



Республика Казахстан
ТОО «АПИЦ Инжиниринг»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ТОО «Гео Макс»



А. Ракишев

2025 год

ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ отработки запасов железных и марганцевых руд месторождения Караадыр открытым способом

Книга 1

Договор № TS-AE-08/02 от 02.08.2024г

Директор
ТОО «АПИЦ Инжиниринг»

Главный инженер проекта



К.Б. Бижанов

А.М. Туенбаев

Астана, 2025 год

Проект «План горных работ отработки запасов железных и марганцевых руд месторождения Караадыр открытым способом» разработан ТОО «АПИЦ Инжиниринг» (Государственная лицензия ГЛ № 21022419 от 13.07.2021г) на основании задания на проектирование в соответствии с государственными нормативными требованиями и межгосударственными нормативами, действующими в Республике Казахстан.

Главный инженер проекта



А.М.Туенбаев

СОСТАВ ПРОЕКТА

Номер книги	Наименование частей (разделов) проекта	Примечание
План горных работ		
1	Общая пояснительная записка	ТОО «АПИЦ Инжиниринг»
2	Отчет о возможных воздействиях к «Плану горных работ отработки запасов железных и марганцевых руд месторождения Караадыр открытым способом»	ТОО «АПИЦ Инжиниринг»
3	Декларация промышленной безопасности	ТОО «АПИЦ Инжиниринг»
	Приложение к книге 1 – Графическая часть	ТОО «АПИЦ Инжиниринг»
План ликвидации		
4	План ликвидации и расчет приблизительной стоимости ликвидации последствий ведения открытых горных работ по отработке запасов железных и марганцевых руд месторождения Караадыр	ТОО «АПИЦ Инжиниринг»

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ:

Главный специалист



А.К. Шаяхметов

Инженер



С.М. Майшев

ПЕРЕЧЕНЬ ЧЕРТЕЖЕЙ

№	Наименование чертежа	Номер чертежа	Примечания
1	Существующее положение карьера на 01.01.2025г	КА-АЕ-04/25-ОР-1	
2	План карьера на конец отработки	КА-АЕ-04/25-ОР-2	
3	План горизонта 490м-поверхность	КА-АЕ-04/25-ОР-3	
4	План горизонта 480-490м	КА-АЕ-04/25-ОР-4	
5	План горизонта 470-480м	КА-АЕ-04/25-ОР-5	
6	План горизонта 440-470м	КА-АЕ-04/25-ОР-6	
7	Планы горизонтов 380-410м и 410-440м	КА-АЕ-04/25-ОР-7	
8	Разрезы: 69.5, 70.5, 71.5	КА-АЕ-04/25-ОР-8	
9	Разрезы: 72.5, 73.5, 74.5	КА-АЕ-04/25-ОР-9	
10	Разрезы: 75.5, 76.5	КА-АЕ-04/25-ОР-10	
11	Генеральный план	КА-АЕ-04/25-ОР-11	

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	8
1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАЙОНЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ	9
2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	11
2.1 Геологическое строение месторождения	11
2.2 Характеристика рудных тел	13
2.3 Вещественный состав и технологические свойства руд	16
2.4 Гидрогеологические условия разработки	18
2.5 Инженерно-геологические и горнотехнические условия разработки месторождения	20
2.6 Запасы месторождения	23
2.6.1 Кондиции для подсчета запасов	23
2.6.2 Запасы, принятые к проектированию	24
2.7 Геологоразведочные работы	25
3 ГОРНАЯ ЧАСТЬ	26
3.1 Виды и методы работ по добыче полезных ископаемых	26
3.1.1 Границы горного отвода	26
3.1.2 Размещение наземных и подземных сооружений	26
3.1.3 Очередность отработки запасов	27
3.2 Способы проведения работ по добыче полезных ископаемых	27
3.2.1 Существующее состояние горных работ	27
3.2.2 Выбор способа вскрытия месторождения	27
3.2.3 Выбор системы разработки	27
3.2.4 Обоснование нормативов вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов полезных ископаемых	28
3.2.5 Обоснование и технико-экономические расчеты нормируемых потерь и разубоживания	29
3.2.6 Обоснование оптимальных параметров выемочных единиц, уровня полноты извлечения полезных ископаемых из недр	30
3.3 Объемы и сроки проведения работ	30
3.3.1 Режим работы	30
3.3.2 Объемы горно-капитальных работ, объем вскрыши и коэффициент вскрыши	30
3.4 Используемые технологические решения	34
3.4.1 Применение средств механизации и автоматизации производственных процессов	35
3.4.1.1 Расчет параметров БВР для технологических скважин	35
3.4.1.2 Параметры БВР в приконтурной зоне карьера	38
3.4.1.3 Определение безопасных расстояний и допустимого веса заряда при взрывных работах	39
3.4.1.4 Расчет производительности бурового станка	41
3.4.1.5 Расчет производительности погрузочного оборудования	42
3.4.1.6 Расчет производительности автосамосвала	44
3.4.1.7 Технология механизированной очистки предохранительных берм	45
3.4.1.8 Карьерные транспортные коммуникации	45
3.4.1.9 Пылеподавление отвалов и автодорог	48
3.4.1.10 Механизация вспомогательных работ	48
3.4.1.11 Состав комплекса технологического оборудования	49
3.4.1.12 Отвальное хозяйство	50
3.4.1.13 Проветривание карьера	53
3.4.2 Детальная и эксплуатационная разведка	53

3.4.3 Геологическое и маркшейдерское обеспечение работ	54
3.4.4 Рациональное и комплексное использование недр	57
3.4.5 Эффективное использование дренажных вод, вскрышных пород	59
3.4.5.1 Использование и отвод дренажных вод	59
3.4.5.2 Использование вскрышных пород	60
3.4.6 Меры безопасности работы производственного персонала и населения, зданий и сооружений, объектов окружающей среды от вредного воздействия работ, связанных с недропользованием	60
3.4.7 Технические средства и мероприятия по достоверному учету количества и качества добываемого минерального сырья, а также их потерь и отходов производства	65
3.4.8 Мероприятия по рекультивации земель, нарушенных горными работами	65
4 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН	66
4.1 Генеральный план объекта	66
4.2 Прикарьерная площадка	66
4.3 Технологические автомобильные дороги	67
4.4 Электроснабжение и электрооборудование	67
4.5 Связь и сигнализация	70
4.6 Водоснабжение	70
4.7 Канализация	71
4.8 Снабжение сжатым воздухом	71
4.9 Ремонтно-складское хозяйство	71
5 ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПЛАНА ГОРНЫХ РАБОТ	72
5.1 Обоснование идентификации особо опасных производств	72
5.2 Мероприятия по предупреждению и ликвидации аварий, несчастных случаев и профилактике профессиональных заболеваний	72
5.2.1 Требования к безопасности при вскрытии месторождений полезных ископаемых	76
5.2.2 Буровые работы	77
5.2.3 Взрывные работы	77
5.2.4 Меры безопасности в отношении ядовитых газов, образующихся при массовых взрывах	77
5.2.5 Экскаваторные работы	78
5.2.6 Бульдозерные работы	78
5.2.7 Автотранспортные работы	79
5.2.8 Отвальные работы	80
5.2.9 Электрические работы	81
5.2.10 Пожарная безопасность	81
5.2.11 Пылеподавление	81
5.2.12 Охрана труда	82
5.2.13 Промышленная санитария	82
СПИСОК ИСПОЛЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	83
ПРИЛОЖЕНИЯ	84
Приложение А. Государственная лицензия на проектирование горных производств	85
Приложение Б. Задание на проектирование	85
Приложение В. Контракт	85
Приложение Г. Экспертное заключение АО «Национальная геологическая служба»	85

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий проект «План горных работ отработки запасов железных и марганцевых руд месторождения Караадыр открытым способом» выполнен ТОО «АПИЦ ИНЖИНИРИНГ» имеющим соответствующую государственную лицензию на проектирование горных производств ([приложение А](#)), на основании задания на проектирование ([приложение Б](#)).

На месторождении Караадыр ТОО «Гео Макс» производит добычу железных и марганцевых руд на основании действующего Контракта на недропользование № 1051 от 29.11.2002 г. К Контракту составлены и подписаны несколько Дополнительных соглашений. Последним дополнением является «Дополнение №13» от 24.02.2020 г. Срок действия Контракт до 18.09.2025 г.

В 2013 году выполнен «Отчет о разведке железных и марганцевых руд месторождения Караадыр с подсчетом запасов по состоянию на 01.07.2012 г» (ТОО «Шахта Западная», г. Караганда, 2013 г) [\[1\]](#).

Запасы окисленных марганцевых, железомарганцевых и выветрелых железных руд месторождения Караадыр утверждены в ЦК МКЗ «Центрказнедра» (протокол № 1371 от 07.06.2013 г).

Запасы месторождения отрабатывались открытым способом по «Проекту промышленной разработки железных и марганцевых руд месторождения Караадыр в Нуринском районе Карагандинской области» (ТОО «С-ГеоПроект», ТОО «Казнедропроект», Астана, 2014г).

На месторождении ведение комплекса открытых горных работ осуществляется с привлечением специализированной подрядной организации. Общая численность персонала рудника составляет 164 человек.

Данным проектом предусматривается отработка запасов железных и марганцевых руд месторождения Караадыр открытым способом.

Максимальная годовая производительность карьера определена 125,0 тыс.т товарной руды в год и подтверждена по горным возможностям. При этом максимальная производительность карьера по горной массе составляет 700,0 тыс.м³ в год. Срок строительства и отработки карьера составляет 17 лет (2025-2041 годы).

Настоящим проектом выбрана система разработки карьера, приведены технология ведения горных работ и параметры системы разработки, выполнены расчеты по определению показателей потерь и разубоживания руды, производительности основного технологического оборудования. Проектом предусмотрены санитарно-гигиенические мероприятия, предложены меры по безопасному ведению горных работ.

Проект разработан в соответствии с действующими в Республике Казахстан законами и законодательными актами, «Инструкцией по составлению плана горных работ» [\[2\]](#), «Методическим рекомендациям по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки» [\[3\]](#), Кодексом «О недрах и недропользовании» [\[4\]](#), «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» [\[5\]](#), «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы и работы со взрывчатыми материалами промышленного назначения» [\[6\]](#) и другими государственными нормативными требованиями и межгосударственными нормативами, действующими в Республике Казахстан.

Проект состоит из пояснительной записки и графических материалов.

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАЙОНЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Месторождение Караадыр расположено в Нуринском районе Карагандинской области в 60 км севернее поселка Шубарколь (рисунок 1.1).

Ближайшая железнодорожная ветка и автотрасса с асфальтовым покрытием, соединяющие угольное месторождение Шубарколь со станцией Кызылжар, расположены к югу от месторождения Караадыр.

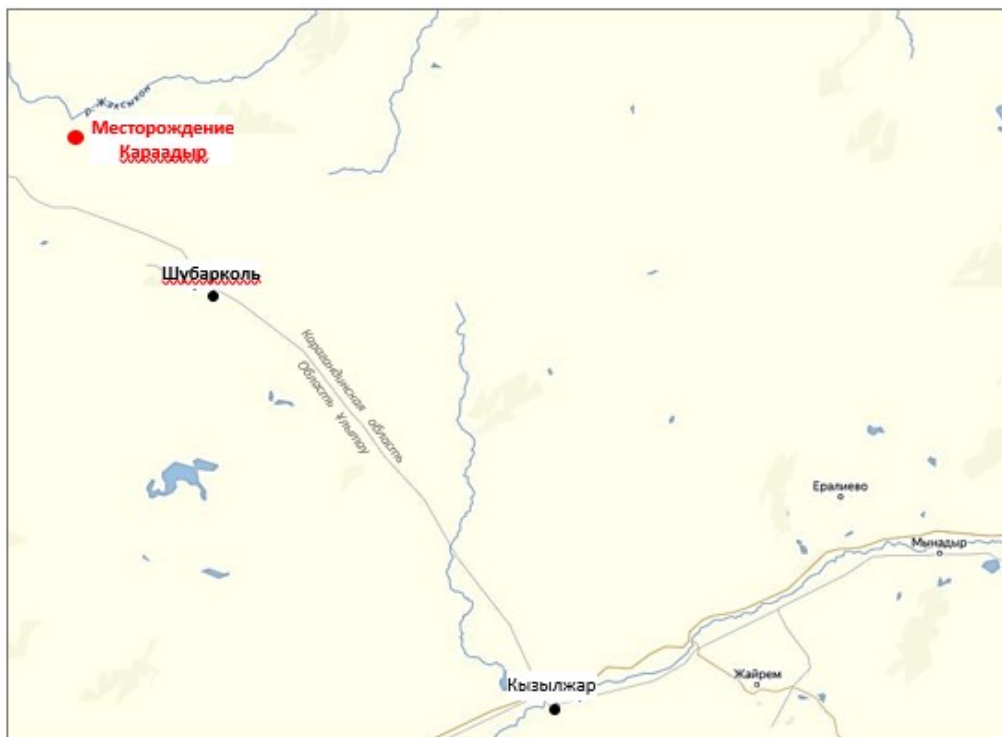


Рисунок 1.1 – Карта расположения месторождения Караадыр

Географические координаты центра месторождения с.ш. 49°25'00", в.д. 68°36'00"; лист М-42-90-В.

По характеру рельефа площадь представляет собой пенеплен с изолированными массивами средневысотного мелкосопочника с абсолютными отметками 420-600 м, вытянутыми в виде гряд и увалов.

Гидрографическая сеть на площади представлена реками Керей и Жаксыкон, которые относятся к бассейну озера Тениз, пересыхают к началу лета. Вода в них сохраняется в изолированных плесах и характеризуется сильной минерализацией.

Река Жаксыкон является левым самым крупным притоком р.Кон и впадает в нее в 5 км севернее пос.Баршино. Длина реки около 80 км. Река протекает через описываемый район в северо-восточном направлении и образуется в 70 км к западу от месторождения Караадыр в предгорьях г. Баканшанышкан. Вода в реке солоноватая, прозрачная, без запаха с общей минерализацией, изменяющейся от 0,2 г/дм³ весной до 3 г/дм³ осенью (в плесах). Речная вода используется преимущественно для водопоя скота и, в незначительной степени, для хозяйственных нужд населения.

Климат района континентальный, с сухим жарким летом и холодной малоснежной зимой. Среднегодовая температура +3°С, средняя температура января -16°С, июля +22°С. Годовая сумма осадков не превышает 200-250 мм, причем большая часть их выпадает зимой. Продолжительность зимнего периода 140 и более дней в году. Средняя высота

снежного покрова составляет 20-30 см, в оврагах до 1,5 м и более. Характерными являются сильные ветры, дующие в течение всего года. Летом преобладают северные и западные ветры, зимой – восточные. Сила ветра колеблется от 3 – 4 до 17-20 м/сек.

Почвы района маломощные светло-каштановые, местами щебнистые, часто в пониженных местах засоленные. Растительный покров переходный от степного к полупустынному и представлен полынно-ковыльными травами. В долинах рек развита кустарниковая растительность.

Электроснабжение рудника Караадыр осуществляется по ЛЭП 35кВт от углеразреза Шубарколь через рудник Богач, от которого месторождение Караадыр находится в 11 км к северо-востоку. В 40 км к западу расположен рудник Тур (марганцевые руды).

Хозпитьевое водоснабжение рудника Караадыр осуществляется из специально пробуренной скважины, техническое – за счёт карьерных вод. Дебит скважины – 4 м³/сут.

2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Детальные сведения о геологии района и месторождения приводятся по данным «Отчета о разведке железных и марганцевых руд месторождения Караадыр с подсчетом запасов по состоянию на 01.07.2012 г. (ТОО «Шахта Западная», г. Караганда, 2013 г) [1] (далее Отчет).

2.1 Геологическое строение месторождения

Месторождение Караадыр приурочено к северо-восточному крылу Айдагарлинской грабен-синклинали Сарысу-Тенизского поднятия. В геологическом строении ее принимают участие терригенные, вулканогенно-терригенные, карбонатные и терригенно-карбонатные отложения среднего-верхнего девона, нижнего карбона, а также кайнозойские отложения.

В тектоническом отношении Айдагарлинская грабен-синклиналь приурочена к Сарысу-Тенизской зоне глыбовых складок западной части Центрально-Казахстанского щита. Характерной особенностью этой зоны является блоковое («клавишное») строение, обусловленное системой субпараллельных разломов северо-западного простирания, разделяющих серию линейных и опущенных блоков, образующих, соответственно, грабенсинклинали и горст-антиклинали. К одной из таких структур, а именно Айдагарлинской грабен-синклинали, вытянутой в северо-западном направлении более чем на 125 км, при ширине в западной части 20-25 км, в восточной 5-10 км, и приурочена контрактная площадь (рисунок 2.1).

Месторождение сложено терригенно-карбонатными, карбонатными и кремнисто-карбонатными отложениями верхнего девона (сульциферовый горизонт), нижнего карбона (симоринский и кассинский горизонты), перекрытых чехлом рыхлых кайнозойских образований. Отложения сульциферового горизонта по литологическим особенностям расчленены на нижне-среднесульциферовые (D3 sl1-2) и верхнесульциферовые (D3 sl3). Нижне-среднесульциферовые отложения представлены тёмно-серыми, зеленовато-серыми глинистыми известняками неяснослоистой, невыдержаннослоистой, брекчиевидной текстуры, обусловленной преобладанием в них обособлений неправильной формы, будинированных линз и обломков, сложенных крипто-микрзернистым кальцитом светло-серого цвета. Кроме кальцита в этих выделениях наблюдаются остатки крупного органогенного детрита, рассеянная алевролитовая примесь. Цементируются выделения глинисто-алевролитовой, углисто-глинисто-известковой породой. Состав терригенного материала: кварц, кальцит, мусковит, полевой шпат, серицит, изредка встречается крупный (5-10 мм) органогенный детрит. Преобладающая величина зёрен 0,01-0,05 мм. Количество алевролитовой примеси колеблется от 10-15 до 30-40%. Повсеместно среди глинистых известняков отмечаются прослои (0,1-1,0 м) однородных массивных алевролитов, реже аргиллитов. Состав терригенного материала в них тот же, что и в цементирующей обособлениях массе. Мощность пачки нижне-среднесульциферовых отложений 200-250 м. Верхнесульциферовые отложения характеризуются более сложным составом и строением. В пределах месторождения и поисковых участков в них локализуются пласты марганцевых, железомарганцевых и железных руд. Сложены они красноцветными кремнистыми известняками узловатослоистой, брекчиевиднослоистой текстуры с прослоями серых однородных детритовых известняков, вишневых и зеленых алевролитов и песчаников, реже прослоев седиментационных брекчий. Красноцветные узловатые известняки представляют собой неравномерное переслаивание карбонатных узлов, линз, обломков и невыдержанных прослоев (1-10 мм), пигментированных гематитом, с прослойками (1-3 мм) гематит-кремнисто-глинистого состава. Иногда вместо гематита в междуузлиях присутствует хлорит. Порода в этом случае приобретает зеленый или зеленовато-серый цвет.

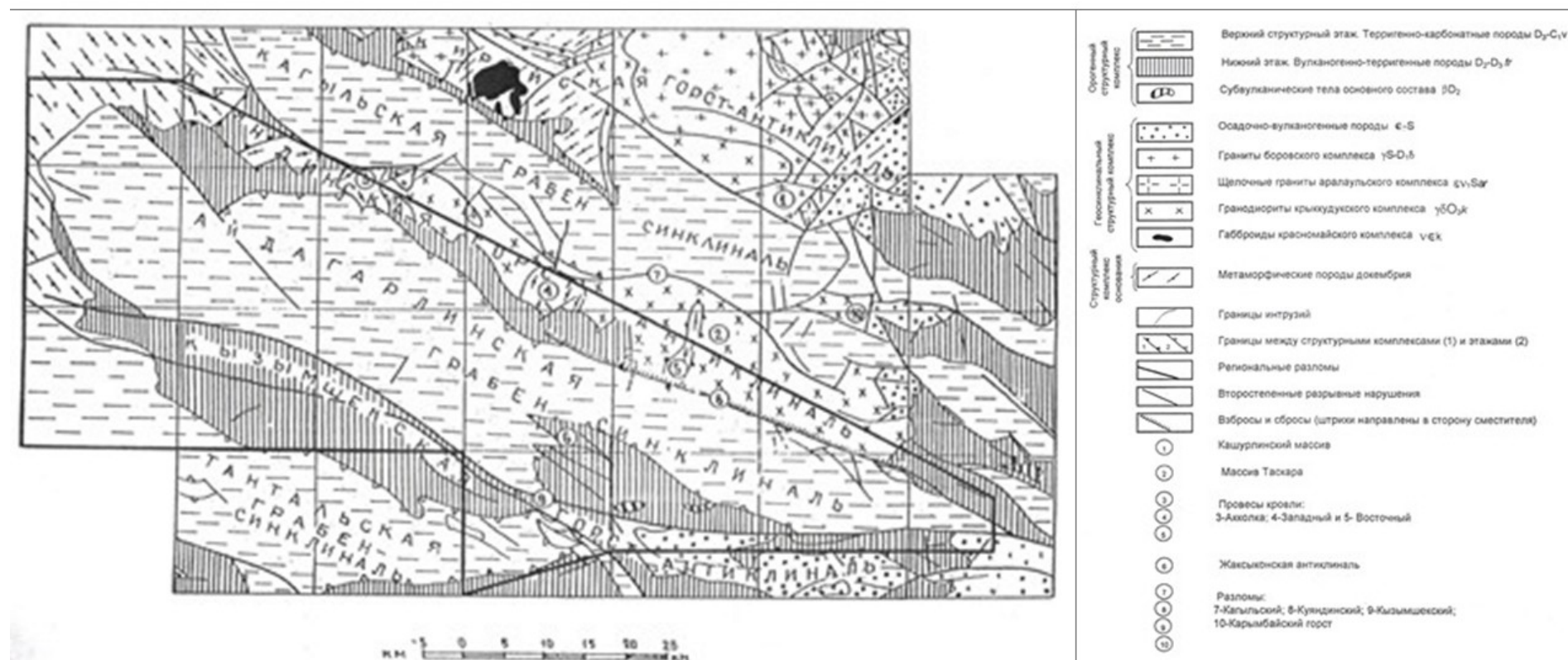


Рисунок 2.1 – Структурно-тектоническая схема района месторождения

Карбонатные узлы, линзы и прослои сложены микрозернистым кальцитом с большим количеством органогенного детрита. Прослои (0,2-2 м) серых однородных детритовых известняков сложены микрозернистым неопределимым органогенным детритом с небольшим количеством (до 10%) алевролитовой примеси (кварц, полевой шпат, серицит). Прослои (1-10 см) вишнёвых и зелёных алевролитов и песчаников развиты незначительно. В составе обломочного материала преобладает кварц, реже встречаются обломки полевого шпата, чешуйки слюды, карбоната, эффузивов. Цемент в вишневых разностях железистый, в зелёных – серицит-кремнистый. Прослои седиментационных брекчий присутствуют преимущественно в верхней части пачки верхнесульфидовых отложений. Мощность их от 0,2 до 0,5 м. Сложены они светло-серыми, иногда розовато-серыми обломками (1-3 см) микрозернистых известняков, сцементированных микро, мелкозернистым известняком тёмно-серого цвета. Иногда в цементе наблюдаются гнёзда новообразованного кварца. Необходимо отметить, что в красноцветных известняках помимо описанных разностей пород повсеместно отмечаются прослои от 3-40 см до 1,0 м, в раздувах до 10-15 м пепловых туфов (серицитолитов) зеленого, в коре выветривания – белого цвета. Мощность пачки верхнесульфидовых отложений 40-120 метров.

Отложения нижнего карбона, отнесённые к симоринскому и кассинскому горизонтам (C1 sm+ks) согласно залегают на терригенно-карбонатных и карбонатных отложениях сульфидового горизонта. Представлены они темно-серыми и серыми микрозернистыми известняками со стяжениями кремней. На некоторых поисковых участках они сложены светло-серыми, почти белыми микро, мелкозернистыми органогенно-детритовыми известняками с редкими инкрустациями, выполненными кальцитом. Повсеместно в известняках отмечаются обломки крупного органогенного детрита, величиной от 1-3 до 10 мм. Мощность отложений нижнего карбона 400-410 м.

Породы верхнего девона и нижнего карбона перекрываются рыхлыми кайнозойскими отложениями: чаграйской свиты палеогена и аральской свиты неогена. Чаграйская свита (P3 šgr) сложена пёстроокрашенными (белыми, желтыми, красными) озёрно-аллювиальными отложениями, представленными глинами с примесью песка и гравия, кварцевыми песками и песчаниками, кварцево-железисто-кремнистыми конгломератами, железисто-кремнистыми бобовинами. Мощность свиты колеблется от 3-5 до 25 м. Аральская свита (N1 ar) представлена озёрными гипсоносными глинами зеленовато-серого, зелёного цвета. Мощность свиты от 1 до 10 м.

Породы верхнедевонского и нижнекаменноугольного возраста вблизи «дневной» поверхности подвергнуты гипергенным преобразованиям и по существу представлены продуктами коры выветривания мезозойской и кайнозойской эпох платформенного развития территории. Наиболее интенсивно гипергенные преобразования развиты на собственно месторождении Караадыр, где мощность коры выветривания достигает 100 и более метров.

2.2 Характеристика рудных тел

Данные геологоразведочных работ, позволяют в генетическом отношении отождествлять месторождение Караадыр с известными марганцевыми и железомарганцевыми месторождениями Атасуйского района (Ушкатын III, Арап, Камыс и др.), а также месторождением Богач и отнести его к вулканогенно-осадочному или гидротермально-осадочному типу, с которым связано формирование стратифицированных руд марганца и железа.

Марганцевые и железные руды месторождения Караадыр обладают рядом признаков, свидетельствующих о накоплении их в морском бассейне с подводно-гидротермальной деятельностью. К ним относятся:

- приуроченность к серии морских отложений; руды являются естественным членом разреза этих отложений;
- стратиграфическая и литологическая приуроченность оруденения к определённым горизонтам и определённым типам пород;
- пластовая и линзовидно-пластовая форма рудных залежей;
- слоистые, ритмично-слоистые текстуры руд, наличие диагенетических образований и остатков микрофауны в руде;
- полное отсутствие околорудных изменений вмещающих пород;
- участие руд во всех дислокациях, которым подвергались вмещающие породы.

Также следует отметить, что для рудных залежей марганцевых, железомарганцевых и железных руд характерны резкие и четкие визуальные контакты с вмещающими их пустыми породами.

Рудовмещающий горизонт красноцветных известняков, совместно с выше и ниже лежащими породами имеет северо-западное простирание и юго-восточное падение. Рудные тела залегают согласно с вмещающими породами и также имеют северо-западное простирание и общее юго-восточное падение под углом $75-85^\circ$ до запрокинутого залегания в северо-западной части месторождения. В пределах месторождения рудовмещающий горизонт и рудные залежи осложнены флексурными перегибами, мелкой складчатостью и разрывными нарушениями, часто приводящие к местным изменениям простирания и падения рудных тел. Кроме того, часто наблюдается микроскладчатость, особенно хорошо видимая в полосчатых разностях марганцевых, железомарганцевых и железных руд.

В пределах продуктивной пачки красноцветных известняков на месторождении выделена и прослежена по простиранию почти на 1,3 км рудная зона, сложенная марганцевыми, железомарганцевыми и железными рудами. В распределении последних прослеживается латеральная зональность. На северо-западном выклинивании рудной зоны (профиль 68,5, 69) распространены марганцевые руды, локализующиеся в марганцеворудную залежь (РТ-3). Начиная с профиля 69,5 в рудной зоне, наряду с марганцевыми, появляются железомарганцевые руды (залежь РТ-2), прослеженные до профиля 71,5 и железные руды (залежь РТ-1), представленная богатыми гематитовыми рудами. Последние распространены до профиля 79,5. Далее, в профилях 79,5-81,5 снова встречаются марганцевые руды, которые в юго-восточном направлении (профили 81,5-89,5) спородически отмечаются в виде небольших линз мощностью 0,5-2,0 м. Верхняя марганцеворудная залежь (РТ-3) прослежена по простиранию более чем на 500 м (в северо-западной части рудной зоны на 300 м, от разведочной линии 68,5 до 71,5; в юго-восточной части на 200 м от разведочной линии 79,5 до 81,5), по падению на 100 м. Мощность залежи от 0,5 до 3,5 м, средняя: в северо-западной части 2,27 м, в юго-восточной – 1,4 м. Сложена она, в основном, массивными грубополосчатыми, разуплотнёнными окисленными псиломелан-пирролюзитовыми марганцевыми рудами со средним содержанием марганца соответственно 30,50% и 25,17%, железа 9,86% и 7,44%, кремнезёма от 4-5 до 11%, фосфора 0,02%. В составе залежи наблюдаются прослои (1-5 см) выветрелых известняков и глинистой коры выветривания. В юго-восточной части рудной зоны залежь представлена преимущественно рыхлыми, сажистыми окисленными марганцевыми рудами с прослоями и интервалами (0,2-0,5 м) глинисто-щебнистой коры выветривания.

Средняя железомарганцевая рудная залежь (РТ-2) распространена по простиранию на 150 м от разведочной линии 69,5 до 70,5, а также в виде небольших линз (45-50 м) встречается в районе профилей 71,5 и 79,5. По падению она прослежена, также, как и марганцеворудная залежь РТ-3 до глубины 100 м. Мощность её составляет 0,5-2,5 м, в среднем 1,82 м. Сложена залежь окисленными железомарганцевыми рудами, которые характеризуются сложным минеральным составом и разнообразными текстурами. Среди

последних преобладают полосчатые, пористые и порошковатые разности. Среднее содержание основных компонентов в залежи составляет: марганца 20,04%, железа 26,09%. Железные руды составляют подавляющую часть рудной зоны. Они локализованы в рудную пластообразную залежь РТ-1 и подстилают марганцевые и железомарганцевые руды в местах их распространения. По простирацию залежь РТ-1 прослежена от разведочной линии 69,5 до разведочной линии 79,5 включительно, на расстояние более 1000 м. По падению залежь прослежена преимущественно до горизонта +380 м (130 м от поверхности), за исключением профиля 71, где скважиной 45 железорудный пласт пересечен в интервале глубин 198,3-217,0 м (горизонт +310 м) или 200 м от поверхности. Мощность ее от 1,5 до 21 м, средняя 9,6 м.

В районе профилей 73-74,5 залежь по падению расщепляется на три слоя, разобщённых в различной степени выветрелыми красноцветными известняками мощностью от 0,5-1,5 м до 5,5 м. В связи с этим здесь дополнительно выделяются ещё две железорудные залежи: РТ-1А и РТ-1Б мощностью 3,2 м и 3,8 м.

Сложен железорудный пласт в основном выветрелыми гематитовыми рудами со средним содержанием железа по месторождению 45,17%. Среднее содержание марганца в нём варьирует от 0,45% до 6,30% (среднее 1,65%), кремнезёма от 9,91% до 25,72% (среднее 16,23%), фосфора от 0,0074% до 0,0163%.

Плавное выклинивание рудной залежи наблюдается как в юго-восточном, так и в северо-западном направлении.

Основные параметры марганцевых, железомарганцевых и железорудных залежей в границах подсчета запасов балансовых руд приведены в [таблице 2.1](#).

Таблица 2.1 – Основные параметры марганцевых, железомарганцевых и железорудных залежей в границах подсчета запасов балансовых руд

Номер рудной залежи	Длина по простирацию, м	Длина по падению (от поверхности), м	Истинная мощность, м от-до/средняя	Угол падения, градус
РТ-1	1000	130	1,5-21,0/9,6	75-90°
РТ-1 ^А	200	130	2,7-4,0/3,2	75-90°
РТ-1 ^Б	200	130	1,1-5,0/3,8	75-90°
РТ-2	150	100	0,5-2,5/1,82	75-90°
Северо-западная часть месторождения				
РТ-3	300	100	0,5-3,5/2,27	75-90°
Юго-восточная часть месторождения				
РТ-3	200	70	0,5-2,0/1,4	65-90°

Перспективы приращения запасов марганцевых и железных руд на флангах месторождения Караадыр практически отсутствуют. Тем не менее незначительные перспективы приращения запасов железных руд на глубину возможно получить лишь в центральной части месторождения (ПР 71-75) за счёт разбуривания более глубоких горизонтов (ниже горизонта +380). Явных признаков выклинивания железных руд в этой части месторождения не установлено ни по мощности, ни по содержанию. Есть все основания ожидать приращения запасов, пригодных для подземной отработки, тем более, что скважиной П-45 встречены балансовые руды на горизонте +300 м, 200 м от поверхности. Попутные и совместно залегающие полезные ископаемые на месторождении отсутствуют. Редкие и рассеянные элементы и другие полезные примеси в марганцевых и железных рудах по данным анализов групповых проб практически отсутствуют. Небольшие содержания таллия до 2,4 г/т отмечались в марганцевых рудах (по данным исследования технологической пробы).

2.3 Вещественный состав и технологические свойства руд

Месторождение Караадыр представлено преимущественно железными, в меньшей степени марганцевыми и железомарганцевыми рудами, залегающими среди отложений красноцветной пачки верхнесульфидового горизонта. На площади месторождения распределение вышеуказанных руд подчинено определённой закономерности. Всю центральную часть месторождения занимают железные руды. В северо-западной части наблюдается (сверху вниз) чередование марганцевых, железомарганцевых и железных руд. В юго-восточной части месторождения железные руды постепенно выклиниваются (ПР 79,5) и оруденение представлено лишь бедными марганцевыми рудами (ПР79,5 – 81,5).

На месторождении до глубины 120-130 м развита кора выветривания. В пределах коры выветривания руды окислены. Нижняя граница коры выветривания, как правило, неровная, для неё характерны глубокие «карманы». Первичных марганцевых и железомарганцевых руд на месторождении не встречено, все руды окисленные. Выветрелые железные руды, в коре выветривания, в отличие от марганцевых и железомарганцевых руд, существенных изменений не претерпевают. Представлены они гематитом с гнездообразными и полосчатыми скоплениями гидроокислов железа (гетит, гидрогетит), гематитовой сыпучкой.

Среди железных, марганцевых и железомарганцевых руд по минеральному составу и степени окисления выделяются следующие природные типы руд:

- выветрелые железные (гематитовые);
- окисленные марганцевые (псиломелан-пиролюзитовые);
- окисленные железомарганцевые.

Выветрелые железные (гематитовые) руды распространены наиболее широко. Этими рудами сложены пластообразные залежи РТ-1 и РТ-1А, РТ-1Б. Они образуют прослой гематита 0,1-1,0 м, переслаивающиеся с прослоями вишнёво-красных узловатослоистых, брекчиевиднослоистых известняков (0,5-15,0 см). Макроскопические прослой гематита представляют собой плотные и очень крепкие образования стального-серого цвета, в которых гематит находится в тонком сростании с кварцем или кальцитом. Иногда среди гематитовых руд выделяются прослой (5,0-15,0 см) красных яшм, пигментированных гематитом. Размер зёрен гематита 0,001-0,01 мм. Текстура руд массивная, грубослоистая, тонкослоистая. Довольно часто, на небольших участках гематит перекристаллизован и наблюдается в виде мелкочешуйчатых агрегатов и послойных выделений. В приповерхностной части, в коре выветривания, железные руды на отдельных интервалах сложены рыхлыми или пористыми кремнисто-глинистыми отложениями, густо насыщенными гематитом, гидрогетитом, лимонитом и гематитом. Последний, кроме того, отмечается как в виде мелкозернистых агрегатов черного цвета с металлическим блеском, так и в виде полурыхлой сланцеватой, вишнёвой массы с перламутровым блеском. Руды характеризуются буровато-желтой, тёмно-красной окраской. С глубиной возрастает роль плитчатых и кусковатых разностей, сложенных тонкозернистым гематитом. Содержание железа в выветрелых железных рудах колеблется от 30% до 65,06%, среднее 45,17%; марганца от 0,1% до 15,0%, среднее 1,65%; кремнезёма от 9,91% до 25,72%, среднее 16,46%; фосфора от 0,01% до 0,04%, среднее 0,025%.

Окисленные марганцевые (псиломелан-пиролюзитовые) руды развиты в северо-западной и юго-восточной части месторождения и локализуются в залежь РТ-3. Сложены пиролюзитом, в меньшей степени псиломеланом и вернадитом. Реже отмечаются браунит, голландит и гематит. По агрегатному состоянию руды преимущественно плотные, характеризуются черной окраской, реликтовой слоистой (полосчатой), реже массивной неравномернополосчатой текстурой, обусловленной

чередованием рудных и породных слоёв мощностью от 0,1 до 20 см. Содержание марганца в рудах составляет от 5 до 45%, среднее 30,50%; железа от 1-2% до 13-15%, среднее 9,86%; кремнезема от 4-5% до 11% (повышаясь до 33% в бедных рудах), фосфора 0,05% до 0,22%.

Марганцевые руды преимущественно рыхлые (разуплотнённые) вернадит-псиломелан-пиролузитового состава. Выделяются буровато-черной, черной окраской, небольшой твёрдостью; часто сажистые и пористые. Среди них отмечаются участки, обогащённые гидроокислами железа со значительной примесью глинисто-кремнистого, глинистого материала. Содержание марганца здесь составляет от 10,91% до 35,50%, среднее 25,17%; железа от 4,10% до 15,77%, среднее 7,44%.

Окисленные железомарганцевые руды распространены преимущественно в северо-западной части месторождения и слагают рудную залежь РТ-2. Характеризуются они сложным составом и разнообразными текстурами. В основном в железомарганцевых рудах наблюдаются полосчатые текстуры, обусловленные неравномерным чередованием известково-кремнисто-глинистых, кремнисто-глинистых прослоев, густо пигментированных гидроокислами железа и марганца и прослоев (0,1-5,0 см) гематита, пиролузита и псиломелана. Все рудные выделения характеризуются скрытокристаллическими, иногда тонко-, мелкозернистыми структурами и лишь на небольших участках имеют крупнокристаллическую гипидиоморфно-зернистую структуру. На отдельных интервалах железомарганцевые руды значительно выветрелы и представляют собой ноздреватые, пористые, порошковатые и землистые образования буро-черной окраски и характеризуются колломорфно-полосчатой, брекчиевидной и почковидной текстурами. Среднее содержание марганца в железомарганцевых рудах составляет 20,04%, железа 26,09%.

Основным минералом, определяющим промышленную ценность железных руд месторождения, является гематит; марганцевых руд – пиролузит, псиломелан. Из второстепенных минералов существенное значение имеют вернадит, гетит, гидрогетит, гидроокислы железа и марганца. Из нерудных минералов наиболее широкое распространение получил кварц, в подчинённом количестве встречается халцедон, опал, кальцит, гидрослюда.

Таблица 2.2 – Минеральный состав железных, марганцевых и железомарганцевых руд месторождения Караадыр

Распространенность минералов	Минералы зоны окисления		Первичные минералы	
	рудные	нерудные	рудные	нерудные
Основные	гематит, пиролузит, псиломелан	кварц, каолинит	магнетит браунит	кальцит
Второстепенные	гетит, вернадит, гидрогетит, гидроокислы железа	кальцит, халцедон, опал, гидроокислы	голландит	кварц

Химический состав железа в железных рудах по групповым пробам составило 50,70%, марганца 1,45%, кремнезёма 16,23, фосфора 0,01%. Вредные примеси в железных рудах практически отсутствуют. Среднее содержание серы составило 0,06%, свинца 0,016, цинка 0,010%, таллия < 0,1г/т, меди 0,008% и мышьяка 0,003%. Сумма основных окислов (СаО+МgО) не более 2%, по-видимому, за счёт частичного выщелачивания карбонатов в зоне окисления. Микроэлементы в железных рудах практически не накапливаются.

Среднее содержание марганца в окисленных марганцевых рудах по результатам анализов групповых проб составило 36,73%, железа 13,45%, кремнезёма 6,21%, фосфора 0,07%. Свинец, цинк, медь, таллий и другие вредные примеси существенных

концентраций не образуют. Микроэлементы в окисленных марганцевых рудах практически отсутствуют. По содержанию фосфора руды относятся к малофосфористым. Существенной особенностью состава окисленных марганцевых руд месторождения является их низкая основность: отношение суммы кальция и магния к сумме кремнезёма и алюминия, что предопределяет необходимость ввода в металлургический процесс известковых флюсов.

Среднее содержание марганца по месторождению 29,09%. Наиболее низкие его содержания 16-17% наблюдаются в зонах выклинивания рудного тела на флангах месторождения. Наиболее характерные содержания железа 3-10%, при среднем содержании по месторождению 9,27%.

По железомарганцевым рудам, в силу их незначительного распространения на площади месторождения, групповые пробы не отбирались. Химический состав их изучался по рядовым пробам. Среднее содержание марганца в окисленных железомарганцевых рудах залежи РТ-2 составило 20,04%, железа 26,09%.

2.4 Гидрогеологические условия разработки

В геолого-тектоническом отношении железомарганцевое месторождение Караадыр приурочено к северо-восточной части Айдагарлинской грабен-синклинали, являющейся структурой Сарысу-Тенизского поднятия. Айдагарлинская грабен-синклиналь занимает большую часть описываемой территории, простираясь с северо-запада на юго-восток широкой полосой, достигающей в районе месторождения ширины 12 км.

По схеме гидрогеологического районирования исследуемый район относится к Улутай-Жезказганскому бассейну трещинных вод I порядка, Жельдыадырскому II порядка, в пределах которого преобладают палеозойские вулканогенно-осадочные и интрузивные образования, слагающие холмисто-увалистый и грядовый мелкосопочник. В зависимости от гидрогеологических параметров водовмещающих пород с учетом их коллекторских свойств и химического состава выделяются:

- подземные воды в четвертичных отложениях различного генезиса;
- подземные воды зоны, открытой трещиноватости палеозойских скальных пород;
- подземные воды зоны, открытой трещиноватости интрузивных образований.

Гидрографическая сеть представлена рекой Жаксыкон, протекающей в южной части описываемой территории, с левым притоком Талдысай. Река Жаксыкон является левым самым крупным притоком р. Кон и впадает в нее в 5 км севернее пос. Баршино. Река протекает через описываемый район в северо-восточном направлении и образуется в 70 км к западу от месторождения Караадыр в предгорьях г. Баканшанышкан. Вода в реке солоноватая, прозрачная, без запаха с общей минерализацией, изменяющейся от 0,2 г/дм³ весной до 3 г/дм³ осенью (в плесах). Речная вода используется преимущественно для водопоя скота и, в незначительной степени, для хозяйственных нужд населения.

В 2004 году прогнозные водоприток в проектируемый карьер были рассчитаны, исходя из следующих принятых величин и параметров:

- площадь проектируемого карьера – 0,16 км²;
- глубина отработки запасов – до отметки +455, т.е. на глубину 50 м от дневной поверхности;
- общая продолжительность отработки – 6 лет (2190 суток);
- мощность водоносной зоны трещиноватости известняков – 80 м при среднем залегании статического уровня подземных вод на глубине 21 м;
- коэффициент фильтрации известняков – 1,0 м/сут, средняя водоотдача – 0,02.

Водоприток в карьер за счет дренирования трещинно-карстовых вод, рассчитанный гидродинамическим методом, составил 45,3 м³/сут (1,88 м³/ч); за счет выпадения

атмосферных осадков на площади будущего карьера – $100 \text{ м}^3/\text{сут}$ ($8,3 \text{ м}^3/\text{ч}$). Таким образом, суммарный водоприток в карьер был оценен в количестве $10\text{-}15 \text{ м}^3/\text{ч}$.

В 2004 г. ТОО «Шахта Западная» без предварительного изучения гидрогеологических условий территории на площади распространения средне-верхнедевонских водоносных отложений (в $0,3 \text{ км}$ северо-западнее карьера) была пробурена разведочно-эксплуатационная скважина № 2094-к для водоснабжения вахтового поселка месторождения Караадыр. Скважиной глубиной 92 м в интервале $55\text{-}92 \text{ м}$ были вскрыты водоносные песчаники с прослоями алевролитов и аргиллитов. Дебит скважины составил лишь $0,2 \text{ л/с}$ при понижении уровня подземных вод на $40,0 \text{ м}$ и статическом уровне $5,5 \text{ м}$.

Подземные воды пресные, по типу гидрокарбонатно-сульфатные с сухим остатком $0,5 \text{ г/дм}^3$. Загрязняющие микрокомпоненты в подземных водах скважины либо не обнаружены, либо содержание их находится в пределах ПДК. В бактериологическом отношении воды здоровые. Содержание радионуклидов не превышает допустимые уровни, вода соответствует требованиям действующих норм.

В 2008-2009 годах ТОО «Шахта Западная» была проведена оценка запасов подземных вод участка скважины №2094-к ЦКО ГКЗ утверждены эксплуатационные запасы подземных вод участка скважины № 2094к для хозяйственно-питьевого водоснабжения вахтового поселка месторождения Караадыр в количестве $0,02 \text{ тыс.м}^3/\text{сут}$ по категории С1 (протокол ЦКО ГКЗ № 1190 от 19.11.2009 г).

Основные фильтрационные параметры продуктивного водоносного горизонта, принятые для расчетов, составили: коэффициент водопроводимости при мощности водоносного горизонта 30 м – $0,5 \text{ м}^2/\text{сут}$, пьезопроводности – $2500 \text{ м}^2/\text{сут}$.

Результаты мониторинга подземных вод скважины №2094-к позволили констатировать:

- среднесуточный водоотбор за 2006-2009 гг. составил $126 \text{ м}^3/\text{сут}$ ($4,2 \text{ м}^3/\text{ч}$), без учета низкого водоотбора 2009 г. – $140 \text{ м}^3/\text{сут}$ ($4,6 \text{ м}^3/\text{ч}$). Учитывая, что суточный водоотбор осуществлялся в среднем за 6 часов, производительность водозабора изменялась в пределах $16,8\text{-}18,4 \text{ м}^3/\text{сут}$.

- динамический уровень подземных вод в эксплуатационной скважине в зависимости от величины водоотбора снижался до глубины $36\text{-}45 \text{ м}$. В период простоя скважины ($6\text{-}12 \text{ часов}$) уровень подземных вод восстанавливался достаточно быстро - в зависимости от времени простоя - до $4,65\text{-}9,15 \text{ м}$.

- качество подземных вод скважины № 2094-к, изученное по результатам сокращенных и полных анализов за период 2006-2009 гг., соответствует санитарно-эпидемиологические требования к качеству воды централизованных систем водоснабжения.

- отмечена идентичность химического состава дренажных вод карьера Караадыр и поверхностных вод р.Жаксыкон и отличный от них состав подземных вод эксплуатационной скважины, на основании чего сделан вывод об отсутствии на данный момент взаимосвязи между подземными водами средне-верхнедевонских и фанен-турнейских отложений.

В 2011 году с целью доизучения гидрогеологических условий месторождения Караадыр был выполнен комплекс геологоразведочных работ, включающий:

- бурение гидрогеологических скважин;
- проведение опытных откачек в пробуренных скважинах с целью гидрохимического опробования и определения гидрогеологических параметров;
- мониторинг подземных вод месторождения и участка водозабора;
- отбор проб подземных вод на сокращенный химический (определение сухого остатка и основных компонентов) и атомно-эмиссионный (определение микрокомпонентов) анализы.

Опытные откачки были выполнены буровой бригадой в пробуренных скважинах №№ 1н-3н продолжительностью от 86 до 137 часов (таблица 2.3).

Таблица 2.3 – Результаты опытных откачек

№№ скв.	Дебит, л/с	Статический уровень, м	Динамический уровень, м	Понижение, м	Удельный дебит, л/с·м
1н	0,51	21,7	29,1	7,41	0,07
2н	0,06	14,5	81,5	67,0	0,0009
3н	7,4	32,9	36,5	3,6	2,06

Опытно-фильтрационные работы показали неоднородную обводненность и соответственно анизотропию фильтрационных параметров пород, слагающих месторождение Караадыр. При этом следует отметить недостаточную изученность гидрогеологических условий месторождения, особенно его западной части.

Мониторинг подземных вод включал замеры уровней в скважинах №№ 1н-3н, 2094-к и отбор проб воды 2 раза в год из скважин, зумпфа карьера, пруда-испарителя и р.Жаксыкон в ее верховьях. Мониторинг подземных вод участка водозаборной скважины № 2094-к выполняется с 2008 года.

2.5 Инженерно-геологические и горнотехнические условия разработки месторождения

Основными горно-геологическими особенностями месторождения Караадыр являются:

- холмисто-равнинный рельеф с уклоном поверхности в северо-западном и юго-восточном направлении и перепадом высот заложения скважин не более 10 м. Абсолютные отметки устьев скважин колеблются от +502 м до +512 м;
- глубина распространения оруденения от 0,0 до 200 м;
- рудные залежи преимущественно крутопадающие, согласные с напластованием;
- форма рудных залежей пластообразная, иногда с раздувами;
- на месторождении выделено три технологических типа руд – выветрелые железные руды, окисленные марганцевые руды и окисленные железомарганцевые руды;
- мощность рыхлых покровных отложений изменяется от 1 до 30 м, коры выветривания до 130 м;
- район не сейсмичный, возможность образования осыпей минимальная.

По сложности инженерно-геологических условий разработки, месторождение отнесено к простым (приурочено к скальным и полускальным, слабо дислоцированным, слабо трещиноватым породам, практически с отсутствием зон дробления и перекрыто, в основном, связными грунтами). При таких горно-геологических условиях и морфологии рудных залежей, наиболее приемлемым способом отработки месторождения является открытый. В настоящее время на месторождении Караадыр ведутся горные работы открытым способом в районе разведочных профилей 68,5-80,5. Глубина карьера в северо-западной части достигла отметки +457 м (50-53 м от поверхности), в юго-восточной +460 м (50-52 м от поверхности), при длине карьера около 1200 м.

Основные определения физико-механических свойств вмещающих пород выполнены как на монолитах, отобранных в стенках и дне карьера, так и по керну гидрогеологических скважин, пробуренных на контуре максимального разноса бортов карьера (скв.1н-2н).

Определение физико-механических свойств вмещающих пород и руд проведено лабораторией физики горных пород ТОО «Центргеоланалит» (таблицы 2.4-2.6).

Таблица 2.4 – Результаты физико-механических испытаний глинисто-щебенистой коры выветривания по известнякам

№ п/п	№ пробы	Место отбора		Влажность, %		Число пластич- ности	Гранулометрический состав в %							
		профиль	пикет	на границе			Величина зерен в мм							
				текучести	раскат.		Более 10,0	10,0- 5,0	5,0- 2,0	2,0- 1,0	1,0- 0,5	0,5- 0,25	0,25- 0,1	Менее 0,1
Северный борт карьера														
1	4	76	156	50,4	23,3	27,1	-	0,5	0,1	0,1	0,5	1,0	0,6	97,2
2	7	76	161	28,7	17,4	11,3	6,8	2,6	2,2	1,2	2,4	2,8	0,3	81,7
3	8	74	162	27,4	15,5	11,9	13,8	10,1	1,8	1,0	1,5	3,4	2,7	65,7
4	9	73	162	28,3	15,3	13,0	7,8	7,9	6,0	2,3	3,3	4,0	0,8	67,9
5	10	72	163	31,3	16,7	14,6	13,1	3,3	3,3	5,9	3,3	3,2	3,2	64,7
6	11	71	163	50,2	23,1	27,1	-	1,0	0,4	0,1	0,3	1,0	0,5	96,7
7	12	71	163	25,6	14,6	11,0	7,3	16,2	7,5	1,7	2,3	4,1	2,9	58,0
8	13	70	165	20,5	13,8	6,7	8,8	25,3	12,0	4,2	4,5	5,4	2,8	37,0
9	15	68,5	162	50,5	21,8	28,7	-	1,1	1,7	1,3	2,1	2,9	1,9	89,0
Южный борт карьера														
10	17	70	150,5	26,9	13,9	13,0	12,9	9,8	18,7	6,2	6,7	7,5	3,5	34,7
11	18	71	150	36,9	18,4	18,5	1,1	6,6	11,7	4,2	3,3	5,7	3,1	64,3
12	19	71,3	150	28,2	22,1	6,1	-	14,7	17,9	5,3	4,5	2,8	0,4	54,4
13	20	72	150	31,9	25,4	6,5	4,0	33,1	14,2	3,9	3,8	5,4	2,5	33,1
14	21	73	150	35,9	18,5	17,4	4,9	14,1	12,4	4,8	5,1	6,2	2,7	49,8
15	22	71	155	32,3	19,8	12,5	3,0	16,8	13,8	5,4	4,6	4,4	2,0	50,0
16	23	72	155	35,3	21,2	14,1	3,8	21,0	11,3	2,4	2,6	3,6	2,2	53,1
17	24	73	155	32,7	19,7	13,0	2,7	11,6	17,9	4,9	3,8	2,8	0,6	55,7
18	25	75	154	32,6	19,3	13,3	1,7	12,7	16,9	6,2	6,4	5,4	0,7	50,0

Таблица 2.5 – Результаты физико-механических испытаний рудовмещающих известняков и руд, отобранных из керна скважин

№ п/п	Описание пород	Место отбора		$\sigma_{сж.сух}$ МПа	Средняя (объемная) плотность, г/см ³	Истинная (удельная) плотность, г/см ³	Влаж- ность %
		профиль	глубина				
1	Известняк песчанистый	70,5	15,5	40,8	2,47	2,73	1,1
2	Красноцветный известняк	70,5	27,8	67,0	2,69	2,76	0,2
3	Известняк серый	70,5	150,9	57,6	2,69	2,71	0,5
4	-*-	74,5	50,0	-	2,67	2,72	0,3
5	-*-	74	57,0	-	2,62	2,72	0,2
6	Красноцветный известняк	75,5	61,0	-	2,67	2,72	0,4
7	Известняк серый	75	80,0	119,0	2,70	2,73	1,1
8	Красноцветный известняк	75	76,0	107,7	2,82	2,87	0,3
9	Красноцветный известняк	78,5	102,0	92,7	2,69	2,73	0,2
10	Известняк	81,5	47,6	115,2	2,68	2,73	0,5
11	Известняк	84,5	68,0	73,1	2,67	2,72	0,4
12	Известняк	84,5	76,0	80,7	2,67	2,71	0,1
13	Железная руда	70	45,0	-	2,99	3,42	0,3
14	Железная руда	71,5	4,0	-	2,73	4,12	0,4
15	Железная руда	74,5	40,0	-	3,5	4,47	0,3
16	Марганцевая руда	70	31,0	-	3,3	4,34	0,6
17	Марганцевая руда	71	41,0	-	3,3	4,48	0,7

Таблица 2.6 – Физико-механические свойства рудовмещающих известняков

№ п/п	№ пробы	Место отбора		№ образца	$\sigma_{сж.сух}$ МПа	$\sigma_{сж.вод}$ МПа
		профиль	пикет			
1	1	71	161	1	60,1	57,3
				2	58,9	55,4
				3	60,3	56,1
Среднее значение					59,8	56,3
2	2	72	161	1	60,2	57,3
				2	59,3	55,4
				3	56,1	56,0
Среднее значение					58,5	56,2
3	3	73	161	1	59,1	56,1
				2	57,3	55,3
				3	56,2	54,9
Среднее значение					57,5	55,4
4	5	75	158	1	55,8	54,1
				2	55,9	53,9
				3	56,0	54,0
Среднее значение					55,9	54,0
5	6	74	169	1	55,6	55,0
				2	58,1	56,1
				3	54,9	54,7
Среднее значение					58,5	55,3

2.6 Запасы месторождения

2.6.1 Кондиции для подсчета запасов

Рудная зона месторождения Караадыр, сложенная железными, железомарганцевыми и марганцевыми рудами, изученная в пределах профилей 68,5-82, протягивается узкой полосой на 1350 м в северо-западном направлении. Падение пород и руд крутое 65°-85° на юго-восток. Рудные залежи разведаны наклонными и вертикальными скважинами, расположенными в профилях, ориентированных вкрест простирания рудовмещающей пачки. Подсчет запасов выполнен методом вертикальных параллельных сечений (разрезов) с блокировкой запасов на проекциях рудных залежей на вертикальную плоскость, что соответствует геологическим особенностям и методике разведки месторождения. Запасы подсчитаны по данным опробования керна разведочных скважин и бороздового опробования дна (забоя) карьера. В подсчете участвуют: по железным рудам 593 керновых и бороздовых проб (61 пластопересечение); по железомарганцевым рудам 23 пробы (12 пластопересечений); марганцевым рудам – 62 пробы (22 пластопересечения). Подсчитаны запасы выветрелых железных руд до горизонта +380 м (граница распространения выветрелых железных руд) окисленных марганцевых и железомарганцевых руд до глубины их распространения (горизонт +400 м).

Кондиции для подсчета запасов месторождения Караадыр приняты по аналогии с другими месторождениями атасуйского типа, в частности, с месторождением Богач. Кроме того, принятые для подсчета запасов кондиции ранее неоднократно утверждались ГКЗ РК при подсчете запасов на самом месторождении Караадыр (протокол №69 от 10.12.1997 г, протокол №345-04-А от 12.11.2004 г).

1. Железные руды:

- бортовое содержание железа – 30%;
- минимальная мощность рудного тела (при меньшей мощности, но высоком содержании руководствоваться соответствующим метропроцентом) – 1,5 м;
- максимальная мощность пустых прослоев и некондиционных руд – 1,5 м;
- запасы выветрелых железных руд подсчитать на всю глубину их распространения (горизонт +380м).

2. Марганцевые руды:

- бортовое содержание марганца – 10%;
- минимальная мощность рудного тела (при меньшей мощности, но высоком содержании руководствоваться соответствующим метропроцентом) – 1,0 м;
- максимальная мощность пустых прослоев и некондиционных руд – 0,5 м;

3. Железомарганцевые руды

- бортовое содержание марганца – 10%;
- бортовое содержание железа – 15%;
- минимальная мощность рудного тела (при меньшей мощности, но высоком содержании руководствоваться соответствующим метропроцентом) – 1,0 м;
- максимальная мощность пустых прослоев и некондиционных руд – 0,5 м;
- запасы марганцевых и железомарганцевых руд подсчитать на в естественных геологических границах до глубины их распространения (горизонт +400м).

Объемная масса:

- для выветрелых железных руд – 3,5 г/см³;
- для окисленных марганцевых руд – 3,3 г/см³;
- для окисленных железомарганцевых руд – 3,3 г/см³.

2.6.2 Запасы, принятые к проектированию

Запасы окисленных марганцевых, железомарганцевых и выветрелых железных руд месторождения Караадыр апробированы в МКЗ «Центрказнедра» (протокол № 1371 от 07.06.2013 г) [2], по состоянию на 01.01.2013 г составляют 2 787,27 тыс.т и представлены в [таблице 2.7](#).

Таблица 2.7 – Утвержденные балансовые запасы месторождения Караадыр по состоянию на 01.01.2014 г.

Тип руды	Категория запасов	Количество запасов, тыс.т	Средние содержания, %		Примечание
			Fe	Mn	
Выветрелые железные	C ₂	2 579,91	43,12	1,56	РТ-1
Окисленные марганцевые	C ₂	160,43	9,27	29,09	РТ-3
Окисленные железомарганцевые	C ₂	46,93	26,09	20,04	РТ-2

Согласно «Отчета о добытых твердых полезных ископаемых при утвержденных запасах по классификации Государственной комиссии по запасам полезных ископаемых за отчетный период 2024 г» (1-ТПИ) с момента утверждения запасов отработаны следующие запасы:

- Выветрелые железные руды: 770,93 тыс.т;
- Окисленные марганцевые: 23,13 тыс.т;
- Окисленные железомарганцевые: 5,23 тыс.т.

Состояние запасов на 01.01.2025г приведены в [таблице 2.8](#).

Таблица 2.8 – Состояние балансовых запасы месторождения Караадыр по состоянию на 01.01.2025 г.

Тип руды	Категория запасов	Количество запасов, тыс.т	Средние содержания, %		Примечание
			Fe	Mn	
Выветрелые железные	C ₂	1 808,98	48,22	1,56	РТ-1
Окисленные марганцевые	C ₂	137,30	9,27	29,09	РТ-3
Окисленные железомарганцевые	C ₂	41,70	26,09	20,04	РТ-2

2.7 Геологоразведочные работы

В соответствии с нормативными документами Республики Казахстан по недропользованию, охране и рациональному использованию недр на карьере на весь период отработки предусматривается геологическое и маркшейдерское обеспечение горных работ.

Эксплуатационная разведка производится с целью уточнения количества, качества и сортности руд, гипсометрических отметок и внутреннего строения рудных залежей, параметров нарезных и очистных выработок, а также для определения потерь и разубоживания полезного ископаемого. Она полностью подчинена интересам эксплуатации и используется для оперативного (квартального, месячного, суточного) планирования добычи и контроля за полнотой и качеством отработки запасов.

Эксплуатационная разведка подразделяется на опережающую – участки, подготавливаемые к добыче, и сопровождающую – разрабатываемые участки (блоки, уступы и др.).

Основной задачей опережающей эксплуатационной разведки является уточнение особенностей пространственного размещения, строения рудных тел, количества и качества полезного компонента, а также горнотехнических условий эксплуатации и технологических свойств минерального сырья в пределах предполагаемого участка ведения горных работ.

Результаты опережающей эксплуатационной разведки используются для подсчета подготовленных запасов, корректировки схем подготовки и проектов отработки рудных тел или их участков, расчета нормативов потерь и разубоживания полезного ископаемого, геолого-экономической оценки части запасов эксплуатируемых месторождений, оперативного планирования, перевода запасов из низших категорий в высшие. Объемы опережающей эксплуатационной разведки определяются нормативными документами, планами горных работ на пятилетку и корректируются годовыми планами горных работ.

Основной задачей сопровождающей эксплуатационной разведки является уточнение особенностей пространственного размещения и строения рудного тела, а также количества и качества запасов в пределах очистных блоков, где ведется добыча.

Результаты сопровождающей эксплуатационной разведки служат основой для повседневного контроля и корректировки проводимых очистных работ, оперативного планирования, учета и снижения нормативов потерь и разубоживания полезного ископаемого, сравнения данных детальной разведки с результатами эксплуатации в контурах отдельных блоков, выемочных единиц. Объемы сопровождающей эксплуатационной разведки определяются годовым планом горных работ и корректируются при составлении месячных графиков проходки и добычи.

3 ГОРНАЯ ЧАСТЬ

3.1 Виды и методы работ по добыче полезных ископаемых

3.1.1 Границы горного отвода

Месторождение железных и железомарганцевых руд месторождения Караадыр оконтурено угловыми точками горного отвода с 1 по 8 представленными в [таблице 3.1](#).

Таблица 3.1 – Координаты угловых точек Горного отвода

Номер угловых точек	Северная широта	Восточная долгота
1	49° 25' 20 ^{//}	68° 35' 59 ^{//}
2	49° 25' 21,5 ^{//}	68° 36' 08 ^{//}
3	49° 25' 08 ^{//}	68° 36' 41 ^{//}
4	49° 24' 59 ^{//}	68° 37' 08 ^{//}
5	49° 24' 46 ^{//}	68° 36' 58 ^{//}
6	49° 24' 53 ^{//}	68° 36' 26 ^{//}
7	49° 25' 09 ^{//}	68° 35' 53 ^{//}
8	49° 25' 15 ^{//}	68° 35' 53 ^{//}
Центр горного отвода	49° 25' 04 ^{//}	68° 36' 30,5 ^{//}

Площадь горного отвода – 0,779 км² (77,9 га), глубина горного отвода – до горизонта + 380 м.

3.1.2 Размещение наземных и подземных сооружений

Месторождение Караадыр находится в Нуринском районе Карагандинской области, в 60 км севернее поселка Шубарколь.

Ближайшая железнодорожная ветка и автотрасса с асфальтовым покрытием, соединяющие угольное месторождение Шубарколь со станцией Кызылжар, расположены к югу от месторождения Караадыр.

Электроснабжение рудника Караадыр осуществляется по ЛЭП 35кВт от угольного разреза Шубарколь через рудник Богач, от которого месторождение Караадыр находится в 11 км к северо-востоку. В 40 км к западу расположен рудник Тур (марганцевые руды).

Хозяйственное водоснабжение рудника Караадыр осуществляется из специально пробуренной скважины, техническое – за счёт карьерных вод. Дебит скважины – 4 м³/сут.

По характеру рельефа площадь представляет собой пенепплен с изолированными массивами средневысотного мелкосопочника с абсолютными отметками 420-600 м, вытянутыми в виде гряд и увалов.

В районе месторождения памятников, состоящих на учете в органах охраны памятников Комитета культуры РК, имеющие архитектурно-художественную ценность и представляющие научный интерес в изучении народного зодчества Казахстана, отсутствуют. Особо охраняемые природные зоны так же отсутствуют.

В рассматриваемом участке размещены следующие объекты: существующий карьер, отвалы пустых пород, отвал забалансовых руд, склад руды, отвал ПРС, дробильный-сортировочный комплекс, жилой поселок, пруд накопитель карьерных вод, объекты энергетического хозяйства, водообеспечения и водоотведения, а также

производственного обеспечения рудника. Ко всем объектам подведены подъездные автодороги производственного назначения.

Данным проектом не предусматриваются строительство каких-либо новых поверхностных объектов.

Ситуационный план по размещению объектов приведен на чертеже [КА-АЕ-04/25-ОР-11](#).

3.1.3 Очередность отработки запасов

Данным Проектом предусматривается ведение открытых горных работ до глубины карьера 125 м (гор. + 380 м) в период 2025-2041 годы без выделения каких-либо очередей отработки.

3.2 Способы проведения работ по добыче полезных ископаемых

3.2.1 Существующее состояние горных работ

В настоящее время запасы месторождения Караадыр отрабатываются открытым способом (карьер «Караадыр»). Глубина существующего карьера составляет около 50 м, длина – 1200 м, ширина – 350 м.

3.2.2 Выбор способа вскрытия месторождения

На площади месторождения выделены три рудные залежи – выветрелые железные (РТ-1), окисленные марганцевые (РТ-3) и окисленные железомарганцевые (РТ-2). Учитывая их взаимное расположение разработка месторождения предусматривается одним карьером.

Вскрытие рабочих горизонтов осуществляется наклонными стационарными и скользящими (временными) траншеями, внутренними наклонными съездами. По мере понижения горных работ стационарные наклонные траншеи, пройденные по предельному контуру карьера, переходят в наклонный съезд (транспортные бермы). На каждом горизонте между наклонными съездами проектируются горизонтальные площадки длиной не менее 30 м.

Въездные траншеи и наклонные съезды устраиваются под двухполосные дороги. На нижнем горизонте (гор.380-400м) с уменьшением грузопотока и со сроком его отработки до 1 года наклонный съезд устраивается под однополосную дорогу.

Ширина траншей понизу составляет 21 метр из расчета разворота автосамосвала и оптимальной рабочей площадки для экскаватора.

3.2.3 Выбор системы разработки

В соответствии с горнотехническими условиями разработки принята транспортная система с транспортировкой руды – на рудные склады, а вскрышных пород во внешние отвалы.

Выемочный блок разрабатывается уступом высотой 10 метров. В целях уменьшения величины потерь и разубоживания рудные тела разрабатываются двумя подступами высотой 5 метров. Разработка уступа (подступа) осуществляется из разрезной траншеи продольной заходкой с общим подвиганием фронта добычных работ с северо-запада на юго-восток. Фронт добычных работ обеспечивает производительную работу выемочно-погрузочного и горнотранспортного оборудования.

Таблица 3.2 – Основные параметры системы разработки и карьера

№	Наименование показателей	Ед. изм.	Значения
1	Размеры карьера в плане по поверхности: - длина - ширина	м	1200,0
		м	350,0
2	Размеры карьера в плане по дну: - длина - ширина	м	600,0
		м	25,0
3	Площадь карьера на поверхности	км ²	0,327
4	Максимальная глубина карьера	м	125,0
5	Отметка дна карьера	м	380,0
6	Ширина транспортной бермы: - однополосная - двухполосная	м	12,0
		м	16,0
7	Высота рабочего уступа	м	5-10
8	Высота уступа на конечном контуре	м	10-30
9	Угол откоса рабочего уступа	град.	65,0-70,0
10	Угол откоса уступа на конечном контуре: - от гор.500 м до поверхности - от гор.470 м до гор.500м - от гор.380 м до гор.470 м	град.	50,0
		град.	55,0
		град.	65,0
11	Угол откоса борта карьера на конечном контуре	град.	32,0-47,0
12	Продольный уклон транспортной бермы	‰	до 80,0
13	Ширина предохранительной бермы	м	8,0

3.2.4 Обоснование нормативов вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов полезных ископаемых

Для обеспечения стабильной работы карьера и возможности выполнения плановых показателей, необходимо обеспечить такие условия, когда вместо выбывающих очистных и подготовительных забоев подготовлены новые, обеспеченные соответствующими подготовленными и готовыми к выемке запасами определенного количества и качества с учетом резерва. Правильное обоснование нормативов и резервных запасов полезных ископаемых на разных стадиях готовности к выемке – одна из важнейших задач для эффективной работы карьера и более полного и рационального использования недр.

Минимально допустимые нормативы вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов определяются в соответствии с «Методическими рекомендациями по технологическому проектированию ...» [3] и «Нормами технологического проектирования ...» [7] (таблице 3.3).

Таблица 3.3 – Обеспеченность предприятия запасами руды по степени готовности к добыче

Период эксплуатации	Обеспеченность запасами, мес.		
	вскрытыми	подготовленными	готовыми к выемке
Развитие горных работ	6,0	4,0	0,5
Работа с проектной производительностью	4,5	2,0	1,0
Затухание горных работ	3,5	1,5	0,5

3.2.5 Обоснование и технико-экономические расчеты нормируемых потерь и разубоживания

В соответствии с Кодексом РК «О недрах и недропользовании», нормативы потерь и разубоживания должны устанавливаться с учетом конкретных горно-геологических условий выемочных единиц.

Расчет нормативных величин потерь (П) и разубоживания (Р) руды для открытого способа разработки произведен в соответствии с «Методическими рекомендациями по проектированию ...» определяются по формуле:

$$\begin{aligned}
 П &= П_б * k_m * k_{\Delta m} * k_h * k_{пq}, \% \\
 Р &= Р_б * k_m * k_{\Delta m} * k_h * k_{pq}, \%
 \end{aligned}$$

где: $П_б$ ($Р_б$) – базовая величина потерь и разубоживания, зависящая от морфологии рудного тела и принимаемая по таблице 7 «Методических рекомендаций по проектированию ...» [3];

k_m – коэффициент, учитывающий отклонение мощности рудного тела от принятых стандартных параметров;

$k_{\Delta m}$ – коэффициент, учитывающий процентное содержание прослоев пустых пород или некондиционных руд;

k_h – коэффициент, учитывающий проектную высоту уступа;

$k_{пq}$, k_{pq} – коэффициенты, учитывающие соотношение потерь и разубоживания.

Поправочные коэффициенты принимаются из таблиц 8÷11 «Методических рекомендаций по технологическому проектированию ...» [3].

Результаты расчетов нормативных потерь приведены в [таблице 3.4](#).

Таблица 3.4 – Расчет нормативных потерь и разубоживания

№	Показатели	Ед. изм.	Условные обозначения	Величина
1	Базовая величина потерь	%	$П_б$	2,2
2	Базовая величина разубоживания	%	$Р_б$	2,2
3	Коэффициент, учитывающий мощность рудного тела	-	k_m	1,45
4	Коэффициент, учитывающий включения пустых пород	-	$k_{\Delta m}$	1,35
5	Коэффициент, учитывающий высоту уступа	-	k_h	0,75
6	Проектируемое отношение потерь к разубоживанию	-	$k_{пq}$	1,09
			k_{pq}	0,99
7	Расчетные нормативные потери	%	П	3,52
8	Расчетные нормативное разубоживание	%	Р	3,20

Принятые потери и разубоживание руды составляют соответственно $П=4,0$ % и $Р=6,0$ % (с учетом влаги 2%).

Технологические потери и разубоживание руды уточняются в процессе промышленной отработки. Установленные в проекте показатели потерь и разубоживания должны быть проверены на конкретных эксплуатационных блоках для каждого типа руд и по полученным результатам должна быть произведена корректировка потерь и разубоживания на уровне годовых планов горных работ.

3.2.6 Обоснование оптимальных параметров выемочных единиц, уровня полноты извлечения полезных ископаемых из недр

Настоящим Проектом за выемочную единицу принимается наименьший экономически и технологически оптимальный участок месторождения с достоверным подсчетом исходных запасов, отработка которого осуществляется единой системой разработки и технологической схемой выемки, по которому может быть осуществлен наиболее точный отдельный учет добычи по количеству и качеству полезного ископаемого.

Параметры выемочной единицы выбраны из условия выполнения следующих требований:

- относительную однородность геологических условий;
- возможность отработки запасов единой системой разработки;
- достаточную достоверность определения запасов;
- возможность первичного учета извлечения полезных ископаемых;
- разработку проекта для каждой выемочной единицы.

Исходя из принятой системы разработки и схемы подготовки, выемочной единицей данным проектом принимается уступ. Длина и ширина выемочной единицы определяется конечным контуром карьера на данном уступе, высота выемочной единицы равна высоте уступа.

До начала добычи запасов на каждую выемочную единицу необходимо разрабатывать локальный проект на ее отработку.

В проекте на выемочную единицу должны быть рассчитаны показатели извлечения полезного ископаемого из недр, изменение качества полезного ископаемого при добыче (потери и разубоживание) с разбивкой их на первичные (в недрах) и технологические (отбитая руда), а также методы определения и учета показателей извлечения полезных ископаемых, обеспечивающие необходимую полноту, достоверность и оперативность установления фактических показателей извлечения.

В процессе отработки каждой выемочной единицы необходимо вести полную горно-графическую документацию (составление геологических и маркшейдерских планов и разрезов) для учета движения запасов.

3.3 Объемы и сроки проведения работ

3.3.1 Режим работы

В соответствии с существующим режимом работы на карьере «Караадыр» принят круглогодичный режим работы с вахтовым методом:

- число рабочих дней в году – 365;
- число рабочих смен в сутки – 2;
- продолжительность смены – 12 часов.

3.3.2 Объемы горно-капитальных работ, объем вскрыши и коэффициент вскрыши

В настоящее время на карьере «Караадыр» ведутся добычные работы и основные горно-капитальные работы по вскрытию запасов месторождения проведены.

Объемы горной массы, товарной руды и вскрыши по горизонтам приведены в [таблице 3.5](#).

Таблица 3.5 – Объемы горной массы, товарной руды и вскрыши по горизонтам

Горизонты	Горная масса	Запасы					Потери	Разубо- живание	Товарная руда					Вскрыша	К _{вск}
		Руда	Fe		Mn				Руда	Fe		Mn			
	тыс.м ³	тыс.т	%	тыс.т	%	тыс.т	%	%	тыс.т	%	тыс.т	%	тыс.т	тыс.м ³	м ³ /т
500-поверх.	425,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	425,9	-
490-500 м	671,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	671,2	-
480-490 м	857,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	857,1	-
470-480 м	965,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	965,8	-
460-470 м	957,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	957,2	-
450-460 м	1 075,4	331,88	77,77	258,10	2,38	7,91	4,00	6,00	338,94	73,10	247,78	2,19	7,44	978,6	2,89
440-450 м	1 008,7	344,60	39,04	134,52	2,33	8,02	4,00	6,00	351,93	36,69	129,14	2,14	7,54	908,1	2,58
430-440 м	761,1	291,43	39,12	114,02	2,27	6,61	4,00	6,00	297,63	36,78	109,46	2,09	6,22	676,0	2,27
420-430 м	654,6	252,77	39,60	100,09	2,07	5,23	4,00	6,00	258,15	37,22	96,09	1,91	4,92	580,9	2,25
410-420 м	559,2	225,07	40,48	91,11	3,35	7,54	4,00	6,00	229,86	38,05	87,47	3,08	7,09	493,5	2,15
400-410 м	328,3	205,61	41,11	84,53	2,86	5,88	4,00	6,00	209,98	38,65	81,15	2,63	5,53	268,3	1,28
390-400 м	232,8	183,51	41,52	76,20	2,60	4,77	4,00	6,00	187,41	39,03	73,15	2,39	4,48	179,3	0,96
380-390 м	157,1	153,11	42,16	64,55	2,18	3,34	4,00	6,00	156,37	39,63	61,97	2,01	3,14	112,4	0,72
Итого	8 654,4	1 987,98	46,44	923,12	2,48	49,30	4,00	6,00	2 030,28	43,65	886,20	2,28	46,35	8 071,1	3,98

3.3.3 Календарный график горных работ с объемами добычи и показатели качества полезного ископаемого

В соответствии с «Методическими рекомендациями по технологическому проектированию ...» [3] и «Нормами технологического проектирования...» [7] и горнотехническими условиями годовую производительность карьера по горным возможностям определяем исходя из величины годового понижения уровня выемки на месторождении по формуле:

$$A_z = \frac{h_z \times S_{cp} \times \eta_o}{r_o}, \text{ м}^3$$

Где: h_z – среднегодовое понижение добычных работ, м, $h_z=10,0$ м;

S_{cp} – средняя площадь рудного тела, м^2 , $S_{cp}=3500 \text{ м}^2$;

$\eta_o=(1-\Pi)$ – коэффициент извлечения руды в долях единицы ($\Pi=4,0\%$);

$r_o=(1-P)$ – коэффициент разубоживания руды в долях единицы ($P=6,0\%$).

Подставляя исходные данные, получаем:

$$A_r = \frac{10 * 3500 * (1 - 0,04)}{(1 - 0,06)} = 35745 \text{ м}^3 = 125106 \text{ т}$$

Исходя из выполненных расчетов и по горным возможностям, в данном проекте максимальная производительность карьера «Караадыр» по руде принята – 125,0 тыс.т/год. При этом для обеспечения принятой производительности карьера по руде максимальная годовая производительность карьера по горной массе составляет 700,0 тыс.м³.

Годовая, месячная и сменная производительность карьера по горной массе, руде и вскрыше приведены в [таблице 3.6](#).

Таблица 3.6 – **Производительность карьера**

№	Производительность	Горная масса, тыс.м ³	Товарная руда, тыс.т	Вскрыша, тыс.м ³
1	Годовая	700,0	125,0	664,3
2	Месячная	58,3	10,4	55,4
3	Сменная	0,959	0,171	0,910

С учетом развития и затухания горных работ, срок отработки запасов карьер «Караадыр» составит 17 лет (2025-2041 годы).

Календарный график ведения открытых горных работ приведен в [таблице 3.7](#).

Таблица 3.7 – Календарный график ведения открытых горных работ

Наименование работ	Ед. изм.	Всего	Годы отработки																
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Горная масса	тыс.м³	8 654,4	700,0	700,0	700,0	700,0	700,0	600,0	600,0	550,0	500,0	500,0	500,0	400,0	400,0	400,0	400,0	250,0	54,4
Товарная руда, всего:	тыс. т	2 030,3	125,0	125,0	125,0	125,0	125,0	125,0	125,0	125,0	125,0	125,0	125,0	125,0	125,0	125,0	125,0	120,0	35,3
Fe	%	42,36	66,64	58,98	55,00	35,26	35,35	35,03	35,74	37,44	38,30	38,80	39,20	40,34	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53
	тыс. т	860,07	83,31	73,73	68,75	44,08	44,19	43,79	44,68	46,81	47,88	48,50	49,00	50,43	50,67	50,67	50,67	48,64	14,30
Mn	%	3,62	3,13	5,25	5,74	5,89	5,82	6,17	5,56	4,18	3,40	2,99	2,74	1,67	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47
	тыс. т	73,46	3,91	6,56	7,17	7,37	7,27	7,71	6,96	5,23	4,25	3,74	3,42	2,09	1,83	1,83	1,83	1,76	0,52
Окисленные марганцевые руды (PT-3)	тыс. т	140,2	8,0	18,3	18,8	18,7	18,3	18,3	15,9	9,2	7,0	5,1	2,5	-	-	-	-	-	-
Fe	%	8,71	8,71	8,71	8,71	8,71	8,71	8,71	8,71	8,71	8,71	8,71	8,71	-	-	-	-	-	-
	тыс. т	12,22	0,70	1,59	1,64	1,63	1,60	1,59	1,39	0,80	0,61	0,45	0,22	-	-	-	-	-	-
Mn	%	27,34	27,34	27,34	27,34	27,34	27,34	27,34	27,34	27,34	27,34	27,34	27,34	-	-	-	-	-	-
	тыс. т	38,34	2,19	5,00	5,15	5,10	5,01	5,00	4,35	2,51	1,92	1,40	0,70	-	-	-	-	-	-
Окисленные железомарганцевые руды (PT-2)	тыс. т	42,6	-	-	2,7	4,1	4,0	6,6	5,8	5,9	3,4	3,3	5,4	1,5	-	-	-	-	-
Fe	%	24,52	-	-	24,52	24,52	24,52	24,52	24,52	24,52	24,52	24,52	24,52	24,52	-	-	-	-	-
	тыс. т	10,45	-	-	0,65	1,00	0,98	1,62	1,42	1,43	0,84	0,81	1,32	0,37	-	-	-	-	-
Mn	%	18,84	-	-	18,84	18,84	18,84	18,84	18,84	18,84	18,84	18,84	18,84	18,84	-	-	-	-	-
	тыс. т	8,02	-	-	0,50	0,77	0,75	1,25	1,09	1,10	0,64	0,63	1,01	0,28	-	-	-	-	-
Выветрелые железные руды (PT-1)	тыс. т	1 847,5	117,0	106,7	103,5	102,3	102,7	100,1	103,3	110,0	114,5	116,6	117,1	123,5	125,0	125,0	125,0	120,0	35,3
Fe	%	45,33	70,62	67,59	64,21	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53
	тыс. т	837,41	82,61	72,14	66,45	41,45	41,62	40,57	41,87	44,57	46,43	47,24	47,46	50,06	50,67	50,67	50,67	48,64	14,30
Mn	%	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47
	тыс. т	27,09	1,72	1,56	1,52	1,50	1,51	1,47	1,51	1,61	1,68	1,71	1,72	1,81	1,83	1,83	1,83	1,76	0,52
Вскрыша	тыс.м³	8 071,1	664,1	664,0	663,9	663,9	663,9	563,9	563,9	514,0	464,1	464,1	464,1	364,3	364,3	364,3	364,3	215,7	44,3
Коэффициент вскрыши	м³/т	3,98	5,31	5,31	5,31	5,31	5,31	4,51	4,51	4,11	3,71	3,71	3,71	2,91	2,91	2,91	2,91	1,80	1,26

3.4 Используемые технологические решения

На всех основных производственных процессах предусматривается применение средств механизации и автоматизации.

Отработка рыхлой горной массы на верхней части карьера производится без применения БВР.

Для отбойки горной массы в зоне первичных руд применяется буровзрывной способ, основная цель которого обеспечить требуемую кусковатость горной массы в развале для нормальной производительной работы выемочно-погрузочного оборудования. Первичное дробление производится методом скважинных зарядов (массовые взрывы). Технологические скважины диаметром 115 мм бурятся при помощи бурильной установки типа ЖК-590 с системой мокрого пылеподавления или сухого пылеулавливания.

Дробление негабаритов будет производиться накладными зарядами и совместно со взрывом при взрывании очередного готового блока.

При отбойке горной массы применяется, взрывчатое вещество RIOFLEX 7000 водно-гелевый. В качестве боевика используется аммонит №6 ЖВ в патронах диаметром 32 мм. Способ взрывания скважинных зарядов электрический, короткозамедленный при помощи детонирующего шнура. Конструкция заряда в скважине – сплошной колонковый заряд. Схема соединения зарядов, их величина, глубина скважин, их расположение и количество указывается в каждом проекте массового взрыва. Взрывные работы предусматриваются с привлечением подрядной организация.

Буровзрывные работ необходимо выполнять согласно «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы и работы со взрывчатыми материалами промышленного назначения» [6].

Доставка взрывчатых веществ и средств взрывания осуществляется с базисного склада по заказу рудника перед осуществлением взрыва. Хранение и транспортировка взрывчатых материалов осуществляется сторонней организацией, имеющей разрешение на выполнение данных видов работ.

С целью обеспечения безопасности и предотвращения несчастных случаев на территории рудника не предусматривается временное хранение взрывчатых веществ и средств взрывания.

Для погрузки горной массы на карьере предусматривается применение следующих типов выемочно-погрузочного оборудования:

- экскаватор XCMG XE 370CA емкостью ковша 1,6 м³;
- экскаватор XCMG XE 470D емкостью ковша 2,5 м³;
- экскаватор CAT 330 D2L емкостью ковша 1,6 м³;

Условиям разработки месторождения Караадыр имеют следующие горнотехнические особенности:

- карьер имеет овальную форму в плане и небольшие линейные размеры;
- годовой грузооборот не превышает 2,1 млн.м³ горной массы;
- среднее расстояние транспортировки горной массы около 2 км.

Отмеченные особенности разработки месторождения Караадыр предопределили применение автомобильного транспорта для транспортировки горной массы из карьера.

При выборе типа транспорта учитывались параметры принятого выемочно-погрузочного оборудования и проектная производительность выемочно-погрузочного оборудования.

Транспортировка горной массы производится автосамосвалами типа Shacman F3000 грузоподъемностью 25,0 т.

Зачистка и планировка рабочих площадок осуществляются колесным погрузчиком типа XCMG ZL50GN. Для прочих погрузочных работ предусматривается применение колесного погрузчика типа CAT 980. Планировка отвалов и зачистка предохранительных

берм осуществляются бульдозером типа Shantui SD22. Зачистка автодорог в карьере и на отвалах осуществляется с помощью автогрейдера типа PY-220H. Для полива автодорог и забоев, а также для доставки воды в карьер применяется поливочные машины типа на базе (по типу) КамАЗ.

3.4.1 Применение средств механизации и автоматизации производственных процессов

3.4.1.1 Расчет параметров БВР для технологических скважин

Определение удельного расхода ВВ:

$$q = q_{\varepsilon} \times K_{\varepsilon\varepsilon} \times K_{\delta} \times K_{сз} \times K_{тр} \times K_{он} \times K_v, \text{ г/м}^3$$

где q_{ε} – эталонный удельный расход ВВ, г/м³;

$K_{\varepsilon\varepsilon}$ – переводной коэффициент от эталонного ВВ к принятому ВВ;

K_{δ} – коэффициент, учитывающий требуемую степень дробления пород;

$K_{сз}$ – коэффициент, учитывающий степень сосредоточения заряда ВВ;

$K_{тр}$ – коэффициент, учитывающий трещиноватость массива

$$K_{тр} = 1,2 \times l_{ср}^{тр} + 0,2$$

где $l_{ср}^{тр}$ – среднее расстояние между трещинами в массиве, м;

$K_{он}$ – коэффициент, учитывающий число обнаженных поверхностей уступа при взрыве;

K_v – коэффициент, учитывающий влияние высоты уступа:

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

где H_y – высота уступа, м;

Глубина скважин ($L_{скв}$, м) определяется по следующей формуле:

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

где $l_{пер}$ – глубина перебура:

$$l_{пер} = (5 \div 15) \times d_c, \text{ м}$$

где d_c – диаметр скважины, м.

Величина линии наименьшего сопротивления по подошве уступа определяется следующим образом:

$$W = (25 \div 35) \times d_c, \text{ м}$$

Расстояние между скважинами в ряду определяется по следующей формуле:

$$a = m \times W, \text{ м}$$

Расстояние между рядами скважин при вертикальных скважинах:

$$b = (0,85 \div 1,0) \times a, \text{ м}$$

Величина заряда ВВ в скважине:

$$Q_{зар} = q \times V_c, \text{ кг},$$

где V_c – объем части массива, взрываемого зарядом одной скважины:

$$V_c = H_y \times W \times a, \text{ м}^3$$

Количество ВВ в скважине определяется по следующей формуле:

$$P = \frac{\pi \times d_c^2}{4} \times \Delta \times l_{зар}, \text{ кг}$$

где Δ – плотность ВВ, кг/м³;

$l_{зар}$ – длина заряда ВВ в скважине:

$$l_{зар} = L_{скв} - l_{заб}, м$$

где $l_{заб}$ – длина забойки:

$$l_{заб} = (15 \div 35) \times d_c, м$$

Выход горной массы с 1 м скважины вычисляется по выражению:

$$g = \frac{V_c}{L_{скв}} = \frac{H_y \times W \times a}{L_{скв}}, м^3 / м$$

Объем взрываемого блока принимается соответствующим 1/5 месячной производительности карьера по горной массе подлежащий к БВР ($V_{мес}$):

$$V_{Бб} = 1/3 * V_{мес}, м^3 / блок$$

Общий объем буровых работ ($V_б$) для обурирования подготавливаемого к взрыву блока и количество скважин в блоке (n_c) составляют соответственно:

$$V_б = \frac{V_{Бб}}{g}, м$$

$$n_c = \frac{V_б}{L_{скв}}, шт$$

Общая масса заряда, необходимая для взрывания блока:

$$Q_{общ} = q \times V_{Бб}, кг/бл$$

Для повышения равномерности дробления и уменьшения выхода негабарита, уменьшения нарушенности массива от предыдущего взрыва, снижения расхода ВВ на 10-15%, сокращения ширины развала в 1,2-1,3 раза, принимается короткозамедленное взрывание скважин.

Для короткозамедленного взрывания скважин время замедления определяется по формуле:

$$t_{зам} = K_n \times W, мс$$

где K_n – коэффициент, зависящий от взрываемости породы.

Результаты расчета параметров БВР приведены в [таблице 3.8](#).

Таблица 3.8 – Параметры буровзрывных работ

№	Показатели	Обозначения	Ед. изм.	Вскрышные работы	Добычные работы
1	Средний коэффициент крепости пород	f	-	8,0	8,0
2	Категория пород по взрываемости	-	-	III-V	III-V
3	Переводной коэффициент от эталонного ВВ к принятому ВВ	K _{ВВ}	-	0,9	0,9
4	Коэффициент, учитывающий требуемую степень дробления пород	K _д	-	1,5	1,5
5	Коэффициент, учитывающий степень сосредоточения заряда ВВ	K _{сз}	-	1,0	1,0
6	Коэффициент, учитывающий трещиноватость массива	K _{тр}	-	1,2	0,8
7	Коэффициент, учитывающий число обнаженных поверхностей уступа	K _{оп}	-	4,0	4,0
8	Коэффициент, учитывающий влияние высоты уступа	K _v	-	1,14	1,44
9	Эталонный удельный расход ВВ	q _э	г/м ³	40,0	40,0
10	Удельный расход ВВ	q	кг/м ³	0,287	0,249
11	Высота уступа	H _y	м	10,0	5,0
12	Глубина перебура	l _{пер}	м	1,2	1,2
13	Диаметр скважины	d _с	мм	115,0	115,0
14	Глубина скважин	L _{скв}	м	11,2	6,2
15	Длина заряда в скважине	l _{зар}	м	9,4	4,4
16	Длина забойки	l _{заб}	м	1,7	1,7
17	Плотность ВВ	Δ	т/м ³	0,95	0,95
18	Плотность породы	γ	т/м ³	2,74	3,50
19	Коэффициент сближения скважин	m	-	1,0	1,0
20	Линия сопротивления по подошве уступа	W	м	4,0	4,0
21	Расстояние между скважинами в ряду	a	м	4,0	4,0
22	Расстояние между рядами скважин	b	м	4,0	4,0
23	Объем массива, взрываемого зарядом одной скважины	V _с	м ³	162	81
24	Величина заряда ВВ в скважине	Q _{зар}	кг	46,5	20,2
25	Выход горной массы с 1м скважины	v	м ³ /м	14,5	13,2
26	Объем взрываемого блока	V _{вб}	м ³	11 069	595
27	Общий объем буровых работ	V _б	м	761,8	45,2
28	Количество скважин	n _с	скв.	68	7
29	Общая масса заряда, необходимая для взрывания блока	Q _{общ}	кг	3 175	148
30	Коэффициент, зависящий от взрываемости породы	K _п	-	3,0	3,0
31	Время замедления	t _{зам}	мс	12,1	12,1

За один взрыв вскрыши необходимо 3175 кг ВВ и 148 кг ВВ для руды. Количество скважин За один взрыв вскрышного блока 68. Для рудного блока 7.

В расчете принято 5 взрывов в неделю или 60 взрывов в год.

Получается расход ВВ в год составляет:

$(3175+148)*60=199\,380$ кг, если можно округлим до 200 т/год

Возьмем 150кг за взрыв по руде

Все рекомендуемые параметры расположения скважин и величины зарядов являются расчетными и подлежат корректировке по результатам опытных взрывов до разработки проектов взрывных работ для конкретных блоков (участков, условий), в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности ...» [6].

Перед началом взрывных работ должен составляться паспорт БВР. Проект на взрыв должен состоять из плана блоков, таблицы корректировочного расчета зарядов по каждой скважине и порядка проведения массового взрыва. В расчетной таблице должны приводиться все основные сведения о взрыве.

3.4.1.2 Параметры БВР в приконтурной зоне карьера

При подходе горизонтов карьера к конечному проектному контуру производится контурное взрывание скважин для образования заданного угла погашения борта карьера.

Для достижения устойчивых углов заоткоски скальных уступов и снижения разрушительного воздействия взрыва на заоткосную часть скального массива, наибольшее распространение получили методы предварительного щелеобразования.

Сущность этого метода заключается в следующем. Вдоль верхней бровки оформляемого уступа бурится ряд параллельных скважин с углом наклона, равным углу откоса оформляемого уступа на конечном контуре.

Расстояние между скважинами в ряду принимают в зависимости от варианта их расположения (рисунки 3.1) 1,5 м (Вариант 1) или 2,5 м (Вариант 2).

По варианту 1 скважины бурят на расстоянии 1,5 м друг от друга и заряжают через одну. По варианту 2 скважины бурят через 2,5 м и все заряжают. Длина заряда в скважине составляет $2/3$ ее длины ($2/3 \times 6,6$) и равна 4,4 м. Скважины предварительного щелеобразования взрывают до взрыва технологических скважин в приконтурной зоне. Взрывание их производят группами до 10-15 штук одновременно. Инициирование зарядов производят сверху специальными зарядами. Формируют заряды в полиэтиленовых оболочках и подвешивают на детонирующем шнуре с усилением его несколькими нитями шпагата. Вариант 1 предполагает более качественное оконтуривание откосов. Технологические скважины последнего ряда (первого от ряда скважин предварительного щелеобразования) располагают от контура щелеобразования на расстоянии, уменьшенном в 1,7-2 раза, по сравнению с расстоянием между остальными скважинами (сеткой скважин), заряд в них уменьшают на 30-35%. Работы по образованию отрезной щели необходимо выполнять предварительно, до подхода основных технологических работ к конечному контуру на 30-40 м.

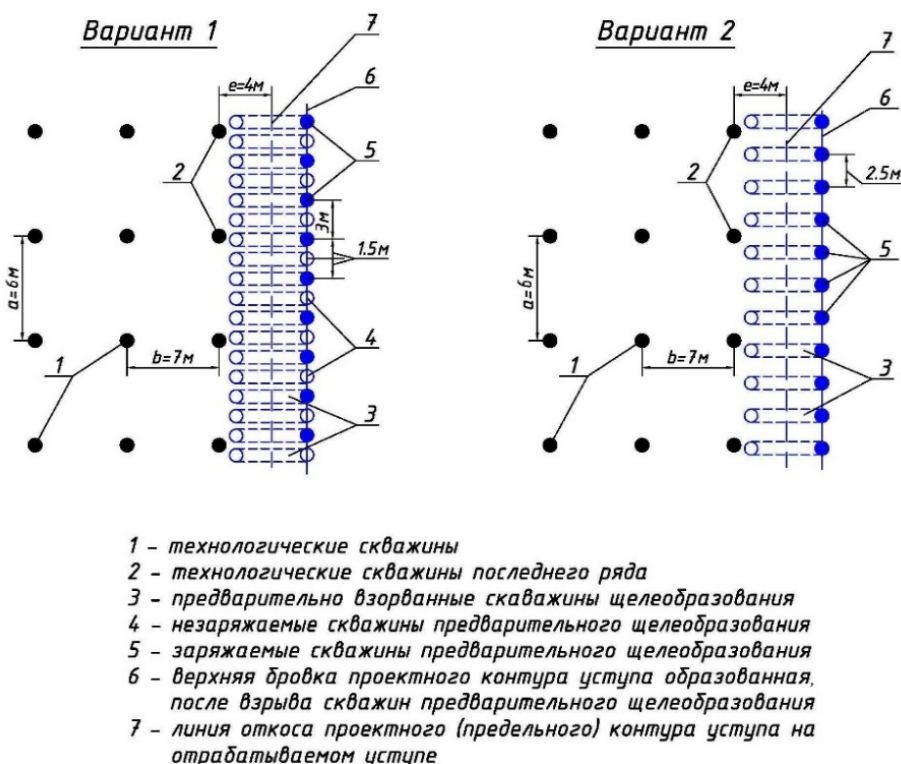


Рисунок 3.1 – Схема расположения технологических скважин и скважин предварительного щелеобразования на проектном контуре уступа в плане

3.4.1.3 Определение безопасных расстояний и допустимого веса заряда при взрывных работах

Все расчеты по определению безопасных расстояний и допустимого веса заряда при взрывных работах выполнены в соответствии с приложением 11 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы и работы со взрывчатыми материалами промышленного назначения» [6].

Определение зон, опасных по разлету отдельных кусков породы

Расстояние ($r_{\text{разл.}}$, м), опасное для людей по разлету отдельных кусков породы при взрывании скважинных зарядов, рассчитанных на разрыхляющее (дробящее) действие, определяется по формуле:

$$r_{\text{разл.}} = 1250 \times K_3 \sqrt{\frac{f}{1 + K_{\text{заб}}} \times \frac{d}{a}},$$

где K_3 – коэффициент заполнения скважин взрывчатым веществом;

$K_{\text{заб}}$ – коэффициент заполнения скважин забойкой;

f – коэффициент крепости пород по шкале проф. М.М. Протодяконова, $f = 8$;

d – диаметр взрывающейся скважины, м

a – расстояние между скважинами в ряду или между рядами, м.

Коэффициент заполнения скважин взрывчатым веществом составляет:

$$K_3 = \frac{l_3}{L_{\text{скв}}},$$

где l_3 – длина заряда в скважине, м;

$L_{\text{скв}}$ – глубина пробуренной скважины, м.

$$K_{заб} = \frac{l_{заб}}{L_n},$$

где $l_{заб}$ – длина забойки, м;

L_n – длина свободной от заряда верхней части скважины, м;

При полном заполнении забойкой $K_{заб} = 1$, при взрывании без забойки $K_{заб} = 0$.

Результаты расчета по определению расстояния, опасного для людей по разлету отдельных кусков породы при взрывании скважинных зарядов, приведены в [таблице 3.9](#).

Таблица 3.9 – Безопасные расстояния для людей по разлету отдельных кусков породы при ведении взрывных работ

Диаметр скважины, мм	Высота уступа, м	Безопасное расстояние, м	
		Расчетное	Принятое
115	10,0	357	400

Согласно «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов ...» [6], расчетное значение опасного расстояния округляется в большую сторону до значения, кратного 50 м.

При производстве взрывов люди должны быть выведены в безопасную зону.

Безопасное расстояние, обеспечивающее сохранность механизмов и сооружений от повреждений их разлетающимися кусками породы, составляет 250 м.

Определение допустимого веса заряда ВВ по сейсмическому действию взрыва на инженерные сооружения

Расстояние, на котором колебания грунта, вызываемые однократным взрывом сосредоточенного заряда ВВ, становятся безопасными для зданий и сооружений, определяется по формуле:

$$r_c = K_e \times K_c \times \alpha \sqrt[3]{Q}, \text{ м},$$

где r_c – расстояние от места взрыва до охраняемого сооружения, м;

K_e – коэффициент, зависящий от свойств грунта в основании охраняемого сооружения, $K_e = 8$;

K_c – коэффициент, зависящий от типа сооружения и характера застройки, $K_c = 1$;

α – коэффициент, зависящий от условий взрывания, $\alpha = 1$;

Q – масса заряда, кг.

Результаты расчета приведены в [таблице 3.10](#).

Таблица 3.10 – Сейсмически безопасные расстояния при взрывных работах

Q , кг	2 000	5 000	10 000
r_c , м	150	200	300

Определение расстояний, безопасных по действию ударно-воздушной волны (УВВ) на застекление при взрывах

Безопасное расстояние по действию УВВ при взрывах определено для скважин глубиной 10 м. Для выбора формулы определения радиуса опасной зоны по ударной воздушной волне при взрывных работах, необходимо определить эквивалентную массу заряда ($Q_э$, кг). Для группы из ($N_{скв}$) скважинных зарядов (длиной более 12 своих диаметров), взрывааемых одновременно, эквивалентная масса заряда определяется по формуле:

$$Q_э = 12 \times P \times d \times K_3 \times N_{скв},$$

где P – вместимость 1 м скважины, кг;

d – диаметр скважины, м;

K_3 – коэффициент, отношения длины забойки к диаметру скважины, $K_3=0,066$;

$N_{скв}$ – количество скважин, взрываемых одновременно.

Количество рядов взрываемых скважин при расчетах предварительно принимается 3÷5 ряда, исходя из общей ширины взрываемого блока при транспортной технологии 15÷30 м. Для расчетов принимаем количество одновременно взрываемых скважин – 30.

То есть, эквивалентная масса заряда составит:

$$Q_9 = 12 \times 46,5 \times 0,115 \times 0,066 \times 30 = 128 \text{ кг}$$

Так как эквивалентная масса заряда больше 2 кг и меньше 1000 кг, радиус опасной зоны по ударной воздушной волне ($r_в$, м) определяется по формуле:

$$r_в = 65 \sqrt{Q_9} = 65 \sqrt{128} = 736 \text{ м}$$

3.4.1.4 Расчет производительности бурового станка

Для бурения технологических скважин предусматривается применение бурового станка типа ЖК-590 (диаметр бурения скважин 115 мм).

Скорость бурения определяется по формуле:

$$v_б = \frac{0,5 \cdot 10^{-3} \cdot W_y \cdot n_y}{K_l \cdot K_\phi \cdot P_б \cdot d_k^2}, \text{ м/час}$$

где W_y – энергия одного удара – 150 Дж;

n_y – число ударов коронки – 25;

K_l и K_ϕ – коэффициенты, учитывающие диапазон изменения показателя трудности буримости и форму буровой коронки;

$P_б$ – показатель трудности буримости, $P_б=4$;

d_k – диаметр коронки, 0,165 м.

$$v_б = \frac{0,5 \cdot 10^{-3} \cdot 150 \cdot 25}{1 \cdot 1 \cdot 4 \cdot 0,165^2} = 17 \text{ м/час или } 0,28 \text{ м/мин.}$$

Производительность станка определяется по формуле:

$$L = T_{см} \times \eta_{см} \times V_m \text{ м/см}$$

где $T_{см}$ – продолжительность смены, $T_{см} = 11$ час;

$\eta_{см}$ – коэффициент использования бурового станка в течение смены, $\eta_{см} = 0,85$;

V_m – механическая скорость бурения, м/ч

$$L = 11 \cdot 0,85 \cdot 17 = 159 \text{ м/см}$$

Необходимое количество буровых станков составит:

$$N = \frac{L_{необх}}{L}, \text{ шт}$$

где $L_{необх}$ – необходимое количество метров скважин, м

$$L_{\text{необх}} = \frac{Q_{\text{см}}}{V_{\text{п.м}}}, \text{ м}$$

где $Q_{\text{см}}$ – сменная производительность карьера по горной массе, $Q_{\text{см}} = 958,9 \text{ м}^3/\text{см}$;
 $V_{\text{п.м}}$ – выход горной массы с 1 п.м. скважины, $V_{\text{п.м}} = 14,5 \text{ м}^3$

$$L_{\text{необх}} = \frac{958,9}{14,5} = 66,1 \text{ м}$$

$$N = \frac{66,1}{159} = 0,42 \approx 1 \text{ шт}$$

Для бурения технологических скважин принимаем 1 станок типа JK-590.

3.4.1.5 Расчет производительности погрузочного оборудования

Для погрузки горной массы на карьере предусматривается применение экскаваторов типа XCMG XE 470D емкостью ковша $2,5 \text{ м}^3$, XCMG XE 370CA емкостью ковша $1,6 \text{ м}^3$ и CAT 330 D2L емкостью ковша $1,6 \text{ м}^3$.

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

Сменная производительность погрузочного оборудования определяется по формуле:

$$P_{\text{см}} = \frac{(T_{\text{см}} - T_{\text{пз}} - T_{\text{лн}} - T_{\text{рп}}) \times Q_{\text{к}} \times n_{\text{к}} \times K_{\text{см}}}{T_{\text{нс}} + T_{\text{ун}}}, \text{ м}^3 / \text{см}$$

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

$T_{\text{пз}}$ – время на выполнение подготовительно-заключительных операций, мин;

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

$T_{\text{рп}}$ – регламентированные перерывы, мин;

$K_{\text{см}}$ – коэффициент использования экскаватора в течении смены;

$T_{\text{нс}}$ – время погрузки одного автосамосвала, мин;

$T_{\text{ун}}$ – время установки автосамосвала под погрузку, мин

$$T_{\text{нс}} = n_{\text{к}} / n_{\text{ц}},$$

где $n_{\text{ц}}$ – число циклов экскавации в минуту;

$n_{\text{к}}$ – число ковшей, погружаемых в один автосамосвал

$$n_{\text{к}} = Q_{\text{т}} / Q_{\text{к}} \times \gamma,$$

где $Q_{\text{т}}$ – грузоподъемность автосамосвала, т;

γ – объемный вес породы/руды, т/м³;

$Q_{\text{к}}$ – объем горной массы в одном ковше, м³

$$Q_{\text{к}} = V_{\text{к}} \times K_{\text{и.к}} / K_{\text{раз}},$$

где $V_{\text{к}}$ – емкость ковша, м³;

$K_{\text{и.к}}$ – коэффициент использования ковша;

$K_{\text{раз}}$ – коэффициент разрыхления;

Необходимое количество погрузочного оборудования:

$$N_{\text{п}} = Q_{\text{см}} / P_{\text{см}}, \text{ шт},$$

где $Q_{\text{см}}$ – сменная производительность карьера по горной массе, м³/см.

Результаты расчета производительности погрузочного оборудования приведены в [таблице 3.11](#).

Таблица 3.11 – Расчет производительности погрузочного оборудования

№	Показатели	Обозначение	Ед. изм.	XCMG XE 470D Е=2,5 м ³ вскрышные работы	XCMG XE 370D Е=1,6 м ³ добычные работы	CAT 330 D2L Е=1,6 м ³ добычные работы
1	Годовая производительность		м ³	664 146	35 715	35 715
2	Продолжительность смены	$T_{см}$	мин	660	660	660
3	Время на выполнение подготовительно-заключительных операций	$T_{п.з}$	мин	30	30	30
4	Время на личные надобности	$T_{л.н}$	мин	10	10	10
5	Коэффициент использования экскаватора в течение смены	K_u	-	0,90	0,90	0,90
6	Время установки автосамосвала под погрузку	$T_{у.п}$	мин	1,5	1,5	1,5
7	Время погрузки одного автосамосвала	$T_{п.с}$	мин	4,0	5,0	5,0
8	Число циклов экскавации в минуту	$n_{ц}$	-	1,5	1,5	1,5
9	Число ковшей, погружаемых в один автосамосвал	n_k	ковш	6,0	7,0	7,0
10	Грузоподъемность автосамосвала	G	т	25,0	25,0	25,0
11	Средний объемный вес	γ	т/м ³	2,74	3,5	3,5
12	Объем горной массы в одном ковше	Q_k	м ³	1,6	1,0	1,0
13	Емкость ковша	V_k	м ³	2,5	1,6	1,6
14	Коэффициент разрыхления	K_p	-	1,4	1,4	1,4
15	Коэффициент использования ковша	$K_{и.к.}$	-	0,90	0,90	0,90
16	Сменная производительность экскаватора	$P_{см}$	м ³ /см	978,3	618,1	618,1
17	Сменная производительность карьера	$Q_{см}$	м ³ /см	909,8	48,9	48,9
18	Расчетное количество экскаваторов	$N_{э}$	шт	0,9	0,1	0,1
19	Необходимое количество экскаваторов	$N_{э}$	шт	1	1	1

3.4.1.6 Расчет производительности автосамосвала

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

При выборе типа транспорта учитывались параметры выемочно-погрузочного оборудования и проектная производительность карьеров по горной массе.

В качестве основного технологического транспорта для транспортировки горной массы в проекте принят автосамосвал типа Shacman F3000 грузоподъемностью 25 т.

Сменная производительность автосамосвала ($\Pi_{см}$, т/см) определяется по формуле:

$$\Pi_{см} = \frac{G \times K_3 \times (T_{см} - T_{рп} - T_{лн}) \times K_u}{T_{рейса}}, \text{ т/см}$$

где G – грузоподъемность автосамосвала, т;

K_3 – коэффициент заполнения кузова;

$T_{см}$ – продолжительность смены, мин;

$T_{рп}$ – регламентированные перерывы, мин;

$T_{лн}$ – время на личные надобности, мин;

K_u – коэффициент, учитывающий использование сменного времени;

$T_{рейса}$ – продолжительность одного рейса автосамосвала, мин

$$T_{рейса} = t_y + t_{ногр} + t_{дв} + t_{разг}, \text{ мин}$$

где t_y – время установки под погрузку;

$t_{ногр}$ – продолжительность погрузки;

$t_{дв}$ – время движения автосамосвала, мин

$$t_{дв} = \frac{2 \times L}{(V_{гр} + V_{пор}) / 2} \times 60,$$

где L – расстояние доставки, км;

$V_{гр}, V_{пор}$ – соответственно, скорость движения груженого и порожнего автосамосвала,

км/ч;

$t_{разг}$ – время разгрузки автосамосвала с учетом маневров, мин.

Необходимое количество автосамосвалов составит:

$$N_{необх} = \frac{Q_{см}}{\Pi_{см}}, \text{ шт}$$

где $Q_{см}$ – сменная производительность карьера по горной массе.

Результаты расчета производительности автосамосвалов по годам приведены в [таблице 3.12](#).

Таблица 3.12 – Расчет производительности автосамосвалов

№	Показатели	Обозначение	Ед. изм.	Shacman F3000
1	Годовая производительность карьера по горной массе		м ³	700 000
2	Грузоподъемность автосамосвала	G	т	25
3	Коэффициент заполнения кузова	K_z	-	0,95
4	Продолжительность смены	$T_{см}$	мин	660
5	Коэффициент, учитывающий использование сменного времени	K_u	-	0,9
6	Продолжительность одного рейса автосамосвала	$T_{рейса}$	мин	20,1
7	Время установки под погрузку	T_y	мин	1,5
8	Время разгрузки	$T_{разгр}$	мин	1,5
9	Продолжительность погрузки	$T_{позр}$	мин	4,0
10	Время движения автосамосвала	$T_{дв}$	мин	13,1
11	Скорость движения груженого автосамосвала	$V_{гр.}$	км/ч	25,0
12	Скорость движения порожнего автосамосвала	$V_{пор.}$	км/ч	30,0
13	Среднее расстояние транспортировки горной массы	L	км	3,0
14	Сменная производительность автосамосвала	$P_{см.а}$	м ³ /см	256,3
15	Сменная производительность карьера по горной массе	$Q_{см}$	м ³ /см	958,9
16	Расчетное количество автосамосвалов		шт	3,7
17	Необходимое количество автосамосвалов	$N_{а.с}$	шт	4,0

3.4.1.7 Технология механизированной очистки предохранительных берм

Ширина предохранительной бермы составляет 8 м. Механизированная очистка предохранительной бермы производится бульдозером типа SD-22.

Технология и организация очистки бермы осуществляется следующим образом: бульдозер перемещает осыпавшиеся куски породы к верхней бровке уступа и сталкивает их на предохранительную берму нижележащего уступа. Бульдозер производит отсыпку бермы на расстоянии 2 м от нижней бровки уступа. При этом не допускается проведение каких-либо работ на берме нижележащего уступа под работающим бульдозером на расстоянии не менее 50 м вдоль бермы нижележащего уступа. Аналогичным образом очищается берма нижележащего уступа.

При очистке предохранительной бермы бульдозером подъезд к верхней бровке уступа разрешается только ножом вперед. Подавать бульдозер задним ходом к верхней бровке уступа запрещается.

Перед началом работ необходимо произвести обезопасивание откоса вышележащего уступа. Работы по оборке уступов необходимо производить механизированным способом. В виду сложности производства работы проводить в светлое время суток в присутствии лица технического надзора или лица, специально назначенного руководством карьера.

3.4.1.8 Карьерные транспортные коммуникации

По условиям эксплуатации автодороги на карьерах месторождения делятся на временные и постоянные. Форма трассы постоянных дорог – простая с петлевыми разворотами. Временные дороги, сооружаемые на уступах и отвалах, перемещающиеся вслед за продвижением фронта работ и имеющие небольшой срок службы, проектируются по нормам дорог III-к категории. Ширина проезжей части внутрикарьерных дорог и

продольные уклоны приняты, исходя из размеров автосамосвалов в соответствии с п.2014 «Правил обеспечения промышленной безопасности ...» [5].

Расчет ширины транспортных берм определен по формуле:

$$Ш_{тр} = a + b + 2 \cdot c + f + j + k;$$

Расчеты элементов поперечного сечения профиля карьерной автодороги приведены в таблице 3.13.

Конструктивные слои дорожной одежды для постоянных дорог:

- выравнивающий слой: мощностью 200 мм, состоит из щебня фракций 40-120 мм;
- основание: мощностью 300 мм, состоит из щебня фракций 10-20 мм;
- покрытие: мощностью 100 мм, состоит из щебня фракций 10-20 мм.

Для устройства временных дорог в карьере и на отвале предусматривается применение в качестве выравнивающего слоя щебня или другого, пригодного для этой цели материала. Толщина выравнивающего слоя принимается в зависимости от грунтов основания в следующих размерах:

- на рыхлых грунтах со слабой несущей способностью - 30 см;
- на плотных рыхлых и полускальных грунтах - 25 см.

Для устройства и ремонта дорог применять вскрышные и вмещающие породы. Устройство и зачистку внутрикарьерных дорог производить автогрейдером. Зачистку дорог от просыпей осуществлять по мере необходимости.

Таблица 3.13 – Расчет элементов поперечного профиля карьерной автодороги

№	Показатели	Обозначения	Ед. изм.	Значения	Примечание
1	Ширина основания возможного обрушения	a	м	3,7	По расчету
2	Высота уступа	H _y	м	10,0	Проектное решение
3	Угол естественного откоса уступа	ρ	град.	50,0	
4	Угол откоса рабочего уступа	β	град.	65,0	
5	Ширина ориентирующего грунтового вала	b	м	1,7	
6	Ширина обочины	c	м	0,7	п.2017 ППБ при ОГР
7	Предохранительная полоса между кромками наружного колеса автосамосвала и краем проезжей части	d	м	0,7	По расчету $d=0,5+0,005*V$
8	Скорость движения автосамосвала	V	км/час	30,0	п.7.1, таб.23 СП РК 3.03.122-2013
9	Ширина автосамосвала	e	м	2,5	Технические характеристики
10	Ширина проезжей части:	f			По расчету
	- при однополосном движении		м	3,8	$f=e+2*d$
	- при двухполосном движении		м	7,6	$f=2*e+2*d+m$
11	Ширина дна водоотводной канавы-лотка	g	м	0,5	п.16.7, таб.24 ВНТП 35-86
12	Высота ориентирующего грунтового вала	h	м	0,6	п.2017 ППБ при ОГР
13	Ширина водоотводной канавы-лотка	j	м	0,8	п.16.7, таб.24 ВНТП 35-86
14	Ширина площадки сбора осыпей	k	м	0,5	п.16.7, таб.24 ВНТП 35-86
15	Глубина водоотводной канавы-лотка	l	м	0,5	п.16.7, таб.24 ВНТП 35-86
16	Зазор между автосамосвалами при встречном движении	m	м	1,3	По расчету
17	Ширина транспортной бермы:	Ш _{тр}	м		
	- при однополосном движении		м	11,9	Расчетное
	- при двухполосном движении		м	15,7	Расчетное

Данным проектом принято ширина транспортных берм:

- при однополосном движении – 12,0 м;
- при двухполосном движении – 16,0 м.

3.4.1.9 Пылеподавление отвалов и автодорог

Пылеподавление на отвалах и технологических дорогах осуществляется за счет предварительного пылеподавления карьерной водой. Для пылеподавления используется вода из карьерного водоотлива.

Для полива автодорог, забоев и отвалов, для доставки воды применяется поливочная машина типа на базе (по типу) КамАЗ.

Поливооросительная машина предназначена для обеспечения транспортировки и распыления воды с целью повышения безопасности транспортных работ и улучшения экологических условий работы в карьере. Машина состоит из шасси автосамосвала (по типу) БелАЗ и установленных на нем металлической цистерны и специального оборудования – водяного насоса, пожарного ствола с рукавом (для подачи компактной струи в зону орошения), щелевых разбрызгивателей (для подавления пыли на дорогах) и механизмов для привода спецоборудования и управления им.

Общая длина орошаемых автодорог принята 3,0 км.

Общая площадь орошаемой части автодорог:

$$S_{об} = 3\,000\text{ м} \times 16\text{ м} = 48\,000\text{ м}^2$$

где: 16 м – ширина автодороги.

Площадь автодорог, орошаемых одной поливомоечной машиной за смену:

$$S_{см} = (Q \times K)/q = (32\,000 \times 2)/0,3 = 213\,333\text{ м}^2,$$

где: Q = 32 000 л - емкость цистерны поливооросительной машины;

K = 2 - количество заправок поливооросительной машины;

q = 0,3 л/м² - расход воды на поливку.

Потребное количество поливооросительных машин

$$N = (S_{об} \times n)/S_{см} = (48\,000 \times 2)/213\,333 = 0,45 \approx 1$$

где n = 2 – кратность обработки автодороги.

Принята одна автомашина, с учетом использования на орошении горной массы на экскавации и полива постоянных межплощадочных автодорог.

Расход воды на полив территории определяется по формуле:

$$W_{в.г} = F_n \times q_n \times n, \text{ м}^3/\text{сут}$$

где: F_n – поливаемая площадь, м² – вода с карьера – 24700 м²;

q_n – норма расхода воды, л/м² на 1 полив, в зависимости от вида поливаемых площадей – 0,3 л/сут;

n – количество полива в сутки, 3.

Согласно исходным данным и нормам расхода воды на один полив, среднесуточный расход воды на полив территории составит:

$$W_{в.г} = 24\,700 \times 0,3 \times 3 = 22\,230\text{ л/сут или } 22,3\text{ м}^3/\text{сут}.$$

3.4.1.10 Механизация вспомогательных работ

Для зачистки автодорог в карьере и на отвалах предусматривается применение автогрейдера типа РУ-220Н. Для планировки рабочих площадок и зачистки забоев предусматривается применение колесного погрузчика типа XCMG ZL50GN.

Заправка различными горюче-смазочными материалами автосамосвалов, бульдозеров и другого оборудования, нуждающегося в этом, будет осуществляться на рабочих местах с помощью передвижной механизированной, специализированной топливозаправочной машиной типа ЗИЛ 130.

Планировка отвалов и зачистка предохранительных берм осуществляются бульдозером типа Shantui SD22.

Орошение забоев и автодорог осуществляется с применением поливооросительной машины типа на базе (по типу) КамАЗ.

3.4.1.11 Состав комплекса технологического оборудования

Состав и количество технологического оборудования по годам приведен в [таблице 3.14](#).

Возможно применение другого, аналогичного по техническим характеристикам, оборудования.

Таблица 3.14 – Состав комплекса технологического оборудования

№	Вид работы	Наименование типа оборудования	Количество оборудования, шт
1	Бурение технологических скважин	Буровая установка JK-590	1
2	Выемка и погрузка горной массы	Экскаватор XCMG XE 370CA (1,6 м³)	1
		Экскаватор XCMG XE 470D (2,5 м³)	1
		Экскаватор CAT 330 D2L (1,6 м³)	1
3	Транспортировка горной массы	Автосамосвал Shacman F3000 (25 т)	4
4	Зачистка и планировка рабочих площадок	Колесный погрузчик XCMG ZL50GN	1
		Колесный погрузчик CAT 980H	1
5	Зачистка предохранительных берм	Бульдозер Shantui SD22	1
6	Зачистка автодорог в карьере и на отвалах	Автогрейдер PY-220H	1
7	Топливозаправочная машина	Топливозапращик ЗИЛ 130	1
8	Орошение забоев и автодорог	Поливооросительная машина на базе (по типу) КамАЗ	1

3.4.1.12 Отвальное хозяйство

За период отработки месторождения было добыто руды 799,3 тыс. т и вывезено в отвалы 5 300,5 тыс. м³ вскрышной породы. Вскрышные породы размещены в трех существующих отвалах.

Отвал №1 – 410,5 тыс. м³;

Отвал № 2 – 1 876,1 тыс.м³;

Отвал №3 – 3 013,9 тыс. м³.

Отвалы вскрышных пород располагаются на бортах существующего карьера.

При разносе бортов карьера до его конечной отработки, существующие отвалы №1 и №2 необходимо частично перенести от борта карьера. Всего необходимо переместить 1225,0 тыс. м³ вскрышной породы из отвалов.

Из них:

Отвал №1 – 275,0 тыс.м³;

Отвал №2 – 950,0 тыс.м³.

Вскрышные породы с карьера предусматриваются складировать на существующем отвале №3 и на новом проектируемом отвале №4. Согласно календарного графика ведения открытых горных работ объем пустой породы (вскрыша) составляет 8 071,1 тыс.м³. С учетом разрыхления (коэффициент 1,4) и уплотнения (коэффициент 1,3) объем вскрышных пород для размещения в отвалах составляет 8700,0 тыс.м³.

Характеристика отвала:

- по местоположению – внешний;
- по числу ярусов – одноярусный;
- по рельефу местности – равнинный;
- по обслуживанию вскрышных участков – отдельный;
- способ отвалообразования – бульдозерный;

Технология отвалообразования включает выгрузку породы, планировку отвалов и дорожно-планировочные работы.

Отсыпка отвала начинается с устройства временного автомобильного въезда с последующим поднятием его до требуемой отметки яруса.

Вскрышные породы относятся к нетоксичным.

При размещении вскрышных пород в отвал №3, объем отвала составит:

$V_{\text{отвала}} = V_{\text{с}} + V_{\text{о}} + V_{\text{о1}}$, где

$V_{\text{с}}$ – объем укладываемой скальной породы в отвал согласно календарного графика ведения горных работ – 2 296,0 тыс.м³;

$V_{\text{о}}$ – объем скальной породы уже находящейся в отвале №3 – 3 013,9 тыс.м³;

$V_{\text{о1}}$ – объем переносимой скальной вскрыши из отвала №1 – 275,0 тыс.м³;

$V_{\text{отвала}} = 2 296,0 + 3 013,9 + 275,0 = 5 584,9$ тыс. м³.

При размещении вскрышных пород в новом отвале №4, объем отвала составит:

$V_{\text{отвала}} = V_{\text{с}} + V_{\text{о1}}$, где

$V_{\text{с}}$ – объем укладываемой скальной породы в отвал согласно календарного графика ведения горных работ – 6 404,0 тыс.м³;

$V_{\text{о1}}$ – объем переносимой скальной вскрыши из отвала №2 – 950,0 тыс.м³;

$V_{\text{отвала}} = 6 404,0 + 950,0 = 7 354,0$ тыс. м³

Проектом предусматривается снятие почвенно-растительного слоя (ПРС) с ненарушенной площади карьера, с площадей размещения отвала вскрышных пород №3 и нового отвала №4. Мощность снимаемого ПРС составляет в среднем 0,3 м.

ПРС складировается в спецотвал, в один ярус высотой 6 м. Объем склада ПРС составляет 95,0 тыс.м³;

Параметры отвалов приведены в таблице 3.15.

Таблица 3.15 – **Параметры отвалов**

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Отвал №1 (сущ.)	Отвал №2 (сущ.)	Отвал №3 (сущ.)	Отвал №4 (проект.)	Отвал ПРС (проект.)
1	Объем вскрышных пород в отвале	тыс.м ³	135,5	926,1	5 584,9	7 354,0	95,0
2	Средняя высота отвала	м	10,0	24,0	30,0	30,0	6,0
3	Площадь, занимаемая отвалом	га	2,3	8,9	26,7	29,4	1,8
4	Угол откоса отвала	град.	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0

Разгрузка породы из автосамосвалов при формировании яруса отвала производится по окраине отвального фронта на расстоянии 3-5 м от бровки отвала за возможной призмой обрушения.

У верхней бровки уступа отвала создается предохранительный вал высотой 1 м и шириной 3,0 м для ограничения движения автосамосвала задним ходом. При отсутствии предохранительного вала запрещается подъезжать к бровке разгрузочной площадки ближе, чем на 5 м. Кроме того, площадка бульдозерного отвала имеет по всему фронту разгрузки уклон до 3⁰, направленный от бровки откоса в глубину отвала.

Размещение внешних отвалов с подъездными дорогами представлено на чертеже [КА-АЕ-04/25-ОР-11](#), технологическая схема отвалообразования на [рисунке 3.2](#).

Для планировки вскрышных пород на отвале предусматривается использование бульдозера Shantui SD22.

С целью минимизации экологического воздействия на окружающую среду, а также сокращения объемов захороняемых отходов, предприятие в перспективе рассматривает возможность формирования внутреннего отвала вскрышных пород в пределах отработанного пространства карьера. Реализация данного мероприятия позволит оптимизировать обращение с отходами, снизить нагрузку на внешние объекты размещения отходов и обеспечить рациональное использование производственной территории.

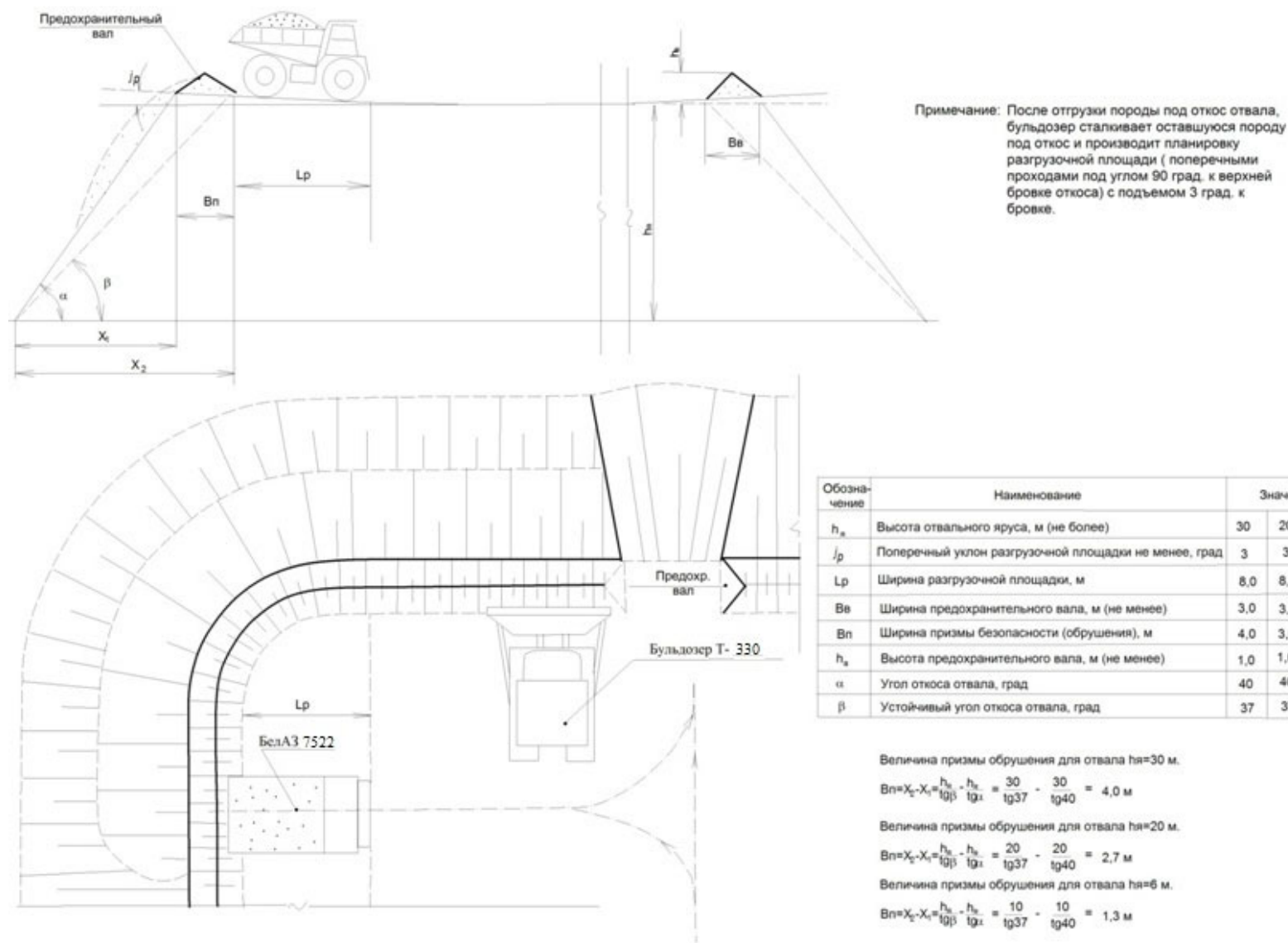


Рисунок 3.2 – Технологическая схема отвалообразования

3.4.1.13 Проветривание карьера

Глубина карьера на конец отработки составляет 125 м. В соответствии с «Нормами технологического проектирования ...» (ВНТП 35-86 пункт 32.8) карьер по условиям проветривания определяется, как мелкий. Согласно пункта 32.12 ВНТП 35-86 оценка геометрии карьера по эффективности проветривания ветром выполняется исходя из отношения глубины карьера H к среднему размеру L по поверхности.

$$\text{Средний размер, } L = \sqrt{L_d * L_m},$$

где L_d и L_m – длина и ширина карьера по поверхности.

Параметры карьеров, определяющие ветровую схему его проветривания,

$$L_d = 1200 \text{ м. } L_m = 350 \text{ м. } L = \sqrt{L_d * L_m} = 648 \text{ м, } \frac{L}{H} = 648:125 = 5,18;$$

Учитывая незначительную глубину карьера, а также низкое соотношение размера карьера по поверхности к глубине карьера (5,18) проектом предусматривается естественное проветривание контура карьера.

3.4.2 Детальная и эксплуатационная разведка

Для вывода на производственную мощность горные работы проектируется производить с применением цикличной технологии с использованием экскаваторов и автосамосвалов.

В соответствии с нормативными документами РК по недропользованию, охране и рациональному использованию недр, на весь период отработки предусматривается геологическое и маркшейдерское обеспечение горных работ.

Геологоразведочные работы на месторождении представлены доразведкой и эксплуатационной разведкой. Детальная разведка на данном месторождении не требуется, т.к. уже рекомендовано к промышленному освоению.

В соответствии с «Едиными правилами по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добыче полезных ископаемых» эксплуатационная разведка проводится в течение всего периода освоения месторождения.

Эксплуатационная разведка является неотъемлемой и наиболее важной стадией геологоразведочных работ в период отработки месторождения. К эксплуатационной разведке относятся геологоразведочные работы, проводимые на действующих карьерах и рудниках в пределах контура утвержденных запасов, с целью обеспечения нормального хода горно-подготовительных, нарезных и добычных работ и решения вопросов наиболее эффективной отработки рудных тел.

Эксплуатационные разведочные работы выполняются с целью детального оконтуривания эксплуатационных блоков (панелей), подсчета эксплуатационных запасов по блокам (панелям), осуществления контроля за качеством добываемой руды, уточнения расчета потерь и разубоживания руды и т.д.

По целевому назначению, содержанию и времени проведения, эксплуатационная разведка делится на две стадии - опережающую и сопровождающую добычные работы.

Данные опережающей эксплуатационной разведки используются для текущего (месячного, квартального и годового) производственного планирования деятельности горного предприятия. Объемы опережающей эксплуатационной разведки определяются нормативными документами, планами горных работ на пятилетку и корректируются годовыми планами горных работ.

Сопровождающая эксплоразведка проводится одновременно с очистными работами, заключается в систематическом опробовании очистных забоев бороздой и

добытой руды горстевым способом. Результаты сопровождающей эксплуатационной разведки используются для оперативного (сменного, суточного и декадного) производственного планирования горно-добычных работ, для корректировки добычных работ, управления процессом добычи, контроля за полнотой и качеством отработки запасов, а также для определения и учета фактических потерь и разубоживания. Объемы сопровождающей эксплуатационной разведки определяются годовым планом горных работ и корректируются при составлении месячных графиков проходки и добычи.

Выработки эксплуатационной разведки по данным маркшейдерской съемки наносятся на сводный геологический план, геологические разрезы и погоризонтные геологические планы. Геологические разрезы и планы при этом соответствующим образом корректируются, на них уточняются контуры рудных тел.

Согласно действующих правил Кодекса KazRC (2017 год) по результатам сопоставления данных разведки и разработки уточняются ранее подсчитанные запасы, вносятся коррективы в методику разведки и подсчета запасов рассматриваемого месторождения или разрабатываются мероприятия, направленные на повышение достоверности данных, полученных при его доразведке и разработке, совершенствование технологии добычи и переработки сырья, а также геолого-маркшейдерского обслуживания предприятия.

Методика проведения опережающей и сопровождающей разведки будет определяться в процессе эксплуатации исходя из инженерно-геологических условий участков отработки месторождения.

Эксплуатационная разведка проводится путем бурения эксплоразведочных скважин, геологической документацией уступов и сопровождающим опробованием.

Материалы геолого-маркшейдерской документации и опробования эксплуатационных блоков являются базой для определения погашения утвержденных запасов и для сопоставления данных разведки и эксплуатации.

3.4.3 Геологическое и маркшейдерское обеспечение работ

При разработке месторождений производится систематическое наблюдение за состоянием недр, горных выработок, откосов уступов и отвалов с целью своевременного выявления в них деформаций, определения параметров и сроков службы, сведения к минимуму потерь полезных ископаемых, а также для обеспечения безопасности ведения горных работ.

Добычные работы сопровождаются геологической и маркшейдерской службой, которая:

- ведет в полном объеме и на качественном уровне установленную геологическую и маркшейдерскую документацию;
- ведет учет и оценку достоверности показателей полноты и качества извлечения полезных ископаемых при производстве очистных работ;
- выполняет маркшейдерские работы для обеспечения рационального и комплексного использования полезных ископаемых, эффективного и безопасного ведения горных работ, охраны зданий и сооружений от влияния горных разработок;
- ведет наблюдения за сдвижением земной поверхности, массива горных пород и устойчивостью бортов карьеров;
- обеспечивает учет состояния и движения запасов, потерь и разубоживания, а также попутно добываемых полезных ископаемых и отходов производства, содержащих полезные компоненты;
- обеспечивает съемку и замеры в горных выработках, расчеты выемочных мощностей, объемов и количества отбитой рудной массы;
- ведет книгу учета добычи и потерь по каждой выемочной единице;

- не допускает самовольную застройку площадей залегания полезных ископаемых в пределах контрактной территории.

Совместно с маркшейдерской службой геологическая служба должна осуществлять:

- контроль за полнотой отработки рудных тел, контроль за соблюдением утвержденных направлений горных работ;
- контроль за соблюдением годовых, квартальных и месячных планов по добыче и качеству сырья на карьере;
- учет состояния и движения запасов, потерь и разубоживания полезных ископаемых согласно требованиям Положения о порядке ведения Государственного баланса запасов полезных ископаемых в РК;
- контроль за выполнением постановлений Правительства, приказов, положений, инструкций и методических указаний Комитета геологии МПИС РК.

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

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

Списание запасов полезных ископаемых с учета недропользователя в результате их добычи, потерь и утраты промышленного значения и не подтверждения производится в соответствии с Положением о порядке списания запасов полезных ископаемых с учета организаций, и это должно быть отражено в геологической и маркшейдерской документации отдельно по элементам учета и внесено в специальную книгу списания запасов организации.

Деятельность по производству маркшейдерских работ включает:

- пространственно-геометрические измерения горных разработок и подземных сооружений, определение их параметров, местоположения и соответствия проектной документации;
- ведение горной графической документации;
- учет и обоснование объемов горных разработок;
- определение опасных зон и мер охраны горных разработок, зданий, сооружений и природных объектов от воздействия работ, связанных с использованием недр.

Деятельность маркшейдерской службы определяется положением о маркшейдерской службе, утверждаемым и согласованным предприятием в установленном порядке.

Топографо-геодезические и маркшейдерские работы осуществляют в установленном порядке в соответствии с проектной документацией.

Инструменты и приборы, используемые при производстве маркшейдерских работ, подлежат проверке в установленном порядке и в установленные сроки.

Обработка маркшейдерских измерений и ведение горной графической документации могут выполняться с помощью компьютерных технологий.

При выполнении маркшейдерских работ сторонней организацией маркшейдерская служба предприятия осуществляет приемку работ и технического отчета о выполненных работах, а также следующих материалов:

- каталогов координат и высот пунктов - при построении маркшейдерских опорных сетей на земной поверхности;
- журналов измерений, ведомостей вычислений, каталогов координат и высот пунктов - при построении подземных маркшейдерских опорных сетей;
- дубликатов планов поверхности, каталогов координат и высот пунктов - при съемке земной поверхности;

- оригиналов планов, журналов измерений, ведомостей вычислений - при съемке промышленной площадки и горных выработок.

Перечень передаваемых материалов по реализации проектов производства маркшейдерских работ устанавливается по согласованию с заказчиком.

При пользовании недрами ведется книга маркшейдерских указаний, в которую работники маркшейдерской службы записывают выявленные отклонения от проектной документации ведения горных работ и необходимые предупреждения по вопросам, входящим в их компетенцию.

В целях обеспечения охраны недр и безопасности работ, связанных с использованием недрами, маркшейдерские указания исполняют должностные лица, которым они адресованы.

Маркшейдерская служба ведет журнал учета состояния геодезической и маркшейдерской опорной сети.

Маркшейдерские работы выполняют с соблюдением установленных требований по безопасному производству горных работ.

Ведение горной графической документации, как по объектам съемки земной поверхности, так и по горным выработкам в пределах месторождения осуществляется в единой системе координат и высот.

Маркшейдерские съемки могут выполняться с использованием спутниковой аппаратуры.

Периодичность съемки устанавливают исходя из производственной необходимости. Ее на предприятии выполняют ежемесячно, т.к. съемка предназначена для определения объемов выемки с целью оплаты за экскавацию и транспортирование горной массы.

Подсчет объемов вынутой горной массы и определение коэффициента разрыхления пород осуществляют в установленном порядке.

Контрольный подсчет объемов добычи и вскрыши по карьеру выполняют один раз в год, следующего за отчетным.

Для решения задач, стоящих перед геологической службой, производится следующий комплекс работ:

- планирование, проектирование и проведение геологоразведочных работ всех видов;
- геологическая документация, опробование, составление геологических планов и разрезов;
- учет запасов в недрах, учет потерь и разубоживания руды при добыче;
- участие в составлении проектов горных и геологоразведочных работ и контроль за их правильным исполнением.

Методы выполнения каждого вида работ определяются в зависимости от геологических особенностей месторождений и горнотехнических условий его отработки.

Главными факторами, определяющими выбор методов работы геологической службы, являются:

- форма, условия залегания, размеры, литологические особенности и химический состав рудных тел;
- тектоническое строение месторождения и рельеф палеозойского фундамента;
- физические свойства руд и вмещающих пород.

Геологический контроль качества аналитических работ осуществляется геологической службой предприятия в течение всего периода разведки и эксплуатации месторождения. Контролю подлежат результаты анализов, которые выполняются для подсчета запасов основных компонентов в рудах месторождения.

Система геологического контроля качества аналитических работ включает в себя внутренний геологический контроль и внешний геологический контроль. При проведении геологического контроля качества аналитических работ результаты анализа разбиваются на классы содержания полезного компонента.

При пользовании недрами ведется книга геологических указаний, в которую работники геологической службы записывают выявленные отклонения от проектной документации ведения горных работ и необходимые предупреждения по вопросам, входящим в их компетенцию.

Деятельность геологической службы определяется положением о геологической службе, утвержденным и согласованным предприятием в установленном порядке.

3.4.4 Рациональное и комплексное использование недр

Для рационального и комплексного использования недр при разработке открытым способом месторождения Караадыр, данным Проектом предусматривается проведение мероприятий в полном соответствии с Кодексом РК «О недрах и недропользовании» от 27.12.2017 г. № 125-VI (с изменениями и дополнениями от 01.07.2021 г.) и другими действующими законодательными нормативно правовыми актами.

Планом на разработку месторождения предусмотрено:

- размещение наземных сооружений; способы вскрытия и системы разработки месторождения полезных ископаемых; применение средств механизации и автоматизации производственных процессов, обеспечивающие наиболее полное, комплексное извлечение из недр, рациональное и эффективное использование балансовых запасов полезных ископаемых;
- календарный график горных работ с объемами добычи и показателями качества полезного ископаемого на срок до полной отработки утвержденных запасов для открытой разработки месторождения;
- обоснование нормативов потерь и разубоживания;
- обоснование нормативов вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов полезных ископаемых;
- обоснование оптимальных параметров выемочных единиц, обеспечивающих рациональный уровень полноты извлечения полезных ископаемых из недр;
- складирование попутно добытых минеральных ресурсов для их последующего промышленного освоения;
- складирование продуктов переработки и отходов производства с целью их дальнейшего использования;
- систематическое опробование минерального сырья с целью управления и повышения эффективности технологии его переработки;
- геологическое изучение недр (детальная и эксплуатационная разведка), техногенных минеральных образований, геологическое и маркшейдерское обеспечение работ;
- рациональное использование, вскрышных и вмещающих пород;
- обезвреживание отходов производства;
- меры, обеспечивающие безопасность работы производственного персонала и населения, зданий и сооружений, объектов окружающей среды от вредного воздействия работ, связанных с недропользованием;
- меры по ликвидации последствий операций по недропользованию и рекультивации нарушенных земель;
- мероприятия по предотвращению потерь полезного ископаемого;
- технические средства и мероприятия по достоверному учету количества и качества добываемого и перерабатываемого минерального сырья, а также их потерь и отходов производства.

Минеральные запасы полезного ископаемого в контуре Геологического отвода, предоставленные недропользователю для открытой разработки условиями лицензии или контракта, отрабатываются полностью.

При проведении операций по недропользованию необходимо обеспечить:

- выполнение лицензионно-контрактных условий и исполнение решений утвержденных проектных документов;
- максимальное извлечение из недр всех утвержденных запасов;
- охрану запасов месторождения от проявлений опасных техногенных процессов, приводящих к осложнению их отработки, снижению промышленной ценности, полноты и качества извлечения полезных ископаемых;
- отработку изолированных рудных тел, имеющих промышленное значение;
- достоверный учет извлекаемых и оставляемых в недрах запасов полезных ископаемых, продуктов переработки минерального сырья и отходов производства при разработке месторождения;
- полноту извлечения из недр полезных ископаемых, не допускающую выборочную отработку богатых участков;
- соблюдение нормативов вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов полезных ископаемых;
- экологические и санитарно-эпидемиологические требования при складировании и размещении промышленных и бытовых отходов в целях предотвращения их накопления на площадях водосбора и в местах залегания полезных ископаемых;
- опережающее геологическое изучение недр для достоверной оценки величины и структуры запасов полезных ископаемых;
- соблюдение утвержденных кондиций при отработке месторождения.

Не допускается оставление запасов полезных ископаемых, вызывающее осложнения при их выемке в будущем, полную или частичную потерю этих запасов.

Не допускается корректировка геологических и маркшейдерских данных количества и качества добытых полезных ископаемых по учетным данным перерабатывающего производства.

В процессе вскрытия и разработки месторождения не допускается порча примыкающих к нему участков тел с балансовыми и забалансовыми запасами полезных ископаемых.

В процессе добычных работ необходимо:

- определять количество и качество готовых к выемке запасов полезных ископаемых, нормативы эксплуатационных потерь и разубоживания по выемочным единицам;
- вести регулярные геологические наблюдения в очистных забоях и обеспечивать своевременный геологический прогноз для оперативного управления горными работами;
- вести учет добычи и нормативов потерь по каждой выемочной единице;
- не допускать образования временно-неактивных запасов полезного ископаемого, потерь на контактах с вмещающими породами и в маломощных участках тел;
- разрабатывать и осуществлять мероприятия по недопущению сверхнормативных потерь и разубоживания;
- вести работы в соответствии с календарным графиком проектных документов;
- проводить эксплуатационную разведку и опробование;
- осуществлять контроль соблюдения предусмотренных проектом мест заложения, направлений и параметров горных выработок, технологических схем проходки;
- проводить геологический контроль опробования (внешний и внутренний контроль), при этом внешний контроль должен осуществляться ежеквартально в объеме не менее 5 процентов от общего объема опробования;
- проводить постоянные наблюдения за состоянием горного массива, геолого-тектонических нарушений и других явлений, возникающих при разработке месторождения.

Не допускается:

- выборочная отработка богатых или легкодоступных участков месторождения, приводящая к необоснованным потерям балансовых запасов полезных ископаемых;

- оставление запасов полезных ископаемых, вызывающее осложнения при их выемке в будущем, полную или частичную потерю этих запасов;
- подработка запасов полезных ископаемых, приводящая к их потерям;
- сверхнормативные потери и разубоживание;
- нарушение установленных сроков отработки выемочных единиц.

3.4.5 Эффективное использование дренажных вод, вскрышных пород

3.4.5.1 Использование и отвод дренажных вод

В 2024 году по заказу ИП «Есо-Logic» выполнил «Удельные нормы водопотребления и водоотведения на единицу продукции для ТОО «Гео Макс» (участок карьера «Караадыр»)»

Согласно данной работы источником хозяйственно-питьевого водоснабжения вахтового поселка карьера «Караадыр» является скважина подземных вод № 2094-к.

Скважина пробурена в 2004 году ТОО «Центргеологосъемка» в соответствии с контрактом на спецводопользование в северной части вахтового поселка.

Качество воды соответствует требованиям Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к водоемким объектам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов», утвержденных Приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 20.02.2023 года № 26.

Максимальные водоприток в карьер будут происходить за счет подземных и ливневых вод. Приток от паводка не принят в расчет, так как карьер расположен на возвышенности и паводка от снегонакопления не предусматривается. Снег из полости карьера при проведении добычных работ вывозится вместе с добываемой горной массой.

Водоотливная система карьера состоит из зумпфа, где установлен 1 насос типа К100-65-250. Карьерная вода при помощи насосной установки через всасывающий водовод диаметром 100 мм, откуда посредством напорного водовода диаметром 100 мм и по трубе диаметром 100 мм поднимается на борт карьера. Далее по водоводу диаметром 100 мм сбрасывается в пруд-испаритель карьерных вод, объемом 290 тыс.м³/год, расположенный на расстоянии порядка 330,0 м от борта карьера.

Ожидаемый водоприток, с водосборной площади карьера, за счет подземных и ливневых вод составит: 372,329 м³/сут, 135,9 тыс.м³/год.

Часть откачиваемых карьерных вод, до сброса в пруд-накопитель, после отстаивания в зумпфе, используется на нужды предприятия (пылеподавление, для ведения буровых работ, гидроорошение внутриплощадочных и карьерных автодорог и уступов) в объеме 49 м³/сутки, 10,486 тыс.м³/год. Водопотребление на технические нужды безвозвратное.

Водопотребление на предприятии производится по следующим направлениям:

- технологические нужды: для ведения буровых работ и гидроорошения внутриплощадочных и карьерных автодорог и уступов. На технологические нужды используется карьерная вода.
- вспомогательные и подсобные нужды: котельная. На вспомогательные нужды используется питьевая вода.
- хозяйственно-питьевые нужды: питьевые нужды работников, санитарные узлы (душ, краны общего пользования), баня, приготовление пищи в столовой.

Отведение хозяйственно-бытовых стоков осуществляется в водонепроницаемый выгреб емкостью 100,0 м³, расположенный на территории прикарьерной площадки.

По мере заполнения септика, хозяйственно-бытовые сточные воды из септика и хозяйственно-бытовые отходы из выгребной ямы вывозятся ассенизационной машиной на основании договора со специализированной организацией на очистные сооружения.

Объем карьерных вод, поступающих в пруд-испаритель определен согласно проектным показателям водопритока в карьер за минусом безвозвратного расхода воды на нужды предприятия и составит 125,414 тыс.м³/год, 343,6 м³/сутки, 14,32 м³/ч.

Использование свежей воды на предприятии, составит – 19014,8 м³/год, в том числе:

- свежая вода технического качества (карьерная) – 10486 м³/год;
- свежая вода питьевого качества – 8528,8 м³/год.

Водоотведение в выгреб – 5179,8852 м³/год.

Норма потерь воды, на предприятии составит – 3349,9428 м³/год, а безвозвратное потребление – 10486 м³/год.

Из полученных результатов удельных норм водопотребления и водоотведения следует, что эти нормы являются оптимальными для предприятия и обеспечивают рациональное использование водных ресурсов.

3.4.5.2 Использование вскрышных пород

Настоящим Проектом предусматривается отработка запасов железных и марганцевых руд месторождения Караадыр открытым способом с использованием автомобильного транспорта для транспортировки горной массы.

Плодородный слой от площади карьера, породного отвала и рудного склада складировать в спецотвал (отвал ПРС).

Вскрышные породы могут быть частично использованы на собственные нужды (строительство дорог, при производстве рекультивационных работ и т.д.).

3.4.6 Меры безопасности работы производственного персонала и населения, зданий и сооружений, объектов окружающей среды от вредного воздействия работ, связанных с недропользованием

Все работы в карьере должны производиться с соблюдением требований Закона РК «О гражданской защите» и в соответствии с действующими «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» [5] и другими инструктивными материалами.

Согласно п.3 «Правил обеспечения промышленной безопасности ...» [5] на объектах, ведущих горные работы, разрабатываются и утверждаются техническим руководителем организации:

1. Положение о производственном контроле;
2. Технологические регламенты;
3. План ликвидации аварии (далее ПЛА).

ПЛА составляется под руководством технического руководителя производственного объекта, согласовывается с руководителем аварийно-спасательной службы (далее - АСС), обслуживающей данный объект. В ПЛА предусматриваются:

1. Мероприятия по спасению людей;
2. Пути вывода людей, застигнутых авариями, из зоны опасного воздействия;
3. Мероприятия по ликвидации аварий и предупреждению их развития;
4. Действия специалистов и рабочих при возникновении аварий;
5. Действия подразделения АСС.

ПЛА составляется по исходным данным маркшейдерско-геотехнической службы организации. В случае изменений направления горных работ в ПЛА вносятся изменения и корректировки.

С целью обеспечения принятия превентивных мероприятий по предупреждению аварийных ситуаций, а также своевременной корректировки ПЛА вся техническая документация при производстве горных работ должна своевременно пополняться в соответствии с требованиями соответствующих нормативных актов.

В соответствии с планами ликвидации аварий производится аварийное отключение оборудования. Оповещение персонала об аварии во всех случаях осуществляется не менее чем двумя независимыми друг от друга способами. В качестве систем аварийного оповещения применяются:

- световая сигнализация (мигание общекарьерным освещением);
- телефонная связь в качестве канала информации об аварии;
- системы позиционирования и поиска персонала.

Также, согласно п.2288 «Правил обеспечения промышленной безопасности ...» [5], карьер оборудуется связью и сигнализацией, обеспечивающими контроль и управление технологическими процессами, безопасностью:

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

В соответствии с п.11 «Правил обеспечения промышленной безопасности ...» [5] руководитель организации, эксплуатирующий объект, должен обеспечивать безопасные условия труда, разработку защитных мероприятий на основании оценки опасности на каждом рабочем месте и объекте в целом.

Не допускается нахождение персонала, производство работ в опасных местах, за исключением случаев ликвидации опасности, предотвращения возможной аварии, пожара и спасения людей.

Все работающие на горных работах при отработке карьера проходят подготовку и переподготовку по вопросам промышленной безопасности в соответствии со ст. 79 Закона РК «О гражданской защите».

Согласно п.1712 «Правил обеспечения промышленной безопасности ...», на объектах открытых горных работ при длине пути до рабочего места более 2,5 километров и (или) глубине работ более 100 метров организовывается доставка рабочих к месту работ на оборудованном транспорте. Маршруты и скорость перевозки людей утверждаются техническим руководителем организации (в случае принадлежности транспорта подрядной организации дополнительно согласовываются с руководителем подрядной организации). Площадки для посадки людей горизонтальные. Не допускается устройство посадочных площадок на проезжей части дороги.

Доставка рабочего персонала на рабочие места, передвижение инженерно-технического персонала, а также ремонтных бригад осуществляется собственными специально оборудованными автотранспортом типа КамАЗ (вахтовка), УАЗ 22069-033. Посадка и высадка людей осуществляется в специальных площадках на территории административно-бытового комплекса и карьера. Маршруты и скорость перевозки людей утверждаются начальником карьера.

С целью предупреждения аварий, связанных с обрушением, оползнями уступов и бортов карьера, согласно п.1726 «Правил обеспечения промышленной безопасности ...» [5], на объектах открытых горных работ необходимо осуществлять контроль за состоянием их бортов, траншей, уступов, откосов и отвалов. Периодичность осмотров и инструментальных наблюдений за деформациями бортов, откосов, уступов и отвалов объектов открытых горных работ устанавливается технологическим регламентом.

Учитывая, что важным фактором является обеспечение устойчивости бортов карьера, маркшейдерской службе необходимо строго следить за правильностью ведения горных работ. На период ведения горных работ требуется организация приборного и визуального наблюдения за состоянием бортов карьера и конструктивных элементов системы разработки.

В случае обнаружения признаков сдвижения пород, работы должны быть прекращены и приняты меры по обеспечению их устойчивости. Работы могут быть возобновлены с разрешения технического руководителя организации по утвержденному им проекту организации работ.

Для исключения попадания паводковых вод в карьер предусмотреть проведение водоотводящей канавки на поверхности по контуру карьера.

Согласно п.1715 «Правил обеспечения промышленной безопасности ...» [5] не допускается:

1. Находиться людям в опасной зоне работающих механизмов, в пределах призмы возможного обрушения на уступах и в непосредственной близости от нижней бровки откоса уступа;

2. Работать на уступах при наличии нависающих козырьков, глыб крупных валунов, нависей от снега и льда. В случае невозможности произвести ликвидацию заколов или оборку борта все работы в опасной зоне останавливаются, люди выводятся, а опасный участок ограждается с установкой предупредительных знаков.

Согласно п.1727 «Правил обеспечения промышленной безопасности ...» [5] при работе на уступах производится их оборка от нависей и козырьков, ликвидация заколов. Работы по оборке откосов уступов производится механизированным способом. Ручная оборка допускается по наряд-допуску под непосредственным наблюдением лица контроля. Рабочие, не занятые оборкой, удаляются в безопасное место.

В соответствии с п.1722 «Правил обеспечения промышленной безопасности ...» [5] формирование временно нерабочих бортов карьера и возобновление горных работ на них производится по проектам, предусматривающим меры безопасности.

Для очистки предохранительных берм в карьере предусматривается применение технологии механизированной очистки с использованием бульдозера типа SD22 в соответствии с п.1724 «Правил обеспечения промышленной безопасности ...» [5].

Согласно п.1716 «Правил обеспечения промышленной безопасности ...» [5] горные работы по отработке уступов и отсыпке отвалов должны вестись в соответствии с утвержденными техническим руководителем организации локальными проектами (далее - паспортами).

В паспорте на каждый забой указываются допустимые размеры рабочих площадок, берм, углов откоса, высоты уступа, призмы обрушения, расстояния от установок горнотранспортного оборудования до бровок уступа. Срок действия паспорта устанавливается в зависимости от условий ведения горных работ. При изменении горно-геологических условий ведение горных работ приостанавливается до пересмотра паспорта. С паспортом ознакамливаются под роспись лица технического контроля и персонал, ведущий установленные паспортными работы, для которых требования паспорта являются обязательными.

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

В соответствии с п.1765 «Правил обеспечения промышленной безопасности ...» [5] автомобили и транспортные средства разгружаются на отвале в местах, предусмотренных паспортом, вне призмы обрушения (сползания) породы. Размеры призмы определяются работниками маркшейдерской службы организации и регулярно доводятся до сведения лиц, работающих на отвале.

На отвале устанавливаются схемы движения автомобилей и транспортных средств. Зона разгрузки обозначается с обеих сторон знаками в виде изображения автосамосвала с поднятым кузовом с указанием направления разгрузки.

Согласно п.1766 «Правил обеспечения промышленной безопасности ...» [5] площадки бульдозерных отвалов и перегрузочных пунктов должны иметь по всему фронту разгрузки поперечный уклон не менее 3 градусов, направленный от бровки откоса в глубину отвала на длину базы работающих самосвалов, и фронт для маневровых операций автомобилей, бульдозеров и транспортных средств.

Зона разгрузки ограничивается с обеих сторон знаками. Для ограничения движения машин задним ходом, разгрузочные площадки должны иметь предохранительную стенку (вал) высотой не менее 1 метра. 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 не допускается.

Все работающие на отвале и перегрузочном пункте должны быть ознакомлены с паспортом под роспись.

Согласно п.1767 «Правил обеспечения промышленной безопасности ...» [5] подача автосамосвала на разгрузку осуществляется задним ходом, а работа бульдозера производится перпендикулярно верхней бровке откоса площадки. Движение бульдозера производится только ножом вперед с одновременным формированием предохранительного вала в соответствии с паспортом.

Работа в секторе производится в соответствии с паспортом ведения работ и регулируется знаками и аншлагами. Не допускается одновременная работа в одном секторе бульдозера и автосамосвалов.

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

Не допускается устройство контактной сети на эстакаде разгрузочной площадки.

Согласно п.1770-1771 «Правил обеспечения промышленной безопасности ...» [5] организация осуществляет мониторинг и контроль со стороны маркшейдерско-геологической службы за устойчивостью пород в отвале.

Все рабочие места в карьере, на отвале и перегрузочных пунктах автодороги освещаются в темное время суток.

Согласно п.1773 «Правил обеспечения промышленной безопасности ...» [5] горные и транспортные машины, находящиеся в эксплуатации при ведении горных работ в карьере и транспортировке горной массы в отвал, оснащаются сигнальными устройствами, тормозами, ограждениями доступных движущихся частей механизмов и рабочих площадок, противопожарными средствами, имеют освещение, комплект исправного инструмента, приспособлений, защитных средств от поражения электрическим током и контрольно-измерительную аппаратуру, исправно действующую защиту от перегрузок и переподъема.

Прием в эксплуатацию горных, транспортных машин после монтажа и капитального ремонта производится комиссией с составлением акта согласно п.1774 «Правил обеспечения промышленной безопасности ...» [5]).

Все типы применяемого оборудования в карьере должны иметь разрешения на применение в РК в соответствии со ст. 74 Закона РК «О гражданской защите».

Эксплуатация, обслуживание технологического оборудования, технических устройств, их монтаж и демонтаж производятся в соответствии с руководством по эксплуатации заводов-изготовителей. Нормируемые заводами изготовителями технические характеристики выдерживаются на протяжении всего периода эксплуатации оборудования.

Согласно п.1858 «Правил обеспечения промышленной безопасности ...», на все виды ремонтов основного технологического оборудования разрабатываются

технологические регламенты, в которых указываются необходимые приспособления и инструменты, определяются порядок и последовательность работ, обеспечивающие безопасность их проведения. При этом порядок и процедуры технического обслуживания и ремонта оборудования устанавливаются на основании технической документации изготовителя с учетом местных условий его применения.

Мелкий и текущий ремонт технологического и горно-шахтного оборудования осуществляется ремонтными бригадами на рабочем месте расположения оборудования. Капитальный ремонт и плановое обслуживание оборудования предусматривается осуществить на поверхностном ремонтном пункте (PitStop). Строительство PitStop предусматривается в рамках отдельного проекта «Строительство поверхностных объектов». График капитального ремонта и планового обслуживания технологического и горно-шахтного оборудования утверждается начальником карьера.

Прописать порядок выполнения работ, отдельный пункт ремонтные работы

При применении оборудования, отработавшего свой нормативный срок, организация проводит с привлечением специализированных организаций экспертизу технических устройств для определения возможного срока их дальнейшей безопасной эксплуатации в соответствии с пп.5 п. 3 ст.16 и ст.73 Закона РК «О гражданской защите».

Перед пуском механизмов и началом движения машин, погрузочной техники, автомобилей должны подаваться звуковые или световые сигналы, установленные технологическим регламентом, со значением которых должны быть ознакомлены все работающие. Таблица сигналов вывешивается на работающем механизме или вблизи него (п.1778 «Правил обеспечения промышленной безопасности ...» [5]).

Согласно п.1778 «Правил обеспечения промышленной безопасности ...» [5] обучение, аттестация и допуск к выполнению работ машинистов и помощников машинистов горных и транспортных машин, управление которых связано с оперативным включением и отключением электроустановок, осуществляется с присвоением квалификационных групп по электробезопасности.

Перегон горных, транспортных средств и перевозка в транспортных средствах производится в соответствии с технологическим регламентом (п.1782 «Правил обеспечения промышленной безопасности ...» [5]).

Для создания нормальных санитарно-гигиенических условий труда и профилактики профессиональных заболеваний необходимо осуществление следующих мероприятий:

- для борьбы с пылью применяется орошение водой забоев и автодорог и естественное проветривание карьера;
- для предупреждения загрязнения воздуха производить проверку двигателей всех механизмов на токсичность выхлопных газов, запрещать выпуск на линию машин, в которых выхлопные газы не соответствуют нормам.

С целью очистки воздуха в кабинах работающих механизмов должны работать воздухоочистительные установки. На рабочих местах, где комплекс технологических и санитарно-технических мероприятий по борьбе с пылью не обеспечивает снижения запыленности воздуха до предельно-допустимых концентраций, применять противопылевые респираторы.

Мероприятия по охране труда сводятся: к снабжению рабочих доброкачественной питьевой водой, спецодеждой; к устройству помещений для обогрева рабочих в холодное время года; к снабжению рабочих спецпринадлелностями при обслуживании электроустановок. В карьере должны быть аптечки первой медицинской помощи. Ежегодно все работающие в карьере проходят профилактические медицинские осмотры.

С целью противопожарной защиты на всех эксплуатируемых машинах и на рабочих местах ведения горных работ устанавливаются огнетушители, ящики с песком и соответствующий противопожарный инвентарь согласно нормативным требованиям.

Другие мероприятия по технике безопасности осуществляются в полном соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности ...» [5].

3.4.7 Технические средства и мероприятия по достоверному учету количества и качества добываемого минерального сырья, а также их потерь и отходов производства

Технические средства и мероприятия по достоверному учету количества и качества добываемого минерального сырья, а также их потерь и отходов производства уточняются в процессе производства.

3.4.8 Мероприятия по рекультивации земель, нарушенных горными работами

Техническая рекультивация – это этап рекультивации земель, включающий их подготовку для последующего целевого использования. Основные работы технической рекультивации заключаются в следующем: в перемещении отвалов потенциально плодородного слоя почвы, находящихся на территории, отведенной под разработку, в снятии плодородного слоя почвы; в выполаживании откосов; в планировке участка; в нанесении плодородного слоя почвы на этот участок; в планировке участка после нанесения плодородного слоя почвы.

Первым этапом технической рекультивации является вывоз потенциально плодородного слоя за пределы участка разработки, на площадки для хранения.

Конечный этап – нанесение и планировка плодородного слоя почвы на участке загрязнения. Оставшийся почвенно-плодородный слой и потенциально-плодородные породы будут храниться на отдельных площадках для дальнейшего их использования.

Этапы рекультивации земель определяются в каждом конкретном случае с учетом следующих основных факторов: агрохимических свойств пород, природных и социальных условий, ценности земли, перспектив развития и географического расположения района.

4 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

4.1 Генеральный план объекта

Промышленная разработка месторождения Караадыр будет производится круглогодично, вахтовым методом.

Проживание и санитарно-бытовое обслуживание персонала рудника предусмотрено в вахтовом поселке, расположенном в 1000 м к югу от рудника, за пределами санитарно-защитной зоны.

В составе АБК вахтового поселка оборудован медицинский пункт.

Отопление вахтового поселка осуществляется от котельной. Объем сжигаемого топлива за сезон составляет 150 т. В качестве топлива в котельной используется уголь Карагандинского угольного бассейна.

Отопление бани (вахтового поселка) осуществляется от котельной бани. Объем сжигаемого топлива за сезон составляет 50 т. В качестве топлива в котельной используется уголь Карагандинского угольного бассейна.

На территории вахтового поселка расположен ремонтно-механический цех (РМЦ), оборудованный печью-буржуйкой.

Добытая в карьере руда складировается на рудных площадках существующего дробильно-сортировочного комплекса, расположенного около 250 м от северо-восточного борта карьера. Площадь склада руды составляет 60,0 тыс.м². **Площадь складов готовой продукции составляет 60,0 тыс.м².**

Промплощадка рудника расположена около 300 м к северу от борта карьера за пределами опасной зоны взрывных работ.

На промплощадке расположены блок технического обслуживания и стоянки автотранспортной техники, резервная дизель электростанция ДЭС-200 (100), подстанция КТПН 10/0,4 кв.

Склад ГСМ с топливно-заправочным комплексом переносится за пределы опасной зоны взрывных работ на расстояние 300 м.

В 300 м к юго-западу от карьера расположен существующий пруд-накопитель талых и карьерных вод.

В 60 м от юго-восточного и южного борта карьера размещены проектные внешние отвалы вскрышных пород.

Ситуационный план с размещением основных объектов карьера приведен на чертеже [КА-АЕ-04/25-ОР-11](#).

4.2 Прикарьерная площадка

Прикарьерная площадка и площадка заправки автотракторной техники размерами в плане 50х30 м располагается вблизи карьера у въездной траншеи.

На промплощадке размещается:

- вагон-дом размерами в плане 3х8 м – разделенный на помещения для раскомандировочной и ИТР;
- вагон-дом размерами в плане 3х8 м - для обогрева персонала – 2 шт.;
- туалет с бетонированным выгребом;
- контейнерная для бытовых отходов.
- дизель-электростанция ДЭС-200 (100) кВт для обеспечения резервного электроснабжения.

Все здания и сооружения относятся ко II и III категориям молниезащиты.

Здания и сооружения промплощадки выполнены из металла, либо имеют металлические крыши. Токоотводы от металлических частей соединены с наружным контуром заземления.

В вагон-домах установлено комбинированное отопление: в качестве основного источника тепла используются электрические масляные радиаторы, а при сильных морозах дополнительно применяются печи-буржуйки. Вентиляция естественная, водоснабжение – привозная вода в термосах.

Бытовые отходы, образующиеся в процессе работ и складываемые в контейнеры, по мере накопления будут вывозиться автотранспортом на полигон ТБО, согласованный с районной СЭС.

4.3 Технологические автомобильные дороги

Технологические автомобильные дороги на участке по характеру эксплуатации разделены на постоянные и временные.

К временным отнесены внутрикарьерные дороги на уступах и на отвалах вскрышных пород. Ближайшая железнодорожная ветка и автотрасса с асфальтовым покрытием, соединяющие угольное месторождение Шубарколь со станцией Кызылжар, расположены к югу от месторождения Караадыр. Передвижение на площади работ осуществляется автомобильным транспортом по степным грунтовым дорогам.

В соответствии с «Нормами технологического проектирования ...» и СНиП «Автомобильные дороги» все технологические дороги на месторождении отнесены к III категории.

Дорожная одежда выполнена из скального или крупнообломочного грунта укрепленного скелетной добавкой – щебнем, гравием.

На временных дорогах предусматривается устройство выравнивающего слоя из мелкого материала вскрышных пород – щебня. Толщина выравнивающего слоя на рыхлых грунтах – 30 см, на плотных грунтах – 25 см. Техническая характеристика технологических автомобильных дорог приведена в [таблице 4.1](#).

Таблица 4.1 - Техническая характеристика технологических автомобильных дорог

Наименование показателей	Рудные перевозки		Вскрышные перевозки	
	временные дороги на уступах	дорога к рудному складу	временные автодороги на уступах	автодороги к породному отвалу
Ширина проезжей части, м	12	13	12	13
Число полос движения, шт.	2	2	2	2
Ширина зем. полотна, м	-	17	-	17
Нормальный уклон ‰	3	3	3	3
Максимальный уклон, ‰	60	60	60	60
Минимальный радиус, м	15-20	20-60	15-20	20-60
Тип дорожной одежды	без	переходный	без	переходный

4.4 Электроснабжение и электрооборудование

Энергоснабжение рудника Караадыр осуществляется по ЛЭП 35 кВт от угольного разреза Шубарколь через рудник Богач, находящемся в 11 км к северо-востоку от карьера, которая снабжает электроэнергией вахтовый поселок, промплощадку карьера и электрооборудование карьера.

Проектом предусматриваются следующие потребители:

1. Насос ЦНС 60-150 1 шт – 55 кВт/час;

2. Сварочный агрегат – 17,0 кВт/час;
 3. Освещение отвала, дорог, карьера и промплощадки – 18 кВт/час;
- Суммарная мощность – 90 кВт/час.

На промплощадке карьера устанавливается КТП-250 кВА-10/0,4 кВ, от которой по ВЛ-0,4 кВ подается напряжение для снабжения объектов промплощадки и на борту карьера КТП-250 кВА-10/0,4 кВ для насосной станции водоотлива, для буровых станков, освещения забоев, подъездных дорог и отвалов в темное время суток.

Отпайка от ВЛ-10 кВ, монтаж всех КТП-250 кВА-10/0,4 кВ, установка опор и монтаж ВЛ-0,4 кВ выполняется специализированной организацией.

В соответствии с Требованиями промышленной безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом предусматривается освещение:

- рабочих мест карьера и путей следования до отвала;
- отвала вскрышных пород.

Наружное освещение выполняется с передвижных прожекторных мачт со светильниками ИСУ 02-5000/К23-01.

Освещение подъездной дороги к отвалу и самого отвала осуществляется светильниками РКУ 06-025 с металлогалогенными лампами, установленных на кронштейнах.

Для включения и отключения освещения на каждой мачте монтируется щит управления, в котором находятся автоматический выключатель серии АЕ и пакетный выключатель ПВ-40. Щиты управления выполняются в герметичном исполнении, предохраняющие аппаратуру от атмосферных осадков.

Воздушные внутриплощадочные линии будут подвешены на деревянных опорах типа ПДЖ. Распределительные сети 0,4 кВ к силовым токоприемникам выполняются гибким кабелем, прокладываемым в земле (в траншеях), в помещениях – открыто по стенам. Распределение электроэнергии на напряжение 0,4 кВ осуществляется по площадке и в помещениях от распределительных шкафов КТПН, от силовых пунктов типа ПР11. В передвижной водоотливной установке и буровых станках распределение электроэнергии выполняется от силового ящика. В качестве пусковой аппаратуры приняты магнитные пускатели. Силовые сети выполнены кабелем АВВГ.

Высоту установки светильников необходимо выбирать с учетом ограничения освещенности по действующим нормам искусственного освещения. Осветительная сеть карьеров и отвалов выполняется воздушной линией с алюминиевым проводом сечением 35-50 мм² или гибким кабелем. Машинные, служебные и складские помещения оборудуются электрическим освещением.

Прожекторы будут установлены на площадках уступов и на рабочей площадке.

Отвал скальных пород планируется отсыпать планомерно. На отвале будет установлено 2 передвижных прожектора мощностью 500 ватт.

На отвал ППС (ПСП) прожектор не устанавливается.

Освещение территории прикарьерной площадки рациональнее всего осуществить прожекторными лампами люминесцентного типа на опорах по углам и одну - на выездную дорогу, принимаем прожектор типа ДРЛ-400.

Все потребители подключены к питанию через силовые ящики (трехфазный ток) или распределительные щиты (однофазный).

Для защиты персонала от поражения током предусмотрены реле утечек и исполнения всех защитных корпусов в пылеводонепроницаемом варианте.

Нейтраль трансформаторов соединяется непосредственно с заземлителем. Сопротивление заземления не должно превышать 4,0 Ом.

Корпуса электродвигателей и оборудование, которое может оказаться под напряжением при повреждении изоляции, должны иметь надежную металлическую связь с заземленной нейтралью. Расчет контура делается на конкретную точку.

На случай аварийного отключения электроэнергии - на промплощадке планируется установить дизельную электростанцию мощностью 100 кВт.

Расчет годового расхода электроэнергии представлен в [таблице 4.2](#).

Таблица 4.2 - Годовой расход электроэнергии

Наименование потребителей	Кол. ед.	Установленная мощность, кВт	Коэф. использования	Потребляемая мощность, кВт	Годовой фонд рабочего времени, час	Годовой расход электроэнергии, тыс. кВт*час
- служебные модули	3	3,2	0,6	5,8	8160	47,0
- насос ЦНС-60-150	1	55	0,4	22,0	8160	179,5
- освещение карьера	14	1	0,6	8,4	8160	68,5
- сварочный агр.	1	17	0,1	1,7	8160	13,9
- освещение отвала	2	0,5	0,6	0,6	8160	4,9
- неучтенные (10%)				10,2		83,3
ИТОГО:				48,7		397,1

4.5 Связь и сигнализация

На прикарьерной площадке предусматривается комплекс связи и сигнализации: административно-хозяйственная связь и громкоговорящая.

Для обеспечения внутренней оперативной связи между участками работ и подвижными объектами (экскаваторы, бульдозеры, спецмашины и др.) используются радиостанции «Kenwood» марки ТК 2107. Всего для осуществления оперативной связи между производственными подразделениями на участке работ необходимо 10 радиостанций.

Для обеспечения междугородней телефонной связи установлен спутниковый терминал ASTEL.

В случае возникновения чрезвычайных ситуаций, тревога будет осуществляться звуковыми сигналами любых машин, ударами по рельсу или сиреной.

4.6 Водоснабжение

Хозпитьевое водоснабжение рудника Караадыр привозное, в термосах из вахтового поселка, техническое – из пруда отстойника за счет карьерных вод.

Горная техника заправляется незамерзающими жидкостями – антифризами.

Обеспечение горных работ технической водой для полива технологических дорог, орошения горной массы, мойки карьерной техники производится за счет карьерных вод из пруда отстойника.

Принятая проектом система очистки воды в пруду-отстойнике предусматривает ее осветление от взвешенных частиц до 98 %.

Расчет объемов потребления технической воды представлен в [таблице 4.3](#).

Таблица 4.6 - Расчет водопотребления на технические нужды при выполнении горно-добычных работ

№	Наименование	Водопотребление, м ³ /год
1	Технические нужды, в т.ч.:	10 486,0
1.1	- заправка буровых станков	5 200,0
1.2	- полив внутренних дорог, уступов и др.	5 286,0
2	Вспомогательные и подсобные нужды	5 548,8
2.1	- выработка теплоэнергии в котельной	4 108,8
2.2	- выработка теплоэнергии в котельной бани	1 440,0
3	Хозяйственно-питьевые нужды	2 981,1
3.1	- хозяйственно-питьевые нужды рабочих	255,5
3.2	- мытье в душевых	1 825,0
3.3	- столовая	462,6
3.4	- кран общего пользования	438,0
	Всего	19 015,9

4.7 Канализация

На прикарьерной площадке будет оборудован уборная с выгребом. Расстояние от служебных помещений до выгребной ямы и уборной – не менее 50 м. Для защиты грунтовых вод выгребная яма оборудована противифльтрационным экраном (зацементирована). Накопленные хозяйственно-бытовые стоки из септика и фекальные отходы из выгребной ямы будут периодически вывозиться ассенизационной машиной в отведенные места по договору с районной СЭС.

4.8 Снабжение сжатым воздухом

Сжатый воздух на месторождении будет использоваться при бурении взрывных скважин станками JK -590. Для этих целей предусматривается применение передвижных компрессоров AIRMAN PDSH600S-4B4 (17м³).

4.9 Ремонтно-складское хозяйство

При организации ремонтной службы предусматривается планово-предупредительная система ремонтов. Основными методами ремонта принимается агрегатно-узловой.

Настоящим проектом принята следующая схема ремонтного обслуживания:

- ежесменное обслуживание и профилактические осмотры оборудования, которое выполняется обслуживающим персоналом с участием ремонтных рабочих;
- техническое обслуживание и текущие ремонты карьерного и подвижного состава автомобильного транспорта на местах эксплуатации силами обслуживающего персонала участка;
- ремонты узлов и агрегатов, капитальные и крупные текущие ремонты всех видов оборудования предусматривается производить с привлечением сторонних организаций региона.

Все мелкие виды ремонтов сооружений будут выполняться собственными силами и средствами. Те виды ремонта, которые невозможно выполнить собственными силами, будут выполняться по договорам с организациями региона.

5 ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПЛАНА ГОРНЫХ РАБОТ

Все проектные решения по добыче руды месторождения Караадыр открытым способом приняты на основании действующих законодательных нормативных документов.

5.1 Обоснование идентификации особо опасных производств

Площадка рудника по категории опасности природных процессов относится к простой сложности. Исключены опасные явления экзогенного характера типа селей, лавин и др. Добыча руды осуществляется открытым способом с перемещением пустой пород в отвалы, товарной руды – на рудный склад для дробления, попутно добытые минеральные запасы – на специальный склад руды.

Основными источниками загрязнения окружающей среды являются:

- карьер;
- породный отвал (для складирования вскрышных пород);
- рудный склад;
- склад для складирования попутно добытых минеральных запасов.

Взрывные работы дополнительно сопровождаются выделением газообразных веществ: оксида углерода и диоксида азота.

При отработке месторождения возможно развитие оползней по бортам карьера в результате переувлажнения рыхлых и выветрелых пород. Для предотвращения обильного поступления поверхностных и подземных вод в карьер предусматривается работа открытого водоотлива. Посредством системы труб и нагорных канав вода поступает в пруд-накопитель.

При производстве массовых взрывов персонал и техника отводится на безопасное расстояние и допускается к рабочим местам только после полного проветривания карьера и проведении анализа воздуха рабочих зон после взрыва на содержание вредных компонентов. Работы по очистке берм, дренажных траншей, технологических дорог в карьере и на отвале производятся только в дневное время суток.

5.2 Мероприятия по предупреждению и ликвидации аварий, несчастных случаев и профилактике профессиональных заболеваний

Все работы в карьере должны производиться с соблюдением требований Закона РК «О гражданской защите» и в соответствии с действующими «Правилами обеспечения промышленной безопасности...» [5, 6] и другими инструктивными материалами.

Согласно п.3 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [5], разрабатываются и утверждаются техническим руководителем организации:

1. Положение о производственном контроле;
2. Технологические регламенты;
3. План ликвидации аварии (далее ПЛА).

ПЛА составляется под руководством технического руководителя производственного объекта, согласовывается с руководителем аварийно-спасательной службы (далее - АСС), обслуживающей данный объект. В ПЛА предусматриваются:

1. Мероприятия по спасению людей;
2. Пути вывода людей, застигнутых авариями, из зоны опасного воздействия;
3. Мероприятия по ликвидации аварий и предупреждению их развития;
4. Действия специалистов и рабочих при возникновении аварий;
5. Действия подразделения АСС.

ПЛА составляется по исходным данным маркшейдерско-геотехнической службы организации. В случае изменений направления горных работ в ПЛА вносятся изменения и корректировки.

С целью обеспечения принятия превентивных мероприятий по предупреждению аварийных ситуаций, а также своевременной корректировки ПЛА вся техническая документация при производстве горных работ должна своевременно пополняться в соответствии с требованиями соответствующих нормативных актов.

В соответствии с планами ликвидации аварий производится аварийное отключение оборудования. Оповещение персонала об аварии во всех случаях осуществляется не менее чем двумя независимыми друг от друга способами. В качестве систем аварийного оповещения применяются:

- световая сигнализация (мигание общекарьерным освещением);
- телефонная связь в качестве канала информации об аварии;
- система АСУ ГТК Wenco;
- цифровая или сотовая радиосвязь.

Выводятся все люди, оказавшиеся в опасной зоне, за ее пределы. Эвакуируются из опасной зоны пострадавшие, при этом в первую очередь выносятся пострадавшие с явными признаками жизни. Организуется место для оказания первой помощи.

Обследуется аварийная зона, проверяется полный вывод людей из нее, и ее границ. Аварийная зона ограждается, по внешним ее границам выставляются посты из проинструктированных рабочих, с целью предупреждения входа в нее людей.

Согласно п. 1711-1 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [5], объекты открытых горных работ по разработке твердых полезных ископаемых оснащаются системой позиционирования и автоматизированной системой диспетчеризации, мониторинга и учета фронта работ карьерных экскаваторов, управления буровыми станками с использованием спутниковой навигации, радиоэлектронными средствами и высокочастотными устройствами;

При использовании средств позиционирования для обеспечения безопасной эксплуатации технологического транспорта и добычного оборудования, контроля скоростных режимов и взаимного расположения горнотранспортных средств и исполнительных механизмов соблюдаются следующие условия:

- непрерывная передача координат и скоростей движения в диспетчерский пункт с отображением навигационных параметров на терминалах операторов;
- точность позиционирования.

Данным Планом горных работ согласно требованию пункта 54 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [5] предусматривается ведение открытых горных работ на с обеспечением оборудования системами наблюдения, оповещения об авариях, позиционирования и поиска персонала, прямой телефонной и дублирующей ее альтернативной связью с АСС, обслуживающей объект.

Система наблюдения, оповещения об авариях, позиционирования и поиска персонала должна обеспечивать:

- 1) передачу горным диспетчером сообщений (кодовых, текстовых, речевых) индивидуально каждому работнику, находящемуся в карьере независимо от его местоположения до, вовремя и после аварии;
- 2) позиционирование персонала и техники, находящихся в карьере;
- 3) обнаружение человека и определение его местоположения при аварии с погрешностью не более 2 метров в течение 2 суток при проведении спасательных работ.

Позиционирование предусматривает определение положения персонала и техники в карьере с точностью до 10 м в непрерывном режиме.

Объем передаваемой информации при оповещении должен быть достаточен для понимания персоналом характера аварии и возможных путей эвакуации.

Система наблюдения, оповещения об авариях, позиционирования и поиска персонала должна охватывать всю зону горных работ в карьере.

Система наблюдения, оповещения об авариях, позиционирования и поиска персонала проводится непрерывно посредством автоматизированной диспетчеризации открытых горных работ и остается работоспособной до аварии, во время аварии и после ликвидации аварии.

В соответствии с п.11 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [5] руководитель организации, эксплуатирующий объект, должен обеспечивать безопасные условия труда, разработку защитных мероприятий на основании оценки опасности на каждом рабочем месте и объекте в целом.

В случае возникновения непосредственной угрозы жизни работников, работы должны быть приостановлены, люди выведены в безопасное место и осуществлены мероприятия, необходимые для выявления опасности.

Не допускается нахождение персонала, производство работ в опасных местах, за исключением случаев ликвидации опасности, предотвращения возможной аварии, пожара и спасения людей.

Все работающие на горных работах при отработке карьера проходят подготовку и переподготовку по вопросам промышленной безопасности в соответствии со ст. 79 Закона РК «О гражданской защите».

Согласно п.1716 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [5] горные работы по отработке уступов и отсыпке отвалов должны вестись в соответствии с утвержденными техническим руководителем организации локальными проектами (далее - паспортами).

В паспорте на каждый забой указываются допустимые размеры рабочих площадок, берм, углов откоса, высоты уступа, призмы обрушения, расстояния от установок горнотранспортного оборудования до бровок уступа. Срок действия паспорта устанавливается в зависимости от условий ведения горных работ. При изменении горно-геологических условий ведение горных работ приостанавливается до пересмотра паспорта. С паспортом знакомятся под роспись лица технического контроля, персонал, ведущий установленные паспортными работы, для которых требования паспорта являются обязательными.

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

Все рабочие места в карьере, на отвале и рудном складе должны освещаться в темное время суток.

Согласно п.1773 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [5] горные и транспортные машины, а также строительно-дорожные машины находящиеся в эксплуатации при ведении горных работ в карьере и транспортировке горной массы в отвал, оснащаются сигнальными устройствами, тормозами, ограждениями доступных движущих частей механизмов и рабочих площадок, противопожарными средствами, имеют освещение, комплект исправного инструмента, приспособлений, защитных средств от поражения электрическим током и контрольно-измерительную аппаратуру, исправно действующую защиту от перегрузок и переподъема.

Прием в эксплуатацию горных, транспортных машин после монтажа и капитального ремонта производится комиссией с составлением акта (п.1774 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [5]).

Все типы применяемого оборудования в карьере должны иметь разрешения на применение в РК в соответствии со ст. 74 Закона РК «О гражданской защите».

Эксплуатация, обслуживание технологического оборудования, технических устройств, их монтаж и демонтаж производятся в соответствии с руководством по

эксплуатации заводов-изготовителей. Нормируемые заводами-изготовителями технические характеристики выдерживаются на протяжении всего периода эксплуатации оборудования.

При применении оборудования, отработавшего свой нормативный срок, организация проводит с привлечением специализированных организаций экспертизу технических устройств для определения возможного срока их дальнейшей безопасной эксплуатации в соответствии с пп.5 п. 3 ст.16 и ст.73 Закона РК «О гражданской защите».

Перед пуском механизмов и началом движения машин, погрузочной техники, автомобилей должны подаваться звуковые или световые сигналы, установленные технологическим регламентом, со значением которых ознакамливаются «под роспись» все работающие. Таблица сигналов вывешивается на работающем механизме или вблизи него (п. 1777 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [5]). При этом сигналы должны быть слышны (видны) всем работающим в зоне действия машин (механизмов).

Перегон горных, транспортных средств и перевозка в транспортных средствах производится в соответствии с технологическим регламентом (п.1782 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [5]).

Для создания нормальных санитарно-гигиенических условий труда и профилактики профессиональных заболеваний необходимо осуществление следующих мероприятий:

- для борьбы с пылью применяется орошение водой забоев и автодорог и естественное проветривание карьера;
- для предупреждения загрязнения воздуха, производить проверку двигателей всех механизмов на токсичность выхлопных газов, запрещать выпуск на линию машин, в которых выхлопные газы не соответствуют нормам.

С целью очистки воздуха в кабинах работающих механизмов должны работать воздухоочистительные установки. На рабочих местах, где комплекс технологических и санитарно-технических мероприятий по борьбе с пылью не обеспечивает снижения запыленности воздуха до предельно-допустимых концентраций, применять противопылевые респираторы.

Мероприятия по охране труда сводятся: к снабжению рабочих доброкачественной питьевой водой, спецодеждой и другими средствами индивидуальной защиты, согласно нормам; к устройству помещений для обогрева рабочих в холодное время года; к снабжению рабочих спец принадлежностями при обслуживании электроустановок. В карьере должны быть аптечки первой медицинской помощи. Ежегодно все работающие в карьере проходят профилактические медицинские осмотры.

С целью противопожарной защиты на всех эксплуатируемых машинах устанавливаются первичные средства пожаротушения.

На предприятии действует программа по контролю ПДК по газам и пыли в карьере. Для своевременного выявления отдельных, плохо проветриваемых и застойных зон карьера с концентрациями газов, и пыли, превышающими ПДК, необходимо производить ежемесячный контроль качества воздуха на рабочих площадках и горизонтах карьера. При таком режиме работы 1 раз в квартал вновь организуемый контроль проводится совместно с действующим. При выявлении в процессе специального систематического инструментального контроля качества состояния атмосферы зоны с повышенной загрязненностью необходимо известить об этом руководство карьера для принятия мер по обеспечению безопасных условий труда в условиях загрязнения: перевод работы технологического оборудования в режим герметизированных кабин с подачей в них очищенного воздуха и созданием избыточного давления, обеспечение персонала, занятого ремонтными или монтажными работами, индивидуальными средствами защиты органов дыхания. Лабораторией ПСЛ совместно с маркшейдерской службой определяются местоположения выполненных замеров и зоны загрязнения в карьере. На следующий день в выявленной накануне зоны загрязнения повторяются контрольные замеры запыленности и

загазованности. Если повышенная загрязненность подтверждается, осуществляется переход на принудительное проветривание. Выбор места установки вентилятора производится на основе инструментальных замеров (содержание пыли, СО и NO₂). Не ранее чем через 4 часа после запуска в работу вентилятора контролируется запыленность и загазованность в загрязненной зоне. Проветривание продолжается до завершения горных работ в загрязненной зоне или до момента устойчивой нормализации обстановки в зоне, определяемого также контролем.

5.2.1 Требования к безопасности при вскрытии месторождений полезных ископаемых

Работы по вскрытию месторождения полезных ископаемых должны производиться в соответствии с проектной документацией. Проектная документация на разработку месторождений полезных ископаемых должна предусматривать применение технологических процессов, оборудования, установок, обеспечивающих промышленную безопасность, содержать оценку воздействия на окружающую среду планируемой деятельности.

При погашении уступов, постановке их в предельное положение соблюдается общий угол откоса бортов, установленный проектной документацией на разработку месторождения полезных ископаемых.

С целью предупреждения аварий, связанных с обрушением, оползнями уступов и бортов карьеров, согласно п.1726 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [5], на объектах открытых горных работ необходимо осуществлять контроль за состоянием их бортов, траншей, уступов, откосов и отвалов. Периодичность осмотров и инструментальных наблюдений за деформациями бортов, откосов, уступов и отвалов объектов открытых горных работ устанавливается технологическим регламентом.

Учитывая, что важным фактором является обеспечение устойчивости бортов карьеров, маркшейдерской и геотехнической службе рудника необходимо строго следить за правильностью ведения горных работ. На период ведения горных работ геотехнической службой ведутся инструментальные и визуальные наблюдения за состоянием бортов карьера, применяется радарный, приземный, спутниковый, топографический, сейсмический и гидрогеологический мониторинги.

В случае обнаружения признаков сдвижения пород по показателям системы мониторинга состояния бортов, работы должны быть прекращены и приняты меры по обеспечению их устойчивости. Работы могут быть возобновлены с разрешения технического руководителя организации по утвержденному им проекту организации работ.

Для исключения попадания атмосферных вод в карьер существует водоотводящие канавки на поверхности по контуру карьера.

Согласно п.1715 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [5] не допускается:

1. Находиться людям в опасной зоне работающих механизмов, в пределах призмы возможного обрушения на уступах и в непосредственной близости от нижней бровки откоса уступа;

2. Работать на уступах при наличии нависающих козырьков, глыб крупных валунов, нависей от снега и льда. В случае невозможности произвести ликвидацию заколов или оборку борта все работы в опасной зоне останавливаются, люди выводятся, а опасный участок ограждается с установкой предупредительных знаков.

Согласно п.1727 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [5] при работе на уступах производится их оборка от нависей и козырьков, ликвидация заколов, Работы по оборке откосов уступов производится механизированным способом. Ручная

оборка допускается по наряд-допуску под непосредственным наблюдением лица контроля. Рабочие, незанятые оборкой удаляются в безопасное место.

В соответствии с п.1722 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [5] формирование временно нерабочих бортов карьера и возобновление горных работ на них производится по проектам, предусматривающим меры безопасности.

Для обеспечения безопасности в зоне ведения горных работ производится оборка уступов от нависей и козырьков с использованием экскаваторов.

В местах, представляющих опасность для работающих людей и оборудования (водоемы, затопленные выработки), устанавливаются предупредительные знаки.

Для устранения осыпей предусматривается механизированная очистка предохранительных берм. Для устранения промоин и оплывин предусмотрено предварительное осушение месторождения и защита карьеров от паводковых вод.

5.2.2 Буровые работы

Буровая установка должна быть установлен на спланированной площадке уступа вне призмы обрушения и при бурении первого ряда скважин расположен так, чтобы ближайшая точка опоры станка находилась от бровки уступа на расстоянии не менее 2 м, а его продольная ось была перпендикулярна бровке уступа при бурении первого ряда скважин. Запрещается подкладывать под домкраты станков куски породы. Перемещение бурового станка с поднятой мачтой по уступу допускается только по спланированной горизонтальной площадке. При передвижении станка под линиями электропередачи мачта должна быть опущена. При перегоне мачта должна быть опущена, буровой инструмент снят или надежно закреплен.

Запрещается работа на станках с неисправными ограничителями переподъема бурового снаряда, при неисправном тормозе лебедки и системе пылеподавления.

5.2.3 Взрывные работы

При проведении взрывных работ на карьерах необходимо руководствоваться «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов ...» [5, 6].

При эксплуатации карьера предприятием разрабатывается Типовой проект производства буровзрывных работ на месторождении, в котором отражены параметры буровзрывных работ.

При проектировании массового взрыва в карьере в проект на взрыв должен вводиться раздел, определяющий порядок допуска людей в район взрыва и иные выработки, пребывание в которых может представлять опасность.

Транспортировка и хранение взрывчатых материалов, а также ведение взрывных работ осуществляется подрядной организацией.

5.2.4 Меры безопасности в отношении ядовитых газов, образующихся при массовых взрывах

После массового взрыва, посты АСС должны осуществлять контроль над содержанием ядовитых продуктов взрыва в карьере. Количество постов определяется в каждом конкретном случае командиром АСС и ответственным за организацию производства взрывных работ.

Допуск бойцов АСС и лиц, ответственных за проверку блоков на полноту взрывания внутрь зоны оцепления, производится по команде ответственного

руководителя взрывных работ после рассеивания пылегазового облака и восстановления видимости в карьере, но не ранее чем через 15 минут после производства взрыва.

Осмотр взорванных блоков взрывперсоналом осуществляется визуально с наветренной стороны, после получения информации от бойцов АСС об отсутствии загазованности атмосферы. При этом лица взрывперсонала, ответственные за проверку блоков, допускаются по команде руководителя взрывных работ в проветренные от ядовитых продуктов взрыва места.

Хождение по взорванной горной массе категорически запрещается.

Допуск трудящихся в карьеры разрешается ответственным за организацию производства взрывных работ. После получения от постов АСС сообщений о результатах анализа воздуха, подтверждающих отсутствие опасных концентраций продуктов взрыва, а также после полного осмотра взрывных блоков взрывперсоналом и докладе об отсутствии отказов, но не ранее чем через 30 минут после производства взрыва, рассеивании пылевого облака и полного восстановления видимости карьеров.

5.2.5 Экскаваторные работы

При движении экскаватора по горизонтальному пути или на подъем ведущая его ось должна находиться сзади, а при спусках с уклона – впереди. Ковш должен быть опорожнен и находиться не выше 1 м от почвы, а стрела должна находиться по ходу экскаватора.

При движении экскаватора на подъем или при спусках должны предусматриваться меры, исключающие самопроизвольное скольжение.

Экскаватор должен располагаться на уступе карьера на твердом выровненном основании с уклоном, не превышающим допустимого технического паспортом экскаватора. Во всех случаях расстояние между бортом уступа, отвала или транспортными средствами должно быть не менее 1 м.

При погрузке в автосамосвалы машинистом экскаватора должен подаваться сигнал начала и окончания погрузки. Не допустима работа экскаватора под «козырьками» и навесами уступов. В случае угрозы обрушения или сползания уступа во время работы экскаватора его работа должна быть прекращена, и экскаватор отведен в безопасное место. При работе экскаватора на грунтах, не выдерживающих давления гусениц, осуществляются меры, отражаемые в паспорте забоя, обеспечивающие его устойчивое положение.

5.2.6 Бульдозерные работы

Запрещается работа на бульдозере поперек крутых склонов. В случае аварийной остановки бульдозера на наклонной плоскости должны быть приняты меры, исключающие его движение под уклон. Расстояние от края гусеницы бульдозера до бровки откоса определяется с учетом горно-геологических условий и заносится в паспорт ведения работ в забое (отвале) или перегрузочном пункте, и должно быть не менее ширины призмы возможного обрушения.

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

Согласно п.1766 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [5] площадки бульдозерных отвалов и перегрузочных пунктов должны иметь по всему фронту разгрузки поперечный уклон не менее 3 градусов, направленный от бровки откоса в глубину отвала на длину базы работающих самосвалов, и фронт для маневровых операций автомобилей, бульдозеров и транспортных средств. Согласно п.1770 и п.1771 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [5] организация осуществляет

мониторинг и контроль со стороны маркшейдерско-геологической службы за устойчивостью пород в отвале. На отвале устанавливаются схемы движения автомобилей и транспортных средств. Зона разгрузки обозначается с обеих сторон знаками в виде изображения автосамосвала с поднятым кузовом с указанием направления разгрузки. Для ограничения движения машин задним ходом разгрузочные площадки должны иметь предохранительную стенку (вал) высотой не менее 0,7 метров для автомобилей грузоподъемностью до 10 т и не менее 1 метров для автомобилей грузоподъемностью свыше 10 т. При отсутствии предохранительной стенки не допускается подъезжать к бровке разгрузочной площадки ближе, чем на 3 метров машинам грузоподъемностью до 10 т и ближе, чем 5 метров грузоподъемностью свыше 10 т. Предохранительный вал служит ориентиром для водителя. Наезд на предохранительный вал при разгрузке не допускается. В соответствии с п.1765 «Правил обеспечения промышленной безопасности ...» [5] автомобили и транспортные средства разгружаются на отвале в местах, предусмотренных паспортом, вне призмы обрушения (сползания) породы. Размеры призмы определяются работниками маркшейдерской службы организации и регулярно доводятся до сведения лиц, работающих на отвале. Все работающие на отвале и перегрузочном пункте ознакамливаются с паспортом под роспись. Согласно п.1767 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [5] подача автосамосвала на разгрузку осуществляется задним ходом, а работа бульдозера производится перпендикулярно верхней бровке откоса площадки. Движение бульдозера производится только ножом вперед с одновременным формированием предохранительного вала в соответствии с паспортом. Работа в секторе производится в соответствии с паспортом ведения работ и регулируется знаками и аншлагами. Не допускается одновременная работа в одном секторе бульдозера и автосамосвалов. Расстояние между стоящими на разгрузке и проезжающими транспортными средствами должно быть не менее 5 метров.

5.2.7 Автотранспортные работы

Карьерные автомобили, находящиеся в эксплуатации, укомплектовываются:

- 1) средствами пожаротушения;
- 2) двумя знаками аварийной остановки;
- 3) медицинскими аптечками;
- 4) упорами (башмаками) для подкладывания под колеса;
- 5) звуковым прерывистым сигналом при движении задним ходом;
- 6) устройством блокировки (сигнализатором) поднятия кузова под высоковольтные линии (для автосамосвалов грузоподъемностью 30 тонн и более);
- 7) двумя зеркалами заднего вида;
- 8) средствами связи.

На карьерных автомобильных дорогах движение автомашин должно производиться без обгона. При погрузке автомобилей экскаватором должны выполняться следующие условия:

- ожидающий погрузки автомобиль должен находиться за пределами радиуса действия экскаваторного ковша и становиться под погрузку только после разрешающего сигнала машиниста экскаватора;
- нагруженный автомобиль должен следовать к пункту разгрузки только после разрешающего сигнала машиниста экскаватора;
- находящийся под погрузкой автомобиль должен быть в пределах видимости машиниста экскаватора и затормаживается.

Кабина карьерного автосамосвала должна быть перекрыта специальным защитным козырьком, обеспечивающим безопасность водителя при погрузке. При отсутствии

защитного козырька водитель автомобиля обязан выйти при погрузке из кабины и находиться за пределами радиуса действия ковша экскаватора.

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

АСУ ГП представлена системой Wenco. Основные моменты взаимодействия горной техники:

АСУ ГП Wenco с помощью GPS определяют точное местоположение экскаватора/погрузчика.

Используя полученные координаты как центральную точку, система Wenco определяет «Зону Ожидания» вокруг экскаватора/погрузчика.

Когда самосвал въезжает в «Зону Ожидания» и останавливается, его статус автоматически изменяется на «Ожидание».

Программное обеспечение Wenco так же определяет меньшую по размеру, виртуальную зону внутри «Зоны Ожидания». Она называется «Зоной Погрузки».

Когда самосвал въезжает в «Зону Погрузки» и останавливается, его статус автоматически и статус экскаватора/погрузчика изменяется на «Погрузка».

Когда самосвал покидает «Зону Погрузки» и достигает определенной скорости, его статус изменяется на статус «Груженный». Это приводит к изменению статуса экскаватора/погрузчика на «Ожидание».

5.2.8 Отвальные работы

Проезжие дороги должны располагаться за пределами границ скатывания кусков породы с отвалов. На отвалах должны вывешиваться надписи об опасности нахождения людей на откосах отвалов и в местах разгрузки автомобилей.

Автомобили и другие транспортные средства следует разгружать на отвале в местах, предусмотренных паспортом, за призмой обрушения (сползания) породы. Размеры призмы обрушения устанавливаются маркшейдерской службой и доводятся до сведения работающих на отвале.

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

Для ограничения движения машин задним ходом разгрузочные площадки должны иметь надежную предохранительную стенку (вал) высотой не менее 1 м.

При планировке отвала бульдозером подъезд к бровке откоса разрешается только ножом вперед. Допускается работа бульдозера вне призмы обрушения с передвижением его вдоль предохранительного вала.

Недопустим сброс (сток) поверхностных и карьерных вод, складирование снега в породные отвалы, так как увлажнение пород ведет к снижению их устойчивости.

На предприятии геолого-маркшейдерской службой должен быть организован систематический контроль за устойчивостью пород в отвале.

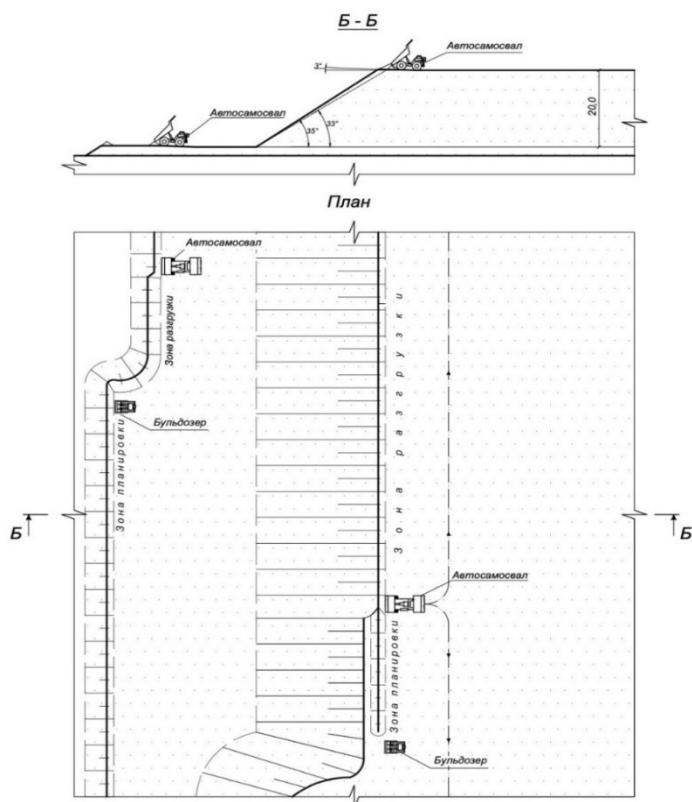


Рисунок 7.1 – Технологическая схема бульдозерного отвалообразования

5.2.9 Электрические работы

При эксплуатации и ремонте электрооборудования карьера должны соблюдаться требования действующих ПЭУ, ПТЭ электроустановок потребителей, Правила техники безопасности (ПТБ) при эксплуатации электроустановок потребителей, Правила пользования и испытания защитных средств, применяемых в электроустановках. Электротехнический персонал, обслуживающий электроустановки, должен пройти обучение безопасным методам работы на рабочем месте и проверку знаний в квалифицированной комиссии с присвоением соответствующей группы.

5.2.10 Пожарная безопасность

Доставка ГСМ в карьер должна осуществляться специальной заправочной машиной. На заправочной машине необходимо иметь средства пожаротушения, ящик с песком. Смазочные и обтирочные материалы должны храниться в закрытых металлических ящиках.

Для тушения крупных пожаров также предусмотрено привлечение поливочной машины на базе КамАЗ.

5.2.11 Пылеподавление

Для снижения пылеобразования при экскавации горной массы, при погрузочно-разгрузочных и бульдозерных работах на отвалах и складе для попутно добытых минеральных запасов, на автомобильных дорогах при положительной температуре воздуха в проекте предусматриваются следующие мероприятия:

- для снижения пылеобразования на технологических автодорогах должен производиться их полив водой. Пылеподавление осуществляется специализированным поливочным автотранспортом.

- пылеподавление на рабочих площадках отвалов и рудного склада в местах работы горного транспорта производится орошением аналогично орошению автодорог. Орошение предусматривается производить поливочной машиной на базе КамАЗ либо другим специализированным поливочным автотранспортом.

- для снижения пылеобразования при экскавации горной массы в теплые периоды года проводится орошение взорванной горной массы (забоя) водой.

5.2.12 Охрана труда

Согласно ст.18 п.3.3 Закона РК «О гражданской защите», а также в соответствии с Трудовым кодексом Республики Казахстан все рабочие и ИТР, поступающие на работу в карьер, подлежат предварительному медицинскому обследованию, и должны быть застрахованы от нанесения вреда здоровью и жизни работника, проходить обучение и инструктаж, переподготовку, проверку знаний по вопросам пожарной и промышленной безопасности.

Руководством предприятия ежегодно должны составляться планы проводимых мероприятий по технике безопасности и охране труда.

5.2.13 Промышленная санитария

В карьере, имеющий источник выделения ядовитых газов (от работы автомобилей, из пожарных участков, из дренируемых в карьер вод, от взрывных работ и др.), должен проводиться отбор проб для анализа воздуха на содержание вредных газов не реже одного раза в квартал и после каждого изменения технологии работ.

Допуск рабочих и технического персонала в карьер после производства массовых взрывов разрешается только после проверки и снижения содержания ядовитых газов в атмосфере до санитарных норм.

СПИСОК ИСПОЛЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Отчет о разведке железных и марганцевых руд месторождения Караадыр с подсчетом запасов по состоянию на 01.07.2012 г.
2. Инструкция по составлению плана горных работ (утверждена приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 18 мая 2018 года № 351).
3. Методические рекомендации по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки.
4. Кодекс РК «О недрах и недропользовании» от 27.12.2017 г, №125-VI (с изменениями и дополнениями от 23.02.2021 г).
5. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы (утверждены приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 30.12.2014 г, № 352).
6. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы и работы со взрывчатыми материалами промышленного назначения (утверждены приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30.12.2014 года, № 343).
7. Нормы технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки, ВНТП-35-36.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А. Государственная лицензия на проектирование горных производств

Приложение Б. Задание на проектирование

Приложение В. Контракт

Приложение Г. Экспертное заключение АО «Национальная геологическая служба»