50 м.

В целом породы этой толщи характеризуются плотным сложением и тонкой трещиноватостью, вследствие чего они обычно слабо водоносны.

В пределах Сарыопанской мульды подземные воды комплекса вскрываются на глубинах до 10-15 м. Наиболее детально разведаны они на площади смежной Куу-Чекинской мульды, в связи с разработкой бурых углей.

Коэффициенты фильтрации печано-сланцевой толщи пород, по данным проведенных откачек, колеблются от десятых долей до 1,5 м/сут.

Расходы колодцев вскрывающих верхнюю зону песчаников, не превышали 0,2 л/с при понижении уровня воды на 0,8 м.

О сравнительно невысокой обводненности пород продуктивной толщи свидетельствуют фактические водопритoki, замеренные в существующем Куу-Чекинском угольном разрезе. Изменение водопроницаемости пород с глубиной изучалось путем поинтервальной откачки из скважины, пройденной южнее угольного разреза и вскрывшей на глубине зону тектонического дробления, что фиксировалось приращением расхода с глубиной. Так, расход в интервале 0-62,5 м был равен 1,94 л/с при понижении уровня на 11,52 м; в интервале 0-98 м соответственно 2,4 л/с и 13,95; в интервале 0-102 - 2,7 л/с при понижении 13 м.

Качество воды данного комплекса весьма пестрое, от пресных солоноватых до соленых с плотным остатком от 1,5-2 до 8-10 г/л.

По химическому составу воды сульфатно или хлоридно-натриевые. Качество их значительно ухудшается на участках, где отложения продуктивной толщи перекрыты загипсованной толщей глин неогена.

Питание подземных вод комплекса пород нижневизейского подъяруса происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков на площади их распространения, а также за счет подтока со стороны трещинно-карстовых вод известняков, слагающих периферийные участки мульды.

2. Водоносный комплекс преимущественно в карбонатных породах фаменского и турнейского ярусов занимает значительные площади в краевых частях мульды. Водовмещающими породами являются трещиноватые и местами

закарстованные известняки с различной структурой: комковатые, тонкозернистые, среднезернистые, иногда массивные и мелко и крупнокристаллические, часто окремненные. Общая мощность карбонатных отложений фамена и турне составляет 450-550 м.

По данным бурения многочисленных скважин трещиноватость и закарстованность известняков Сарыопанского месторождения крайне неравномерная и в целом незначительная. Участки с повышенной степенью трещиноватости обычно прослеживаются в верхней зоне известняков, глубина распространения трещин и пустот в среднем не более 70-80 м. Карстовые пустоты и полости размером до 2 м встречаются очень редко и, как правило, бывают заполнены глиной.

Так, за весь период разведочных работ на месторождении из общего количества пробуренных скважин, пройдено по карстовым пустотам 34,4 м.ю что составляет всего 0,002%.

Если же учесть, что уменьшение выхода керна по скважинам обусловлено не только его истиранием при бурении, но частично – трещиноватостью, то коэффициент их пустотности, равный водоотдаче, не превысит 0,01.

На других месторождениях (Куу-Чекинское, Астаховское, Волынское), находящихся в сходных геолого-структурных условиях, коэффициент трещиноватости известняков или их водоотдача достигает 0,02-0,03.

В связи с этим при гидрогеологических расчетах по Сарыопанскому месторождению величина водоотдачи принята 0,02.

Подземные воды в карбонатных породах турне-фамена в пределах разведанного участка преимущественно безнапорные. Статические уровни, по результатам единовременных замеров во многих скважинах, устанавливаются на глубинах от 2 до 24,8 м; преобладают – на глубине 10-20 м.

В целом горизонт трещинно-карстовых вод Сарыопанской мульды можно рассматривать как единую гидравлически связанную систему, однако на различных участках структуры физическое состояние известняков, трещинная тектоника, карстовые явления и геоморфологические условия довольно разнообразны, в связи с чем условия их водоносности исключительно неравномерны по площади.

Из 10 гидрогеологических скважин, пройденных и опробованных откачками различными организациями, 4 скважины были практически безводными (расходы 0,008-0,03 л/с), 5 скважин имели расход в пределах 0,1-1,0 л/с при понижениях уровня на 7,7-34,7, удельные дебиты их составили от тысячных до сотых долей л/с. Одна из скважин дала в пусковой момент откачки расход более 5 л/с, который затем через 15 часов снизился до 1 л/с, что свидетельствует о малом динамическом притоке подземных вод и интенсивной сработке статических запасов на этом участке.

По фильтрационным свойствам сарыопанские известняки весьма анизотропны.

Коэффициенты фильтрации, рассчитанные по данным откачек, изменяются от практического нуля до 9 м/сут. Преобладают значения – от сотых

до десятых долей м/сут. Средневзвешенная величина коэффициента фильтрации около 1,0 м/сут.

По данным свободного налива в шурфы при инженерно-геологических изысканиях по трассе канала Иртыш-Караганда, коэффициенты фильтрации известняков Сарыопанской мульды в приповерхностной зоне составили 1-2 м/сут.

Основными источниками питания трещинно-карстовых вод известняков турне-фамена на месторождении является инфильтрация атмосферных осадков, преимущественно снеготалых вод и поглощение поверхностного стока речки Сарыопан в период весенних паводков.

Река Сарыопан, правобережный приток р. Шидерты, в пределах месторождения постоянного поверхностного стока не имеет. Вода в ней почти в течении всего года держится в отдельных разобщенных плёсах, подпитываемых за счет дренирования трещинно-карстовых вод. Живой сток в реке наблюдается только в короткий и бурный весенний паводок (конец марта-апрель), продолжительностью около одного месяца.

По данным гидрометрических наблюдений сток в реке продолжается менее 20 суток. В максимум паводка ширина живого сечения реки по двум гидростворам составила 22 и 41 м, в конце паводка она составляла 5-15 м. Глубина воды соответственно в максимум достигала 1,5-2,2 м, а в минимум 0,15-0,3 м.

Расходы воды, измеренные в двух сечениях, изменялись от минимальных значений 0,8 м³/с до единичных максимальных 63,3 м³/с, при средней величине расхода в период паводка 8,4 м³/с. Общий объём поверхностного стока составляет ориентировочно 12,8 млн. м³.

Уровенный режим трещинно-карстовых вод месторождения всецело зависит от условий их питания и характеризуется одним весенним подъёмом, связанным с инфильтрацией снеготалых вод и поглощением паводкового стока р. Сарыопан.

По данным стационарных наблюдений минимальное стояние уровня наблюдается в зимний период, максимальное положение его приурочено к апрелю месяцу. Высота весеннего подъема уровня изменяется от 0,4 до 2 м, средняя амплитуда колебаний 0,8 м.

По химическому составу трещинно-карстовые воды месторождения преимущественно хлоридно-натриевого и сульфатно-хлоридно-натриевого типа с общей минерализацией от 1689 до 3404 мг/л и общей жесткостью 12,89-25,16 мг-экв/л.

3. Водоносный комплекс в отложениях живето-франского яруса среднего-верхнего девона располагается за юной и юго-западной границей известняков. Водовмещающие породы представлены переслаиванием красноцветных и сероцветных песчаников, алверолитов и аргиллитов, черных тонкозернистых песчаников и туфо-песчаников. Общая мощность толщи стратиграфически оценивается в 1100-1600 м. Глубина распространения водоносных трещин до 50-60 м. Ниже глубины 50-60 м породы, как правило, монолитные и практически безводные.

Основное питание подземных вод происходит за счет инфильтрации зимне-весенних атмосферных осадков.

В районе Сарыопанской мульды водоносный комплекс пород живето-франского яруса опробован откачками из двух скважин.

Расходы этих скважин были равны 0,35 и 2,31 л/с при понижениях уровня соответственно на 43,2 и 13,6 м.

Удельные дебиты при этом составили 0,008 и 0,16 л/с, а коэффициенты фильтрации – 0,012 и 0,44 м/сут.

Глубина залегания уровня трещинных во в породах живето-франского яруса Сарыопанской мульды 6-8,5 м, на отдельных участках возможно ниже.

Воды в основном безнапорные или обладают небольшим местным напором до 10 м из-за наличия в кровле водоупорных неогеновых глин или покровных суглинков.

Качество подземных вод пёстрое: от пресных с общей минерализацией 473 мг/л и жесткостью 6,16 мг-экв/л до солоноватых с плотным остатком 3415 мг/л и общей жесткостью 20, 59 мг-экв/л.

Водоносный комплекс в породах живето-франского яруса не может оказать какого-либо влияния на обводненность месторождения Сарыопан.

2.5 Радиационно-гигиеническая оценка пород

Важной характеристикой пород является их радиационно-гигиеническая оценка.

Радиометрические наблюдения показали, что породы характеризуются естественной радиоактивностью 5-20 мкр/час, т.е. значение радиоактивности не превышают фоновых для Карагандинской области.

Санитарно-гигиеническая оценка пород по содержанию основных радионуклеидов в известняках Сарыопанского месторождения произведена в соответствии с «Санитарно-эпидемиологическими требованиями к обеспечению радиационной безопасности».

После проведения исследований было сделано заключение, что известняки Сарыопанского месторождения отвечают требованиям ОСП-72/87 для сырья I класса, которое может быть использовано во всех видах строительных работ без ограничения.

2.6 Горнотехнические условия эксплуатации

Из геологического описания следует, что Сарыопанское месторождение известняков приурочено к карбонатным отложениям кассинского горизонта (C_{1t_1} - ks) и верхнего фамена (D_{3fm}).

Продуктивная толща имеет почти широтное простирание и крутое падение (от 45 до 90°) падение.

Продуктивная толща Сарыопанского месторождения разведана на площади охватывающей около 5,2 км². В плане детально разведанная площадь месторождения имеет форму широкой (шириной от 800 до 1100 м) полосы

вытянутой по простиранию карбонатных пород кассинского горизонта и верхнего фамена в широтном направлении на протяжении около 5,2 км, общее падение её северо-восточное.

Обводнено месторождение слабо. Уровень подземных вод устанавливается на месторождении на глубине от 1,5 до 25,7 м от дневной поверхности.

В соответствии с техническим заданием ТОО «Global Lime Industries», а так же в соответствии с утвержденными кондициями, проектная глубина отработки Сарыюпанского месторождения составляет – 86 м (до абсолютной отметки +434 м).

Геологоразведочными работами установлено, что карбонатные породы, слагающие месторождение, имеют различную крепость по буримости. Так, продуктивная толща сложена, в основном, известняками, относящимися к VII категории по крепости. Висячий бок продуктивной толщи сложен относительно устойчивыми породами V-VI категории крепости.

По данным лабораторных испытаний временное сопротивление сжатию ($R_{сж}$) опытных образцов известняков Сарыюпанского месторождения, определенное по 56 пробам в водонасыщенном состоянии, колеблется от 956 до 1549 кг/см², при среднем значении $R_{сж}=1185$ кг/см².

Породы продуктивной толщи в различной степени разбиты трещинами отдельности, ориентированными преимущественно по напластованию. Трещиноватость других ориентировок развита слабо.

Закарстованность известняков по данным разведочных работ составляет – 0,002 %.

Мощность рыхлых отложений поверхностной вскрыши (песчано-глинисто-щебенистые породы, относящиеся к IV категории крепости) колеблется от 0,2 до 15,0 метров.

2.7. Подсчет запасов

Подсчет запасов произведен методом геологических блоков и выполнялся по утвержденным ГКЗ СССР 2 апреля 1964 г. (Протокол № 77-к) кондициям со следующими параметрами:

- для известняков, пригодных к использованию в качестве флюсов в металлургической промышленности, для цементной промышленности и производства строительной извести содержание в известняках по подсчетному блоку:

CaO – не менее 54 %;

SiO₂ – не более 1 %;

MgO – не более 0,6 %;

SO₃ – не более 0,25 %

суммы полуторных окислов – не более 1,0 %;

бортовое содержание в пробе: CaO – не менее 52 %;

SiO₂ – не более 1,5 %;

P₂O₅ – не более 0,04 %;

MgO – не более 1 %;
 SO₃ – не более 0,35 %;
 суммы полуторных оксидов Fe и Al – не более 2 %;

-выделить при подсчете запасов известняка, пригодные для производства карбида кальция со средним содержанием P₂O₅ по блоку не более 0,02 %;

-известняки должны обладать временным сопротивлением на раздавливание не ниже 150 кг/см² при размере кусков 200-80 мм и не менее 400 кг/см² при размере кусков 80-25 мм;

-балансовые запасы подсчитать при минимальной мощности кондиционных известняков 15 м и максимальной мощности вскрышных пород – 15 м, прослои некондиционных пород мощностью до 5 м включаются в подсчет запасов.

В соответствии с кондициями запасы известняков подсчитаны по состоянию на 1 сентября 1964 года и утверждены Протоколом № 4423 заседания государственной комиссии по запасам полезных ископаемых СССР от 7 октября 1964 г. в качестве сырья для металлургической, химической и цементной промышленности, а также для производства строительной извести в следующих количествах:

Таблица 2.7

Утвержденные запасы по состоянию на 1 сентября 1964 г.

	Ед.изм.	A	B	C ₁	C ₂
Для цементного производства	тыс. т	95858	196609	415371	183005
В т.ч. в качестве флюсов	тыс. т	90457	144531	364470	176021
Из них в химической промышленности	тыс. т	51614	106957	171542	59011

К подсчету запасов принято:

-естественная влажность – 0,063 %;

-объемный вес – 2,6 т/м³;

-выход товарного известняка по классу более 80 мм = 55,3 %, а по классу от 25 до 80 мм = 43,5 %;

-коэффициент разрыхления 1,33;

-коэффициент закарстованности – 0,002.

По состоянию на 01.01.2023 г. запасы известняка составляют (по категориям, в тыс. т):

A – 94202,6;

B – 196609,0;

C₁ – 415218,9;

C₂ – 183005,0.

По условиям залегания и выдержанности химического состава известняков Сарыопанское месторождение, в соответствии с «Классификацией запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых» отнесено к I группе.

3 ОТКРЫТЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ

3.1. Обоснование выбранного способа разработки

Основными факторами, влияющими на выбор способа разработки, являются: горнотехнические условия залегания пород, физико-механические свойства пород, горно-геологические и гидрогеологические особенности месторождения.

Система разработки определяется способом и порядком производства горно-подготовительных, вскрышных и добычных работ. Рациональная система должна обеспечивать безопасность работ, минимальные потери полезного ископаемого, достижение наилучших показателей интенсивности разработки, а также высокую производительность и небольшую себестоимость продукции.

Учитывая горнотехнические условия месторождения и физико-механические свойства горных пород, была принята комбинированная транспортная система разработки с забойно-циклическим транспортным оборудованием (экскаватор-самосвал) с последующим вывозом вскрышных пород в отвалы, а полезного ископаемого на дробильно-сортировочный комплекс (ДСК), в случае ремонтных работ или простоя ДСК, полезное ископаемое транспортируется на промежуточные склады известняка № 1 и № 2.

По горно-геологическим факторам: простая пластообразная форма продуктивной толщи, значительные размеры залежи (видимая мощность от 800 до 1100 м, а протяженность по простиранию около 5,2 км), устойчивость известняков, слагающих продуктивную толщу и относительная устойчивость пород слагающих высячий бок продуктивной толщи, незначительная мощность пород поверхностной вскрыши, вполне удовлетворительный коэффициент вскрыши и прочее – обуславливают выбор открытой системы отработки подсчитанных запасов, с применением автотранспортной системы и с расположением пустых пород во внешних отвалах.

Таким образом, повышенная прочность пород, слагающих продуктивную толщу и всяческое крыло месторождения, обеспечит устойчивость бортов карьера.

Настоящим планом горных работ принимается высота уступа 10 м, с разбивкой на подступы по 5 м. Ширина предохранительной бермы принята равной 10 м.

Погрузка предварительно подготовленной буровзрывным методом к экскавации горной породы будет производиться экскаватором LIEBHERR R964C «обратная лопата» с ёмкостью ковша 5,0 м³ в автосамосвалы BELL B40D, грузоподъёмностью 37 тонн. Автосамосвалами полезное ископаемое транспортируется на ДСК, в случае необходимости на временные склады известняка №1 и №2, расположенные в севернее и западнее карьера. Со складов погрузчиком LG953 объемом ковша 3 м³ производится погрузка в автосамосвалы, с дальнейшей транспортировкой на ДСК при заводе по производству извести. Вскрышные породы и почвенно-растительный слой транспортируются в отвал вскрыши и склад ПРС, расположенные западнее

карьера. Для зачистки горизонтов, транспортных берм и вспомогательных работ используются бульдозера LIEBHERR PR 756.

Технические границы карьера определены на основании исходной геологической документации и современного состояния горных работ.

Принятый способ отработки месторождения Сарыюпан является наиболее рациональным для данного типа месторождений, поэтому настоящим планом предусматривается продолжить разработку запасов таким же способом, то есть открытым способом - карьером.

Предельные границы карьера в плане отстроены с учётом принятых откосов добычных уступов, вскрывающих транспортных и предохранительных берм.

Основные технико-экономические показатели по отработке карьера приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

№ п/п	Параметры и показатели	Ед. изм.	Период отработки (2023-2043гг.)
1	Геологические запасы месторождения	тыс.тн	43839,0
2	Временно-неактивные запасы	тыс.тн	845196,5
3	Эксплуатационные запасы	тыс.тн	43839,0
4	Годовая мощность по добыче известняка	тыс.тн	207,0-2376,0
5	Потери	%	0
6	Разубоживание	%	0
7	Объем ПРС	тыс.м ³	100,0
7	Объем вскрывших пород	тыс.м ³	1899,0
8	Коэффициент вскрыши	м ³ /тн	0,1

3.2 Существующее положение горных работ

В рамках геологоразведочных работ в 1960-64 года на месторождении Сарыюпан были проведены работы по проходке шурфов глубиной до 10 м, также были пройдены геологоразведочные канавы средней длиной до 980 метров и глубиной до 3 м, кроме того, для определения параметров кусковатости, в рамках тех же геологоразведочных работ на юго-западной части месторождения (район скв. 66) был пройден опытный карьер площадью около 100 м², глубиной до 3 м.

Месторождение Сарыюпан эксплуатировалось ранее (2003-2015 гг.) ТОО «Караганда-Спецферросплавы». На момент завершения работ по добыче длина карьера составила до 355 м, ширина до 200 м, глубина до 17 м.

На момент разработки данного плана горных работ ТОО «Global Lime Industries» вскрыт карьер параметрами 170x175 м, площадью по поверхности 28179,13 м². Карьер вскрыт до горизонта + 504 м. Фактическое состояние горных работ показано на графическом приложении 1.

Севернее карьера на расстоянии 60 м расположен склад известняка №1 – площадью 1,2 га. Западнее карьера на расстоянии 400 м расположены склад ПРС

площадью 0,6 га, отвал вскрыши площадью 1,4 га, склад известняка №2 площадью 1,3 га.

3.3 Границы горного отвода

Площадь горного отвода для добычи известняков месторождения «Сарыопан» составляет 314,3 га, глубина разработки 135 м (абсолютная отметка + 375,0 м.)

Координаты угловых точек горного отвода приведены в таблице 3.2.

Границы горного отвода показаны на генеральном плане.

Таблица 3.2

Угловые точки горного отвода

№ точек	Географические координаты	
	Месторождение «Сарыопан»	
	северная широта	восточная долгота
1	50°24'23,03"	73°24'03,31"
2	50°24'26,95"	73°24'35,39"
3	50°24'20,94"	73°24'56,20"
4	50°24'14,78"	73°25'00,12"
5	50°24'09,43"	73°25'06,22"
6	50°24'05,88"	73°25'14,21"
7	50°24'02,15"	73°25'25,34"
8	50°24'02,83"	73°25'39,09"
9	50°24'03,77"	73°25'52,99"
10	50°24'05,97"	73°26'16,07"
11	50°23'50,55"	73°26'52,92"
12	50°23'44,64"	73°27'30,61"
13	50°23'35,09"	73°26'41,80"
14	50°23'35,15"	73°26'01,63"
15	50°23'34,08"	73°25'43,02"
16	50°23'38,47"	73°25'13,63"
17	50°23'41,54"	73°24'50,41"
18	50°23'49,90"	73°24'35,22"
19	50°23'56,67"	73°24'14,92"
20	50°24'07,13"	73°24'03,95"

3.4 Границы отработки и параметры карьера

Технические границы карьера определены с учетом рельефа местности, угла откоса уступов, предельного угла борта карьера. Основные параметры элементов карьерной отработки установлены исходя из физико-механических свойств пород, применяемой техники и технологии в соответствии с Нормами технологического проектирования, и «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

За выемочную единицу принимаем уступ, отработка которого осуществляется единой системой разработки и технологической схемы выемки, по которому может быть осуществлен наиболее точный отдельный учет добычи по количеству и качеству полезного ископаемого.

Границы карьера установлены с учетом объема обрабатываемых известняков в контрактный период до 2043 года.

Координаты угловых точек участка добычи в контрактный период приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3

Угловые точки участка добычи в контрактный период

№ точек	Географические координаты	
	северная широта	восточная долгота
1	50° 24' 18.92"	73° 24' 26.00"
2	50° 24' 19.29"	73° 24' 55.44"
3	50° 24' 02.43"	73° 24' 56.59"
4	50° 23' 54.83"	73° 24' 34.42"
5	50° 23' 58.01"	73° 24' 22.71"
6	50° 24' 05.23"	73° 24' 13.89"
7	50° 24' 12.92"	73° 24' 25.90"

Размеры планируемого карьера на конец отработки приведены в таблице 3.4

Таблица 3.4

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Значения
1.	Длина по поверхности	м	840
2.	Ширина по поверхности	м	750
3.	Отметка дна карьера в контрактный период	м	+434,0м
4.	Углы откосов уступов рабочего погашенного	град	65
		град	60
5.	Угол откоса борта карьера	град	32-33
6.	Высота уступа	м	10,0
7.	Ширина транспортной бермы	м	10
8.	Ширина рабочей площадки	м	34,0
9.	Руководящий уклон автосъездов	‰	80

3.5 Режим работы карьера. Нормы рабочего времени

Режим работы карьера, принимается круглогодичный, с семидневной рабочей неделей в две смены, с продолжительностью рабочей смены 11 часов. Нормы рабочего времени приведены в таблице 3.5.

Таблица 3.5

Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели
Количество рабочих дней в течение года	суток	365
Количество рабочих дней в неделе	суток	7
Количество рабочих смен в течение суток:	смен	2
- на вскрышных работах		2
- на добычных работах		2
Продолжительность смены		11

3.6 Потери, разубоживание, эксплуатационные запасы полезного ископаемого

Общекарьерные потери

Т.к. планом горных работ в контрактный период предусматривается отработка запасов в объеме 43 839,0 тыс. т., оставшиеся запасы будут отработаны после пролонгации Контракта, соответственно потери под съездами, в целиках и предохранительных бермах исключены.

Эксплуатационные потери I группы

Эксплуатационные потери I группы по факту ведения горных работ отсутствуют.

Эксплуатационные потери II группы

Потери при транспортировке полезного ископаемого не предусмотрены, так как используется современное горно-транспортное оборудование с неполной загрузкой кузова автосамосвала по объему (загрузка производится по грузоподъемности автосамосвала).

При 4 и более добычных уступах потери полезного ископаемого при взрывных работах отсутствуют.

3.7. Временно неактивные запасы

К временно неактивным запасам отнесены запасы, оставляемые в целиках в границах контура горного отвода, которые будут отрабатываться после отработки балансовых запасов в рамках контракта на 21 год (2023-2043 гг. включительно). Их общий объем по категориям А+В+С₁ составит 814509,2 тыс. тонн.

3.8 Производительность и срок эксплуатации карьера.

Календарный план горных работ

Календарный план горных работ составлен на основании требуемой потребности в сырье и производственной мощности заводов по производству извести.

Срок отработки карьера составит 21 год с 2023 по 2043 год.

Календарный план горных работ по месторождению «Сарыюпан» представлен в таблице 3.6.

Таблица 3.6

Горизонт	ГМ всего	добычные работы		вскрышные работы		
		Известняк		всего	в том числе	
					Снятие ПРС	Вскрышные породы
	тыс. м ³	тыс. м ³	тыс. т	тыс. м ³	тыс. м ³	тыс. м ³
1	2	3	4	5	6	7
2023						
504	87,3	79,6	-	7,7	7,7	
494	4,1		207,0	4,1		4,1
Всего	91,4	79,6	207,0	11,8	7,7	4,1
2024						
504	357,3	209,3	544,2	148,0	8,0	140,0
494	123,0	123,0	319,8	-	-	-
Всего	480,3	332,3	864,0	148,0	8,0	140,0
2025						
504	378,4	179,4	466,4	199,0	9,0	190,0
494	277,5	277,5	721,5	-	-	-
Всего	655,9	456,9	1188,0	199,0	9,0	190,0
2026						
504	108,4	40,0	104,0	68,4	3,4	65,0
494	213,0	213,0	553,8	-	-	-
484	203,9	203,9	530,1	-	-	-
Всего	525,3	456,9	1188,0	68,4	3,4	65,0
2027						
504	254,6	76,6	199,2	178,0	8,0	170,0
494	321,0	321,0	834,6	-	-	-
484	473,0	473,0	1229,8	-	-	-
474	43,2	43,2	112,3	-	-	-
Всего	1091,8	913,8	2376,0	178,0	8,0	170,0
2028						
504	302,6	146,0	379,6	156,6	6,6	150,0
494	305,0	305,0	793,0	-	-	-
484	738,4	284,0	738,4	-	-	-
474	178,8	178,8	464,9	-	-	-
Всего	1524,8	913,8	2376,0	156,6	6,6	150,0
2029						
504	335,5	90,0	234,0	245,5	10,5	235,0
494	495,0	495,0	1287,0	-	-	-
484	284,0	328,8	854,9	-	-	-
Всего	1114,5	913,8	2376,0	245,5	10,5	235,0
2030						
484	150,0	150,0	390,0	-	-	-
474	763,8	763,8	1985,9	-	-	-
Всего	913,8	913,8	2376,0	-	-	-
2031						
474	93,0	93,0	241,8	-	-	-
464	820,8	820,8	2134,1	-	-	-
Всего	913,8	913,8	2376,0	-	-	-
2032						
454	564,8	564,8	1468,5	-	-	-
444	349,0	349,0	907,4	-	-	-
Всего	913,8	913,8	2376,0	-	-	-
2033						
504	184,3	36,3	94,4	148,0	8,0	140,0

Горизонт	ГМ всего	добычные работы		вскрышные работы		
		Известняк		всего	в том числе	
	тыс. м³	тыс. м³	тыс.т		Снятие ПРС тыс.м³	Вскрышные породы тыс.м³
1	2	3	4	5	6	7
494	286,0	286,0	743,6	-	-	-
484	216,2	216,2	562,1	-	-	-
474	153,5	153,5	399,1	-	-	-
464	75,6	75,6	196,6	-	-	-
434	146,2	146,2	380,1	-	-	-
Всего	1061,8	913,8	2375,6	148,0	8,0	140,0
2034						
504	177,0	12,5	32,5	164,5	10,0	154,5
494	488,1	435,6	1132,6	52,5	-	52,5
484	465,7	465,7	1210,8	-	-	-
Всего	1130,8	913,8	2376,0	217,0	10,0	207,0
2035						
504	122,5	-	-	122,5	8,5	114,0
494	367,0	367,0	954,2	-	-	-
484	525,5	525,5	1366,3	-	-	-
474	21,3	21,3	55,4	-	-	-
Всего	1036,3	913,8	2376,0	122,5	8,5	114,0
2036						
474	913,8	913,8	2376,0	-	-	-
Всего	913,8	913,8	2376,0	-	-	-
2037						
474	59,0	59,0	153,4	-	-	-
464	854,8	854,8	2222,6	-	-	-
Всего	913,8	913,8	2376,0	-	-	-
2038						
464	154,0	154,0	400,4	-	-	-
454	759,8	759,8	1975,5	-	-	-
Всего	913,8	913,8	2376,0	-	-	-
2039						
454	210,0	210,0	546	-	-	-
444	703,8	703,8	1830,0	-	-	-
Всего	913,8	913,8	2376,0	-	-	-
2040						
444	145,0	145,0	377,0	-	-	-
434	768,8	768,8	1999,0	-	-	-
Всего	913,8	913,8	2376,0	-	-	-
2041						
504	595,6	272,0	707,2	323,6	15,6	308,0
494	641,8	641,8	1668,7	-	-	-
Всего	1237,4	913,8	2376,0	323,6	15,6	308,0
2042						
504	47,5	-	-	47,5	4,5	43,0
494	205,0	205,0	533,0	132,9	-	132,9
484	708,8	708,8	1843,0	-	-	-
Всего	961,3	913,0	2376,0	180,4	4,5	175,9
2043						
484	255,8	255,8	665,1	-	-	-
474	658,8	658,0	1710,8	-	-	-
Всего	913,8	913,8	2376,0	-	-	-
ИТОГО	19135,8	16859,5	43839	1999	100	1899

3.9 Вскрытие карьерного поля

На момент составления Плана горных работ месторождение вскрыто внутренней траншеей в южной части карьера с поверхности до отметки + 504,0 м.

По мере развития горных работ предусматривается вскрытие каждого нижележащего горизонта осуществлять посредством проходки временных съездов.

Минимальную ширину основания траншеи принимаем равной 16,0 м.

Местоположение временных съездов будет корректироваться специалистами предприятия по мере отработки месторождения

Руководящий уклон временных и постоянных съездов принимаем 80 промилле, углы наклона бортов 65°.

3.10 Горно-капитальные работы

Горно-капитальные работы будут проводиться во весь период освоения проектной мощности карьера.

Горно-капитальные работы включают в себя:

1. Снятие почвенно – растительного слоя.
2. Выемка вскрышных пород.
3. Проходка разрезных и въездных траншей на нижележащие горизонты.

Производство горно-капитальных работ будет производиться гидравлическим экскаватором LIEBHERR R964C объемом ковша 5 м³.

Снятие почвенно-растительного слоя (ПРС) будет производиться бульдозером LIEBHERR PR756, с погрузкой пород погрузчиком LG953 в автосамосвалы BELL B40D и транспортированием их на склад ПРС. Выемка вскрышных пород после предварительного рыхления буровзрывным способом осуществляется экскаватором с погрузкой пород в автосамосвалы и транспортированием их в отвалы.

3.11 Технологическая схема горных работ

В соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», высота уступа принимается 10-15 м, с разбивкой на подступы по 5 м с учетом физико-механических свойств горных пород и полезного ископаемого, горнотехнических условий их залегания и используемого горнотехнического оборудования.

Мощность вскрышных пород по факту ведения горных работ, в среднем составляет 2 м.

Бурение взрывных скважин осуществляется буровыми станками ROC L6 (25).

При выборе системы разработки были учтены следующие факторы:

- горно-геологические условия залегания полезного ископаемого;

- физико-механические свойства полезного ископаемого и вскрышных пород;
- заданная годовая производительность карьера по добыче известняка;
- расстояние транспортирования известняков и вскрышных пород.

Вскрышные и добычные работы будут осуществляться по следующей схеме:

Вскрышные: предварительное рыхление взрывом - экскаватор-автосамосвал-отвал.

Добычные: а) предварительное рыхление взрывом - экскаватор-автосамосвал – ДСК, в случае необходимости на временные склады готовой продукции – экскаватор – ДСК.

Предусматривается следующий порядок ведения горных работ:

- Снятие, погрузка и транспортировка ПРС на склад ПРС.
- Буровзрывные работы.
- Выемка, погрузка и транспортировка вскрышных пород на отвалы вскрыши.
- Выемочно-погрузочные работы по полезному ископаемому.
- Транспортировка известняка на ДСК или временные склады готовой продукции.
- Погрузка известняка из временных складов в автосамосвалы.
- Транспортировка известняка на ДСК.
- Вспомогательные работы.

Для выполнения объемов по приведенному порядку горных работ предусматриваются следующие типы и модели основного горного и транспортного оборудования:

- Гусеничный экскаватор LIEBHERR R964C (5 м³, обратная лопата);
- Фронтальный погрузчик LG953 (3 м³);
- Автосамосвал BELL B40D (37 т);
- Бульдозер LIEBHERR PR756;
- Автогрейдер XCMG GR3505;
- Буровой станок ROC L6(25);

Принятое оборудование может быть заменено на аналогичное со схожими характеристиками.

3.11.1 Основные элементы системы разработки

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

При выборе элементов системы разработки учтены следующие факторы:

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

Высота уступа.

Согласно принятой технологической схемы отработки полезного ископаемого, месторождение разрабатывается только после предварительного рыхления буровзрывным способом.

Месторождение предусматривается отрабатывать уступами высотой до 10-15 м, с разбивкой на подступы высотой по 5 м.

Высота подступа с учетом выбранного горного и транспортного оборудования в соответствии с правилами безопасности при разработке одноковшовым экскаватором не должна превышать глубины черпания экскаватора:

$$H_y \leq H_{г.маx} , \text{ м}$$

- где $H_{г.маx}$ – наибольшая глубина копания экскаватора LIEBHERR R964C – 7,3 м.

$$H_y \leq 5,0 \text{ м}$$

H_y – принятая планом горных работ высота подступа – 5 м, принятая высота не превышает допустимого.

Угол откоса уступа

В соответствии с п. 1719 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352.» углы откосов рабочих уступов определяются с учетом физико-механических свойств горных пород и должны не превышать:

- 1) при работе экскаваторов типа механической лопаты, драглайна, роторных экскаваторов и разработке вручную скальных пород - 80 градусов;
- 2) при разработке вручную: мягких, но устойчивых пород - 50 градусов, скальных пород – 80 градусов.

Полезное ископаемое месторождения Сарыопан представлено, в основном, известняками, относящимися к VII категории по крепости. Висячий бок продуктивной толщи сложен относительно устойчивыми породами V-VI категории крепости.

По данным лабораторных испытаний временное сопротивление сжатию ($R_{сж}$) опытных образцов известняков Сарыопанского месторождения, определенное по 56 пробам в водонасыщенном состоянии, колеблется от 956 до 1549 кг/см², при среднем значении $R_{сж}=1185$ кг/см².

Породы продуктивной толщи в различной степени разбиты трещинами отдельности, ориентированными преимущественно по напластованию. Трещиноватость других ориентировок развита слабо.

Мощность рыхлых отложений поверхностной вскрыши (песчано-глинисто-щебенистые породы, относящиеся к IV категории крепости) колеблется от 0,2 до 15,0 метров, в среднем 2 м.

Учитывая физико-механические свойства полезного ископаемого и вскрышных пород месторождения Сарыюпан, углы откоса добычного уступа принимаются:

- при добыче - 65° ;
- при погашении - 60° .

Ширина экскаваторной заходки.

Ширина экскаваторной заходки принята исходя из рабочих параметров:

$$Ш_{э.з} = 1,5 \cdot R_{ч}, \text{ м}$$

Где $R_{ч}$ – радиус черпания экскаватора на уровне стояния, м.

$$\text{Экскаватор LIEBHERR R964C: } Ш_{э.з} = 1,5 \cdot 11,6 = 17,4 \text{ м}$$

Ширина рабочей площадки.

Минимальная ширина рабочей площадки при принятой планом горных работ транспортной системы разработки определяется согласно «Нормам технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов» Приложение II «Методика расчета ширины рабочей площадки на карьере»:

Расчет ширины рабочей площадки при погрузке взорванных пород в автосамосвалы:

$$Ш_{р.п.} = A + П_{п} + П_{о} + П_{о'} + П_{б} = 17,4 + 11 + 2,5 + 2,5 + 0,55 \approx 34 \text{ м}$$

где:

A – ширина экскаваторной заходки составляющая 17,4 м

H – высота подступа при буровзрывных работах, 5 м;

$П_{п}$ – ширина проезжей части при двухполосном движении, 11,0 м;

$П_{о}$ – ширина обочины с нагорной стороны – со стороны вышележащего уступа, с учетом водоотводной канавы и площадки для сбора осыпей, 2,5 м;

$П_{о'}$ – ширина обочины с низовой стороны с учетом лотка и ограждения, 2,5 м;

$П_{б}$ – ширина полосы безопасности – призмы обрушения. м определяемая по формуле:

$$П_{б} = H \cdot (\operatorname{ctg} \varphi - \operatorname{ctg} \alpha)$$

H – высота подступа 5 м

φ и α – углы устойчивого и рабочего откосов подступа, град.

$$П_{б} = 5 \cdot (\operatorname{ctg} 60 - \operatorname{ctg} 65) = 5 \cdot (0,577 - 0,4663) \approx 0,55 \text{ м.}$$

Параметры транспортной бермы определены по нормам технологического проектирования в соответствии с грузоподъемностью автосамосвалов (37 тонн).

Проезжая часть автомобильной дороги внутри контура карьера (кроме забойных дорог) ограждается от призмы возможного обрушения породным валом или защитной стенкой. Высота породного вала принимается не менее половины диаметра колеса наибольшего по грузоподъемности эксплуатируемого на карьере автомобиля, в данном случае диаметр колеса самосвала BELL B40D равен 1,88м, высота породного вала составит 0,94м. Вертикальная ось, проведенная через вершину породного вала, располагается вне призмы обрушения.

Соблюдение вышеуказанных параметров обеспечит устойчивость уступов и бортов карьера.

3.11.2 Технология вскрышных работ

На месторождении имеется скальная вскрыша, представленная известняками с прослоями супесей, суглинков, глин, песчано-глинистыми образованиями с обломками. Мощность скальной вскрыши по факту ведения горных работ в среднем составляет 2 м. Сверху скальная вскрыша перекрыта почвенно-растительным слоем мощностью 0,2 м.

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

Выемка вскрышных пород после предварительного рыхления буровзрывным способом осуществляется экскаватором с погрузкой пород в автосамосвалы и транспортированием их в отвалы.

3.11.3 Технология добычных работ

Основным компонентом в качестве сырьевого материала для производства извести месторождении Сарыопан является балансовый известняк.

Добычные работы по известняку производятся с предварительным рыхлением буровзрывным способом, экскаватором LIEBHERR R964C (обратная лопата), объемом ковша 5 м³. Разработка известняка производится ниже уровня стояния экскаватора. Транспортировка известняка с карьера автосамосвалами BELL B40D производится на ДСК при заводе по производству извести, в случае необходимости на временные склады известняка №№ 1, 2 откуда экскаватором LIEBHERR R964C грузится в автосамосвалы грузоподъемностью 37 т и транспортируется на ДСК.

3.12 Выемочно-погрузочные работы

3.12.1 Выбор типа забоя и схемы работы выемочно-погрузочного оборудования

При принятом выемочно-погрузочном оборудовании, выемку пород рационально производить торцевым забоем.

Добыча известняка будет производиться после предварительного рыхления взрывным способом.

Технические параметры экскаватора LIEBHERR R964C позволяют производить заходку в забое на ширину в 17,4 метров, расчет заходки приведен в разделе 3.10.1.

Полная ширина развала взорванной массы составляет от 38,5 до 44 м, таким образом, для экскаваторов принимается отработка забоя в 2 нормальные заходки шириной до 17 метров каждая и одну неполную заходку.

3.12.2 Расчет производительности бульдозера по снятию ПРС

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

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

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

V – объем грунта в разрыхленном состоянии, перемещаемый ножом бульдозера, м^3 :

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

где, l – длина ножа бульдозера, м;

h – высота ножа бульдозера, м;

a – ширина призмы перемещаемого грунта, м:

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

где, ϕ – угол естественного откоса грунта ($30-40^\circ$);

K_y - коэффициент, учитывающий уклон на участке работы бульдозера;

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

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

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

K_b – коэффициент использования бульдозера во времени;

K_p – коэффициент разрыхления грунта;

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

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

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;

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

$t_{\text{р}}$ – время одного разворота бульдозера, с.

Расчет производительности бульдозера, м^3 , при снятии ПРС с перемещением:

$$a = \frac{1,44}{0,57} = 2,5 \text{ м}$$

$$V = \frac{3,88 * 1,44 * 2,5}{2} = 6,98 \text{ м}^3$$

$$K_{\text{п}} = 1 - 30 * 0,004 = 0,88$$

$$T_{\text{ц}} = 9,0/1,0 + 30/1,5 + (9,0 + 30)/2,0 + 9 + 2 * 10 = 77,5 \text{ с}$$

$$Q_{\text{см}} = 3600 * 11 * 6,98 * 1,1 * 0,88 * 0,8 / (1,1 * 77,5) = 2510,9 \text{ м}^3/\text{см}$$

Рассчитываем количество смен необходимое для снятия ПРС:

$$2023 \text{ г.: } 7736 / 2510,9 = 3,1 \text{ смен;}$$

$$2024 \text{ г.: } 8000 / 2510,9 = 3,2 \text{ смен;}$$

$$2025 \text{ г.: } 9000 / 2510,9 = 3,6 \text{ смен;}$$

$$2026 \text{ г.: } 3400 / 2510,9 = 1,4 \text{ смен;}$$

$$2027 \text{ г.: } 8000 / 2510,9 = 3,2 \text{ смен;}$$

$$2028 \text{ г.: } 6600 / 2510,9 = 2,6 \text{ смен;}$$

$$2029 \text{ г.: } 10500 / 2510,9 = 4,2 \text{ смен;}$$

$$2033 \text{ г.: } 8000 / 2510,9 = 3,2 \text{ смен;}$$

3.12.3 Расчет производительности погрузчика на погрузке ПРС

Эффективная производительность погрузчика LG953 определяется по формуле:

$$Q_{\text{э}} = 3600 * E_{\text{р}} / T_{\text{ц}}$$

где $E_{\text{р}}$ – расчетная емкость ковша погрузчика;

$T_{\text{ц}}$ – продолжительность рабочего цикла погрузчика, 20 секунд;

$$E_{\text{р}} = q_{\text{р}} * K_{\text{н,к}} / K_{\text{р,к}}$$

где, $q_{\text{р}}$ – номинальная емкость ковша, 3,0;

$K_{н,к}$ – коэффициент наполнения ковша, 0,9;

$K_{р,к}$ – коэффициент разрыхления породы, 1,1.

$$E_p = 3,0 \cdot 0,9 / 1,1 = 2,5 \text{ м}^3$$

Эффективная производительность погрузчика LG953:

$$Q_{эф} = 3600 \cdot 2,5 / 20 = 450 \text{ м}^3/\text{час}$$

Сменная производительность погрузчика определяется по формуле:

$$Q_{см} = Q_{эф} \cdot T_{см} \cdot K_{и}$$

где T – продолжительность смены, час;

$k_{и}$ – коэффициент использования погрузчика, 0,8

$$Q_{см} = 450 \cdot 11 \cdot 0,8 = 3960 \text{ м}^3/\text{см}$$

Суточная производительность погрузчика определяется по формуле:

$$Q_{сут} = Q_{см} \cdot n$$

где n – количество смен в сутки, 2.

$$Q_{сут} = 3960 \cdot 2 = 7920 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Годовая производительность погрузчика определяется по формуле:

$$Q_{год} = Q_{сут} \cdot T_{год}$$

где $T_{год}$ – годовое время работы, 365 дней.

$$Q_{год} = 7920 \cdot 365 = 2890,8 \text{ тыс.м}^3$$

Рассчитываем количество смен необходимое для погрузки ПРС:

$$2023 \text{ г.: } 7736 / 2890,8 = 2,7 \text{ смен;}$$

$$2024 \text{ г.: } 8000 / 2890,8 = 2,8 \text{ смен;}$$

$$2025 \text{ г.: } 9000 / 2890,8 = 3,1 \text{ смен;}$$

$$2026 \text{ г.: } 3400 / 2890,8 = 1,2 \text{ смен;}$$

$$2027 \text{ г.: } 8000 / 2890,8 = 2,8 \text{ смен;}$$

$$2028 \text{ г.: } 6600 / 2890,8 = 2,3 \text{ смен;}$$

$$2029 \text{ г.: } 10500 / 2890,8 = 3,6 \text{ смен;}$$

$$2033 \text{ г.: } 8000 / 2890,8 = 2,8 \text{ смен;}$$

На карьере для вспомогательных работ, погрузки ПРС принимаем 1 погрузчик LG953.

3.12.4 Расчет производительности экскаватора

Расчет производительности экскаваторов представлен в таблице 3.7.

Таблица 3.7

№ п/п	Наименование	Усл. обозн.	Ед. изм.	Показатели
				LIEBHERR R964C
1	Часовая производительность $Q = 3600 * E * K_n / (t_{ц} * K_p)$	Q	м ³ /час	541,4
	где: вместимость ковша	E	м ³	5
	-коэффициент наполнения ковша	K _н	-	0,8
	-коэффициент разрыхления полезного ископаемого в ковше	K _р	-	1,33
	-оперативное время на цикл экскавации	t _ц	сек	20
2	Сменная, производительность экскаватора $Q_{см} = [(3600 * E) * K_n / (t_{ц} * K_p)] * T_{см} * T_{и}$	Q _{см}	м ³ /см	4764,3
	где: продолжительность смены	T _{см}	час	11
	коэффициент использования экскаватора в течении смены	T _и		0,8
3	Суточная производительность экскаватора $Q_{сут} = Q_{см} * n$	Q _{сут}	м ³ /сут	9528,6
	Количество смен в сутки	n	шт	2
4	Годовая производительность $Q_{год} = Q_{сут} * T_{год}$	Q _{год}	тыс.м ³ /год	3 287,4
	где: годовое время работы	T _{год}	сут	345
	календарное время работы	T _к	сут	365
	время простоя в ремонте	T _{рем}	сут	10,0
	время простоя по метеоусловиям	T _м	сут	10,0

Количество рабочих смен экскаватора при выемке с карьера и погрузке со складов принято с учетом рабочих смен автосамосвалов по перевозке вскрыши и полезного ископаемого.

Учитывая то, что требуемый максимальный годовой объем работ по добыче известняка составляет $V_{год} = 2376,0$ тыс. т., определяем рабочий парк экскаваторов:

$$N_{экс} = V_{год} / Q_{год}$$

$$N_{\text{экс}} = 2376,0 / 2,6 / 3287,4 = 0,27 \approx 1 \text{ ед.}$$

Также в 2023-2024 годах планируется отгрузка заскладрованного в предыдущих годах известняка с временных складов готовой продукции №1 и №2 на завод по производству извести. Погрузка будет производится экскаватором LIEBHERR R964C в автосамосвалы BELL B40D. Количество рабочих смен экскаватора при погрузке принято с учетом рабочих смен автосамосвалов по перевозке полезного ископаемого на ДСК.

Таким образом, рабочий парк экскаваторов составит 2 экскаватора: 1 экскаватор LIEBHERR R964C для добычных и вскрышных работ, 1 экскаватор LIEBHERR R964C для погрузки известняка с временных складов.

3.13 Карьерный транспорт

3.13.1 Расчет потребности количества автосамосвалов

В качестве транспортного средства в настоящем плане горных работ приняты автосамосвалы BELL B40D грузоподъемностью 37 тонн.

Норма выработки автосамосвала BELL B40D в смену по перевозке полезного ископаемого определяется по формуле:

$$N_{\text{в}} = ((T_{\text{см}} - T_{\text{пз}} - T_{\text{лн}} - T_{\text{тп}}) / T_{\text{об}}) \times V_{\text{а}}, \text{ м}^3/\text{см}$$

где: $T_{\text{см}}$ – продолжительность смены, 660 мин;

$T_{\text{пз}}$ – время на подготовительно-заключительные операции – 20 мин;

$T_{\text{лн}}$ – время на личные надобности – 20 мин;

$T_{\text{тп}}$ – время на технические перерывы -20 мин;

$V_{\text{а}}$ – геометрический объем кузова автомашины, 18,0 м³;

$T_{\text{об}}$ – время одного рейса (туда и обратно) автосамосвала.

$$T_{\text{об}} = 2L \times 60/V_{\text{с}} + t_{\text{н}} + t_{\text{р}} + t_{\text{ож}} + t_{\text{уп}} + t_{\text{ур}}, \text{ мин}$$

где L - среднеприведенное расстояние движения автосамосвала в один конец, до пункта разгрузки – 1,0 км;

$V_{\text{с}}$ – средняя скорость движения автосамосвала, 30 км/час;

$t_{\text{н}}$ – время на погрузку грунта в автосамосвал, $t_{\text{н}}$, 3 мин;

$t_{\text{р}}$ – время на разгрузку одного автосамосвала 1 мин;

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

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

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

$$T_{\text{об}} = 2 \times 1,0 \times 60/30 + 3 + 1 + 1 + 1 + 1 = 11 \text{ мин}$$

$$N_{\text{в}} = ((660 - 20 - 20 - 20)/11) \times 18,0 = 981,8 \text{ м}^3/\text{смену}$$

Норма выработки автосамосвала по перевозке ПРС и вскрыши составит:

$$T_{об} = 2*0,4*60/30+3+1+1+1+1 = 8,6 \text{ мин}$$

$$H_b = ((660-20-20-20)/8,6) * 18,0 = 1255,8 \text{ м}^3/\text{смену}$$

Для транспортировки известняков с карьера на ДСК с учетом нормы выработки автосамосвала BELL B40D, потребуется смен:

$$2023 \text{ г.: } 207\,000/2,6/981,8*4 = 20,3 \text{ смен}$$

$$2024 \text{ г.: } 864\,000/2,6/981,8*4 = 84,6 \text{ смен}$$

$$2025-2026 \text{ гг.: } 1188000/2,6/981,8*4 = 116,3 \text{ смен}$$

$$2027-2032 \text{ гг.: } 2376000/2,6/981,8*4 = 232,7 \text{ смен}$$

Для транспортировки известняков с карьера на склад №1 с учетом нормы выработки автосамосвала BELL B40D, потребуется смен:

$$2023 \text{ г.: } 207\,000/2,6/981,8*4 = 20,3 \text{ смен}$$

$$2024 \text{ г.: } 644\,000/2,6/981,8*4 = 63,1 \text{ смен}$$

$$2025 \text{ г.: } 998\,000/2,6/981,8*4 = 97,7 \text{ смен}$$

$$2026 \text{ г.: } 1148000/2,6/981,8*4 = 112,4 \text{ смен}$$

$$2027 \text{ г.: } 2296000/2,6/981,8*4 = 224,9 \text{ смен}$$

$$2028 \text{ г.: } 2226000/2,6/981,8*4 = 218 \text{ смен}$$

$$2029 \text{ г.: } 2282400/2,6/981,8*4 = 223,5 \text{ смен}$$

$$2030-2032 \text{ гг.: } 2376000/2,6/981,8*4 = 232,7 \text{ смен}$$

Для транспортировки известняков с карьера на склад №2 с учетом нормы выработки автосамосвала BELL B40D, потребуется смен:

$$2024 \text{ г.: } 220\,000/2,6/981,8*4 = 21,5 \text{ смен}$$

$$2025 \text{ г.: } 190\,000/2,6/981,8*4 = 18,6 \text{ смен}$$

$$2026 \text{ г.: } 40\,000/2,6/981,8*4 = 3,9 \text{ смен}$$

$$2027 \text{ г.: } 80000/2,6/981,8*4 = 7,8 \text{ смен}$$

$$2028 \text{ г.: } 150000/2,6/981,8*4 = 14,7 \text{ смен}$$

$$2029 \text{ г.: } 93600/2,6/981,8*4 = 9,2 \text{ смен}$$

Для транспортировки известняков со склада №1 на ДСК с учетом нормы выработки автосамосвала BELL B40D, потребуется смен:

$$2023 \text{ г.: } 207\,000/2,6/981,8*4 = 20,3 \text{ смен}$$

$$2024 \text{ г.: } 644\,000/2,6/981,8*4 = 63,1 \text{ смен}$$

$$2025 \text{ г.: } 998\,000/2,6/981,8*4 = 97,7 \text{ смен}$$

$$2026 \text{ г.: } 1148000/2,6/981,8*4 = 112,4 \text{ смен}$$

$$2027 \text{ г.: } 2296000/2,6/981,8*4 = 224,9 \text{ смен}$$

$$2028 \text{ г.: } 2226000/2,6/981,8*4 = 218 \text{ смен}$$

$$2029 \text{ г.: } 2282400/2,6/981,8*4 = 223,5 \text{ смен}$$

$$2030-2032 \text{ гг.: } 2376000/2,6/981,8*4 = 232,7 \text{ смен}$$

Для транспортировки известняков со склада №2 на ДСК с учетом нормы выработки автосамосвала BELL B40D, потребуется смен:

2024 г.: $220\,000/2,6/981,8*4 = 21,5$ смен
 2025 г.: $190\,000/2,6/981,8*4 = 18,6$ смен
 2026 г.: $40\,000/2,6/981,8*4 = 3,9$ смен
 2027 г.: $80\,000/2,6/981,8*4 = 7,8$ смен
 2028 г.: $150\,000/2,6/981,8*4 = 14,7$ смен
 2029 г.: $93\,600/2,6/981,8*4 = 9,2$ смен

Для транспортировки заскладированного в предыдущих годах известняков со склада №1 на завод с учетом нормы выработки автосамосвала BELL B40D, потребуется смен:

2023 г.: $400\,000/2,6/981,8*4 = 39,2$ смен
 2024 г.: $200\,000/2,6/981,8*4 = 19,6$ смен

Для транспортировки заскладированного в предыдущих годах известняков со склада №2 на завод с учетом нормы выработки автосамосвала BELL B40D, потребуется смен:

2024 г.: $200\,000/2,6/981,8*4 = 19,6$ смен

Для транспортировки ПРС на склад ПРС с учетом нормы выработки автосамосвала BELL B40D, потребуется смен:

2023 г.: $7736/1255,8 = 6,2$ смен
 2024 г.: $8000/1255,8 = 6,4$ смен
 2025 г.: $9000/1255,8 = 7,2$ смен
 2026 г.: $3400/1255,8 = 2,7$ смен
 2027 г.: $8000/1255,8 = 6,4$ смен
 2028 г.: $6600/1255,8 = 5,3$ смен
 2029 г.: $10500/1255,8 = 8,4$ смен
 2033 г.: $8000/1255,8 = 6,4$ смен

Для транспортировки вскрыши на отвал вскрыши №1 с учетом нормы выработки автосамосвала BELL B40D, потребуется смен:

2023 г.: $4071/981,8 = 4,1$ смен
 2024 г.: $140\,000/981,8 = 142,6$ смен
 2025 г.: $190\,000/981,8 = 193,5$ смен
 2026 г.: $65\,000/981,8 = 66,2$ смен

Для транспортировки вскрыши на отвал вскрыши №2 с учетом нормы выработки автосамосвала BELL B40D, потребуется смен:

2027 гг.: $170000/981,8 = 173,2$ смен
 2028 гг.: $150000/981,8 = 152,8$ смен
 2029 гг.: $235000/981,8 = 239,4$ смен
 2033 гг.: $140000/981,8 = 142,5$ смен

Для уменьшения простоя экскаваторов, погрузчика и обеспечения бесперебойного процесса выемки и погрузки рабочий парк автосамосвалов для транспортировки горной массы принимаем 4 автосамосвала.

3.14 Вспомогательные работы

Зачистка рабочих площадок на уступах будет производиться бульдозером LIEBHERR PR756 (180 рабочих смен в год).

Для вспомогательных работ принимается фронтальный погрузчик LG953 (360 рабочих смен в год).

Для заправки экскаваторов, погрузчика, бульдозеров дизельным топливом будет использоваться топливозаправщик на базе Газ 33098. Заправка будет производиться на бетонированной площадке.

На орошение дорог для пылеподавления используется поливомоечная машина КО-806.

Автогрейдер XCMG GR3505 применяется для вспомогательных работ (180 рабочих смен в год).

3.15 Отвалообразование

За период разработки месторождения Сарыюпан недропользователем сформирован 1 отвал вскрышных пород и 1 склад ПРС.

Фактические площади отвалов и складов на 01.01.2023 г. показаны в таблице 3.8.

Таблица 3.8

№	Наименование	Фактически занимаемая горной массой площадь отвала и складов на 01.01.2023 г., м ²	Высота отвала и складов, м
1	Склад ПРС	6710	0,5
2	Отвал вскрыши №1	19845	4,5

Размещение отвалов показано на графических приложениях.

Вскрышные породы с 2023 по 2025 год предусматривается складировать на временном отвале вскрыши №1, располагаемый на северо-западном борту карьера. Далее с 2026 по 2043 года вскрышные породы складироваться в отвал вскрыши №2, располагаемый в вдоль 7, 8 угловых точек горного отвода. Отвал вскрыши №1 предусматривается двухярусный в связи с имеющимся уклоном в зоне его расположения. Высота первого яруса до 10 м, второго 7,6 м, площадь на

конец формирования 60129 м². Отвал вскрыши №2 предусматривается однорусный, высота яруса составит 13 м, площадь 127251 м².

Почвенно-растительный слой (ПРС) предусматривается складировать в существующий склад ПРС. Высота склада на конец формирования составит 6 м, площадь 25343 м².

Площади отвалов и склада ПРС по годам до 2033 года приведены в таблице 3.9.

Таблица 3.9

Площади отвалов и склада ППС

№	Наименование	Фактически занимаемая площадь, м ²	Максимальная высота отвала, м
1	2	3	4
На конец 2023			
1	Отвал вскрыши №1	19845	5
2	Отвал вскрыши №2	-	-
3	Склад ПРС	6710	1,2
На конец 2024			
1	Отвал вскрыши №1	60129	10,5
2	Отвал вскрыши №2	-	-
3	Склад ПРС	6710	4
На конец 2025			
1	Отвал вскрыши №1	60129	17,6
2	Отвал вскрыши №2	-	-
3	Склад ПРС	8261	4
На конец 2026			
1	Отвал вскрыши №1	60129	17,6
2	Отвал вскрыши №2	127251	0,8
3	Склад ПРС	9430	4
На конец 2027			
1	Отвал вскрыши №1	60129	17,6
2	Отвал вскрыши №2	127251	3,0
3	Склад ПРС	9744	5
На конец 2028			
1	Отвал вскрыши №1	60129	17,6
2	Отвал вскрыши №2	127251	5,0
3	Склад ПРС	11559	5
На конец 2029			
1	Отвал вскрыши №1	60129	17,6
2	Отвал вскрыши №2	127251	8,0
3	Склад ПРС	12038,8	6
На конец 2033			
1	Отвал вскрыши №1	60129	17,6
2	Отвал вскрыши №2	127251	9,7
3	Склад ПРС	13872	6

3.15.1 Расчет эксплуатационной производительности бульдозеров

Сменная производительность бульдозера, м³, при отвалообразовании 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, м³:

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

где, l – длина отвала бульдозера, м;

h – высота отвала бульдозера, м;

a – ширина призмы перемещаемого грунта, м:

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

где, ϕ – 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:

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

где, $\beta = 0,008 - 0,004$ – большие значения для рыхлых сухих пород;

K_e – коэффициент использования бульдозера во времени;

K_p – коэффициент разрыхления грунта;

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

$$T_{ц} = l_2/v_2 + l_2/v_3 + t_n + 2t_p,$$

где, l_2 – среднее 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 трактора, с.

Расчет производительности бульдозера LIEBHERR PR756 при отвалообразовании:

$$a = \frac{1,44}{0,57} = 2,5 \text{ м}$$

$$V = \frac{3,88 \cdot 1,44 \cdot 2,5}{2} = 6,98 \text{ м}^3$$

$$K_{\Pi} = 1-25 \cdot 0,004 = 0,9$$

$$T_{\Pi} = 9,0/1,0 + 25/1,5 + 34/2,0 + 29 = 71,7 \text{ с}$$

$$Q_{\text{см}} = 3600 \cdot 11 \cdot 6,98 \cdot 1,1 \cdot 0,9 \cdot 0,8 / (1,1 \cdot 71,7) = 2775,6 \text{ м}^3/\text{см}$$

Количество смен необходимых при отвалообразовании по годам составит:

$$\begin{aligned} 2023 \text{ г.: } & 4071/2775,6 = 1,5 \text{ смен} \\ 2024 \text{ г.: } & 140000/2775,6 = 50,4 \text{ смен} \\ 2025 \text{ г.: } & 190000/2775,6 = 68,5 \text{ смен} \\ 2026 \text{ г.: } & 65000/2775,6 = 23,4 \text{ смен} \\ 2027 \text{ г.: } & 170000/2775,6 = 61,2 \text{ смен} \\ 2028 \text{ г.: } & 150000/2775,6 = 54 \text{ смен} \\ 2029 \text{ г.: } & 65000/2775,6 = 23,4 \text{ смен} \\ 2033 \text{ г.: } & 140000/2775,6 = 50,4 \text{ смен} \end{aligned}$$

3.15.2 Технология и организация работ при автомобильно-бульдозерном отвалообразовании

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

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

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

В связи с вышеизложенным в плане горных работ принят площадный способ отвалообразования.

Отвальные дороги профилируются бульдозером.

Площадки бульдозерных отвалов должны иметь по всему фронту разгрузки поперечный уклон не менее 3 градусов, направленный от бровки откоса в глубину отвала на длину базы работающих автосамосвалов, и фронт для маневровых операций автомобилей, бульдозеров и транспортных средств. Длина поперечного уклона составляет 10 м. Зона разгрузки ограничивается с обеих сторон знаками. Необходимо обязательно обустроить ограничитель движения автосамосвалов при заднем ходе к бровке отвала. В качестве ограничителя используют предохранительный вал, оставляемый на бровке отвала. Размер его по высоте не менее 1 м и по ширине 1,5-3 м. При отсутствии предохранительного вала не допускается подъезжать к бровке разгрузочной площадки ближе чем на 5 метров. Предохранительный вал служит ориентиром для водителя. Наезд на предохранительный вал при разгрузке не допускается.

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

Возведение отвала, сдвигание под откос выгруженной породы и планировка отвальной бровки осуществляется с помощью бульдозера LIEBHERR PR756.

Ширина въезда на отвал принята – 16,0 м. Продольный уклон въезда с учетом типа автосамосвалов и покрытия дороги принят 80 ‰.

Угол откосов отвала принят 33° - угол естественного откоса вскрышных пород.

Угол устойчивого откоса – 30° . Ширина призмы возможного обрушения на отвале №1 составляет от 1,07 до 1,9 м, на отвале №2 – 3,8 м.

Принятые расчетом проектные параметры отвала обеспечивают необходимую устойчивость и полностью соответствуют действующим нормативам устойчивости отвалов.

3.15.3 Отвод паводковых, грунтовых и дождевых вод с мест отвалообразования

При складировании вскрышных пород приток воды к местам отвалообразования будет происходить за счет:

1. Водоприток за счет ливневых осадков;
2. Водоприток в паводковый период за счет снеготалых вод;

Защита отвалов от поверхностных вод заключается в ограждении мест отвалообразования от попадания в них атмосферных вод и вод (поверхностного стока, а также в осушении заболоченных участков и небольших озер).

Отвод атмосферных вод, ручьев и рек осуществляется водоотводными каналами и нагорными канавами.

Осушение заболоченных участков, озер заключается в проведении на пониженных участках системы канав, позволяющей отвести воды с этих участков за пределы карьерного поля.

Водоотводы предназначены для предотвращения увлажнения грунта и затопления выемок поверхностными водами. Для защиты территории от поверхностных вод, поступающих с соседних повышенных участков, устраивают нагорные канавы или обвалования.

Размеры поперечного сечения и уклоны дна канав назначают с учетом притока воды и обеспечения не размывающих грунт скоростей движения воды.

Все водоотводы, в том числе нагорные, водоотводные канавы с нагорной стороны насыпей без резервов или с обеих сторон насыпей высотой до 1,5 м, а также временные канавы для выпуска застойных вод, скопившихся в низинах в зоне будущего земляного сооружения, должны быть выполнены до начала отсыпки насыпей и разработки выемок. В месте устройства водоотвода необходимо предварительно расчистить и спланировать бульдозером или автогрейдером достаточно ровную площадку шириной 3 - 3,5 м для нормальной работы канавокопателей и экскаваторов. Затем делают геодезическую разбивку

водоотвода. Ось канавы закрепляют кольями через каждые 20 м. Кроме того, через 5-10 м закрепляют кольями (параллельно оси канавы) линию движения кромки гусеницы или колеса машины. Продольный уклон водоотвода контролируют нивелировкой, а в ходе работ — установкой визиров.

Для устройства нагорных и водоотводных канав применяют экскаваторы с оборудованием обратной лопаты и профилировочным ковшом, позволяющим разработать за один проход канавы и кюветы с отвалом грунта в сторону или погрузкой в автотранспорт.

3.16 Маркшейдерская и геологическая служба

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

В штате планом горных работ предусмотрен маркшейдер.

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

Комплект документации по горным работам включает:

1. Контракт на недропользование;
2. Отчет по геологоразведочным работам;
3. План горных работ месторождения с согласованиями контролирующих органов;
4. Горный отвод;
5. Договор аренды земельного участка;
6. Топографический план поверхности месторождения;
7. Вертикальные разрезы;
8. Отчетность о движении балансовых запасов полезных ископаемых, форма № 2 ОПИ;
10. Экологическое разрешение 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.

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

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

3.17 Устойчивость бортов, уступов карьера, отвалов и складов.

Значения углов откосов бортов карьера, рабочих и нерабочих уступов, отвалов приняты исходя из физико-механических свойств пород слагающих борта карьера, уступов, отвалов и складов.

Дополнительных мероприятий по обеспечению устойчивости не требуется.

Принятые проектные параметры элементов карьера и складов обеспечивают им необходимую устойчивость и полностью соответствуют действующим нормативам устойчивости отвалов.

На протяжении всего срока отработки месторождения Сарыюпан необходимо обеспечить контроль за соблюдением проектных параметров. Проводить регулярную маркшейдерскую съемку.

Визуальный осмотр состояния углов откосов бортов карьера, отвалов и складов сырья проводится ежемесячно. Инструментальная съемка углов откосов бортов карьера, отвалов и складов сырья производится не реже одного раза в квартал маркшейдером. Результаты визуального осмотра и инструментальной съемки заносятся в специальный журнал наблюдений за откосами уступов карьера и отвалов лицом, произведшим осмотр. На основании этого обследования определяется объем работ по наблюдениям за деформацией откосов и обеспечению устойчивости и безопасности работ в карьере.

4 КАРЬЕРНЫЙ ВОДООТЛИВ

4.1. Расчет водопритоков в карьер за счет подземных вод

Разработка месторождения Сарыюпан осуществляется открытым способом с осушением из карьерного зумпфа водосборника.

Исходные данные для расчета водопритока в карьер трещинно-карстовых вод:

1. Месторождение предусматривается отрабатывать уступами высотой до 10- 15 м. Площадь проектного карьера на конец разработки – 454 575,5 м², глубина 86 м.

3. Продолжительность отработки - 21 год или округленно 7665 суток.

4. Мощность водоносного горизонта известняков – 60 м, при условии затухания трещиноватости до глубины 70-80 м и средней глубины статического уровня 15 м.

5. Расчетный коэффициент фильтрации пород 1,0 м/сут, а средняя водоотдача – 0,02.

Учитывая, что при осушении водоносного комплекса пород в известняках турне-фамена будет происходить в основном срабатывание статических запасов и движение подземных вод будет носить неустановившийся характер, расчет водопритока произведен гидродинамическим методом.

Расчет выполнен по формуле:

$$Q = \frac{2\pi K_{\phi} H_{cp}^2}{-E_i \left(\frac{r^2}{4at} \right)}, \quad (1)$$

- где: Q - приток воды в карьер, приведенный к большому колодцу,
 K_φ - средний коэффициент фильтрации водоносных известняков принятый равным 1,0 м/сут,
 H_{ср} - Мощность безнапорного водоносного горизонта 60 м;
 E_i - экспотенциальная функция, определяемая с помощью математических таблиц
 r - приведенный радиус большого колодца или приведенный радиус карьера. Определен по формуле:

$$r = \sqrt{\frac{F}{\pi}} = \sqrt{\frac{454575,5}{3,14}} = 380,5 \text{ м}, \quad (2)$$

- где: F - площадь карьера на конец отработки, 454575,5 м²,
 t - продолжительность периода неустановившегося движения подземных вод, равная продолжительности отработки известняков 21 год или ~ 7665 суток;
 a - коэффициент уровнепроводности пласта, м²/сут.

Расчет его произведен по теоретической формуле:

$$a = \frac{K_{\phi} H_{cp}}{\mu} = \frac{1,0 \cdot 60}{0,02} = 3000 \text{ м}^2 / \text{сут} \quad (3)$$

где: μ – коэффициент водоотдачи известняков, принятый равным 0,02.

При условии, что $\frac{r^2}{4at} \leq 0,05$ формула (1) приводится к следующему виду:

$$Q = \frac{2\pi K_{\phi} H_{cp}^2}{\ln \frac{2,25at}{r^2}}, \quad (4)$$

Подставляя значения в формулу получаем:

$$Q = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 1,0 \cdot 60^2}{\ln \frac{2,25 \cdot 3000 \cdot 7665}{380,5^2}} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 1,0 \cdot 60^2}{\ln 357,4} = 3845,7 \text{ м}^3 / \text{сут} = 160,2 \text{ м}^3 / \text{час} = 44,5 \text{ л} / \text{с}.$$

Следует подчеркнуть, что определенный таким методом водоприток трещинно-карстовых вод является завышенным, т.е. определен с некоторым запасом, так как расчетная формула (1) выведена для условий водоносного пласта безграничных размеров, хотя на самом деле, в конкретных условиях, распространение водоносных известняков Сарыопанской мульды довольно ограничено. В связи с этим водоприток трещинно-карстовых вод в карьер в размере 30-40 л/с следует рассматривать как максимально возможный и принятый с определенным коэффициентом прочности.

По факту ведения горных работ в настоящее время в карьере отсутствует водоприток за счет подземных вод, соответственно реальная величина водопритока должна быть намного меньше рассчитанной.

При вскрытии горизонта подземных вод необходимо будет провести гидрогеологические исследования, определить реальные значения водопритоков и при необходимости предусмотреть осушение карьера.

4.2. Расчет водопритоков в карьер в паводковый период за счет снеготалых вод

Величина возможного максимального водопритока за счет снеготаяния определяется по формуле:

$$Q_c = \frac{\lambda \delta N_c F_{верх}}{t_c}$$

где: λ - коэффициент поверхностного стока для бортов и дна карьера, сложенного полускальными породами, 0,8;

δ - коэффициент удаления снега из карьера, 1,0;

N_C - максимальное количество осадков с ноября по март, 92 мм (СНиП РК 2.04-01-2010 [13]);

$F_{\text{верх}}$ - площадь карьера по верху, 454575,5 м²;

t_c - средняя продолжительность интенсивного снеготаяния в паводок ($t_c = 20$ сут).

Подставляя значения в формулу получаем:

$$Q_c = \frac{0,8 \cdot 1,0 \cdot 0,092 \cdot 454575,5}{20} = 1672,8 \text{ м}^3 / \text{сут} = 69,7 \text{ м}^3 / \text{час} = 19,4 \text{ л} / \text{с}.$$

4.3. Расчет водопритоков в карьер за счет ливневых дождей

Величина возможного водопритока за счет ливневых дождей определяется по формуле:

$$Q_n = 10 \cdot h_d \cdot \Psi_d \cdot F \cdot 0,7$$

где: h_d – слой осадков в мм за теплый период года (с апреля по октябрь) – 223 мм (табл. А.2 СНиП РК 2.04-01-2010);

Ψ_d - коэффициент стока дождевых вод, 0,2;

F – площадь водосбора, 454575,5 м²;

0,7 – коэффициент учитывающий испарение в размере 30%.

Подставляя значения в формулу получаем:

$$Q_n = 10 \cdot 0,223 \cdot 0,2 \cdot 454575,5 \cdot 0,7 = 141918,5 \text{ м}^3 / \text{год} = 388,8 \text{ м}^3 / \text{сут} = 16,2 \text{ м}^3 / \text{час} = 4,5 \text{ л} / \text{с}.$$

4.4. Водоотлив и водоотведение

Осушение пород не представляет особой сложности. Оно возможно посредством устройства опережающих зумпфов-водосборников на дне карьера и внутрикарьерного водоотлива. Целесообразен сброс дренажных вод из приуступных дренажей на дно карьера для их удаления насосными установками.

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

Общий максимальный водоприток в карьеры будет составлять 5907,3 м³/сут.

Для откачки карьерной воды с глубины до 86 метров планом горных работ предусматривается передвижная насосная установка, которая оборудуется двумя насосами марки ЦНС 180-85 (основной и резервный) или его аналогом, максимальной производительностью 180 м³/час. Техническая характеристика приведена в таблице 4.1.

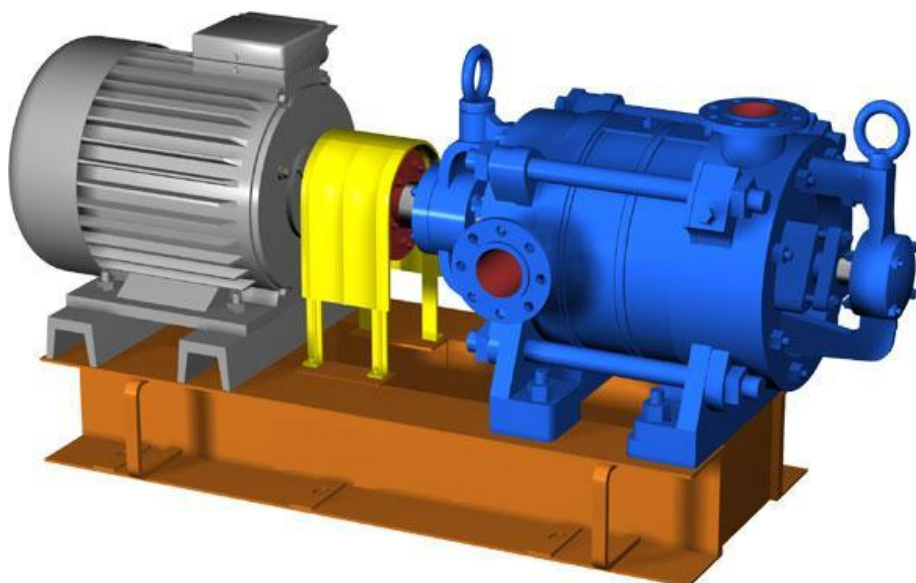


Рис. 6.1 - Насос ЦНС 180-85

Таблица 4.1

Техническая характеристика насоса ЦНС 180-85

Наименование показателя	Ед.измерения	Показатель
Подача	м ³ /час	180
Напор	м	85
Электродвигатель	-	АИР 250 S4
Мощность	кВт	75
Обороты	об/мин	1475
Габариты	мм	2310x835x990
Двх	мм	150
Двых	мм	150
Масса	кг	1308

В пониженной части карьерной выемки организуется зумпф-водосборник. Карьерные воды самотеком попадают в зумпф, откуда по трубопроводу откачиваются в пруд накопитель-испаритель.

Строительство пруда-испарителя при необходимости предусматривается по отдельному проекту, который будет разработан организацией, имеющей лицензию на проектирование и строительство гидротехнических сооружений либо собственными силами при наличии лицензии.

5 ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ

5.1 Перевозка, хранение и разгрузка взрывчатых веществ

При перевозке ВМ их погрузка и выгрузка выполняется на погрузочно-разгрузочной площадке, охраняемой вооруженной охраной, под наблюдением лица, допущенного к руководству или производству взрывных работ. На площадку не допускаются лица, не имеющие отношения к погрузке (выгрузке) ВМ.

Порядок погрузки, перегрузки и выгрузки ВМ исключает возможность столкновения рабочих, выполняющих работы, или задевания их грузом.

Контроль за количеством поступивших мест с ВМ обеспечивается на месте разгрузки.

Перевозка ВМ транспортными средствами, приемка ВМ осуществляется согласно технологического регламента.

ВМ допускается перевозить предназначенными для перевозки ВМ, оборудованными для перевозки ВМ автомобилями и автомобилями общего назначения.

При перевозке ВМ не допускается отклоняться от установленного маршрута, мест стоянок и превышать установленную скорость движения.

Сопровождающему лицу допускается совмещать обязанности лица охраны.

К участию в перевозке ВМ допускаются лица, прошедшие обучение и допущенные к сопровождению груза, их фамилия, имя, отчество и должность (профессия) указываются в путевом листе.

Не допускается перевозить детонаторы и дымный порох на прицепах.

К управлению транспортным средством, предназначенным для перевозки ВМ, допускаются водители, имеющие свидетельство о допуске к перевозке опасного груза в соответствии с Правилами перевозок опасных грузов автомобильным транспортом, утвержденными [постановлением](#) Правительства Республики Казахстан от 12 марта 2004 года № 316.

Не допускается шоферам (водителям) и возчикам оставлять загруженные ВМ транспортные средства без разрешения сопровождающего лица.

В нагруженном ВМ транспортном средстве не допускается нахождение людей, не связанных с их транспортированием.

Сопровождающее лицо во время движения нескольких транспортных средств с ВМ находится на переднем из них, а на последнем - лицо охраны.

Информация о разгрузочной площадке на месторождении Сарыюпан

Разгрузка и погрузка взрывчатых веществ на месторождении Сарыюпан производится на специальной погрузочно-разгрузочной площадке.

Погрузочно-разгрузочная площадка ограждена колючей проволокой на расстоянии не менее 15 метров от места погрузки (выгрузки) транспортных

средств. Высота ограды не менее 2 метров. В темное время суток площадка освещается стационарным электрическим освещением.

Погрузочно-разгрузочная площадка обеспечивается необходимыми противопожарными средствами согласно норм положенности, установленными Правилами пожарной безопасности, утвержденными постановлением Правительства Республики Казахстан от 9 октября 2014 год № 1077.

Погрузочно-разгрузочная площадка оборудуется телефонной связью с организацией, органами внутренних дел и противопожарной службой.

Порядок доставки ВМ к местам работ

Доставка ВМ проводится по установленным маршрутам, обученным персоналом.

ВВ и средства инициирования доставляют и перевозят отдельно в сумках, кассетах, заводской упаковке. Средства инициирования и боевики переносятся (кроме погрузочно-разгрузочных операций) только взрывниками.

Боевики с детонаторами переносятся в сумках с жесткими ячейками (кассетах, ящиках), покрытых внутри мягким материалом.

При совместной доставке средств инициирования и ВВ взрывник переносит не более 12 кг ВМ. Масса боевиков, переносимых взрывником, не более 10 кг.

При переноске в сумках ВВ без средств инициирования допускается норма до 24 кг.

Переноска ВВ в заводской упаковке осуществляется в пределах действующих норм переноски тяжестей.

Совместная перевозка ВВ, средств инициирования и прорострелочных взрывных аппаратов допускается при соблюдении следующих условий:

- 1) загрузки транспортного средства не более $\frac{2}{3}$ его грузоподъемности;
- 2) размещения средств инициирования в передней части транспортного средства в плотно закрывающихся ящиках с внутренними мягкими прокладками со всех сторон;
- 3) разделения упаковок с ВВ и ящиков со средствами инициирования способами, исключающими соприкосновение между ними;
- 4) размещения порохов и перфораторных зарядов в заводской упаковке или в специальных ящиках и не ближе 0,5 метра от других ВМ;
- 5) закрепления ящиков и другой тары с ВМ, исключающего удары и трение их друг о друга.

Доставка к местам работ взрывников и подносчиков вместе с выданными им ВМ допускается транспортом, предназначенным для этой цели.

5.2 Примерная классификация горных пород месторождения Сарыюпан по взрываемости

Планом горных работ предусматривается циклично-поточная технология производства горных работ с предварительным рыхлением буровзрывным способом.

В основу большинства классификаций пород по взрываемости положен удельный расход ВВ, который, в свою очередь, зависит от крепости пород.

Классификация пород по взрываемости, должна строиться с учетом трещиноватости разрабатываемых массивов.

Существует значительное количество классификаций горных пород по трещиноватости, составленных для условий ведения геологических, гидрогеологических, гидротехнических и взрывных работ.

Наиболее полной и оправдавшей себя в условиях открытых горных работ является классификация массивов скальных пород по степени трещиноватости и содержанию крупных кусков, разработанная Межведомственной комиссией по взрывному делу, которая принимается за основу при расчете параметров БВР на месторождении Сарыюпан.

На основании имеющихся данных породы месторождения, согласно принятой классификации, можно отнести к III категории - породы средне трещиноватые (крупноблочные).

Наиболее полное отражение факторов, влияющих на качество дробления горной массы, отражено в шкале взрываемости пород, разработанной МГИ и ВНИИ цветмет.

Эта шкала принята за основу при разработке временной классификации по взрываемости пород месторождения Сарыюпан, которая представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Классификация пород месторождения Сарыюпан по взрываемости

Категория пород по взрываемости	Степень взрываемости	Категория трещиноватости	Содержание в массиве отдельностей (%) размером		Коэффициент крепости по шкале Протодяконова, f	Плотность пород, т/м ³
			+500	+1500		
III	Средне взрываемые	III	45-80	0-24	10	2,6

5.3 Выбор диаметра скважин и типа бурового станка

Для условий месторождения Сарыюпан, основной объем горных пород относится к средневзрываемым породам, и с учетом опыта разработки месторождения планом горных работ наиболее рациональным для бурения скважин принимается станки типа ROC L6. Диаметр бурения 130 мм. Возможно

применение буровых станков других марок и моделей с аналогичными производственно-техническими характеристиками.

Буровзрывные работы в настоящее время производятся специализированной подрядной организацией ТОО «Взрыв-Универсал».

При проведении взрывных работ составляется проект на год, а на каждый массовый взрыв составляется паспорт, согласованный заказчиком.

5.4 Выбор типа ВВ для производства работ

Критерии оптимальности применяемых ВВ – конкретные соотношения между свойствами взрывааемых горных пород и параметрами применяемых ВВ. Критерии оптимальности применяемых ВВ приведены в таблице 5.2.

Таблица 5.2

Коэффициент крепости	Скорость звука в среде,	Рекомендуемые параметры взрывчатого разложения ВВ			Рекомендуемые выпускаемые типы промышленных ВВ
		скорость детонации м/с	плотность заряда, кг/м ³	потенциальная энергия ВВ, кДж/кг	
14-20	6-7	6300	1200-1400	5000-5500	Гранитол - 7А, Гранулиты АС-8, АС-8В Аммонал-200 Ифзанит Акватол Т-20
9-14	5-6	5600	1200-1400	4700-5000	Аммонал м- 10 Аммонал скальный №3 Граммонит 79/21 Ифзанит Гранулит Э
<9	4-5	4800	900-1200	4400-4700	Гранулотол Аммонит 6ЖВ Игданит Fortel Plus 65

Для условий месторождения Сарыопан рекомендуемый тип ВВ на весь период отработки – для обводненных скважин – Петроген П90*2000, для сухих – Игданит ЭГА. Характеристики принятых взрывчатых веществ, приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3

ВВ	Плотность заряда ВВ, т/м ³	Коэфф. работоспособности ВВ К _{ВВ}
Интерин 20Э	1,2-1,4	1,13
Петроген П90*2000	1,2	1,1

5.5 Расчет параметров буровзрывных работ

Уровень грунтовых вод на месторождении Сарыопан составляет +490 м. Породы до горизонта +490 м включительно принимаются как сухие, с горизонта +490 м – обводненные. Расчет параметров буровзрывных работ рассчитан на сухие (скальная вскрыша + полезное ископаемое) и обводненные породы отдельно на период работ с 2023 по 2043 гг. с учетом карстовых образований и пустых пород.

Таблица 5.4

№ п/п	Расчетные показатели параметров БВР		
	Параметры	Сухие известняки	Обводненные известняки
1	Высота уступа (подуста), H_y , м	5	
2	Диаметр скважины, $d_{скв}$, мм	130	
3	Коэффициент трещиноватости, K_T	1,1	
4	Удельный расход ВВ, кг/м ³	0,9	0,9
5	Плотность взрывааемых пород, т/м ³	2,6	2,6
6	Плотность заряда ВВ, $\rho_{ВВ}$, г/см ³	1,3	1,1
7	Коэффициент работоспособности ВВ, $K_{ВВ}$	1,13	1,1
8	Расчетная величина W , м	4,4	5,2
9	Перебур скважин, $l_{пер}$, м	1,0	
10	Глубина скважин, $l_{скв}$, м	6,0	
11	Длина забойки, $l_{заб}$, м, для 1-го ряда скважин / для 2-го и посл.рядов	2,0/2,8	1,4/2,2
12	Длина заряда в скважине $l_{зар}$, м, для 1-го ряда скважин / для 2-го и посл. рядов	4,0/3,2	5,6/3,8
13	Вес заряда в 1 м скважины, P , кг	17,2	14,6
14	Вес заряда в скважине, $Q_{скв}$, кг, для 1-го ряда скважин / для 2-го и посл.рядов	69,3/55	82/55
15	Расстояние между скважинами в ряду, м	3,5	3,5
16	Расстояние между рядами скважин, м	3,5	3,5
17	Выход горной массы с 1м скважины в блоке, м ³ /м	10,7	10,8
18	Тип применяемого ВВ	Интерин 20Э	Петроген П90*2000
19	Расход ВВ за 1 массовый взрыв, кг	18000	18000
20	Производительность станка в смену, п.м.	66	
21	Годовая производительность станка, п.м.	48180	
22	Принимаемое количество станков, шт	ROC L6: 2023-2026 гг. – 2 шт 2027-2043 гг. – 4 шт.	
23	Максимальный объем взорванной горной породы за один массовый взрыв, тыс. м ³	20,0	

5.5.1 Расчет параметров буровзрывных работ для сухих скважин

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

$$W = 53 \times K_T \times d_{\text{СКВ}} \times \sqrt{\rho_{\text{ВВ}} K_{\text{ВВ}} / \rho_{\text{п}}}, \text{ м}$$

где, K_T – коэффициент трещиноватости структуры массива;

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

$\rho_{\text{ВВ}}$ – плотность заряда ВВ, г/см³;

$\rho_{\text{п}}$ – плотность взрывааемых пород, т/м³;

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

$$W = 53 \times 1,13 \times 0,130 \times \sqrt{1,3 * 1,13 / 2,6} = 4,4 \text{ м}$$

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, м;

α – 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:

$$L_{\text{пер}} = (0,1 \div 0,25) \times H_y, \text{ м}$$

$$L_{\text{пер}} = (0,1 \div 0,25) \times 5 = 0,5 - 1,25 \text{ м}$$

Меньшее значение коэффициента относится к породам легко взрывааемым, большее – к весьма трудно взрывааемым.

Длину перебура принимаем 1,0 м.

Глубину скважин на уступе определим по формуле:

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

$$L_{\text{СКВ}} = 5 + 1,0 = 6,0 \text{ м}$$

Определяем расстояние между скважинами по формуле:

$$a = m * W$$

$$a = 0,75 * 4,4 = 3,3 \approx 3,5 \text{ м}$$

где: m – коэффициент сближения скважин (0,7-0,9)

Вес заряда в скважине для первого ряда скважин:

$$Q_{\text{СКВ}} = q_p * a * W * H_y$$

$$Q_{\text{СКВ}} = 0,9 * 3,5 * 4,4 * 5 = 69,3 \text{ кг}$$

Для второго и последующих рядов скважин:

$$Q_{\text{СКВ}} = q_p * a * b * H_y$$

$$Q_{\text{СКВ}} = 0,9 * 3,5 * 3,5 * 5 = 55 \text{ кг}$$

где, a – расстояние между скважинами;

H_y – высота уступа;

W – расчетная ЛСПП, м;

q_p – расход вв., кг/м³.

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

$$P_{\text{зар}} = 0,785 d_{\text{СКВ}}^2 \rho_{\text{ВВ}}$$

$$P_{\text{зар}} = 0,785 \times 0,13^2 \times 1300 = 17,2 \text{ кг/м}$$

Длина заряда для первого ряда:

$$L_{\text{зар}} = Q_{\text{СКВ}} / P_{\text{зар}}$$

$$L_{\text{зар}} = 69,3 / 17,2 = 4 \text{ м}$$

Длина заряда для последующих рядов:

$$L_{\text{зар}} = Q_{\text{СКВ}} / P_{\text{зар}}$$

$$L_{\text{зар}} = 55,1 / 17,2 = 3,2 \text{ м}$$

Длина забойки ВВ в скважине для первого ряда:

$$L_{\text{заб}} = L_{\text{СКВ}} - L_{\text{зар}}$$

$$L_{\text{заб}} = 6 - 4 = 2 \text{ м}$$

Длина забойки ВВ в скважине для последующих рядов:

$$L_{\text{заб}} = L_{\text{СКВ}} - L_{\text{зар}}$$

$$L_{\text{заб}} = 6 - 3,2 = 2,8 \text{ м}$$

Расстояние между рядами, при квадратном расположении скважин:

$$b \approx a$$

$$b = 3,5 \text{ м}$$

Объем горной массы на 1 скважину:

$$V_{\text{скв}} = a \times b \times H_y$$

$$V_{\text{скв}} = 3,5 \times 3,5 \times 5 = 61,3 \text{ м}^3$$

На каждый взрывной блок будет составляться паспорт на взрыв. Длина и ширина блока, количество рядов и скважин в ряду будут изменяться для каждого блока. Максимальный объем взрывного блока составит 20 тыс.м³.

Расход ВВ на 1 взрывной блок для рассматриваемого типа пород:

$$Q = V_{\text{бл}} \times q_{\text{п}}, \text{ кг}$$

где V – объем блока, м³;

$q_{\text{п}}$ – проектный удельный расход ВВ, кг/м³.

$$Q = 20000 \times 0,9 = 18000 \text{ кг}$$

Длина взрываемых блоков определяется по формуле:

$$L_{\text{бл}} = \frac{V_{\text{бл}}}{B_{\text{бл}} \cdot n}, \text{ м}$$

$$L_{\text{бл}} = \frac{20000}{22 \cdot 5} = 182 \text{ м}$$

где, $B_{\text{бл}}$ – ширина взрываемого блока:

$$B_{\text{бл}} = W + b(n-1),$$

$$B_{\text{бл}} = 4,4 + 3,5(6-1) = 22 \text{ м}$$

Количество скважин в ряду:

$$N = L_{\text{бл}} / a_1,$$

$$N = 182 / 3,5 = 52 \text{ шт}$$

Общая число скважин, необходимое для взрывания блоков:

$$N_{\text{скв}} = N \cdot n$$

$$N_{\text{скв}} = 52 \cdot 6 = 312 \text{ шт}$$

В 2023 г. отработки годовая производительность по сухим породам составляет 83715 м³. Учитывая объем взрывного блока равный 20000 м³, всего

потребуется 5 взрывов в год, соответственно 1560 скважин в год.

В 2024 г. отработки годовая производительность по сухим породам составляет 472307,7 м³. Учитывая объем взрывного блока равный 20000 м³, всего потребуется 24 взрыва в год, соответственно 7488 скважин в год.

В 2025 г. отработки годовая производительность по сухим породам составляет 646923 м³. Учитывая объем взрывного блока равный 20000 м³, всего потребуется 33 взрыва в год, соответственно 10296 скважин в год.

В 2026 г. отработки годовая производительность по сухим породам составляет 318000 м³. Учитывая объем взрывного блока равный 20000 м³, всего потребуется 16 взрывов в год, соответственно 4992 скважин в год.

В 2027 г. отработки годовая производительность по сухим породам составляет 567600 м³. Учитывая объем взрывного блока равный 20000 м³, всего потребуется 29 взрывов в год, соответственно 9048 скважин в год.

В 2028 г. отработки годовая производительность по сухим породам составляет 601000 м³. Учитывая объем взрывного блока равный 20000 м³, всего потребуется 30 взрывов в год, соответственно 9360 скважин в год.

В 2029 г. отработки годовая производительность по сухим породам составляет 820000 м³. Учитывая объем взрывного блока равный 20000 м³, всего потребуется 41 взрывов в год, соответственно 12792 скважин в год.

В 2033 г. отработки годовая производительность по сухим породам составляет 462300 м³. Учитывая объем взрывного блока равный 20000 м³, всего потребуется 23 взрыва в год, соответственно 7176 скважин в год.

Объем бурения по сухим скважинам в год, пог. м:

$$\Sigma l_{\text{скв}} = N_{\text{скв}} * L_{\text{скв}}$$

$$\begin{aligned} 2023 \text{ год} - \Sigma l_{\text{скв}} &= 1560 * 6 = 9360 \\ 2024 \text{ год} - \Sigma l_{\text{скв}} &= 7488 * 6 = 44928 \\ 2025 \text{ год} - \Sigma l_{\text{скв}} &= 10296 * 6 = 61776 \\ 2026 \text{ год} - \Sigma l_{\text{скв}} &= 4992 * 6 = 29952 \\ 2027 \text{ год} - \Sigma l_{\text{скв}} &= 9048 * 6 = 54288 \\ 2028 \text{ год} - \Sigma l_{\text{скв}} &= 9360 * 6 = 56160 \\ 2029 \text{ год} - \Sigma l_{\text{скв}} &= 12792 * 6 = 76752 \\ 2033 \text{ год} - \Sigma l_{\text{скв}} &= 7176 * 6 = 43056 \end{aligned}$$

Выход горной массы с 1 м скважины в блоке:

$$V_{\text{гм}} = V_{\text{бл}} / \Sigma L_{\text{скв}}, \text{ м}^3/\text{м}$$

$$V_{\text{гм}} = 20000 / 1872 = 10,7 \text{ м}^3/\text{м}$$

Годовой расход ВВ на карьере для рассматриваемого типа пород рассчитывается по формуле:

$$Q_{\text{год}} = A_{\text{г}} * q, \text{ кг}$$

где, A_{Γ} – годовая производительность карьера по рассматриваемой категории пород, м^3 .

$$\begin{aligned} 2023 \text{ год} - Q_{\text{год}} &= 83715 \cdot 0,9 = 75343,5 \text{ кг} \\ 2024 \text{ год} - Q_{\text{год}} &= 472307,7 \cdot 0,9 = 425076,9 \text{ кг} \\ 2025 \text{ год} - Q_{\text{год}} &= 646923 \cdot 0,9 = 582230,7 \text{ кг} \\ 2026 \text{ год} - Q_{\text{год}} &= 318000 \cdot 0,9 = 286200 \text{ кг} \\ 2027 \text{ год} - Q_{\text{год}} &= 567600 \cdot 0,9 = 510840 \text{ кг} \\ 2028 \text{ год} - Q_{\text{год}} &= 601000 \cdot 0,9 = 540900 \text{ кг} \\ 2029 \text{ год} - Q_{\text{год}} &= 820000 \cdot 0,9 = 738000 \text{ кг} \\ 2033 \text{ год} - Q_{\text{год}} &= 462300 \cdot 0,9 = 416070 \text{ кг} \end{aligned}$$

Определим ширину развала взорванной массы. Ширину развала для первого ряда скважин определяем по формуле:

$$X_0 = 5 \cdot q_p \cdot \sqrt{W \cdot H_y}, \text{ м}$$

$$X_0 = 5 \cdot 0,9 \cdot \sqrt{(4,4 \cdot 5)} = 21 \text{ м}$$

Полная ширина развала определяется по формуле:

$$X = X_0 + (n_p - 1) \cdot b, \text{ м}$$

$$X = 21 + (6 - 1) \cdot 3,5 = 38,5 \text{ м}$$

5.5.2 Расчет параметров буровзрывных работ для обводненных скважин

Уровень грунтовых вод по разрезам +490 м, соответственно известняки ниже отметки +490 м являются обводненными.

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

$$W = 53 \cdot K_T \cdot d_{\text{СКВ}} \cdot \sqrt{\rho_{\text{ВВ}} K_{\text{ВВ}} / \rho_n}, \text{ м}$$

где, K_T – коэффициент трещиноватости структуры массива;

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

$\rho_{\text{ВВ}}$ – плотность заряда ВВ, г/см^3 ;

ρ_n – плотность взрывааемых пород, т/м^3 ;

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

$$W = 53 \cdot 1,1 \cdot 0,13 \cdot \sqrt{1,1 \cdot 1,1 / 2,6} = 5,2 \text{ м}$$

Величина СПП проверяется из условия безопасного ведения работ на уступе

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

где, H_y – высота уступа, м;

α - угол откоса уступа, °;

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

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

Величина перебура скважины:

$$L_{\text{пер}} = (0,1 \div 0,25) \times H_y, \text{ м}$$

$$L_{\text{пер}} = (0,1 \div 0,25) \times 5 = 0,5-1,25 \text{ м}$$

Меньшее значение коэффициента относится к породам легко взрываемым, большее – к весьма трудно взрываемым.

Длину перебура принимаем 1,0 м.

Глубину скважин на уступе определим по формуле:

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

$$L_{\text{скв}} = 5 + 1,0 = 6,0 \text{ м}$$

Определяем расстояние между скважинами:

$$a = m \times W$$

$$a = 0,7 \times 5,2 = 3,6 \approx 3,5 \text{ м}$$

где, m – коэффициент сближения скважин (0,7-0,9).

Расстояние между скважинами принимается 3,5 м, в связи с опытом разработки месторождения ранее.

Вес заряда в первом ряду скважин:

$$Q_{\text{скв}} = q \times a \times W \times H_y$$

$$Q_{\text{скв}} = 0,9 \times 3,5 \times 5,2 \times 5 = 82,0 \text{ кг}$$

Вес заряда для второго и последующих рядов скважин:

$$Q_{\text{скв}} = q_p \times a \times W \times H_y$$

$$Q_{\text{скв}}=0,9*3,5*3,5*5=55 \text{ кг}$$

где, a – расстояние между скважинами;

H_y – высота уступа;

W – расчетная ЛСПП, м;

q – удельный расход вв., кг/м³.

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

$$P_{\text{зар}}=0,785d^2_{\text{скв}}\rho_{\text{вв}}$$

$$P_{\text{зар}}=0,785\times0,13^2\times1100=14,6 \text{ кг/м}$$

Длина заряда для первого ряда:

$$L_{\text{зар}}=Q_{\text{скв}}P_{\text{зар}}$$

$$L_{\text{зар}}=82,0/14,6 = 5,6 \text{ м}$$

Длина заряда для последующих рядов:

$$L_{\text{зар}}=Q_{\text{скв}}P_{\text{зар}}$$

$$L_{\text{зар}}=55/14,6=3,8 \text{ м}$$

Длина забойки ВВ в скважине для первого ряда:

$$L_{\text{заб}}=L_{\text{скв}}-L_{\text{зар}}$$

$$L_{\text{заб}}=6-5,6=0,4 \text{ м}$$

Длина забойки ВВ в скважине для последующих рядов:

$$L_{\text{заб}}=L_{\text{скв}}-L_{\text{зар}}$$

$$L_{\text{заб}}=6-3,8=2,2 \text{ м}$$

Расстояние между рядами, при квадратном расположении скважин:

$$b=a$$

$$b=3,5\text{м}$$

На каждый взрывной блок будет составляться паспорт на взрыв. Длина и ширина блока, количество рядов и скважин в ряду будут изменяться для каждого блока. Максимальный объем взрывного блока составит 20,0 тыс.м³.

Расход ВВ на 1 взрывной блок для рассматриваемого типа пород:

$$Q=V_{\text{бл}}\times q_{\text{п}}, \text{ кг}$$

где V – объем блока, м^3 ;
 $q_{\text{п}}$ – проектный удельный расход ВВ, $0,9 \text{ кг/м}^3$.

$$Q = 20000 \times 0,9 = 18000 \text{ кг}$$

Длина взрывааемых блоков определяется по формуле:

$$L_{\text{бл}} = V_{\text{бл}} / (B_{\text{бл}} * H), \text{ м}$$

$$L_{\text{бл}} = 20\,000 / (26 * 5) = 154 \text{ м}$$

где, $B_{\text{бл}}$ – ширина взрываемого блока:

$$B_{\text{бл}} = W + b(n-1),$$

$$B_{\text{бл}} = 5,2 + 3,5(7-1) = 26 \text{ м}$$

Количество скважин в ряду:

$$N = L_{\text{бл}} / a_1,$$

$$N = 154 / 3,5 = 44 \text{ шт}$$

Общее число скважин, необходимых для взрывания блоков:

$$N_{\text{скв}} = N * n$$

$$N_{\text{скв}} = 44 * 7 = 308$$

В 2026 г. отработки годовая производительность по обводненным известнякам составляет 203,9 тыс. м^3 . Учитывая объем взрывного блока равный 20,0 тыс. м^3 , всего потребуется 11 взрывов в год, соответственно 3388 скважин в год.

В 2027 г. отработки годовая производительность по обводненным известнякам составляет 516,2 тыс. м^3 . Учитывая объем взрывного блока равный 20,0 тыс. м^3 , всего потребуется 26 взрывов в год, соответственно 8008 скважин в год.

В 2028 г. отработки годовая производительность по обводненным известнякам составляет 462,8 тыс. м^3 . Учитывая объем взрывного блока равный 20,0 тыс. м^3 , всего потребуется 23 взрыва в год, соответственно 7084 скважин в год.

В 2029 г. отработки годовая производительность по обводненным известнякам составляет 328,8 тыс. м^3 . Учитывая объем взрывного блока равный 20,0 тыс. м^3 , всего потребуется 17 взрывов в год, соответственно 5236 скважин в год.

В 2030-2032 гг. отработки годовая производительность по обводненным

известнякам составляет 913,8 тыс. м³. Учитывая объем взрывного блока равный 20,0 тыс. м³, всего потребуется 46 взрывов в год, соответственно 14168 скважин в год.

В 2033 г. отработки годовая производительность по обводненным известнякам составляет 591,5 тыс. м³. Учитывая объем взрывного блока равный 20,0 тыс. м³, всего потребуется 30 взрывов в год, соответственно 9240 скважин в год.

Объем бурения по обводненным скважинам в год, пог. м:

$$\Sigma l_{\text{скв}} = N_{\text{скв}} * L_{\text{скв}}$$

$$\begin{aligned} 2026 \text{ год} - \Sigma l_{\text{скв}} &= 3388 * 6 = 20328 \\ 2027 \text{ год} - \Sigma l_{\text{скв}} &= 8008 * 6 = 48048 \\ 2028 \text{ год} - \Sigma l_{\text{скв}} &= 7084 * 6 = 42504 \\ 2029 \text{ год} - \Sigma l_{\text{скв}} &= 5236 * 6 = 31416 \\ 2030-2032 \text{ года} - \Sigma l_{\text{скв}} &= 14168 * 6 = 85008 \\ 2033 \text{ год} - \Sigma l_{\text{скв}} &= 9240 * 6 = 55440 \end{aligned}$$

Выход горной массы с 1 м скважины в блоке:

$$\begin{aligned} V_{\text{гм}} &= V_{\text{бл}} / \Sigma L_{\text{скв}}, \text{ м}^3/\text{м} \\ V_{\text{гм}} &= 20000 / 1848 = 10,8 \text{ м}^3/\text{м} \end{aligned}$$

Годовой расход ВВ на карьере для рассматриваемого типа пород рассчитывается по формуле:

$$Q_{\text{год}} = A_{\text{г}} * q, \text{ кг}$$

где, $A_{\text{г}}$ – годовая производительность карьера по рассматриваемой категории пород, м³.

$$\begin{aligned} 2026 \text{ год} - Q_{\text{год}} &= 203923 * 0,9 = 183530,7 \text{ кг} \\ 2027 \text{ год} - Q_{\text{год}} &= 516246 * 0,9 = 464621,4 \text{ кг} \\ 2028 \text{ год} - Q_{\text{год}} &= 462846 * 0,9 = 416561,4 \text{ кг} \\ 2029 \text{ год} - Q_{\text{год}} &= 328846 * 0,9 = 295961,4 \text{ кг} \\ 2030-2032 \text{ года} - Q_{\text{год}} &= 913692 * 0,9 = 822322,8 \text{ кг} \\ 2033 \text{ год} - Q_{\text{год}} &= 591546 * 0,9 = 532391,4 \text{ кг} \end{aligned}$$

Определим ширину развала взорванной массы. Ширину развала для первого ряда скважин определяем по формуле:

$$X_0 = 5 \cdot q_p \cdot \sqrt{W \cdot H_y}, \text{ м}$$

$$X_0 = 5 * 0,9 * \sqrt{(5,2 * 5)} = 23 \text{ м}$$

Полная ширина развала определяется по формуле:

$$X = X_0 + (n_p - 1) \cdot b, \text{ м}$$

$$X = 23 + (7-1) \cdot 3,5 = 44 \text{ м}$$

5.6 Расчет потребности в буровой технике

Скважины бурят станком ROC L6 (диаметр скважин 130 мм). Возможно применение другого вида бурового оборудования с аналогичными характеристиками.

Техническая производительность станка ROC L6, составляет $H_b = 66$ п.м/см.

Годовая производительность бурового станка, м/год

$$Q_{\text{год.б}} = Q_{\text{см}} \times n_{\text{см}} \times N_{\text{раб}}, \text{ м/год}$$

где $N_{\text{раб}}$ – количество рабочих дней в году;

$n_{\text{см}}$ - количество смен в сутки, на буровых работах.

$$Q_{\text{год.б}} = 66 \times 2 \times 365 = 48180 \text{ м}$$

Необходимое количество буровых станков:

$$N_{\text{ст}} = L_{\text{скв.год}} / Q_{\text{год.б}}$$

С учетом максимального объема бурения на месторождении Сарыюпан за весь период разработки $L_{\text{скв.год}} = 85560$ м необходимое число станков составит:

$$N_{\text{ст}} = 85560 / 48180 = 1,8 \text{ шт}$$

Для выполнения годовых объемов буровых работ на карьере в 2023-2026 годах предусматривается 2 станка, в 2027-2033 годах 4 станка ROC L6.

Количество смен работы станков представлены в таблице 5.5.

Таблица 5.5

Год	Кол-во смен работы станка
2023	70,9
2024	340,4
2025	468
2026	380,9
2027	387,6
2028	373,7

Год	Кол-во смен работы станка
2029	409,7
2030-2032	322
2033	373,1

5.7 Меры охраны зданий и сооружений

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

Размеры опасных зон приведены ниже.

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.

5.7.1 Расчет радиуса опасной зоны

Определение зон, опасных по разлету отдельных кусков породы:

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

где:

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

$\eta_{заб}$ - коэффициент забойки, 1;

d - диаметр скважины 0,13 м;

a - расстояние между скважинами 3,5 м;

η_z - коэффициент заполнения скважины взрывчатым веществом равен отношению длины заряда в скважине l_z (м) к глубине пробуренной скважины L (м);

$$\eta_z = l_z / L = 3,8 / 6,0 = 0,6$$

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

$$R_p = 1250 \cdot 0,6 \cdot \sqrt{\frac{10}{1+1} \cdot \frac{0,13}{3,5}} = 323 \text{ м} \approx 325 \text{ м}$$

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;

$Q = 18000,0$ кг - максимальный вес заряда;

$N = 312$ количество зарядов;

$$r_c = ((5 \cdot 2 \cdot 1) / 4,2) \cdot 26,1 = 62,1 \approx 65 \text{ м}$$

Сейсмически безопасное расстояние при взрыве равно 65 м.

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

Безопасное расстояние по действию ударно воздушной волны на застекление r_b :

$$r_b = 65 \sqrt{Q_3}, \text{ при } 2 \leq Q_3 < 1000 \text{ кг} \quad (4.25)$$

где Q_3 – эквивалентная масса заряда, кг

$$Q_3 = 12 P d K_3 N \quad (4.26)$$

где: $P = 17,2$ – вместимость ВВ 1 м скважины, кг;

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

$$K_3 = 2,2 / 0,13 = 16,9 \text{ м, при } K_3 = 0,02$$

N – количество скважин в ряду, 52;

d – диаметр скважин, 0,13 м

$$Q_3 = 12 \cdot 17,2 \cdot 0,13 \cdot 0,02 \cdot 52 = 28 \text{ кг}$$

$$r_b = 65 \sqrt{28} = 343,9 \approx 345 \text{ м}$$

6. ГОРНОМЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

6.1 Основное и вспомогательное горное оборудование. Штат карьера.

Основными критериями для выбора оборудования являются:

- 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.

Возможно применение горно-транспортного оборудования других марок и моделей с аналогичными производственно-техническими характеристиками.

Перечень основного и вспомогательного оборудования определенного, исходя из объема горных работ, приведен в таблице 6.1.

Таблица 6.1

№ п/п	Наименование оборудования	Тип, модель	Потребное кол-во (шт.)	
			2023-2026	2027-2043
Основное горнотранспортное оборудование				
1	Экскаватор обратная лопата с емкостью ковша 5 м³	LIEBHERR R964C	1	
2	Погрузчик с объемом ковша 3 м³	LG953	1	
3	Бульдозер	LIEBHERR PR756	1	
4	Буровой станок	ROC L6	2	4
5	Автосамосвал	BELL B40D	4	
Вспомогательное оборудование				
1	Топливозаправщик	ГАЗ 33098	1	
2	Поливомоечная машина	KO-806	1	
3	Автогрейдер	XCMG GR3505	1	

Явочный состав трудящихся на карьере приведен в таблице 6.2.

Таблица 6.2

№ п/п	Наименование должностей	Количество работников	
		2023-2026	2027-2043
1	Начальник горных работ	1	
2	Горный мастер	1	
3	Маркшейдер	1	
4	Геолог	1	
5	Рабочий геолого-маркшейдерских работ	1	
6	Машинист экскаватора	1	
7	Машинист погрузчика	1	

№ п/п	Наименование должностей	Количество работников	
		2023-2026	2027-2043
8	Машинист бульдозера	1	
9	Водитель а/самосвала	4	
10	Машинист бурового станка	2	4
11	Водитель вспомогательной техники	3	
	Всего:	17*	19*

Примечание: В штаты не включены рабочие подрядных организации, выполняющие буровзрывные работы, строительство подъездных путей, водители привлеченного автотранспорта и т.д.

6.2 Технические характеристики основного горно-транспортного и вспомогательного оборудования

Технические характеристики экскаватора LIEBHERR R964C представлены в таблице 6.3.

Таблица 6.3

Параметры	Показатели
Вместимость ковша, м ³	5
Рабочий инструмент	обратная лопата
Максимальная высота резания, м	11,55
Максимальная высота погрузки, м	7,75
Максимальная глубина копания, м	7,25
Максимальный радиус копания, м	11,55
Мощность двигателя, л.с	434
Эксплуатационная масса, кг	79 100

Технические характеристики погрузчика LG953 представлены в таблице 6.4.

Таблица 6.4

Параметры	Показатели
Вместимость ковша, м ³	3
Эксплуатационная масса, кг	16930
Угол поворота рамы	35
Максимальное тяговое усилие, кН	160
Номинальная грузоподъемность, кг	5000
Максимальное вырывное усилие, кН	175
Опрокидывающая нагрузка	100

Технические характеристики бульдозера LIEBHERR PR756 представлены в таблице 6.5.

Таблица 6.5

Параметры	Показатели
Рабочий вес, кг	35400-43000
Мощность двигателя, кВт/лс	260/353
Объем отвала, м ³	8,92-11,80
Скорость движения, км/ч	11,0

Технические характеристики автосамосвала BELL B40D представлены в таблице 6.6.

Таблица 6.6

Параметры	Показатели
Двигатель	Mercedes Benz OM501LA
Рабочий объем цилиндра, л	11,95
Эксплуатационная мощность, кВт	308
Трансмиссия	Allison 4500R ORS
Максимальная скорость, км/ч	52
Шины	29.5R25
Объем кузова, м ³	18
Угол подъема, град	70
Топливный бак, л	485
Грузоподъемность, кг	37000
Масса полная, кг	66970

Технические характеристики бурового станка ROC L6 представлены в таблице 6.7.

Таблица 6.7

Параметры	Показатели
Рекомендуемый диаметр скважин, мм	110-152
Глубина скважины, м	45
Двухступенчатый винтовой компрессор	Atlas Copco XRX 10
Макс. рабочее давление, бар	30
Производительность, л/с	354
Тип хода	гусеничный
Тип двигателя	дизельный, CAT
Топливный бак, л	760
Габаритные размеры (ДхШхВ), мм	10 700х2 500х3 200
Вес установки, кг	21 700

Технические характеристики топливозаправщика ГАЗ 33098 представлены в таблице 6.8.

Таблица 6.8

Параметры	Показатели
Тип шасси бензовоза	ГАЗ 33098
Объём цистерны топливозаправщика ГАЗ 3309, м.куб.	5,0
Плотность перевозимой жидкости, г/см.куб	0,74
Материал цистерны	09Г2С, 3мм
Верхняя горловина, диаметр, мм	500, алюминиевая
Габаритные размеры (ДхШхВ), мм	6375х2790х3770
Колесная формула / Ведущие колеса	4х2 / задние
Расположение двигателя	Переднее продольное

Технические характеристики поливомоечной машины КО-806 представлены в таблице 6.9.

Таблица 6.9

Параметры	Показатели
Шасси	КамАЗ-43253
Длина, м	7,4-10
Ширина, м	2,55-3,1
Высота, м	3,2
Масса в загруженном состоянии, т	15,2
Масса перевозимой воды, т	7,5
Давление воды на выходе, МПа	0,8
Ширина мойки, м	8,5
Ширина поливки, м	20

Технические характеристики автогрейдера XCMG GR3505 представлены в таблице 6.10.

Таблица 6.10

Параметры	Показатели
Страна производства	Китай
Модель	GR3505
Длина, мм	12540
Ширина, мм	3300
Высота, мм	3720
Модель двигателя	QSM 11
Тип двигателя	Дизельный
Масса (Вес), кг	30000
Мощность двигателя, л.с.	355
Объём топливного бака, л	550
Рабочий объём двигателя, см ³	37000
Число передач вперед	6

Параметры	Показатели
Число передач назад	3
Размеры отвала, мм	4877x787
Максимальная скорость, км/ч	45
Колея задняя, мм	2580
Колея передняя, мм	2580
Дорожный просвет, мм	700
Типоразмер шин	23.5R25

7. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

7.1 Решения и показатели по генеральному плану

Добыча известняка на месторождении Сарыопан ведется открытым способом.

Севернее карьера на расстоянии 60 м расположен временный склад известняка №1, западнее карьера на расстоянии 400 м расположены отвал вскрышных пород, склад ПРС, временный склад известняка №2.

7.2 Автодороги предприятия

В состав автомобильных дорог, предусматриваемых настоящим планом, входят:

1. Карьерные автодороги, в т.ч.:
 - внутрикарьерные автодороги;
 - технологические постоянные - служебные (внутриплощадочные) дороги;
2. Внешние автодороги.

7.3 Транспорт

Транспортировка полезного ископаемого предусматривается по следующей схеме: из карьера известняки доставляются автосамосвалами BELL B40D, грузоподъемностью 37 т на ДСК, в случае необходимости на временные склады №1 и №2.

ПРС и вскрышные породы транспортируется автосамосвалами BELL B40D грузоподъемностью 37 т непосредственно из карьера на склад ПРС и внешние отвалы.

Доставка ГСМ осуществляется подрядчиком.

7.4 Структура промышленной площадки карьера, вспомогательных зданий и помещений.

Промышленная площадка карьера включает нарядную, медпункт, столовую, вагончики для проживания.

Промплощадка находится на расстоянии 0,3 км от карьера, и связана с карьером автомобильными дорогами.

Размещение зданий и сооружений на промплощадке обусловлено требованиями технологии, противопожарных норм и существующего рельефа местности. Все здания и сооружения промплощадки соединены между собой автомобильным проездом.

При экстренных случаях доставка больных будет осуществляться скорой помощью в близлежащие населенные пункты.

7.5 Отопление

Отопление объектов принято в зависимости от функционального назначения помещений и удаленности от источника теплоты. В основном, отопление электрическое.

7.6 Канализация

Отвод поверхностных вод осуществляется по спланированной поверхности вдоль автоподъездов и по открытым водоотводным кюветам в пониженные места на рельеф.

По промплощадке для водоотведения канализационных вод предусматривается железобетонный септик объемом 6 м³.

7.7 Антикоррозионная защита

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

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

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

7.8 Горюче-смазочные материалы, запасные части

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

ГСМ ежедневно будет завозиться автозаправщиком на договорной основе с ближайших АЗС. Заправка технологического оборудования будет производиться ежедневно на бетонированной площадке.

Не планируется строительство складов горюче-смазочных материалов (ГСМ), складов хранения запасных частей и агрегатов, хранение ГСМ также не предусматривается.

7.9 Водоснабжение

Источником технического и питьевого водоснабжения являются эксплуатационные скважины №1 и №2.

Географические координаты скважин представлены в таблице 7.1

Таблица 7.1

Номер скважины	Северная широта	Восточная долгота	Абс. отметка
Скважина №1	50°24'13,51"	73°25'04,73"	515 м
Скважина №2	50°24'10,68"	73°25'08,02"	509 м

Расчетный расход воды на месторождении принят:

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

- на нужды пылеподавления пылящих поверхностей;

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

Наружное пожаротушение осуществляется из противопожарного резервуара переносными мотопомпами.

Заполнение противопожарных резервуаров производится водой со скважин №1 и №2.

Схема водоснабжения следующая:

- забор воды питьевого качества осуществляется с эксплуатационных скважин №1 и №2. В нарядной предусматривается установка эмалированной закрытой емкости объемом 0,5 м³;

- для хозяйственных нужд в нарядной устанавливается умывальник. Удаление сточных вод предусматривается вручную. Количество удаленных сточных вод принимаем в объеме 70% от хозяйственно-питьевых нужд (с учетом потерь 30%);

- пылеподавление рабочей зоны карьера, отвала вскрыши, склада ПРС, внутриплощадочных и внутрикарьерных дорог планируется производить поливомоечной машиной КО-806. Забор воды для нужд пылеподавления также проводится с эксплуатационных скважин №1 и №2. Пылеподавление будет производиться в течение теплого периода времени, с учетом климатических условий района этот период составит 185 дней.

Расход воды приведен в таблице 7.2.

Расчет водопотребления

Наименование	Ед. изм.	Кол-во чел.дней	норма л/сутки на 1 чел	м ³ /сутки, на 1 чел	Кол-во дней (факт)	м ³ /год
Питьевые и хозяйственно-бытовые нужды						
1.Хозяйственно-питьевые нужды	литр	30	25	0,025	365	273,8
Технические нужды						
2.На орошение пылящих поверхностей при ведении горных работ	м ³			16	185	2960
3.На нужды пожаротушения	м ³		50			50
Итого:						3283,8

7.10 Электроснабжение и электрооборудование карьера

Электроснабжение карьера предусматривается путем подключения к ПС 110/35/10 Трудовая (п. Трудовое, Карагандинская обл.)

Планом горных работ предусматривается борто-кольцевая схема электроснабжения с подключением высоковольтных потребителей через переключательные пункты ЯКНО-6, а низковольтных потребителей – через понижающие трансформаторы.

Потребителями на карьере являются:

- Освещение забоев и рабочих площадок экскаваторов – 0,4 кВт;
- Освещение автодорог – 0,4 кВт;
- Насосы водоотлива с напряжением сетевого двигателя 75 кВт – 0,4кВт.

Расчет внутрикарьерного освещения

Освещение рабочих площадок и забоев должно осуществляться ксеноновыми трубчатыми лампами ДКсТ-20000 мощностью 20 кВт со светильниками СК, или их аналогами. Питание ламп от комплектных трансформаторных подстанций КТП-63/6 с трансформатором 63 кВт.

Мощность лампы – 20000 Вт;

Напряжение – 380 В;

Световой поток – 600000 лм;

Сила света – 650 ксв;

Ток линии – 56А;

Питающий кабель – ППШ2х10;

Расчет внутрикарьерного освещения произведен методом светового потока и составляет 151200 лм.

Для освещения рабочих площадок и забоев необходимо по одному прожектору на экскаватор.

Электроснабжение освещения карьера:

Проектными решениями предусматривается внешнее электроснабжение осветительной мачты №2, №3 карьера. По толщине стенки гололеда эта

местность относится к 3 району (15 мм), по скоростному напору ветра к 4 району (60 даН/м²). Продолжительность гроз - до 40 часов в год.

Для электроснабжения осветительной мачты предусматривается:

-проектирование к установке КТП-6/0,4кВ и ПКТПВР-6/0,4кВ мощностью 40 кВА;

-проектирование КЛ-0,4 кВ от КТП и ПКТПВР до существующей мачты.

Кабельную линию от проектируемого КТП и ПКТПВР проложить:

-в траншее – до осветительной мачты;

-по осветительной мачте до светильников – в металлической трубе.

-проектирование КЛ-0,4 кВ от КТП и ПКТПВР до существующей мачты.

Кабельную линию от проектируемого КТП и ПКТПВР проложить:

-в траншее – до осветительной мачты;

-по осветительной мачте до светильников – в металлической трубе.

Для монтажа линии выбран кабель типа АпвБбШв 4х16мм². Сечение кабеля выбрано по длительно-допустимому току нагрузки, проверено по стойкости к коротким замыканиям и потере напряжения.

Проектируемую КЛ-0,4 кВ от ПКТПВР до осветительной мачты, проложить в земле в траншее, на глубине не менее 0,7 м от планировочной отметки. При этом глубина траншеи должна быть не менее 0,9 м, ширина 0,2 м.

Кабель следует укладывать в траншее «змейкой», с подсыпкой снизу и сверху слоя песка, не содержащего строительный мусор камни, толщиной не менее 150 мм.

К установке на всем протяжении проектируемой ВЛ приняты деревянные опоры по типовому проекту 3.407.1-143 и 3.403-4/74.

На проектируемой линии к подвеске принят провод А-50 с $I_{\text{доп}} = 210$ А (провода фаз). Кроме этого, на всех опорах предусмотреть установку изоляторов для подвески заземляющего проводника. В качестве заземляющего проводника применить провод АС-50.

Для присоединения КТП и ПКТПВР к ВЛ в конструкции подстанции предусмотрен линейный разъединитель. Разъединитель РЛНД должен иметь стационарные заземляющие ножи (п.4.2.25-ПУЭ).

К установке принята КТП и ПКТПВР-40кВА с воздушным вводом, со схемой соединения «звезда-звезда с нулем». В соответствии с ПУЭ, расстояние от земли до высоковольтного ввода 6кВ ПКТПВР должно быть не менее 4,5 м.

ПКТПВР смонтировать на железобетонных фундаментах по типовому проекту 407-3-493.88.

Установленное ПКТПВР подлежит заземлению, согласно требований ПУЭ. Сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 4 Ом. Заземление подстанции осуществить путем присоединения ее к заземляющему проводу ВЛ. Для присоединения применить полосовую и круглую сталь.

Нейтраль трансформатора на стороне 0,4 кВ присоединить к заземляющему устройству при помощи отдельного проводника, сделанного из полосовой стали. Сечение проводника должно быть не менее 100 мм².

В низковольтном шкафу РУ-0,4кВ КТП и РУ-0,4кВ ПКТПВР установить коммутационные аппараты в зависимости от количества отходящих линий.

На верхней площадке осветительной мачты смонтировать четыре светильника типа ИСУ-02 и аппаратуру управления. Для освещения карьера выбраны светильники типа ИСУ-02 мощностью 5 кВт каждый.

РУ-0,4кВ ПКТПВР соединить со светильниками при помощи кабельной линии.

Все металлические нетоковедущие части на мачте подлежат занулению, в соответствии с требованиями п.1.7.39-ПУЭ.

Внешнее электроснабжение осветительных мачт №1, №4, АБК и вспомогательных зданий карьера известняка

Внешнее электроснабжение осуществляется от существующей воздушной линии 6кВ. С этой целью устанавливается комплектная трансформаторная подстанция КТПН №1 мощностью 40 кВА, тип КТПН-40/ 6/0,4-03У1. От фидера подстанции кабельной линией, проложенной в траншее, осуществляется запитка комплектного ящика управления освещением, тип ЯОУ8503. От данного ящика кабель, проложенный в трубном блоке запитывает группу из четырех светильников, тип ИСУ-02 с лампами типа КГ 5000. Автоматическое управление освещением мачты №1 осуществляется от фото-реле установленном в КТПН №1.

Внешнее электроснабжение и управление освещением для осветительной мачты №4 аналогично мачте №1. С этой целью устанавливается комплектная трансформаторная подстанция КТПН №4 мощностью 400 кВА, тип КТПН-400/6/0,4-03У1 запитанная от существующей воздушной линии. От данной подстанции помимо питания осветительной мачты №4 осуществляется питание АБК и вспомогательных зданий карьера известняка. Питание АБК карьера известняка осуществляется по существующей воздушной линии 0,4 кВ.

Для прокладки кабелей 0,4 кВ в траншее применяются бронированные кабели типа ВБбШв, для прокладки в трубном блоке применяются небронированные кабели типа ВВГ. Прокладку кабелей в траншеях выполнить согласно типовому проекту А5-92-13. Вывод кабелей из траншей на стену зданий выполнить согласно типовому проекту А5-92-53. Ввод кабелей в здания и в траншею из КТПНов выполнить в трубных блоках.

Выбор кабелей 0,4 кВ произведен по длительно-допустимому току нагрузки с проверкой на допустимые потери напряжения.

Расчет заземляющего устройства трансформаторной подстанции (КТП)

Расчет заземляющего устройства выполнен по методике, указанной в справочном пособии под ред. М. Р. Найфельда «Заземление, защитные меры электробезопасности» [16].

Заземляющее устройство КТПН выполнить из угловой стали 50х50х5 мм длиной 2,5 м, погруженной в землю и соединенной между собой полосовой сталью. Размер полосовой стали 40х4 мм. Заземляющее устройство выполнить в виде прямоугольника. Удельное сопротивление грунта принимаем для суглинистых почв $\rho=100$ Ом м.

Расчетное значение удельного сопротивления земли для горизонтальных электродов равно:

$$\rho_{расч} = K_C \cdot K_B \cdot \rho = 5,5 \cdot 1,0 \cdot 100 = 550 \text{ Ом} \cdot \text{м}$$

где: K_C – коэффициент сезонности равный 5,5;

K_B – коэффициент влажности равный 1,0.

Сопротивление растеканию горизонтального полосового электрода равно:

$$r_\Gamma = \frac{0.366 \cdot \rho_{расч}}{l} \cdot \lg \frac{2 \cdot l^2}{b \cdot t} = \frac{0.366 \cdot 550}{55} \cdot \lg \frac{2 \cdot 55^2}{40 \cdot 0.001 \cdot 0.7} = 19.39$$

где, l – длина полосы, м;

b – ширина полосы, м;

t – глубина заложения, м;

Сопротивление вертикального электрода равно:

$$r_B = \frac{0.366 \cdot \rho_{расч}}{l} \cdot \left(\lg \frac{2 \cdot l}{d} + \frac{1}{2} \cdot \lg \frac{4t + l}{4t - l} \right)$$

где, $t = 0,7 + 1,25 = 1,95$ – глубина заложения;

d – внешний диаметр электрода.

Расчетное удельное сопротивление земли для вертикальных электродов равно:

$$\rho_{расч} = 165 \cdot 1 \cdot 100 = 165 \text{ Ом}$$

$$r_B = \frac{0.366 \cdot 165}{2.5} \cdot \left(\lg \frac{2 \cdot 2.5}{47.5 \cdot 0.001} + \frac{1}{2} \cdot \lg \frac{4 \cdot 1.95 + 2.5}{4 \cdot 1.95 - 2.5} \right) = 52.5 \text{ Ом}$$

Число вертикальных электродов равно:

$$n_B = \frac{r_B}{R_3 \cdot \eta_{BX}} = \frac{52,5}{4 \cdot 0,6} = 21,8$$

где, R_3 – необходимое сопротивление заземляющего устройства, равное 4 Ом;

η_{BX} – коэффициент использования равный 0,6;

Принимаем n_B равное 22 штуки.

8. ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

8.1 Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций техногенного характера

8.1.1 Мероприятия по обеспечению безаварийной отработки карьера

Породы месторождения средней крепости. Процессы, которые могут возникнуть при отработке карьера (осыпи, промоины) относятся к низшей категории – умеренно опасным.

Для устранения осыпей предусматривается механизированная очистка предохранительных берм.

Взрывчатые вещества, доставляемые для зарядки взрывных скважин, могут в определенных условиях гореть с различной интенсивностью. Горение ВВ протекает не стационарно, неуправляемо и может перейти во взрыв.

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

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

Размещение сооружений на генплане, автомобильные въезды на территорию и проезды по территории выполнены с учетом требований норм по обслуживанию объектов в случае возникновения чрезвычайных ситуаций. Количество въездов, ширина проездов, дорожное покрытие и уклоны дорог позволяют в любое время года в случае возникновения ЧС беспрепятственно и оперативно эвакуировать производственный персонал и ввести на территорию карьера силы и средства по ликвидации ЧС.

8.1.2 Мероприятия по обеспечению электроэнергией, связью и сигнализацией

Система электроснабжения карьера выполнена таким образом, что в условиях аварийных режимов она способна обеспечить полную (с частичным ограничением) нагрузку карьера. При этом возможны кратковременные перерывы питания электроприёмников 2 категории.

Схема распределения энергии выполнена с учетом постоянного нахождения всех элементов под нагрузкой и при аварии с одним из элементов, оставшиеся в работе с учетом допустимой перегрузки принимают на себя его нагрузку путем распределения между собой. Все электрические сети имеют релейную защиту и противоаварийную автоматическую систему.

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;

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.

Для предупреждения персонала, находящегося на территории карьера, о начале и окончании взрывных работ применяется система оповещения, слышимая на всех участках карьера.

8.1.3 Противопожарные мероприятия

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

В случае возникновения пожара на промплощадке карьера предусмотрены, пожарный щит, емкость с песком, противопожарный резервуар ёмкостью 50 м³.

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

Тушение пожара будет производиться специально обученными членами добровольных пожарных формирований при помощи переносных мотопомп. Мотопомпы хранятся – на промплощадке карьера в нарядной.

8.2 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.

Все здания и сооружения выполнены с учетом сейсмических воздействий, снеговой и ветровой нагрузки в соответствии с действующими нормами и размещены на надежном основании.

В плане предусматривается молниезащита зданий и сооружений промплощадки карьера. Все здания относятся, в основном 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.

8.3 Мероприятия по предупреждению и ликвидации аварий, несчастных случаев и профилактике профессиональных заболеваний

Недропользователем должно быть обеспечено выполнение предусмотренных законодательством правил и норм по безопасному ведению работ, а также проведение мероприятий по предупреждению и ликвидации аварий, несчастных случаев и профессиональных заболеваний.

Запрещается проведение операций по недропользованию, если они представляют опасность для жизни и здоровья людей.

Основными требованиями по обеспечению безопасного проведения операций по недропользованию являются:

- 1) допуск к работам лиц, имеющих специальную подготовку и квалификацию, а к руководству горными работами - лиц, имеющих соответствующее специальное образование;
- 2) обеспечение лиц, занятых на горных работах, специальной одеждой, средствами индивидуальной и коллективной защиты;
- 3) применение машин, оборудования и материалов, соответствующих требованиям безопасности и санитарным нормам;
- 4) проведение комплекса геологических, маркшейдерских и иных наблюдений, необходимых и достаточных для обеспечения технологического цикла работ и прогнозирования опасных ситуаций, своевременное определение и нанесение на планы горных работ опасных зон;
- 6) систематический контроль за состоянием рудничной атмосферы, содержанием в ней кислорода, вредных и взрывоопасных газов и пыли;
- 7) своевременное пополнение технической документации и планов ликвидации аварий данными, уточняющими границы зон безопасного ведения работ;
- 8) соблюдение проектных систем разработки месторождений;
- 9) осуществление специальных мероприятий по прогнозированию и предупреждению внезапных выбросов газов, прорывов воды, полезных ископаемых и пород, а также горных ударов.

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

Профилактика профессиональных заболеваний

Работники, подвергающиеся воздействию опасных и вредных производственных факторов, обеспечиваются по установленным нормам средствами индивидуальной защиты: спецодеждой, обувью, касками,

противопылевыми респираторами, берушами или наушниками, перчатками, очками.

В организациях оборудуются помещения для хранения средств индивидуальной защиты и организуется уход за ними (чистка, ремонт, замена, проверка).

Для работающих на открытом воздухе, в условиях замороженных грунтов и в неотапливаемых помещениях оборудуются обустроенные для отдыха пункты обогрева и укрытия от непогоды с температурой воздуха 22–24 градусов Цельсия.

Радиационная безопасность обеспечивается проведением радиационно-экологических работ в соответствии с действующими нормативными техническими документами.

Технические устройства перед их установкой проходят радиологический контроль.

При мощности эквивалентной дозы внешнего гамма-излучения на расстоянии 0,1 метра от любой доступной поверхности технического устройства более 1,0 микрозиверт в час или при максимальной энергии излучений более 5 килоэлектронвольт решается вопрос о возможности их использования в соответствии с требованиями санитарных правил.

8.4 План мероприятий по предупреждению и ликвидации аварий

8.4.1 Анализ условий возникновения и развития аварий, инцидентов

1) Возможные причины возникновения и развития аварий и инцидентов:

- пожар на автомашинах из-за несоблюдения правил пожарной безопасности;
- пожар на цистерне для дизельного топлива из-за неисправности, курения;
- загорание автомобиля из-за неисправности его узлов;
- удар молнии в цистерну для дизельного топлива;
- несоблюдение правил промышленной безопасности, в том числе безопасности при обращении с ГСМ;
- затопление паводковыми или ливневыми водами;
- диверсии.

2) Сценарии возможных аварий, инцидентов.

При всех возможных авариях по причинам, указанным выше, обслуживающий персонал немедленно извещает диспетчера, принимает меры по тушению пожара, локализации аварии или чрезвычайной ситуации.

Диспетчер оповещает руководителей предприятия. Затем оповещает командиров добровольных спасательных и противопожарных команд, по согласованию с руководителем по ликвидации последствий аварии оповещает ППЧ.

Для тушения пожара используется резервуар с водой, мотопомпа.

Если возникает угроза паров ГСМ, все люди выводятся за пределы опасной зоны, либо в естественные укрытия.

В первую очередь проводятся работы по выводу людей из опасной зоны, оказанию помощи пострадавшим. Затем проводятся работы по ликвидации и локализации аварии.

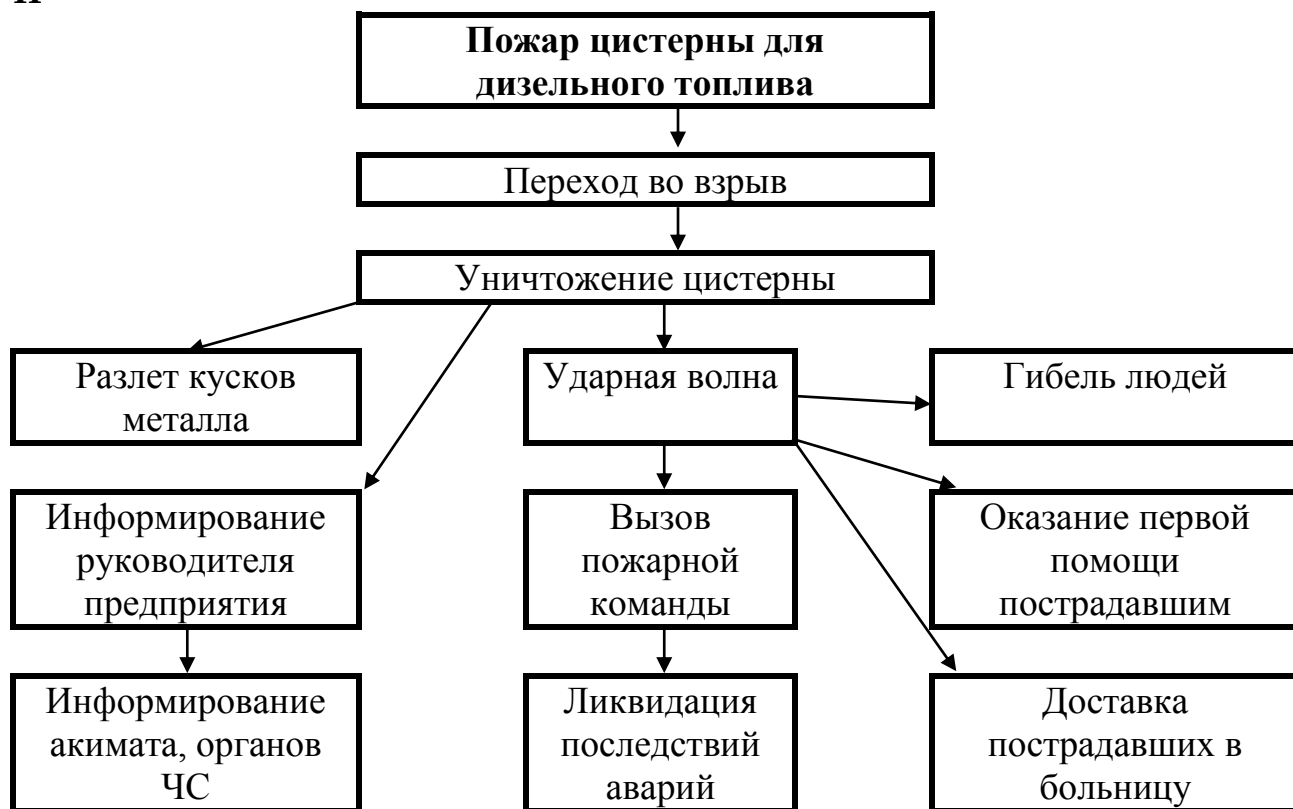
При пожаре на цистерне для дизельного топлива возможен переход его во взрыв при увеличении выделения паров ГСМ. При этом люди выводятся за пределы опасной зоны.

При пожаре в помещениях, лица, не занятые ликвидацией пожара выводятся из помещений.

При возникновении аварийной ситуации работы на объектах приостанавливаются. Люди выводятся за пределы опасной зоны.

Оповещаются акимат и органы ЧС Осакаровского района. Работы могут быть возобновлены только после установления причин аварии и ликвидации их последствий.

Блок-схема анализа вероятных сценариев возникновения и развития аварий, инцидентов

I**II**

III



IV



8.4.2 Выводы

1) Основные результаты анализа опасностей и риска

В данном разделе рассмотрены варианты возникновения аварий на объекте. Наиболее возможными авариями являются:

- пожар-взрыв цистерны для дизельного топлива,
- падение горного оборудования с возвышенностей.

Возможные причины возникновения аварии:

- удар молнии в цистерну для дизельного топлива,
- ошибочные действия персонала,
- несоблюдение правил промышленной безопасности,
- превышение скорости, заезд в зону возможного обрушения.

Возможные последствия аварий:

- травмирование людей ударной волной, пламенем;
- повреждение и временный вывод из эксплуатации горного оборудования;
- уничтожение взрывом цистерны для дизельного топлива;

Необходимо поддерживать обеспеченность средствами для быстрого устранения последствий аварий.

На основании опыта работы, анализа опасности и риска возможных аварий, критического анализа аварий происшедших на аналогичных производственных объектах возможно сделать вывод, что при соблюдении установленных норм и требований безопасности труда, инструкций и правил технической эксплуатации возникновение аварийных ситуаций можно

исключить.

2) Перечень разработанных мер по уменьшению риска аварий, инцидентов

- обучение и проверка знаний персонала безопасных приемов работы;
- ежегодное изучение персоналом, действий по предупреждению и ликвидации возможных аварий;
- периодическое проведение, в соответствии с утвержденным графиком предприятия, проверок состояния безопасности объектов горных работ лицами технического надзора;
- периодическое обучение и инструктаж рабочих и ИТР правилам пользования первичными средствами пожаротушения, и средствами индивидуальной защиты;
- соблюдение правил промышленной безопасности;
- соблюдение проектных решений;
- проведение учебных тревог и противоаварийных тренировок;
- планово-предупредительные, капитальные ремонты оборудования;
- ежемесячный контроль исправности средств пожаротушения;
- обеспечение СИЗ;
- постоянный контроль за проектным ведением работ.

8.4.3 Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности и защите населения

Система оповещения о чрезвычайных ситуациях техногенного характера

1) Локальная система оповещения персонала промышленного объекта и населения.

Оповещение руководителей предприятия производится средствами радио-телефонной связи.

2) Схемы и порядок оповещения об авариях, инцидентах.

Начальник проведения добычных работ при получении сообщения об аварии до момента прибытия ответственного лица выполняет обязанности ответственного руководителя по ликвидации аварии:

- в случае пожара вызывает пожарную команду;
- сообщает об аварии руководству ТОО «Global Lime Industries»;
- принимает меры по локализации аварии, производит эвакуацию персонала;
- организует спасение и первичную медицинскую помощь пострадавшим.

3) Требования к передаваемой при оповещении информации.

Информация о чрезвычайной ситуации должна передаваться ясно, членораздельно, четко, конкретно: (Например) - «ПОЖАР НА ТЕРРИТОРИИ ПРОМПЛОЩАДКИ», «ПОЖАР-ВЗРЫВ НА ТЕРРИТОРИИ ПРОМПЛОЩАДКИ».

9. ОХРАНА ТРУДА И ЗДОРОВЬЯ. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ САНИТАРИЯ

Для создания здоровых и безопасных условий труда при разработке месторождения известняков Сарыюпан необходимо руководствоваться следующими нормативными документами: «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», Санитарно-эпидемиологические правила и нормы «Гигиенические нормативы уровней шума на рабочих местах»; Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно - питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов» утвержденные Приказом Министра национальной экономики РК от 16 марта 2015года; Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности» утвержденные Приказом Министра национальной экономики РК от 27 февраля 2015 г; Закона Республики Казахстан «О радиационной безопасности населения»; Закон РК «О гражданской защите» и других нормативных документах, действующих на территории Республики Казахстан.

9.1 Обеспечение безопасных условий труда

9.1.1 Общие организационные требования правил техники безопасности

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

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

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

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

г) согласно ст. 79 Закона РК «О гражданской защите» подготовке подлежат технические руководители, специалисты и работники, участвующие в технологическом процессе опасного производственного объекта, эксплуатирующие, выполняющие техническое обслуживание, техническое освидетельствование, монтаж и ремонт опасных производственных объектов, поступающее на работу на опасные производственные объекты, а также

аттестованных, проектных организаций и иных организаций, привлекаемых для работы на опасных производственных объектах:

- 1) должностные лица, ответственные за безопасное производство работ на опасных производственных объектах, а также работники, выполняющие работы на них, - ежегодно с предварительным обучением по десятичасовой программе;
- 2) технические руководители, специалисты и инженерно-технические работники - один раз в три года с предварительным обучением по сорокачасовой программе.

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

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

д) ТОО «Global Lime Industries» при разработке месторождения Сарыюпан разрабатывает:

- 1) положение о производственном контроле;
- 2) технологические регламенты;
- 3) план ликвидации аварии.

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

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

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

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

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

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

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

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

План ликвидации аварий содержит:

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

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

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

Медпункт обеспечен надежной связью с участками работ.

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.

9.1.2 Правила безопасности при эксплуатации горных машин и механизмов

9.1.2.1 Техника безопасности при работе на бульдозере

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

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

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

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

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

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

9.1.2.2 Техника безопасности при работе экскаватора

Перед началом работы или движения экскаватора машинист убеждается в безопасности членов бригады и находящихся поблизости лиц.

Не разрешается оставлять без присмотра экскаватор с работающим двигателем.

При передвижении экскаватора по горизонтальному пути или на подъем, его ведущая ось должна находиться сзади, а при спусках с уклона - впереди. Ковш опорожняется и должен находиться не выше 1 метра от почвы, а стрела устанавливается по ходу движения экскаватора.

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

Машинист экскаватора осуществляет перегон по трассе, расположенной вне призм обрушения, с уклонами, не превышающими допустимые по техническому паспорту экскаватора, и имеющей ширину, достаточную для маневров. Перегон экскаватора производится по сигналам помощника машиниста или назначенного лица, при этом обеспечивается постоянная видимость между ними и машинистом экскаватора.

Путь, по которому будет проходить экскаватор, должен быть очищен от крупногабаритных кусков породы.

Перегон экскаватора осуществляется только в присутствии горного мастера или механика.

Ответственность за перегон экскаватора несут горный мастер смены и механик АТЦ.

При проведении перегона экскаватора под воздушными линиями электропередач (ЛЭП) необходимо произвести отключение ЛЭП карьера.

Машинисту запрещается перегон экскаватора при неисправных и неотрегулированных тормозах хода.

При погрузке в автотранспорт водители автотранспортных средств подчиняются сигналам машиниста экскаватора, значение которых устанавливается техническим руководителем организации. Таблица сигналов вывешивается на кузове экскаватора на видном месте, с ней ознакамливаются машинисты экскаватора и водители транспортных средств.

Не допускается во время работы экскаватора пребывание людей (включая и обслуживающий персонал) в зоне действия ковша.

В случае угрозы обрушения или оползания уступа во время работы экскаватора или при обнаружении отказавших зарядов взрывчатых материалов машинист экскаватора прекращает работу, отводит экскаватор в безопасное место и ставит в известность лицо контроля. Для вывода экскаватора из забоя обеспечивается свободный проезд.

При работе экскаватора на грунтах, не выдерживающих давления гусениц, осуществляются меры, отражаемые в паспорте забоя, обеспечивающие его устойчивое положение.

Запрещается работа погрузочных механизмов поперек крутых склонов.

Подъемные и тяговые устройства подлежат осмотру в сроки, установленные главным механиком предприятия.

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

9.1.2.3 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.

9.1.2.4 Техника безопасности при работе автотранспорта

Каждый автомобиль имеет технический паспорт, содержащий его основные технические и эксплуатационные характеристики. Находящиеся в эксплуатации автомобили должны быть технически исправными, укомплектованы: средствами пожаротушения, знаками аварийной остановки, медицинской аптечкой, упорами (башмаками) для подкладывания под колеса иметь зеркала заднего вида, действующую световую и звуковую сигнализацию, освещение, исправные тормоза и 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 не менее 1,0 м, отстоящий от верхней кромки отвала на расстоянии не менее 2,5м, который является ограничителем движения задним ходом.

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

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

9.1.2.5 Техника безопасности при ведении взрывных работ

Взрывание зарядов ВВ проводится по паспортам и проектам, доведенным до сведения персонала, осуществляющего взрывные работы, под роспись.

На проведение взрывных работ с применением массовых взрывов, разрабатывается типовый проект производства взрывных работ, являющийся базовым документом для разработки паспортов и проектов, в том числе и проектов массовых взрывов, выполняемых в конкретных условиях.

При выполнении взрывных работ подрядным способом типовый проект составляется и утверждается подрядчиком, согласовывается с заказчиком.

Паспорта утверждаются техническим руководителем, ведущим взрывные работы.

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 100м от места расположения ВМ.

Перед началом заряжания на границах опасной зоны выставляются посты, обеспечивающие ее охрану, а люди, не занятые зарядкой, выводятся в безопасные места лицами контроля. Постовым не допускается поручать работу, не связанную с выполнением прямых обязанностей.

В опасную зону через пост охраны допускается проход лиц контроля, имеющих право руководства взрывными работами, работников контролирующих органов. При необходимости осушения скважин непосредственно перед их зарядкой, допускается наличие в границах запретной зоны осушительных механизмов на заряжаемых блоках.

На открытых горных работах при длительной (более смены) зарядке, в зависимости от горнотехнических условий и организации работ, запретная зона составляет не менее 20 метров от ближайшего заряда. Она распространяется на рабочую площадку уступа, на котором проводится зарядка, так и на ниже - и вышерасположенные уступы, считая по горизонтали от ближайших зарядов.

Опасная зона, определенная расчетом в проекте, вводится при взрывании с применением электродетонаторов с начала укладки боевиков, а при взрывании детонирующим шнуром – до начала установки в сеть пиротехнических реле (замедлителей), при использовании неэлектрических систем инициирования с неэлектрическими волноводами – с момента присоединения участков взрывной сети к магистральной.

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.

Во время грозы не допускается производство взрывных работ с применением электровзрывания как на земной поверхности, так и в проводимых с поверхности горных выработках. Если электровзрывная сеть была смонтирована до наступления грозы, то перед грозой проводится взрывание или отсоединение участков проводов от магистральных, концы тщательно изолируются, люди удаляются за пределы опасной зоны или в укрытие.

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.

При производстве взрывных работ обязательна подача звуковых, а в темное время суток, кроме того, и световых сигналов для оповещения персонала. Не допускается подача сигналов голосом, а также с применением ВМ.

Значение и порядок сигналов:

1) 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;

2) второй сигнал - боевой (два продолжительных). По этому сигналу проводится взрыв;

3) третий сигнал - отбой (три коротких). Он означает окончание взрывных работ.

Сигналы подаются взрывником, старшим взрывником, выполняющим взрывные работы, а при массовых взрывах - назначенным лицом.

Способы подачи и значение сигналов, время производства взрывных работ доводятся до сведения персонала организации, а при взрывных работах на земной поверхности до населения.

Допуск людей к месту взрыва после его проведения осуществляется лицом контроля, руководящим взрывными работами в данной смене, после того, как им или по его поручению другим лицом будет установлено совместно с взрывником, что работа в месте взрыва безопасна.

9.1.2.6 Техника безопасности при обслуживании электроустановок

На карьере приказом руководства должно быть назначено лицо электротехнического персонала (ИТР), ответственного за общее состояние и безопасную эксплуатацию всего электрохозяйства предприятия.

Указанное лицо должно иметь квалифицированную группу по технике безопасности:

IV – в электроустановках до 1000В

V – в электроустановках выше 1000В.

К обслуживанию электроустановок допускаются лица в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок, потребителей» и «Положении о присвоении квалификационных групп по ТБ при эксплуатации электроустановок».

При обслуживании электроустановок должны применяться необходимые защитные средства (диэлектрические перчатки, боты, коврики, изолирующие подставки). Перед эксплуатацией защитные средства должны быть осмотрены. Защитные средства, должны подвергаться обязательным периодическим электрическим испытаниям в установленные сроки.

Все лица, обслуживающие электроустановки, должны быть обучены способам оказания первой помощи при поражении электротоком. Обслуживающий персонал должен иметь инструмент с изолирующими ручками.

Голые токоведущие части электрических устройств – провода, шины, контакты рубильников, зажимы и т.п. доступные случайным прикосновениям, должны быть защищены надежными ограждениями.

Защита людей от поражения электрическим током в сетях с изолированной нейтралью напряжением до 1000В должна осуществляться защитным заземлением и устройствами защитного отключения (реле утечки) с автоматическим отключением поврежденной сети. Время отключения не должно превышать 0,2 сек.

9.1.3 Ремонтные работы

Ремонт технологического оборудования производится в соответствии с утвержденными графиками планово-предупредительных ремонтов. Годовые и месячные графики ремонтов утверждается техническим руководителем организации.

Все виды ремонтов карьерного оборудования и машин должны производиться по технологическим картам, проектная документация организации работ по которым устанавливается порядок и последовательность работ, необходимые приспособления и инструменты, обеспечивающие их безопасность. Перед производством работ должно быть назначено ответственное лицо, за их ведение, а рабочие, занятые на ремонте, должны быть ознакомлены с технологическим регламентом под расписку.

Эксплуатация, ремонт, обслуживание карьерных машин и транспортных средств, а также их монтаж, демонтаж должны производиться в соответствии с руководством по эксплуатации, техническими паспортами и другими указаниями заводов-изготовителей.

Технические характеристики заводов-изготовителей должны выдерживаться на протяжении всего периода эксплуатации.

Ремонтные работы повышенной опасности, а также работы, выполняемые сторонними организациями, должны производиться с оформлением наряда-допуска.

Ремонт и замену частей механизмов разрешается производить только после полной остановки машины, снятия давления в гидравлических и пневматических системах, блокировки пусковых аппаратов, приводящих в движение механизмы, на которых производятся ремонтные работы. Подача электроэнергии при выполнении ремонтных работ допускается в случаях, предусмотренных планом организации работ.

Ремонт карьерного оборудования, экскаваторов производится на рабочих площадках уступов, при условии размещения их вне зоны возможного обрушения и воздействия взрывных работ. Площадки должны быть спланированы и иметь подъездные пути.

Смазка машин и оборудования должна производиться в соответствии с эксплуатационной документацией и указаниями заводов-изготовителей. Смазка приводов оборудования и механизмов, не имеющих централизованных систем смазки, во время работы запрещается.

Не допускается проведение ремонтных работ в непосредственной близости от открытых движущихся частей механических установок, вблизи электрических проводов и токоведущих частей, находящихся под напряжением, при отсутствии их надлежащего ограждения.

Рабочие, выполняющие строповку грузов при ремонтных работах, имеют удостоверение на право работы стропальщиком.

9.2 Производственная санитария

9.2.1 Борьба с пылью и вредными газами

9.2.1.1 Борьба с пылью и вредными газами при транспортировке горной массы

В целях обеспечения пылеподавления на ряду с автодорогами также предусматривается гидроорошение отвалов и складов.

Орошение автодорог водой намечено производить в течение 2 смен поливомоечной машиной КО-806.

Общая длина автодорог с учетом внутриплощадочных, составит 2,0 км. Расход воды при поливе автодорог – 0,2 л/м².

Общая площадь орошаемой части автодорог:

$$S_{об} = 2000\text{м} \times 20\text{м} = 40000 \text{ м}^2$$

где: 20м – ширина поливки.

Площадь автодороги, орошаемой одной машиной за один рейс:

$$S = Q / q = 16000 / 0,2 = 80000 \text{ м}^2$$

где: Q = 16000 л – емкость цистерны КО-806;

q = 0,2 л/м² – расход воды на поливку.

Потребное количество поливомоечных машин КО-806:

$$N = S_{об} / (S_{см} \times n \times N_{см}), \text{ шт}$$

$$N = 40000 / 80000 \times 1 \times 2 = 0,3 \text{ шт}$$

где: n = кратность заправки поливомоечной машины.

N_{см} = 2 – количество смен поливки автодорог.

Планом принята одна поливомоечная машина КО-806 для орошения и пылеподавления, с учетом использования на орошении горной массы, складываемой на отвалах и складах.

Суточный расход воды на орошение:

$$V_{сут} = S_{об} \times q \times n \times N_{см} = 40000 \times 0,2 \times 1 \times 2 = 16000 = 16 \text{ м}^3$$

Основными методами борьбы с ядовитыми газами при работе автотранспорта являются:

1. Общекарьерная естественная вентиляция в связи с работой на поверхности.
2. Снижение токсичности отработанных газов дизельных двигателей.

Для снижения токсичности отработанных газов дизельных двигателей проектом предусматривается применение на автосамосвалах нейтрализаторов.

9.2.1.2. Санитарно-защитная зона

Размеры санитарно-защитной зоны (СЗЗ) составляющей 1000 м, рассчитаны в разделе Отчете о возможных воздействиях к настоящему плану горных работ.

9.2.2. 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.

9.2.3. Радиационная безопасность

Радиометрические наблюдения показали, что породы характеризуются естественной радиоактивностью 5-20 мкР/час, т.е. значение радиоактивности не превышают фоновых для Карагандинской области.

Санитарно-гигиеническая оценка пород по содержанию основных радионуклеидов в известняках Сарыопанского месторождения произведена в соответствии с «Санитарно-эпидемиологическими требованиями к обеспечению радиационной безопасности».

После проведения исследований было сделано заключение, что известняки Сарыопанского месторождения отвечают требованиям ОСП-72/87 для сырья I класса, которое может быть использовано во всех видах строительных работ без ограничения.

9.2.4. Санитарно-бытовое обслуживание

Трудящиеся предприятия обеспечиваются комплексом бытовых помещений, в которых имеются гардеробные, умывальники, помещения для

обработки и хранения спецодежды. Все санитарно-бытовые помещения оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией.

Питание обслуживающего персонала производится на промплощадке в вагончике-столовой.

Контроль за качеством воды предусматривается за счет постоянного контроля специализированной организацией, путем ежеквартального отбора проб на бактериологический и химический анализ.

По согласованию со специализированной организацией на территории промплощадки организовывается централизованное складирование бытовых отходов. В дальнейшем, по договору со сторонней организацией, хозяйственно-бытовые отходы вывозятся, для их дальнейшей утилизации.

На предприятии организован пункт первой медицинской помощи. Пункт первой медицинской помощи обеспечен надежной связью с участками работ.

На каждом участке, а также на основных горных и транспортных агрегатах должны быть аптечки первой помощи.

10 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

10.1 Общие положения

Товарной продукцией является известняк. В расчетах принята цена, предоставленная Заказчиком – 1300 тенге за тонну.

Принятые для расчетов показатели добычи при открытой разработке: потери и разубоживание отсутствуют, плотность известняка – 2,6 т/м³.

10.2 Капитальные вложения

За период разработки месторождения предполагаются капитальные вложения на технологическое оборудование в сумме 18 000,0 тыс. тенге, и на обновление технологического оборудования 423 954,0 тыс. тенге.

Налоги и отчисления

ТОО «Global Lime Industries» платит налоги и платежи в соответствии с «Налоговым кодексом» РК.

Планируемые для расчетов размеры налогов и платежей определены прямым счетом:

1) Корпоративный подоходный налог с юридического лица принимаем в размере 20 % от налогооблагаемой прибыли.

Объектом обложения подоходным налогом является доход, исчисленный как разница между совокупным годовым доходом и вычетами.

Из совокупного годового дохода вычитаются все расходы, связанные с его получением. Вычеты не производятся по расходам, не связанным с предпринимательской деятельностью.

2) Размер ежегодной арендной платы составляет 120% от базовой ставки платы за земельный участок.

Специальные налоги и платежи недропользователей:

3) НДС, в соответствии с п. 1 статьи 748 составляет в размере 0,015МРП исходя из фактического объема добычи за налоговый период.

4) Отчисление в ликвидационный фонд составляют 1% от ежегодных затрат на добычу.

5) Затраты на обучение казахстанских специалистов составляют 1% от ежегодных затрат на добычу.

6) Платеж на социально-экономическое развитие региона определен в размере – 5000,0 тыс.тг в год.

Сведения о финансировании планируемых работ с разбивкой по годам представлены в таблице 10.1

Таблица 10.1

Виды работ	Ед.измерения	Всего за период добычи		2023	2024	2025	2026	2027
		физический объем	стоимость в тенге					
Инвестиции, всего	тыс.тенге		31 541 127,00	151 349,00	615 848,00	844 916,00	911 234,00	1 765 832,00
Капитальные затраты, всего	тыс.тенге		441 954,00	0,00	0,00	0,00	66 318,00	81 000,00
технологическое оборудование	тыс.тенге		18 000,00					18 000,00
обновление технологического оборудования	тыс.тенге		423 954,00				66 318,00	63 000,00
Эксплуатационные расходы по этапам добычи и первичной переработки сырья, с расшифровкой основных статей	тыс.тенге							
Затраты на добычу	тыс.тенге		30 687 300,00	144 900,00	604 800,00	831 600,00	831 600,00	1 663 200,00
объем добычи: (известняк)	тыс.тонн	43 839,0		207,00	864,00	1 188,00	1 188,00	2 376,00
Горно-подготовительные работы	тыс.куб.м							
Горно-капитальные работы	тыс.куб.м							
Прочие работы по добыче	тыс.тенге							
Первичная переработка (указать перечень работ)	тыс.тенге							
Прочие эксплуатационные расходы (с расшифровкой основных статей)	тыс.тенге							
Совокупный доход, общий по проекту и по видам продукции	тыс.тенге		56 990 700,00	269 100,00	1 123 200,00	1 544 400,00	1 544 400,00	3 088 800,00
Социально-экономическое развитие региона и развитие его инфраструктуры	тыс.тенге		105 000,00	5 000,00	5 000,00	5 000,00	5 000,00	5 000,00
Отчисления в ликвидационный фонд	тыс.тенге		306 873,00	1 449,00	6 048,00	8 316,00	8 316,00	16 632,00
Обучение, повышение квалификации, переподготовка граждан РК	тыс.тенге		306 873,00	1 449,00	6 048,00	8 316,00	8 316,00	16 632,00
Фонд оплаты труда с указанием численности персонала	тыс.тенге		1 487 909,70	55 035,70	60 795,70	60 795,70	60 795,70	70 395,70
	чел			65	65	65	65	65
Косвенные расходы (указать основные статьи)	тыс.тенге		5 253,52	133,60	141,62	150,10	159,12	168,66
Услуги страховой компании	тыс.тенге		2 671,40	66,80	70,81	75,05	79,56	84,33
Банковские услуги	тыс.тенге		2 582,12	66,80	70,81	75,05	79,56	84,33
Налоги и другие обязательные платежи, подлежащие уплате в бюджет, в рамках	тыс.тенге		34 477,63	555,84	895,84	1 063,51	1 063,51	1 780,36

Виды работ	Ед.измерения	Всего за период добычи		2023	2024	2025	2026	2027
		физический объем	стоимость в тенге					
осуществления деятельности по контракту на недропользование								
подписной бонус	тыс.тенге		0,00					
исторические затраты	тыс.тенге							
налог на добычу полезных ископаемых	тыс.тенге		22 686,68	107,12	447,12	614,79	614,79	1 229,58
корпоративный подоходный налог	тыс.тенге		4 811 402,63	12 115,37	87 894,17	125 831,74	125 829,93	262 998,26
аренда земли, участка недр	тыс.тенге		1 253,49	59,69	59,69	59,69	59,69	59,69
налог на имущество и транспортные средства	тыс.тенге		10 537,46	389,03	389,03	389,03	389,03	491,09
Налогооблагаемый доход	тыс.тенге		24 057 013,15	60 576,86	439 470,84	629 158,69	629 149,67	1 314 991,28
Чистый доход, остающийся в распоряжении предприятия, после уплаты налогов	тыс.тенге		19 245 610,52	48 461,49	351 576,67	503 326,95	503 319,74	1 051 993,02
Годовые денежные потоки	тыс.тенге		18 808 910,04	48 595,09	351 718,29	503 477,05	437 160,86	971 161,68
Чистая текущая приведенная стоимость проекта при ставках дисконтирования равной 10, 15, 20 процентов				0,91	0,83	0,75	0,68	0,62
при 10%	тыс.тенге		6 631 919,49	44 177,79	290 660,00	378 262,31	298 580,86	602 994,29
				0,87	0,76	0,66	0,57	0,50
при 15%	тыс.тенге		4 433 266,03	42 258,29	265 934,20	331 036,16	249 968,58	482 861,59
				0,83	0,69	0,58	0,48	0,40
при 20%	тыс.тенге		3 145 662,55	40 494,29	244 233,18	291 362,17	210 842,68	390 309,88
Внутренняя норма рентабельности проекта в целом по проекту	%	25,08						

Виды работ	Ед.измерения	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Инвестиции, всего	тыс.тенге	1 684 832,00	1 684 832,00	1 684 832,00	1 684 832,00	1 751 150,00	1 765 832,00
Капитальные затраты, всего	тыс.тенге	0,00	0,00	0,00	0,00	66 318,00	81 000,00
технологическое оборудование	тыс.тенге						
обновление технологического оборудования	тыс.тенге					66 318,00	81 000,00
Эксплуатационные расходы по этапам добычи и первичной переработки сырья, с расшифровкой основных статей	тыс.тенге						
Затраты на добычу	тыс.тенге	1 663 200,00	1 663 200,00	1 663 200,00	1 663 200,00	1 663 200,00	1 663 200,00
объем добычи: (известняк)	тыс.тонн	2 376,00	2 376,00	2 376,00	2 376,00	2 376,00	2 376,00
Горно-подготовительные работы	тыс.куб.м						
Горно-капитальные работы	тыс.куб.м						
Прочие работы по добыче	тыс.тенге						
Первичная переработка (указать перечень работ)	тыс.тенге						
Прочие эксплуатационные расходы (с расшифровкой основных статей)	тыс.тенге						
Совокупный доход, общий по проекту и по видам продукции	тыс.тенге	3 088 800,00	3 088 800,00	3 088 800,00	3 088 800,00	3 088 800,00	3 088 800,00
Социально-экономическое развитие региона и развитие его инфраструктуры	тыс.тенге	5 000,00	5 000,00	5 000,00	5 000,00	5 000,00	5 000,00
Отчисления в ликвидационный фонд	тыс.тенге	16 632,00	16 632,00	16 632,00	16 632,00	16 632,00	16 632,00
Обучение, повышение квалификации, переподготовка граждан РК	тыс.тенге	16 632,00	16 632,00	16 632,00	16 632,00	16 632,00	16 632,00
Фонд оплаты труда с указанием численности персонала	тыс.тенге	70 395,70	72 315,70	72 315,70	70 395,70	70 395,70	70 395,70
	чел	65	65	65	65	65	65
Косвенные расходы (указать основные статьи)	тыс.тенге	178,78	189,50	110,88	212,94	225,70	239,24
Услуги страховой компании	тыс.тенге	89,39	94,75	100,44	106,47	112,85	119,62
Банковские услуги	тыс.тенге	89,39	94,75	10,44	106,47	112,85	119,62
Налоги и другие обязательные платежи, подлежащие уплате в бюджет, в рамках осуществления деятельности по контракту на недропользование	тыс.тенге	1 780,36	1 800,77	1 800,77	1 800,77	1 800,77	1 800,77
подписной бонус	тыс.тенге						
исторические затраты	тыс.тенге						
налог на добычу полезных ископаемых	тыс.тенге	1 229,58	1 229,58	1 229,58	1 229,58	1 229,58	1 229,58

Виды работ	Ед.измерения	2028	2029	2030	2031	2032	2033
корпоративный подоходный налог	тыс.тенге	262 996,23	262 606,01	262 621,73	262 985,32	262 982,77	262 980,06
аренда земли, участка недр	тыс.тенге	59,69	59,69	59,69	59,69	59,69	59,69
налог на имущество и транспортные средства	тыс.тенге	491,09	511,50	511,50	511,50	511,50	511,50
Налогооблагаемый доход	тыс.тенге	1 314 981,16	1 313 030,03	1 313 108,65	1 314 926,59	1 314 913,83	1 314 900,29
Чистый доход, остающийся в распоряжении предприятия, после уплаты налогов	тыс.тенге	1 051 984,93	1 050 424,02	1 050 486,92	1 051 941,27	1 051 931,06	1 051 920,23
Годовые денежные потоки	тыс.тенге	1 052 163,71	1 050 613,52	1 050 597,80	1 052 154,21	985 838,76	971 159,47
Чистая текущая приведенная стоимость проекта при ставках дисконтирования равной 10, 15, 20 процентов		0,56	0,51	0,47	0,42	0,39	0,35
при 10%	тыс.тенге	593 946,41	539 174,86	490 103,87	446 218,60	380 040,84	340 391,39
		0,43	0,38	0,33	0,28	0,25	0,21
при 15%	тыс.тенге	454 850,37	394 925,62	343 440,42	299 127,44	243 699,34	208 702,17
		0,33	0,28	0,23	0,19	0,16	0,13
при 20%	тыс.тенге	352 369,63	293 226,23	244 369,05	203 907,49	159 212,96	130 718,06
Внутренняя норма рентабельности проекта в целом по проекту	%						

Виды работ	Ед.измерения	2034	2035	2036	2037	2038
Инвестиции, всего	тыс.тенге	1 684 832,00	1 684 832,00	1 684 832,00	1 684 832,00	1 751 150,00
Затраты на разведку, всего	тыс.тенге					
Поисовые маршруты	пог.км					
Геологосъемочные маршруты	кв.км					
Топографические работы	пг.км					
Литогеохимические работы	кол-во. проб					
Горные работы	куб.м					
Геофизические работы	кв./пог. км					
Обработка геофизических данных	тыс.тенге					
Буровые работы	метров/кол.скв					
Гидрогеологические работы	бригада/смена					
Инженерно-геологические работы	бригада/смена					
Лабораторные работы	тыс.тенге					
Прочие работы по геологоразведке	тыс.тенге					
Производственные и инфраструктурные объекты и сроки их строительства (сооружения), при необходимости (если имеются)	кол-во объектов					
Капитальные затраты, всего	тыс.тенге	0,00	0,00	0,00	0,00	66 318,00
технологическое оборудование	тыс.тенге					
обновление технологического оборудования	тыс.тенге					66 318,00
Эксплуатационные расходы по этапам добычи и первичной переработки сырья, с расшифровкой основных статей	тыс.тенге					
Затраты на добычу	тыс.тенге	1 663 200,00	1 663 200,00	1 663 200,00	1 663 200,00	1 663 200,00
объем добычи: (известняк)	тыс.тонн	2 376,00	2 376,00	2 376,00	2 376,00	2 376,00
Горно-подготовительные работы	тыс.куб.м					
Горно-капитальные работы	тыс.куб.м					
Прочие работы по добыче	тыс.тенге					
Первичная переработка (указать перечень работ)	тыс.тенге					
Прочие эксплуатационные расходы (с расшифровкой основных статей)	тыс.тенге					
Совокупный доход, общий по проекту и по видам продукции	тыс.тенге	3 088 800,00	3 088 800,00	3 088 800,00	3 088 800,00	3 088 800,00

Виды работ	Ед.измерения	2034	2035	2036	2037	2038
Социально-экономическое развитие региона и развитие его инфраструктуры	тыс.тенге	5 000,00	5 000,00	5 000,00	5 000,00	5 000,00
Отчисления в ликвидационный фонд	тыс.тенге	16 632,00	16 632,00	16 632,00	16 632,00	16 632,00
Обучение, повышение квалификации, переподготовка граждан РК	тыс.тенге	16 632,00	16 632,00	16 632,00	16 632,00	16 632,00
Фонд оплаты труда с указанием численности персонала	тыс.тенге	74 235,70	74 235,70	74 235,70	74 235,70	74 235,70
	чел	65	65	65	65	65
Косвенные расходы (указать основные статьи)	тыс.тенге	253,60	268,82	284,94	302,04	320,88
Услуги страховой компании	тыс.тенге	126,80	134,41	142,47	151,02	160,08
Банковские услуги	тыс.тенге	126,80	134,41	142,47	151,02	160,80
Налоги и другие обязательные платежи, подлежащие уплате в бюджет, в рамках осуществления деятельности по контракту на недропользование	тыс.тенге	1 821,19	1 821,19	1 821,19	1 821,19	1 821,19
подписной бонус	тыс.тенге					
исторические затраты	тыс.тенге					
налог на добычу полезных ископаемых	тыс.тенге	1 229,58	1 229,58	1 229,58	1 229,58	1 229,58
корпоративный подоходный налог	тыс.тенге	262 205,10	262 202,06	262 198,83	262 195,41	262 191,65
аренда земли, участка недр	тыс.тенге	59,69	59,69	59,69	59,69	59,69
налог на имущество и транспортные средства	тыс.тенге	531,92	531,92	531,92	531,92	531,92
Налогооблагаемый доход	тыс.тенге	1 311 025,51	1 311 010,29	1 310 994,17	1 310 977,07	1 310 958,23
Чистый доход, остающийся в распоряжении предприятия, после уплаты налогов	тыс.тенге	1 048 820,41	1 048 808,23	1 048 795,34	1 048 781,66	1 048 766,58
Годовые денежные потоки	тыс.тенге	1 049 074,01	1 049 077,05	1 049 080,28	1 049 083,70	982 769,46
Чистая текущая приведенная стоимость проекта при ставках дисконтирования равной 10, 15, 20 процентов		0,32	0,29	0,26	0,24	0,22
при 10%	тыс.тенге	334 234,98	303 917,62	276 222,84	251 150,64	213 850,64
		0,19	0,16	0,14	0,12	0,11
при 15%	тыс.тенге	196 071,93	170 475,02	148 235,04	128 932,39	105 058,06
		0,11	0,09	0,08	0,06	0,05
при 20%	тыс.тенге	117 706,10	98 088,70	81 723,35	68 085,53	53 167,83
Внутренняя норма рентабельности проекта в целом по проекту	%					

Виды работ	Ед.измерения	2039	2040	2041	2042	2043
Инвестиции, всего	тыс.тенге	1 765 832,00	1 684 832,00	1 684 832,00	1 684 832,00	1 684 832,00
Затраты на разведку, всего	тыс.тенге					
Поисовые маршруты	пог.км					
Геологосъемочные маршруты	кв.км					
Топографические работы	пг.км					
Литогеохимические работы	кол-во. проб					
Горные работы	куб.м					
Геофизические работы	кв./пог. км					
Обработка геофизических данных	тыс.тенге					
Буровые работы	метров/кол.скв					
Гидрогеологические работы	бригада/смена					
Инженерно-геологические работы	бригада/смена					
Лабораторные работы	тыс.тенге					
Прочие работы по геологоразведке	тыс.тенге					
Производственные и инфраструктурные объекты и сроки их строительства (сооружения), при необходимости (если имеются)	кол-во объектов					
Капитальные затраты, всего	тыс.тенге	81 000,00	0,00	0,00	0,00	0,00
технологическое оборудование	тыс.тенге					
обновление технологического оборудования	тыс.тенге	81 000,00				
Эксплуатационные расходы по этапам добычи и первичной переработки сырья, с расшифровкой основных статей	тыс.тенге					
Затраты на добычу	тыс.тенге	1 663 200,00	1 663 200,00	1 663 200,00	1 663 200,00	1 663 200,00
объем добычи: (известняк)	тыс.тонн	2 376,00	2 376,00	2 376,00	2 376,00	2 376,00
Горно-подготовительные работы	тыс.куб.м					
Горно-капитальные работы	тыс.куб.м					
Прочие работы по добыче	тыс.тенге					
Первичная переработка (указать перечень работ)	тыс.тенге					
Прочие эксплуатационные расходы (с расшифровкой основных статей)	тыс.тенге					
Совокупный доход, общий по проекту и по видам продукции	тыс.тенге	3 088 800,00	3 088 800,00	3 088 800,00	3 088 800,00	3 088 800,00
Социально-экономическое развитие региона и развитие его инфраструктуры	тыс.тенге	5 000,00	5 000,00	5 000,00	5 000,00	5 000,00
Отчисления в ликвидационный фонд	тыс.тенге	16 632,00	16 632,00	16 632,00	16 632,00	16 632,00

Виды работ	Ед.измерения	2039	2040	2041	2042	2043
Обучение, повышение квалификации, переподготовка граждан РК	тыс.тенге	16 632,00	16 632,00	16 632,00	16 632,00	16 632,00
Фонд оплаты труда с указанием численности персонала	тыс.тенге	74 235,70	74 235,70	78 075,70	78 075,70	78 075,70
	чел	65	65	65	65	65
Косвенные расходы (указать основные статьи)	тыс.тенге	339,38	359,74	381,32	404,20	428,46
Услуги страховой компании	тыс.тенге	169,69	179,87	190,66	202,10	214,23
Банковские услуги	тыс.тенге	169,69	179,87	190,66	202,10	214,23
Налоги и другие обязательные платежи, подлежащие уплате в бюджет, в рамках осуществления деятельности по контракту на недропользование	тыс.тенге	1 821,19	1 821,19	1 862,01	1 862,01	1 862,01
подписной бонус	тыс.тенге					
исторические затраты	тыс.тенге					
налог на добычу полезных ископаемых	тыс.тенге	1 229,58	1 229,58	1 229,58	1 229,58	1 229,58
корпоративный подоходный налог	тыс.тенге	262 187,95	262 183,87	261 403,39	261 398,82	261 393,97
аренда земли, участка недр	тыс.тенге	59,69	59,69	59,69	59,69	59,69
налог на имущество и транспортные средства	тыс.тенге	531,92	531,92	572,74	572,74	572,74
Налогооблагаемый доход	тыс.тенге	1 310 939,73	1 310 919,37	1 307 016,97	1 306 994,09	1 306 969,83
Чистый доход, остающийся в распоряжении предприятия, после уплаты налогов	тыс.тенге	1 048 751,78	1 048 735,50	1 045 613,58	1 045 595,27	1 045 575,86
Годовые денежные потоки	тыс.тенге	968 091,16	1 049 095,24	1 045 994,90	1 045 999,47	1 046 004,32
Чистая текущая приведенная стоимость проекта при ставках дисконтирования равной 10, 15, 20 процентов		0,20	0,18	0,16	0,15	0,14
при 10%	тыс.тенге	191 488,43	188 732,23	171 020,17	155 435,52	141 315,18
		0,09	0,08	0,07	0,06	0,05
при 15%	тыс.тенге	89 935,67	84 766,90	73 533,44	63 910,57	55 542,83
		0,05	0,04	0,03	0,03	0,02
при 20%	тыс.тенге	43 660,91	39 445,98	32 739,64	27 300,59	22 698,29
Внутренняя норма рентабельности проекта в целом по проекту	%					

Список использованной литературы

1. План горных работ на месторождении известняка Сарыюпан, расположенного в Осакаровском районе Карагандинской области.
2. Фиделев А.С. Основные расчеты при открытой разработке нерудных строительных материалов.
3. Каталог оборудования для открытых горных работ. «Гипронеруд», 1972г.
4. Полищук А.К. Техника и технология рекультивация на открытых разработках. М., «Недра». 1977г.
5. Справочник по добыче и переработке нерудных строительных материалов. Стройиздат., 1975г.
6. Нормативный справочник по буровзрывным работам, М., 1989 г.
7. Малышева Н.А., Спренко В.Н. Технология разработки месторождений нерудных строительных материалов. М. «Недра». 1977г.
8. Горкунов В.Н. Открытая разработка месторождений нерудных строительных материалов Казахстана. Алма-Ата, 1982г.
9. Справочник горного мастера нерудных карьеров. М., «Недра». 1977г.
10. Чирков А.С. Добыча и переработка строительных горных пород. М., 2001г.
11. Ильницкая Е.Н., Тедер Р.Н. и др. Свойства горных пород и методы их определения. Москва, Недра, 1969г.
12. Единые нормы выработки и времени экскавации и транспортирование горной массы автосамосвалами. Москва, 1986г.
13. Единые нормы выработки (времени) на открытые горные работы. Бурение. Москва, 1984г.
14. Ржевский В.В. Открытые горные работы.
15. Кодекс Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» Астана, 27 декабря 2017 года.
16. ГОСТ 17.5.1.02-85 «Временными рекомендациями по проектированию горнотехнического восстановления земель, нарушенных открытыми горными разработками предприятий промышленности строительных материалов».
17. «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;
18. «Гигиенические нормативы уровней шума на рабочих местах» утвержденные Правительством Республики Казахстан №139 от 24 марта 2005 года;
19. «Санитарно-эпидемиологические требования к водоемким объектам, хозяйственно-питьевому водоснабжению, местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов» утвержденные Правительством Республики Казахстан № 104 от 18 января 2012 года;
20. СН РК 3.03-01-2013 «Автомобильные дороги»;

21. СП РК 3.03-101-2013 «Автомобильные дороги»;
22. «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности» утвержденные Постановлением Правительства РК №201 от 3 февраля 2012 года;
23. Закон Республики Казахстан от 11апреля 2014 года №188-V «О гражданской защите»;
24. Нормы технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов. Ленинград. 1977 г.
25. Инструкция по составлению плана горных работ.

ПРИЛОЖЕНИЯ



ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЛИЦЕНЗИЯ

Выдана ТОО "Алаит" (Акмолинская обл., г. Кокшетау, ул. Исмаилова, дом 16, кв. 2. РНН 032600244085) на занятие видом деятельности: проектирование (технологическое) и (или) эксплуатация горных (разведка, добыча полезных ископаемых), нефтехимических, химических производств, проектирование (технологическое) нефтегазоперерабатывающих производств, эксплуатация магистральных газопроводов, нефтепроводов, нефтепродуктопроводов.

Особые условия действия лицензии:

1. Генеральная;
2. Горнорудная отрасль;
3. Перечень подвидов деятельности согласно приложению к лицензии.

Орган, выдавший лицензию:

Комитет промышленности Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан

Руководитель (уполномоченное лицо):

Заместитель председателя

Е. Байтукбаев

Дата выдачи лицензии 5 марта 2012 г.

Номер лицензии 0004481

Город Астана

ГЛ № 0004481



ПРИЛОЖЕНИЕ К ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЛИЦЕНЗИИ

ТОО "Алаит"

Акмолинская обл., г. Кокшетау, ул. Исмаилова, дом 16, кв. 2. РНН 032600244085

Лицензия № 0004481 от 5 марта 2012 г.

Подвиды лицензируемого вида деятельности "проектирование (технологическое) и (или) эксплуатация горных (разведка, добыча полезных ископаемых), нефтехимических, химических производств, проектирование (технологическое) нефтегазоперерабатывающих производств, эксплуатация магистральных газопроводов, нефтепроводов, нефтепродуктопроводов":

- проектирование (технологическое) горных производств;
- проектирование добычи твердых полезных ископаемых (за исключением общераспространенных полезных ископаемых);
- составление проектов и технологических регламентов на разработку месторождений твердых полезных ископаемых.

Филиалы и представительства: нет.

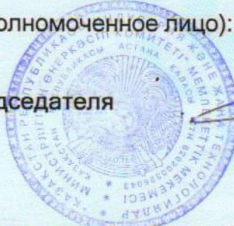
Производственная база: Акмолинская обл., г. Кокшетау, ул. Абая, 85, 3 этаж - согласно договору аренды от 1.01.2012 г. б/н с ИП Нуртазиным С.К.

Орган, выдавший приложение к лицензии:

Комитет промышленности Министерства индустрии и новых технологий
Республики Казахстан

Руководитель (уполномоченное лицо):

Заместитель председателя



Е. Байтукбаев

Дата выдачи приложения к лицензии 5 марта 2012 г.

Приложение № 1.

Город Астана.



**Техническое задание
на разработку плана горных работ на добычу известняков месторождения Сарыопан
расположенного в Осакаровском районе Карагандинской области**

I. Общие данные	
1.1 Наименование предприятия «Заказчика»	ТОО «Global Lime Industries»
1.2. Местонахождение объекта	Карагандинская область, Осакаровский район
1.3. Основание для проектирования	Выписка из протокола заседания экспертной комиссии по вопросам недропользования от 03.05.2023 года.
1.4. Стадийность проектирования	Разработка в 1 стадию. План горных работ.
1.5. Проектная организация	ТОО «АЛАИТ».
1.6. Источник финансирования	Собственные средства ТОО «Global Lime Industries».
1.7. Мощность предприятия по добыче	2023 год – 207,0 тыс.тонн, 2024 год – 864,0 тыс.тонн, 2025-2026 года – 1188,0 тыс.тонн/год, 2027-2043 года – 2376,0 тыс.тонн/год
1.8. Технология переработки руды	Планом горных работ не предусматривается.
II. Исходные положения для плана горных работ	
2.1. Сырьевая база	Месторождение Сарыопан
2.2. Остаток запасов на 01.01.2023 года	Запасы известняка на 01.01.2023 года по категориям составляют: А – 94050,5 тыс.т; В-196609,0 тыс.т; С ₁ -415371,0 тыс.т; С ₂ -183005,0 тыс.т.
2.3 Топографическая основа	Предоставляется ТОО «Global Lime Industries»
2.4. Режим работы предприятия	Круглогодичный, 365 дней в году с семидневной рабочей неделей в две смены, продолжительностью смены 11 часов.
2.5.Тип, транспортного, технологического и вспомогательного оборудования	Предусматривается использование указанной техники либо техники другой марки и модели с аналогичными техническими характеристиками: Экскаватор LIEBHERR R964C; Автосамосвал BELL B40D; Бульдозер LIEBHERR PR756; Фронтальный погрузчик LG953; Буровой станок ROC L6; Поливочно-оросительная машина КО-806; Топливозаправщик ГАЗ 33098; Автогрейдер XCMG GR3505.
2.6. Источники обеспечения предприятия:	
- Сырьем	Запасы месторождения Сарыопан
- Электроэнергией	Предусмотреть проектом

- Теплом	Теплоснабжение планируется осуществлять от электронагревателей
- Водой	Источником технического и питьевого водоснабжения являются эксплуатационные скважины №1 и №2. Расположение скважин указано на топографическом плане.
- ГСМ	Предусматривается автозаправщик, заправка будет производиться на бетонированной площадке. Склады ГСМ и АЗС не предусматриваются
2.7. Отвалообразование	Предусмотреть проектом
2.8 Буровзрывные работы.	Рыхления крепких пород при помощи буровзрывных работ.
2.9. Ремонт машин и оборудования	Ремонт машин и оборудования производится в специализированных организациях за пределами промышленной площадки
2.10. Водоотлив и водоотвод	Предусмотреть откачку карьерной воды в пруд-испаритель, насосом. Выбор местоположения, строительство и параметры пруда-испарителя рассматриваются отдельным проектом строительства пруда-испарителя, который разрабатывается специализированной организацией имеющей соответствующую лицензию.
2.11.Социально-бытовые условия	Вахтовый поселок контейнерного типа.
2.12. Требования к проекту	Проектные решения разработать в соответствии с действующим законодательством Республики Казахстан.
2.13. Исходные документы и материалы	Предоставляются Заказчиком
2.14. Воздействие деятельности предприятия на окружающую природную среду	Предусмотреть раздел «Охрана окружающей среды».
2.15. Охрана труда и ТБ	Предусмотреть раздел планом горных работ.

**Выписка из Протокола заседания экспертной комиссии по
вопросам недропользования от 3 мая 2023 года**

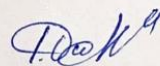
Председательствовал: заместитель акима Карагандинской области Асанов Б.К. – председатель экспертной комиссии по вопросам недропользования.

Присутствовали: члены экспертной комиссии по вопросам недропользования: (Башарина Л.В., Жунусов А.Ж., Аскарлов А.Т., Беккер А.И и др.).

Вопрос повестки дня: рассмотрение обращения ТОО «Global Lime Industries» касательно вопроса внесения изменений в рабочую программу контракта №160 от 9 августа 2018 года на проведение добычи известняка месторождения Сарыюпан в Осакаровском районе Карагандинской области в части уменьшения объемов добычи полезного ископаемого в 2023 году с 600 тыс. тонн до 207 тыс. тонн с перераспределением данного объема по годам.

Решение: в соответствии с п. 12,13 ст. 278 Кодекса РК «О недрах и недропользовании» рассмотреть на рабочей группе по недропользованию вопрос внесения изменений в контракт контракта №160 от 9 августа 2018 года на проведение добычи известняка месторождения Сарыюпан в Осакаровском районе Карагандинской области в части уменьшения объемов добычи полезного ископаемого в 2023 году с 600 тыс. тонн до 207 тыс. тонн с перераспределением данного объема по годам.

Секретарь заседания



Д. Алтымбаев

к Контракту № _____
на право недропользования

(вид полезного ископаемого)

(вид недропользования)

от 05.07.2017 года рег. №1415

**РЕСПУБЛИКАНСКОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ЦЕНТРАЛЬНО – КАЗАХСТАНСКИЙ
МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЙ ДЕПАРТАМЕНТ ГЕОЛОГИИ И НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ
КОМИТЕТА ГЕОЛОГИИ И НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ
МИНИСТЕРСТВА ПО ИНВЕСТИЦИЯМ И РАЗВИТИЮ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
«ЦЕНТРКАЗНЕДРА»
В ГОРОДЕ КАРАГАНДЕ»**

ГОРНЫЙ ОТВОД

Выдан Товариществу с ограниченной ответственностью «Global Lime Industries» для добычи известняков на месторождении «Сарыонан»

на основании решения рабочей группы по предоставлению права недропользования на разведку или добычу общераспространенных полезных ископаемых (протокол от 01.04.2016 г.)

Горный отвод расположен в Осакаровском районе Карагандинской области Республики Казахстан.

Границы горного отвода показаны на картограмме и обозначены угловыми точками с №1 по №20.

Угловые точки	Географические координаты		Угловые точки	Географические координаты	
	Северная широта	Восточная долгота		Северная широта	Штыковые бойлы
1	50°24'23,03	73°24'03,31	12	50°23'44,64	73°27'30,61
2	50°24'26,95	73°24'35,39	13	50°23'35,09	73°26'41,80
3	50°24'20,94	73°24'56,20	14	50°23'35,15	73°26'01,63
4	50°24'14,78	73°25'00,12	15	50°23'34,08	73°25'43,02
5	50°24'09,43	73°25'06,22	16	50°23'38,47	73°25'13,63
6	50°24'05,88	73°25'14,21	17	50°23'41,54	73°24'50,41
7	50°24'02,15	73°25'25,34	18	50°23'49,90	73°24'35,22
8	50°24'02,83	73°25'39,09	19	50°23'56,67	73°24'14,92
9	50°24'03,77	73°25'52,99	20	50°24'07,13	73°24'03,95
10	50°24'05,97	73°26'16,07	Орталык	50°23'57,00	73°25'00,00
11	50°23'50,55	73°26'52,92			

Площадь горного отвода – 3,143 (три целых сто сорок три тысячных) кв.км.
Глубина разработки 135 м (абсолютная отметка +375,0 м).

И.о. руководителя



г. Караганда
2017

Б.Г. Мусенева

АКИМАТ КАРАГАНДИНСКОЙ ОБЛАСТИ**А К Т**

**государственной регистрации контракта
на проведение операций по недропользованию**

г. Караганды

« 9 » августа 2018 года

Настоящим актом регистрируется заключенный « 9 » августа 2018 года
контракт

между акиматом Карагандинской области (*местный исполнительный орган*)

и Товариществом с ограниченной ответственностью «Global Lime Industries»

на добычу известняка на месторождении Сарыюпан в Осакаровском районе
Карагандинской области Республики Казахстан

полезное ископаемое: известняк

Регистрационный № 160

Аким области

Кошанов

Е. Кошанов



ПРОТОКОЛ № 4423

КОПИЯ

ЗАСЕДАНИЯ

Государственной комиссии по запасам полезных ископаемых СССР

7 октября 1964 г.

Министерство геологии и охраны недр Каз. ССР	
ГЕОЛФОНД ЦКГУ	
№	Х1
Имя, №	7910
1964 года.	

г. Москва

ПРИСУТСТВОВАЛИ:

Члены Комиссии - МАЛЫШЕВ И.И., АНДРЕЙКО В.Ф., БОРЗУНОВ В.М.,
КОГАН И.Д., КРАСНОПЕВЦЕВ Н.Д.

Ученый секретарь ГКЗ

- ЗОТОВ А.П.

Заместитель начальника отдела
нерудного сырья

- ГРОХОВСКИЙ Л.И.

Старший инженер

- КАПЛАН А.А.

Инженер

- ДАНИЛОВА Н.П.

Члены Экспертно-технического
совета ГКЗ- НЕЧАЕВ Г.А.
СЫРОМЯТНИКОВ
В.А.

Эксперты

- КРОЛЬ А.М.
РУСЕЦКАЯ Г.Г.Автор отчета, старший геолог
нерудной экспедиции Централь-
но-Казахстанского геологичес-
кого управления

- УТЕБЕКОВ А.Л.

Старший геолог Северо-Западной
экспедиции

- РЫКОВ В.Д.

Участковый геолог экспедиции

- ИСМУРЗИН Х.Ю.

Председательствовал - МАЛЫШЕВ И.И.

На рассмотрение ГКЗ СССР Центрально-Казахстанским геологи-
ческим управлением представлен "Отчет о геологоразведочных рабо-
тах, проведенных на Сарыопанском месторождении известняков в
1960-1964 гг. в Карагандинской области Казахской ССР". Автор -
Утебеков А.Л.

I. По данным, содержащимся в отчете:

Е. Сарыопанское месторождение известняков находится в Оса-
каровском районе Карагандинской области Казахской ССР в 70-80 км
к северо-востоку от г.Караганды, в 45-55 км к северо-востоку от
г.Темир-Тау и в 20 км к северу от разрабатываемого месторождения
каменного угля Куу-Чеку, связанного железнодорожной веткой нор-
мальной колеи с магистралью Караганда-Целиноград.

2.

Геологоразведочные работы на месторождении проводились по заданию Карагандинского совнархоза в 1960-1964 гг. с целью выявления запасов известняков, пригодных в качестве флюсов для использования на действующем Карагандинском металлургическом заводе, в производстве синтетического каучука заводом в Темир-Тау /завод СК/, в цементном производстве на намечаемом к строительству Ново-Карагандинском цементном заводе и для обжига на извести. Согласно писем Карагандинского совнархоза от 12 декабря 1962 г. /№С-20-Т-668/ и от 23 апреля 1963 г. /№С03-238/, приложенных к отчету, потребность в известняках для металлургии определена в 2600 тыс.т в год, для карбида кальция - 1000 тыс.т, для производства извести - 200 тыс.т, для цементной промышленности - 2300 тыс.т, т.е. достигает 7-8 млн.т /с учетом отходов/; к 1980 году потребность в них возрастет до 20 млн.т в год, в т.ч. для черной металлургии - 12 млн.т, для цементной 5,5 млн.т, для химической - 1 млн. т. Потребность области в настоящее время частично обеспечивается известняками Волынского, Астаховского и Южно-Топарского месторождений, запасы которых утверждены ГКЗ и ВКЗ в следующих количествах по категориям А+В+С_I /в млн.т/:

	протокол № дата утвержд.	Для цементного производства	в том числе в качестве флюсов	для химического производства
Южно-Топарское	6785 16 мая 1951 г. 8098 29 апреля 1953 г.	только в качестве флюсов - 124	-	-
Астаховское	3332 4 мая 1961 г.	101	-	15
Волынное	4099 14 сентября 1963 г.	259	257	212

Известняки Волынского и Южно-Топарского месторождений используются в настоящее время в качестве флюсов, Астаховского - в цементном и химическом производствах.

3.

По результатам выполненных на Сарыпанском месторождении работ подсчитаны запасы известняков по состоянию на 1 сентября 1964 г. и впервые представлены на утверждение ГКЗ в следующих количествах /по категориям, в тыс.т/:

	A	B	C _I	C ₂
для цементного про- изводства	101141	181128	392756	179044
в т.ч. для металлур- гической промышлен- ности	101141	133847	364470	176021
из них для химиче- ской промышленности	62298	106957	171542	59011

2. В геологическом строении района месторождения принимают участие песчаники и аргиллиты фанского яруса верхнего девона, песчаники, песчанистые известняки, аргиллиты и известняки фанского яруса верхнего девона, известняки турнейского яруса и песчано-глинистые отложения с прослойками углей визейского яруса нижнего карбона; отложения палеозоя перекрываются глинистыми отложениями древней коры выветривания, относимыми к мезозою, а также глинистыми породами местами с обломочным материалом третичного и четвертичного возраста.

Месторождение приурочено к южному крылу Сарыпанской мульды.

Разведке подвергся участок, вытянутый в северо-западном направлении на протяжении 4,6 км, ширина участка составляет в среднем 0,9 км при колебаниях от 700 до 1200 м, площадь - 4,1 км². Участок ограничивается на северо-востоке границами распространения известняков турнейского яруса, на юго-западе - фанского яруса; на северо-западе и юго-востоке границами участка являются разведочные линии XII и I.

В пределах месторождения полезная толща представлена известняками фанского яруса, незначительно окремненными, мощностью 150-200 м, и более чистыми известняками кассинского горизонта турнейского яруса мощностью 400-450 м. Породы имеют северное и северо-восточное падение под углами 45-50°, моноклиналиное залегание полез-

4.

ной толщии местами осложнено складчатостью второго порядка, наблюдаются опрокинутые складки, углы падения на отдельных участках увеличиваются до $70-80^{\circ}$.

Известняки в поверхностной части трещиноваты. Явления карстообразования развиты незначительно — с поверхности наблюдаются единичные карстовые карманы, заполненные песчано-глинистым материалом. Внутренний карст представлен небольшими карстовыми полостями не превышающими 2 м в поперечнике, вскрытыми отдельными скважинами; карстовые полости большей частью заполнены глинистым материалом с обломками известняков. Внутренняя закарстованность по статистическому подсчету составила 0,002%.

Изучена полезная толща на глубинах 70-100 м, отдельными выработками — до 180-308 м.

В лежачем боку полезной толщии залегают песчаники и конгломераты франского яруса, в висячем боку — вдоль северо-восточной границы месторождения — глинистые породы верхов турнейского яруса.

Вскрышные породы представлены четвертичными песчано-глинисто-щебенистыми образованиями мощностью от 0,2 до 8 м, на отдельных участках она возрастает до 10-20 м и в среднем составляет около 5 м; местами известняки выходят непосредственно на дневную поверхность.

3. С целью изучения гидрогеологических условий на месторождении проводились опытные откачки воды из 6 скважин, стационарные наблюдения за режимом подземных вод и наблюдения за паводковым стоком речки Сарыпан, пересекающей месторождение почти в широтном направлении. Кроме того использованы данные, полученные при гидрогеологической съемке района масштаба 1:200000, а также материалы комплексной инженерно-геологической съемки масштаба 1:100000 по трассе канала Иртыш-Караганда, проходящей в 3 км западнее месторождения.

В результате проведенных исследований установлено, что к известнякам полезной толщии приурочен трещинно-карстовый водоносный горизонт. Уровень подземных вод залегает на глубине от 2 до 25 м от дневной поверхности. Коэффициент фильтрации изменяется от долей мм до 9 м/сутки. Ожидаемые притоки воды в карьер площадью

5.

3 кв.км на горизонте +420 м /глубина от дневной поверхности 90 м/ с учетом атмосферных осадков, по расчетным данным, оцениваются величинами 250-300 м³/час.

Протекающая на месторождении р.Сарыопан в летний период пересыхает. В паводковый период общий поверхностный сток воды в реке составил 12,8 млн.куб.м. В связи с тем, что паводковые воды реки могут затруднять эксплуатацию месторождения, намечается отвод русла реки за пределы месторождения — рельеф местности позволяет осуществить отвод реки к югу.

В протоколе технического совещания при начальнике Управления капитального строительства Карагандинского совнархоза от 12 августа 1964 г., приложенном к отчету, указывается, что при составлении проектного задания на разработку Сарыопанского месторождения известняков следует рассмотреть необходимость отвода р.Сарыопан за пределы месторождения, с целью улучшения его гидрогеологических условий.

В качестве источника водоснабжения будущего предприятия рекомендуется использовать в начальный период трещинные воды, приуроченные к изверженным породам нижнего девона с заложением одиночных скважин севернее Сарыопанской мыльды, а в дальнейшем — воды канала Иртыш-Караганда.

4. Разведка месторождения осуществлена с поверхности канавами и шурфами, расположенными по линиям через 400 м, ориентированным вкrest простирания полезной толщи. Расстояния между шурфами в линиях изменялись от 25 до 150 м, глубина их колебалась от 1,0 до 11,6 м. На глубину известняки разведывались вертикальными скважинами колонкового бурения, пройденными по линиям через 200, 400 и 800 м; расстояния между скважинами в линиях составляют 30-70 м, на флангах участка разведки увеличиваются до 400 м; глубина их изменялась от 27 до 110 м, а по пяти структурным скважинам — от 166 до 308 м.

Выход керна по полезной толще составил в среднем 91%, по единичным скважинам снижался до 60-69%, а по отдельным интервалам — до 10-50%; в нескольких случаях керн совсем не был поднят. В двух скважинах снижение выхода керна произошло вследствие применения воздушной продувки.

Всего на месторождении пройдено 169 скважин /14816 п.м/, 78 шурфов /353 п.м/, 12 канав /3412 м³/.

К категории А отнесены запасы, разведанные по сети 200х30-70 м, к категории В - 400х30-70 м, к категории С_I - 400-800х400 м.

5. Опробование известняков произведено по всем выработкам, вскрышим их, секциями, в скважинах - по керну, в горных выработках бороздой сечением 5х10 см. Длина проб большей частью составляла 5 м, но по части скважин в стадию детальной разведки увеличивалась до 10 м. Кроме выработок опробовались также и имеющиеся естественные обнажения. По всем отобраным пробам в количестве 3638 /в тн. 2667 керновых/ произведены химические анализы с определением содержания окиси кальция, окиси магния, кремнезема, глинозема, окислов железа, фосфорного ангидрида, серного ангидрида. Анализы выполнялись в четырех химических лабораториях - Центрально-Казахстанского геологического управления, института "Казмеханобр", Полевской /Уральского геологического управления/ и Майкаинской.

Внутренний контроль по 634 пробам - от 12 до 385 проб в каждой из лабораторий - и внешний по 301 пробам, выполненный в химической лаборатории Центрально-Казахстанского геологического управления и Полевской, показали наличие случайных ошибок в определениях содержаний фосфорного ангидрида, достигающих 38% относительных, и систематической ошибки в определениях содержаний окиси магния в сторону завышения - до 21,8% относительных - основной лабораторией. В целом качество основных анализов удовлетворительное.

6. Анализами установлена значительная выдержанность и высокое качество известняков кассинского горизонта /за исключением маломощного прослоя в верхней части его/, которые оценены как сырье для цементного, металлургического и химического производства. Содержание в них компонентов изменяется в следующих пределах:

	Содержание компонентов /в %/									
	CaO		MgO		SiO ₂		SO ₃		P ₂ O ₅	
	от	до	от	до	от	до	от	до	от	до
по пробам	52	56	0,1	1,34	сл	4,0	сл	0,9	сл	0,147
среднее по блокам	54,7	55,2	0,35	0,50	0,28	0,55	0,04	0,14	0,015	0,026
среднее по пласту	55		0,4		0,4		0,06		0,018	

7.

Содержание в известняках полуторных окислов по пробам не превышает 0,8%, большей частью составляет 0,5–0,6%.

Известняки Фаменского яруса, а также верхней части кассинского горизонта, оцененные как сырье пригодное только для цементного производства, характеризуются менее выдержанным химическим составом. Содержание окиси кальция в них изменяется от 47 до 56%, в среднем составляет 54%, окиси магния – от 0,1 до 1,3%, в среднем – 0,47%, кремнезема – от 0,07 до 14,2%, в среднем – 1,23%, фосфорного ангидрида – от следов до 0,26%, в среднем – 0,031%, серного ангидрида – от следов до 1,69%, в среднем – 0,09%.

7. Физико-механические свойства известняков изучались по 49 пробам, отобранным из девяти скважин, расположенных в различных частях месторождения. При этом определялись объемный вес, водопоглощение, пористость, сопротивление сжатию в воздушно-сухом и водонасыщенном состояниях и после замораживания.

Пористость известняков изменяется от 0,3 до 2,5%, водопоглощение – от 0,06 до 0,22%, сопротивление сжатию в воздушно-сухом состоянии – от 910 до 1522 кг/см², в водонасыщенном состоянии – от 916 до 1549 кг/см², после замораживания – от 839 до 1416 кг/см².

Выход камня по фракциям определялся в опытном карьере, где было добыто 94 м³ известняков. Выход фракций размером крупнее 200 мм составил 33%, от 200 до 80 мм – 22%, от 80 до 25 мм – 44%, менее 25 мм – 1%. Согласно данным эксплуатации Волынского месторождения выход фракций в 1962 году составил – от 80 до 25 мм – 60%, от 25 до 10 мм – 20%, отходы мелочи – менее 10 мм – 20%.

Согласно проведенным физико-механическим испытаниям, известняки пригодны в качестве бутового камня и щебня для строительных работ.

8. Технологическим испытаниям с целью установления возможности использования известняков в производстве строительной воздушной извести подверглись две технологические пробы весом до 100 кг каждая. Пробы характеризовали две разновидности известняков – более чистые с содержанием окиси кальция – 54,9% и менее чистые – с содержанием окиси кальция – 53,6%. В результате проведенных испытаний установлена пригодность известняков первой разновидности для

8.

производства строительной воздушной извести I сорта, второй разновидности — 2-го сорта.

Кроме того четыре пробы известняков, весом по 75 кг каждая, подверглись прямым испытаниям щебня в бетоне; последние показали пригодность трех проб щебня из известняков для производства бетона марок "400—"500"; четвертая проба оказалась неморозостойкой.

9. Кондиции для подсчета балансовых запасов известняков Сарнопанского месторождения утверждены ГКЗ СССР 2 апреля 1964 г. /протокол № 77-к/. В них предусмотрено следующее:

для известняков, пригодных к использованию в качестве флюсов в металлургической промышленности, для цементной промышленности и производства строительной извести содержание в известняках по подсчетному блоку — окиси кальция не менее 54%, кремнезема не более 1%, окиси магния — не более 0,6%, серного ангидрида — не более 0,25%, суммы полуторных окислов — не более 1,0%, бортовое содержание в пробе окиси кальция — не менее 52%, кремнезема — не более 1,5%, фосфорного ангидрида — не более 0,04%, окиси магния не более 1%, серного ангидрида — не более 0,35%, суммы полуторных окислов железа и алюминия — не более 2%;

выделить при подсчете запасов известняки, пригодные для производства карбида кальция с средним содержанием фосфорного ангидрида по блоку не более 0,02%;

известняки должны обладать временным сопротивлением на раздавливание не ниже 150 кг/см^2 при размере кусков 200–80 мм, и не менее 400 кг/см^2 при размере кусков 80–25 мм;

балансовые запасы подсчитать при минимальной мощности кондиционных известняков 15 м и максимальной мощности вскрышных пород — 15 м; прослой некондиционных пород мощностью до 5 м включаются в подсчет запасов.

10. Подсчет запасов произведен методом геологических блоков. Все известняки, включенные в подсчет запасов, пригодны в качестве цементного сырья, преобладающая часть их — 89% от общего объема — отвечают кондициям на флюсовые известняки. Практически все известняки кассинского горизонта — за исключением верхнего

9.

слоя их — пригодны для указанного назначения. Значительная часть флюсовых известняков — 57% — отвечает также условиям и на химическое сырье. Преимущественно такие разности приурочены к нижней и средней частям кассинского горизонта и выделены при подсчете запасов.

К категории А отнесены запасы, разведанные выработками по линиям через 200 м, при расстояниях между скважинами в линиях 30–70 м, к категории В — при расстояниях между линиями — 400 м; запасы категории А и В подсчитаны до горизонта +420 м. Остальные запасы в контуре выработок, а также в зоне экстраполяции на глубину — между горизонтами +420 и +375 м — под запасами категорий А и В, в отдельных случаях и C_I — отнесены к категории C_I ; по категории C_2 подсчитаны запасы на восточном фланге месторождения, а также в зоне подвески на глубину — между горизонтами +420 м и +375 м — к запасам категории C_I .

Объемный вес известняков при подсчете запасов согласно трем определениям в целике, а также в лабораторных условиях, принят равным 2,6 при величине естественной влажности 0,07%.

Запасы известняков уменьшены на 1% за счет закарстованности; кроме того из объема известняков исключены прослой известняков, не отвечающих условиям по химическому составу. Количество таких разностей по статистическому подсчету составило 2,5% от общего объема известняков.

Месторождение в соответствии с классификацией запасов месторождений твердых полезных ископаемых отнесено к первой группе.

Затраты на геологоразведочные работы составили 482,7 тыс. рублей.

П. Рассмотрев представленные материалы, а также экспертные заключения т.т. Сыромятникова В.А. /приложение № 1/, Кроля А.М., /приложение № 2/ и Русецкой Г.Г. /приложение № 3/, ГКЗ СССР ОТМЕЧАЕТ:

1. Постановка геологоразведочных работ на Сарыопанском месторождении произведена в связи с необходимостью выявления дополнительных запасов известняков для обеспечения потребности в них цементного, металлургического и химического производств области.

10.

В результате проведенных работ выявлено крупное месторождение высококачественных известняков, находящееся в благоприятных горнотехнических условиях.

В отчете задание на производство работ на месторождении изложено не достаточно четко.

2. Геологическое строение района и месторождения изучено и освещено в отчете с необходимой полнотой. Недостатком проведенных работ является недоизученность контакта полезной толщи с покрывающими отложениями карбона на глубине. Внутреннее строение полезной толщи в поверхностной части месторождения изучено достаточно подробно, замеры элементов залегания, произведенные в шурфах и канавах, свидетельствуют о наличии вторичной складчатости; на более глубоких горизонтах месторождения, из-за малого количества замеров элементов залегания в скважинах, строение полезной толщи изучено не в полной мере.

Величина внутренней закарстованности незначительная. Низкий выход керна на отдельных интервалах по скважинам может свидетельствовать о наличии на отдельных участках карстовых полостей.

К отчету приложена подробная документация пройденных на месторождении выработок.

3. Гидрогеологические условия месторождения изучены в достаточном объеме. В связи с возможным увеличением закарстованности на отдельных участках, притоки воды в карьер могут несколько возрасти против расчетных.

Речку Сарыопан необходимо отвести за пределы месторождения. В отчете не приведены расчеты затрат на отвод реки; но последнее мероприятие особых трудностей не вызовет. Дополнительно в ГКЗ представлена телеграмма Центрально-Казахстанского геологического управления /приложение № 4/, в которой сообщается, что согласно расчетам Карагандинского совнархоза стоимость работ по отводу реки Сарыопан составит не более 50 тысяч рублей.

Осталось не установленным, имеется ли подрусловый поток воды. В связи с указанным необходимо до начала проектирования разработки карьера провести соответствующие исследования в долине реки, а также изыскания под новое русло реки.

II.

4. Методика геологоразведочных работ соответствует условиям залегания полезной толщи. Пройденные структурные скважины подтвердили распространение чистых известняков значительно ниже границы подсчета запасов. Выход керна получен достаточно высокий, но на отдельных интервалах и в единичных скважинах — в основном на УП линии — низкий, что может быть обусловлено трещиноватостью или закарстованностью известняков, возможно наличием здесь тектонического нарушения.

5. Опробование известняков произведено методически правильно. Вместе с тем применение 10-метровых интервалов в краевых частях, а местами и в центральной части месторождения — по всем скважинам на некоторых линиях — представляется малообоснованным. Учитывая значительную однородность и выдержанность химического состава известняков, увеличение интервалов опробования существенно не сказалось на оценке их качества.

В результате выполненных химических анализов получена полная качественная характеристика известняков месторождения.

Внутренний и внешний контроль произведены в достаточном объеме. Установленная при этом систематическая ошибка в определениях содержания окиси магния в связи с низким ее содержанием, значения не имеет; случайные ошибки в определении фосфорного ангидрида существенно не влияют на качественную характеристику сырья — как правило они не выходят известняки за пределы кондиций. В связи с жесткими требованиями химической промышленности к содержанию в известняках фосфорного ангидрида, при разработке месторождения необходимо проводить опробование известняков.

6. Известняки, выделенные как сырье для металлургической и химической промышленности характеризуются значительной чистотой химического состава. Аналогичные известняки Волынского месторождения используются промышленностью. Только известняки фаменского яруса и верхней части кассинского горизонта, находящиеся в краевых частях месторождения — у его юго-западной и северо-восточной границ — характеризуются некоторой пестротой химического состава, но в целом они пригодны для цементного производства. Таким образом все известняки в подсчетном контуре могут быть использованы в цементном производстве, а также в производстве строительной воздушной извести.

7. Принятый метод подсчета запасов - геологическими блоками - соответствует условиям залегания полезной толщи и возражений не вызывает.

Подсчет запасов произведен в соответствии с утвержденными кондициями; только известняки в краевых частях месторождения - у его юго-западной и северо-восточной границ - не отвечают кондициям, но практически эти разности, так же как и прослой известняков внутри полезной толщи в количестве 2,5%, пригодны для цементного производства.

Отнесение запасов к категориям произведено в основном в соответствии со степенью разведанности за исключением блока I-A известняков для химической промышленности, опирающегося на скважины с пониженным выходом керна, вследствие чего при эксплуатации могут быть вскрыты разности, не отвечающие требованиям химической промышленности. Запасы указанного блока следует перевести в категорию B и подсчитать их в качестве металлургического сырья.

III. ГКЗ СССР ПОСТАНОВЛЯЕТ:

I. Внести в представленный подсчет запасов известняков Сарыпанского месторождения следующие изменения:

а/ перевести запасы блока I-A из категории A в категорию B в соответствии со степенью разведанности, исключив их из числа запасов известняков, пригодных для химического производства;

б/ подсчитать как цементное сырье прослой известняков в полезной толще, исключенные из подсчета из-за несоответствия кондициям, в количестве 2,5% от объема полезной толщи.

2. Утвердить запасы известняков Сарыпанского месторождения, пригодных в качестве флюсов и сырья для химической и цементной промышленности, а также для производства строительной воздушной извести, в соответствии с пересчетом /приложение № 5/, произведенным согласно п. I настоящего постановления, по состоянию на 1 сентября 1964 г. в следующих количествах /по категориям, в тыс. т/:

13.

	A	B	C _I	C ₂
для цементного производства	95858	196609	415371	183005 ✓
в т.ч. в качестве флюсов	90457	144531	364470	176021 ✓
из них для химической промышленности	51614	106957	171542	59011

По условиям залегания и выдержанности химического состава известняков Сарыпанское месторождение, в соответствии с классификацией запасов месторождений твердых полезных ископаемых, отнести к I группе.

3. Рекомендовать эксплуатирующей организации при разработке Сарыпанского месторождения для получения известняков, пригодных в химическом производстве, проводить позабойное опробование.

4. Рекомендовать Центрально-Казахстанскому геологическому управлению провести изыскания в районе месторождения с целью выбора места для отвода речки Сарыпан за пределы месторождения.

5. Качество отчета признать хорошим.

Председатель
Государственной комиссии по
запасам полезных ископаемых
С С С Р

/И.МАЛЫШЕВ/



9.X
ад

dkar

ПРОТОКОЛ
заседания производственно-технического совета месторождения
Сарыопан по рассмотрению отчетного баланса запасов 2 ОПИ флюсовых
известняков за 2022 год

г. Темиртау

« » _____ 2023 г.

Присутствовали :

Жалгасбаева Б.К. - геолог

Рассмотрели: Отчетный баланс запасов 2-ОПИ флюсовых известняков Сарыопанского месторождения за 2022 год и пояснительную записку к нему.

Комиссия отмечает:

За истекший период горные работы на месторождении Сарыопан производились в пределах разрезов X-а категории C₁. За этот период добыто флюсового известняка 152,1 тыс. тн., при плане 600,0 тыс. тн. Добытая руда складывается на складе №1.

<i>Потери:</i>	план - 2,86% (17,2 тыс.тн.)
	факт - 0,65% (1,0 тыс.тн.)
<i>Разубоживание:</i>	план - 0,0% (0,0 тыс.тн.)
	факт - 0,0% (0,0 тыс.тн.)

Остаток балансовых запасов флюсового известняка на месторождении Сарыопан на 01.01.2023 г. А-94202,6 тыс.тн., В-196609,0 тыс.тн., C₁ – 415218,9 тыс.тн., C₂ – 183005,0 тыс. тн.

Постановили:

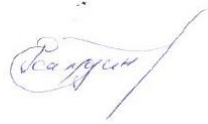
1. Утвердить отчетный баланс запасов окисленных марганцевых руд месторождения Сарыопан за 2022 год по форме 2 - ОПИ

2. Годовой отчетный баланс запасов по форме 2 – ОПИ по месторождению Сарыопан за 2022 год направить не позднее 30 апреля:

а) РГУ МД «Центрказнедра»

б) Республиканскому центру геологической информации Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан.

Председатель комиссии



Рсалдин Е.

Пояснительная записка к форме 2 - ОПИ по месторождению Сарыопан за 2022 год

Сарыопанское месторождение известняков расположено в Осакаровском районе Карагандинской области, в 70-80 км к северо-востоку от г. Караганды, в 45-60 км к северо-востоку от г. Темиртау.

Географические координаты центра месторождения - 50°23'с.ш., 73°25'в.д.

Через Западный фланг месторождения проходит железная дорога Караганда-Павлодар, от которой проложен железнодорожный тупик, в 8 км к западу от месторождения проходит республиканская автодорога А-17. Ближайшие населенные пункты: с. Мирное – в 12 км к юго-западу, с. Трудовое – в 9 км к юго-западу, с. Иртышское – в 13 км к северо-западу от месторождения. В 14 км к северу расположен Куу-Чекинский угольный разрез.

Одним из благоприятных факторов является прохождение трассы канала Иртыш-Караганда в 3-4 км от месторождения.

Краткая геологическая характеристика месторождения

В геологическом строении описываемого района принимают участие разнообразные комплексы отложений допалеозоя и палеозоя, а также комплекс рыхлых покровных образований мезокайнозоя.

Район собственно Сарыопанского месторождения известняков в морфологическом отношении представляет собой пологонаклонную, слабосхолмленную равнину. Само месторождение представляет собой сопку, вытянутую в широтном направлении, с наивысшей отметкой 521,7 м над уровнем моря. Абсолютные отметки разведанной площади колеблются от 497,0 м до 521,7 м.

Нижнекарбоновые и верхнедевонские отложения Сарыопанской мульды сложены песчаниками, алевролитами, аргиллитами и известняками. Эти литологические разности пород обладают различной устойчивостью к агентам выветривания, последнее нашло свое отражение в микрорельефе района месторождения. Так, известняки и песчаники образуют положительные формы рельефа увалы, гривки и небольшие сопки, а на площади развития аргиллитов и алевролитов развиты широкие долины, лога и ложбины.

Допалеозойские образования представлены толщей метаморфических пород верхнего протерозоя. Среди палеозойских отложений выделяются осадочные и эффузивные комплексы верхнего ордовика, силура, всех трех отделов девона и нижнего карбона. В ряде мест эти породы прорваны интрузиями, относимыми к девонскому интрузивному комплексу.

Верхний протерозой (PR₂)

Породы верхнего протерозоя обнажаются в западной и северо-западной части района, где они слагают горы Нياز, входящие в пределы рассматриваемого района только своим юго-восточным окончанием. Представлены они толщей массивных и полосчатых, нередко железистых, кварцитов, среди которых встречаются пропластки различных метаморфических сланцев. Благодаря своей твердости и устойчивости денудационным процессам породы верхнего протерозоя занимают наиболее возвышенные участки рельефа.

Верхний ордовик (O₃)

Среди отложений верхнего ордовика выделяются ангренинская свита карадока – O₃^{an} и жарсорская свита ашгилия – O₃^{gr}.

Ангресорская свита карадока - O_3^{an} - обнажена в районе поселков «Трудовик» и «2-я Пятилетка». Она представлена довольно однообразной зеленоцветной песчано-сланцевой толщей с подчиненным развитием мелкогалечных конгломератов. В разрезе свиты преобладают граувакковые песчаники, довольно плотные, со слабыми следами дробления.

Отложения ангресорской свиты обнажены по правому берегу р. Шидерты и с севера тектонически контактируют с отложениями нижнего карбона Урючагской мульжи и представлены чередованием серых, зеленоватых, средние и грубозернистых плохо отсортированных песчаников, алевролитов, гравелитов и известковистых темно-серых аргиллитов. Мощность свиты достигает – 4000 м.

Запасы месторождения

Балансовые запасы известняков месторождения Сарыопан утверждены протоколом № 4423 ГКЗ СССР от 7 октября 1964 года в количестве: для цементного производства – 707838 тыс. т по категории А+В+С₁ и по категории С₂ 183005 тыс. т.;

Месторождение известняков Сарыопан эксплуатировалось ранее (2003-2015 гг.) ТОО «Караганда-Спецферросплавы».

Остаток балансовых запасов на 01.01.2016 г. составил (по категориям, в тыс. т):

А – 94202,6;

В – 196609,0;

С₁ – 415371,0;

С₂ – 183005,0.

Геологические запасы в границах проектного карьера составляют 19497 тыс. т, эксплуатационные запасы – 19239 тыс. т известняка.

На месторождении Сарыопан 2022 году горные и добычные работы производились в пределах разрезов X-а категории С₁. За этот период добыто флюсового известняка 152,1 тыс. тн. Добытая руда складывается на складе №1.

Потери: план – 2,86% (17,2 тыс.тн.)

факт – 0,65% (1,0 тыс.тн.)

Разубоживание: план – 0,0% (0,0 тыс.тн.)

факт – 0,0% (0,0 тыс.тн.)

Среднее содержание полезных компонентов и вредных примесей составляет:

- в товарном известняке - CaO – 54,80%, SiO₂ – 0,86%, (н/о- 0,99 %), Р- 0,009 %;

- в готовой продукции - CaO – 55,12%, SiO₂ – 0,64%, (н/о- 0,80 %), Р- 0,009 %.

Остаток балансовых запасов известняка по Сарыопанскому месторождению на 01.01.2023 г. составляет по категориям:

А-94202,6 тыс.тн.,

В-196609,0 тыс.тн.,

С₁ – 415218,9 тыс.тн.,

С₂ – 183005,0 тыс. тн.

Председатель комиссии



Рсальдин Е.

2 - ОПИ
ежегодно
ООО "Global Lime Industries"¹
в территориальных подразделениях государственного органа по изданию надр
ежегодно не позднее 30 апреля года следующего за отчетным годом
тыс. тн

[illegible]

Руководитель ТОО "Global Lime

