

Товарищество с ограниченной ответственностью «Бапы Мэталс»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ТОО «Бапы Мэталс»



Фахретдинов Н.Ф.

**План горных работ
месторождения железных руд Восточное Бапы,
расположенного в Шетском районе Карагандинской области**

Алматы, 2025

Список исполнителей

Горный инженер



Адонин В.В.

Экономист



Рысев В.И.

Ведущий инженер эколог



Баймульдина Н.Н.

Оглавление

Глава 1. Описание территории участка недр месторождения Восточное Бапы.....	5
1.1 Географо-экономическая характеристика территории.....	5
1.2 Расчеты (размер) площади и географические координаты угловых точек	8
1.3 Ресурсы и запасы месторождения Восточное Бапы	9
1.4 Инженерно-геологические условия разработки месторождения	11
1.5 Гидрогеологические условия разработки месторождения.....	11
1.6 Меры недопущения оставлений в недрах запасов полезного ископаемого	13
1.7. Генеральный план.....	14
Глава 2. Виды и методы работ по добыче	22
2.1 Существующее состояние горных работ	22
2.2 Горнотехнические условия разработки.....	23
2.3 Границы и параметры карьера	24
Глава 3. Способы проведения работ по добыче	29
3.1 Способ вскрытия месторождения	29
3.2 Система разработки месторождения (на каждом карьере).....	30
3.3 Обоснование типоразмера горнотранспортного оборудования	33
3.4 Скорость углубления карьера.....	37
3.5 Техника и технология буровзрывных работ	38
3.6 Экскавация	48
3.7 Карьерный транспорт.....	50
3.8 Вспомогательные работы	55
3.9 Отвалообразование.....	56
3.10 Карьерный водоотлив	58
3.11 Обоснование оптимальных параметров выемочной единицы.....	62
3.12 Обоснование и технико-экономические расчеты нормируемых потерь и разубоживания	62
Глава 4. Объемы и сроки проведения работ	64
4.1 Календарный график открытых горных работ	64
4.2 Объемы и коэффициент вскрыши.....	65
Глава 5. Используемые технологические решения	66
5.1 Меры безопасности работы производственного персонала и населения, зданий и сооружений, объектов окружающей среды от вредного воздействия работ, связанных с недропользованием	66
5.2 Электротехнические решения	68
5.3 Применение средств механизации и автоматизации производственных процессов.....	70

5.4 Связь и сигнализация	72
5.5 Геологическое и маркшейдерское обеспечение открытых горных работ	73
5.6 Эксплуатационная разведка	74
5.7 Мероприятия по соблюдению нормируемых потерь, достоверного учета количества и качества добываемого полезного ископаемого	76
5.8 Мониторинг состояния устойчивости прибортовых массивов карьера.....	76
Глава 6. Техничко-экономическое обоснование.....	77
6.1 Налоги и другие платежи.....	77
6.2 Расчет необходимых инвестиций для освоения месторождения.....	78
6.3. Источники и условия финансирования	78
6.4. Амортизационные отчисления	79
6.5. Расходы на эксплуатацию месторождения	81
6.6 Расчет дохода и прибыли от промышленной эксплуатации	82
6.7. Используемые источники информации.....	87
Финансово-экономические расчеты	88
Глава 7. Экологическая безопасность	108
7.1 Охрана окружающей среды.....	108
Глава 8. Промышленная безопасность, охрана труда и промышленная санитария	130
8.1 Промышленная безопасность	130
8.2 Техника безопасности	135
8.3 Охрана труда и промышленная санитария	144
8.4 Инженерно-технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций	148
Приложение 1	158
Список использованных источников	163

Глава 1. Описание территории участка недр месторождения Восточное Бапы

1.1 Географо-экономическая характеристика территории

Месторождение железных руд Восточное Бапы находится на территории Шетского района Карагандинской области Республики Казахстан, в 25 км к северо-востоку от железнодорожной станции Мойынты.

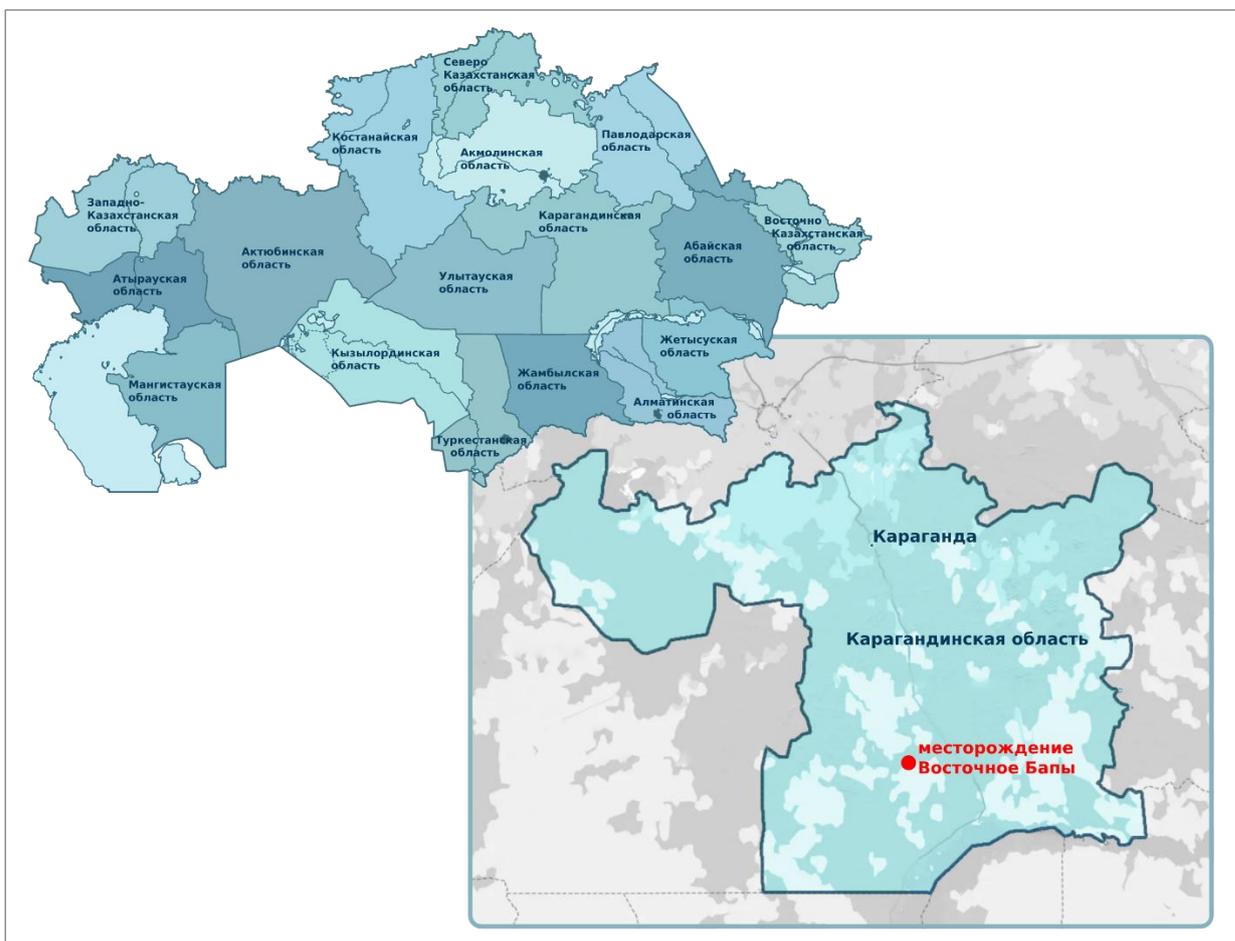


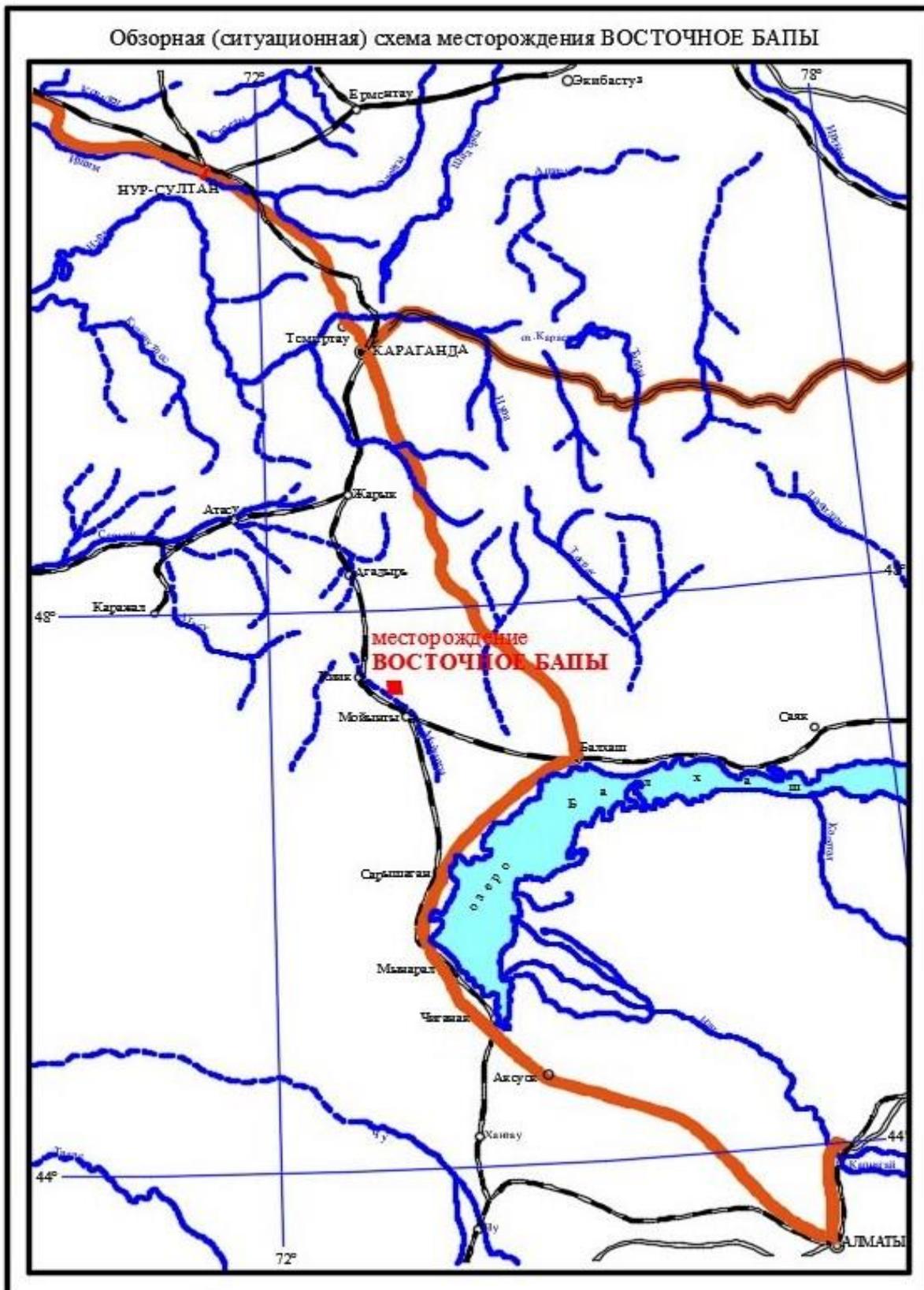
Рис. 1.1. Картограмма расположения месторождения железных руд Восточное Бапы

Промышленными предприятиями района месторождения Восточное Бапы являются ГОК Бапы, разрабатывающий железорудное месторождения Бапы (ТОО «Вару Mining»), расположенное юго-западнее в 3,0 км, ГОК «Жуантобе», разрабатывающий железорудное месторождение Жуантобе, расположенное в 28 км восточнее и ГОК «Nova цинк», разрабатывающий полиметаллическое месторождение Акжал, расположенное в 50 км северо-восточнее.

Населенные пункты связаны дорогами второй категории, представляющих собой сочетание асфальтированных и грунтовых дорог. К проектируемому объекту можно добраться по всепогодным грунтовым дорогам из ж/д станций Мойынты и Киик, кроме того в районе имеется широкая дорожная сеть грунтовых дорог, пригодных для движения автотранспорта в сухое время года.

Юго-западнее проходит железная дорога Алматы - Караганда. Все материалы и топливо планируется завозить по железной дороге до станции Мойынты и затем на месторождение - автотранспортом.

Район месторождения малонаселенный и в экономическом отношении развит весьма слабо. Местное население занимается преимущественно скотоводством и земледелием.



Месторождение расположено на северо-восточной окраине пустыни Бетпак-Дала. В этой связи климат резко континентальный, с большой амплитудой колебаний среднемесячных и суточных температур воздуха, дефицитом атмосферных осадков, сухостью воздуха. Многолетняя среднегодовая температура в пределах от +2,9 до +5,2°C.

Диапазон температур изменяется от + 43° до - 47,8°. На территории района будущего карьера лето жаркое и продолжительное. Зимой температуры имеют отрицательные значения, средняя температура самого холодного месяца января -20,0 °С. Средняя годовая температура воздуха составляет + 6°С. Теплый период, со среднесуточной температурой выше 0°С длится от 198 до 223 дней в году, а безморозный период в течение 90-170 дней в воздухе и 70-160 дней на почве. Континентальность проявляется в больших колебаниях метеорологических элементов в их суточном, месячном и годовом ходе.

Характерны постоянные ветры, среди которых преобладают северо-восточные с максимальной скоростью до 6,1 м/сек (средняя скорость 4,8 м/сек). Эти ветры характерны для сухой прохладной и морозной погоды. Южные ветры сопутствуют сухой и жаркой погоде, западные – дождливой, выпадению снега (средняя скорость 4,3 м/сек). Наиболее сильные ветры вызывают летом пыльные бури, а зимой метели.

Среднегодовое количество осадков колеблется от 61 мм в холодный период до 76 мм в теплый период. Большая часть выпадает в виде дождя, частично - снега в октябре-ноябре. Постоянный снежный покров устанавливается в конце ноября, максимальная толщина его в феврале не превышает 25 см.

Снежный покров является фактором, оказывающим существенное влияние на формирование климата в зимний период, главным образом, вследствие большой отражательной способности поверхности снега. Наибольшее количество солнечной радиации, поступающей зимой на поверхность, почти полностью отражается.

Продолжительность устойчивого снежного покрова составляет около 150 дней. Снежный покров устанавливается, в основном, в конце ноября, а сходит в конце марта.

Гидрографическая сеть района представлена реками Чажогай, Сарыбулак, Мойнты и Шумек, принадлежащими водосборному бассейну озера Балхаш. Реки в течение года не имеют постоянного водотока и в летний период разделяются на ряд плесов с сильно минерализованной водой. Основными питьевыми источниками служат немногочисленные родники и колодцы.

Средняя годовая сумма осадков составляет 178,8 мм в год. На долю осенне-зимнего периода приходится в среднем 25-33% или 45-60 мм от общего годового их количества. Все остальные осадки выпадают в весенне-летнее время. В связи с высоким дефицитом влажности, осадки теплого периода мало участвуют в питании поверхностных и подземных вод. Они почти полностью расходуются на испарение и транспирацию растениями и только во время сильных летних дождей, поверхностные воды, попадающие в открытые трещины, могут проникать на более значительную глубину, а при ливнях с количеством осадков более 20мм, оживают и реки. Основная роль в питании подземных и поверхностных вод принадлежит твердым осадкам, выпадающим в виде снега. В период предвесеннего снеготаяния средняя многолетняя высота снежного покрова составляет 18-20 см. Средняя плотность снега 0,25; запасы воды в нем к моменту таяния составляют около 45 мм.

Территория района относится к Центрально-Казахстанской гидрогеологической складчатой области, принадлежит к зоне недостаточного увлажнения и отличается сравнительной бедностью поверхностных и подземных вод, хотя последние и содержатся почти во всех комплексах пород.

Отрицательные структуры и пониженные формы рельефа содействуют замедленному водообмену, обуславливающему полустойкий режим подземных вод. В связи с этим на таких участках они преимущественно солоноватые и соленые.

Территория района характеризуется сочетанием локальных низкорослых возвышенностей типа гор Жиланды, Бале, возвышенностей Домалак, Кенели, Карабиик, Мойынты, разделенных равнинными участками типа межгорных впадин (Акбулакская, Шопинская). Наиболее крупной является Мойынтинская впадина, в которой сформирована долина одноименной реки. Абсолютные отметки преобладающей части территории в пределах 600-700 м, локальные возвышенности на этом фоне достигают 800-951 м. Группы

гряд, составляющих равнинный мелкосопочник, вытянуты в северо-западном и широтном направлениях.

Рельеф района типично мелкосопочный с общей тенденцией понижения в восточном и юго-восточном направлениях. Наиболее возвышенная низкогорная западная и северо-западная части характеризуемой площади образованы горами Кызыл-Жар, Сарыкульдисай, Капал с максимальными высотными отметками 1044,3 - 992,6 м, а в центральной ее части наиболее высокими (885,8м) являются горы Бале.

Относительные превышения низкогорного рельефа изменяются от 200 до 350 м. Низкогорье опоясано мелкосопочником с относительными превышениями сопок над днищами долин 20-120 м и обширными равнинами, слабо наклоненными к югу и юго-востоку. Обнажение палеозойских пород составляет около 60%, остальная часть площади закрыта чехлом рыхлых отложений мощностью от 10-20 до 100 м. Проходимость удовлетворительная.

Растительный покров скуден и представлен, в основном, типчаково-ковыльными травами, полынью и кустарниками, типичными для степной местности. Местная фауна представлена волками, лисами, барсуками, зайцами, кабанам и сусликами.

Месторождение Восточное Бапы было открыто в 1964 году Акчагыльской ГРЭ в результате проведения геологической съемки масштаба 1 : 50 000.

В результате проведенного в 2015-2022г.г. на месторождении Восточное Бапы комплекса геологоразведочных работ рудные зоны были оконтурены на флангах и на глубину и была дана оценка его промышленной значимости.

1.2 Расчеты (размер) площади и географические координаты угловых точек

В период с 2015 по 2022 годы на месторождении железных руд Восточное Бапы был проведен комплекс геологоразведочных работ. Месторождение до настоящего времени не эксплуатировалось. На площади будущего карьера были пройдены только разведочные каналы и разведочные скважины.

Территория участка недр, проектируемая под открытые горные работы, составляет 0,643 кв. км. Границы участка обозначены угловыми точками с №0 по №4.

Координаты угловых точек территории участка недр месторождения Восточное Бапы приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1
Координаты угловых точек участка недр месторождения Восточное Бапы

Номера угловых точек	Координаты угловых точек в системе координат WGS 84	
	северной широты	восточной долготы
0	47° 25' 22,18"	73° 14' 57,63"
1	47° 25' 18,11"	73° 14' 47,82"
2	47° 25' 18,12"	73° 14' 32,11"
3	47° 25' 48,95"	73° 14' 4,27"
4	47° 25' 57,63"	73° 14' 25,14"
Условный центр участка недр	47° 25' 35,57"	73° 14' 30,95"
Нижняя граница участка недр	на глубину подсчета запасов, до 60 м от дневной поверхности	
Площадь проекции участка недр на горизонтальную плоскость	64,3 га или 0,643 км ²	

Нижняя граница участка недр ограничивается глубиной подсчета запасов железных руд, с учетом экономически целесообразного коэффициента вскрыши, максимальная глубина отработки месторождения – 60 м (на Южном участке).

1.3 Ресурсы и запасы месторождения Восточное Бапы **Краткая геологическая характеристика месторождения**

Район проектных работ принадлежит периферической части крупной Джунгаро-Балхашской геосинклинали, сформировавшейся в герцинский этап тектогенеза и охватывает восточную часть Атасу-Мойынтинского антиклинория, северные части Мойынтинского синклинория и Новалы-Кызылэспинского антиклинория, разделенных Акбастауской зоной смятия.

Район характеризуется очень сложным геологическим строением, обусловленным значительной полнотой стратиграфического разреза, обилием и разнообразием вулканогенных и интрузивных пород, наличием большого количества разрывных нарушений преимущественно северо-западного и субширотного простирания, наличием пологих тектонических покровов и пластин.

На площади участка в 1978 году проведена магнитная съемка (Байдалинов А.Т.). Ее параметры – протяженность по простиранию 1100 м, по ширине 250-300 м. Представляет собой субмеридиональную полосу силурийских отложений (пачки 3-4). Железные руды прослежены магнитной съемкой на 700 м. Магнитные аномалии над рудными залежами, интенсивность которых достигает 1000-2000 гамм, окаймляются минимумами. На некоторых точках интенсивность ΔZ достигает 10 000 – 10 700 гамм. С магнитными аномалиями пространственно совпадают положительное гравиметрическое поле с амплитудами 0,2-0,4 мГал. В эпицентрах магнитных аномалий на поверхности часто развиты высыпки щебня магнетитовых руд.

По результатам наблюдений в геологических маршрутах и бурения установлено, что рудовмещающие эффузивно-осадочные образования слагают провес кровли размерами в плане 0,7 x 1,2 км над крупнозернистыми порфиroidными гранитами. Контакт гранитов со вмещающими породами пологий. Максимальная мощность рудовмещающих пород отмечается в центральной части Восточно-Бапинской аномалии и составляет 210 м.

С востока и севера перспективная площадь ограничена гранитоидными интрузиями Бапинского массива. А с западной стороны – эффузивно-осадочной толщей кайкудульской свиты, прорванной силлообразными телами гранит-порфиров и фельзитов. Границы между разновозрастными образованиями отмечаются четкими градиентными зонами гравиметрического поля и почти на всем протяжении совпадают с тектоническими нарушениями.

Вмещающие породы представлены скарноидами по осадочным и вулканогенно-осадочным породам с немногочисленными линзами мраморов белых, светло-серых мелко-среднекристаллических. Скарноиды серые, зеленовато-серые, черные микрокристаллические с пятнистой, полосчатой и реже массивной текстурами. Немногочисленные прослои и линзы скарноидов развиты также по кремнистым породам.

Породы прорваны частыми дайками и малыми субвулканическими телами кислого (гранит-порфиры) и среднего состава (диорит-порфириты).

Магнетитовые руды образуют линзы и прослои в скарноидах, иногда они приурочены к контактам скарноидов и мраморов.

Вещественный и минеральный состав руд

Вещественный и минеральный состав минерализации месторождения Восточное Бапы определялся по изучению минералов в шлифах и аншлифах, в малообъемных пробах технологического картирования, при специальных лабораторно-технологических исследованиях и по данным спектрального и химического анализов, проводимых в период разведки.

Полезный компонент в пробах руды только железо, других заслуживающих внимания компонентов не установлено. В качестве аксессуарных присутствуют: апатит, эпидот, скаполит, серпентин, биотит, кварц, органическое вещество.

Текстуры рудных минералов: вкрапленные, массивные, брекчиевидные, вкрапленно-гнездообразные, гнездообразные, типа сплошных масс, прожилковые, выщелачивания, метасоматического замещения.

Руды хорошо раскристаллизованы, преимущественно тонкозернистые с большими вариациями структур: идиоморфно- гипидиоморфно- и аллотрио-морфнозернистые, катакластические, коррозионные, реликтовые.

Железные руды месторождения Восточное Бапы представлены одним минеральным компонентом – магнетитом. Магнетитовый компонент в силу особенностей генетического характера не содержит полезные компоненты-примеси на уровне, приемлемом для их извлечения. С другой стороны, в концентрат не переходят компоненты, являющиеся вредными для производства продукции сталеварения (P, S, As, Cu, Zn, Cr и др).

Запасы твердых полезных ископаемых для открытых горных работ

Месторождение Восточное Бапы разведано и опробовано с использованием соответствующих методик при достаточной густоте разведочной сети для обоснования подсчета Вероятных запасов, Измеренных, Выявленных и Предполагаемых ресурсов полезных ископаемых. Подсчет основан на данных по 2211 пробам керна месторождения из 67 пробуренных колонковых скважин общим объемом 5807п.м. и 988 шламовых проб из 54 пробуренных скважин RC бурения общим объемом 1976 п.м.

Отчет о минеральных ресурсах и запасах железных руд месторождений Восточное Бапы, Караулькен и Акчагыл Бапинского рудного поля составлен по состоянию данных на 01 января 2024 г. и представлен в соответствии с требованиями Кодекса KAZRC (Казахстанский Кодекс Ответности о Результатах Геологоразведочных Работ, Ресурсах Твердых Полезных Ископаемых и Запасах Руд - The KAZRC Code, (“KAZRC”)).

Отчет выполнен Компетентным Лицом И. Усольцевым, который является членом профессиональной организации РК ПОНЕН, и сервисной геологоразведочной компанией MinExCo. MinExCo выполнила предварительный расчет бортовых содержаний, в соответствии с которыми в пределах площади модели Восточное Бапы были оконтурены запасы и ресурсы железа по бортовому содержанию железа 10%.

MinExCo провела детальное статистическое и геостатистическое исследование кодифицированных данных опробования, которое подтвердило правильность и применимость разработанной геологической модели и выдержанность содержаний в пределах этой модели.

MinExCo использовала метод ординарного кригинга для интерполяции содержаний в блочной модели, оценила качество подсчета и полностью подтвердила правильность и применимость разработанной модели.

Запасы и ресурсы месторождения железных руд Восточное Бапы на 01.01.2024г.

Показатели	Ед. измер.	Категория запасов		Категория ресурсов		
		доказанные	вероятные	измеренные	выявленные	предполагаемые
Железная руда	тыс. т		768,7	391,2	2621,7	271,5
Ср. содержание железа	%		24,89	28,7	21,4	20,07

1.4 Инженерно-геологические условия разработки месторождения

Геологическое строение месторождения Восточное Бапы весьма простое. Месторождение представляет останцы скарнированных осадочных пород в кровле крупного интрузива гранитоидного состава. Тела в целом хорошо изучены, минералогический состав достаточно простой.

На основании имеющейся геологической информации MinExCo определила границы минерализованных зон; степень достоверности данных достаточна для подсчета Измеренных ресурсов на участках со сгущенной сетью пробуренных скважин до глубины 50-70 метров, Исчисленных ресурсов на глубине от 50м до 150м.

По результатам геологического картирования, проходки канав и бурения выделено 34 рудных тела протяженностью от 50-60 м до 200-300м, реже 400м. Мощность тел от первых м до 30-35м. Простираие рудных тел север-северо-западное и северное. Азимут падения рудных тел восток- северо-восточный, углы падения 40-60°. Тела линзовидной формы, часто с раздувами и пережимами, иногда тела в виде прослоев.

Исходя из анализа имеющихся на сегодняшний день геологических материалов, карьеры месторождения Восточное Бапы можно условно отнести к классу карьеров в «высокопрочных» массивах, борта которых заведомо устойчивы, т. к. угол их наклона обусловлен в основном конструкцией борта и параметрами системы транспортных коммуникаций.

Как показал анализ физико-механических свойств, породы месторождения представлены достаточно прочными литологическими разновидностями, что позволяет применить при проектировании крутые углы наклона бортов карьеров в конечном положении (свыше 55°) без потери устойчивости. Проектирование бортов карьеров с крутыми откосами должно быть обеспечено достаточным геомеханическим обоснованием, адекватным соответствующим горно-геологическим условиям.

В соответствии с «Инструкцией по изучению инженерно-геологических условий месторождений твердых полезных ископаемых при их разведке», месторождение характеризуется простой категорией сложности и относится к типу 3а.

Район месторождения в радиационном отношении условно хорошо изучен при массовых поисках урана здесь в 60–70 годы прошлого века. Радиометрические исследования, проводившиеся ранее непосредственно на месторождении, показали, что радиоактивность горных пород составляет от 3 до 7 мкр/ч. По данным более позднего изучения эти характеристики отличаются незначительно.

В соответствии с СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология» [28] эффективная доза облучения для работающего персонала проектируемого карьера будет значительно ниже допустимой величины, что исключает проведение каких-либо дополнительных санитарно-гигиенических мероприятий.

Сейсмичность района составляет менее 6 баллов, что не накладывает дополнительных требований к строительным конструкциям.

Породы и руды месторождения не газоносны и не склонны к самовозгоранию.

Месторождение классифицируется как не пожароопасное.

По классификации рудных залежей по условиям залегания и составу толщи вмещающих пород массив горных пород месторождения неслоистый и относится к III типу.

Таким образом, в связи с существенным преобладанием на месторождении скальных пород оно имеет простые инженерно-геологические условия для разработки открытым способом.

1.5 Гидрогеологические условия разработки месторождения

В 2018 году с целью изучения гидрогеологических условий месторождения Восточное Бапы был выполнен комплекс геологоразведочных работ, направленный как на

оценку гидрогеологических условий разработки этого месторождения, так и на поиски подземных вод с целью водоснабжения, включающий:

- гидрогеологическое обследование территории;
- геофизические исследования в геологических скважинах (гамма-каротаж, кавернометрия, расходомерия и др.), пробуренных в 2016-2017 гг.;
- проведение пробных откачек в обнаруженных при обследовании водных скважинах с целью гидрохимического опробования и определения гидрогеологических параметров;
- отбор проб подземных вод на различные виды анализов и выполнение соответствующих лабораторных работ.

По гидрогеологическим условиям месторождение относится к простым. Это обусловлено слабой обводненностью вмещающих пород (по данным геологоразведочных работ) и небольшим количеством выпадающих осадков (в среднем 178,8 мм в год). Водопритоки за счет инфильтрации атмосферных осадков в чашу карьера ориентировочно не превысят 4 м³/час

Исходя из имеющихся данных, целесообразно на проектируемом участке выделить слабоводоносную зону, распространенную до глубины 105 м, с коэффициентом фильтрации, принятым равным 0,15 м/сут. Питание подземных вод участка и района в целом происходит, в основном, за счет атмосферных осадков, зависит от них и температурного режима воздуха. Наибольшая инфильтрация происходит на обнаженных участках скальных пород. Кроме того, существенное питание верхнесилурийского водоносного горизонта происходит за счет вод гранитов Мойынтинский массива, занимающего повышенные участки в рельефе.

Поверхностные водотоки и водоемы, способные оказывать какое-либо влияние на гидродинамический режим подземных вод, вблизи участка отсутствуют. Исходя из распределения запасов по глубине залегания, в отработку вовлекаются запасы месторождения Восточное Бапы открытым способом - карьерами до глубины 60 м.

Основными источниками формирования водопритоков в карьер являются:

- постоянные водопритоки за счет дренирования подземных вод;
- притоки за счет снеготаяния (твердые атмосферные осадки);
- эпизодические притоки за счет ливневых осадков.

Переменная часть притока в карьеры формируется за счет ливневых осадков, выпадающих на площади карьеров. По существу, эта часть является эпизодической и может проявиться в той или иной степени в процессе эксплуатации карьеров. Приток за счет осадков в нашем случае рассчитан по аномально мощному ливню, возможность прохождения которого весьма низкая - раз в несколько десятков лет.

Исходя из приведенной характеристики, по степени сложности горно-геологических и гидрогеологических условий месторождение Восточное Бапы относится к I типу месторождений – с простыми гидрогеологическими условиями, приуроченных к участкам низкого мелкосопочника. Постоянные или временные водотоки на рудном поле, участвующие в обводнении горных выработок, отсутствуют. Месторождение приурочено к слаботрешиноватым породам, перекрытым сверху относительно тонким чехлом слабопроницаемых рыхлообломочных отложений, формирование водопритока осуществляется лишь за счет атмосферных осадков. Месторождения I типа характеризуются простыми условиями осушения карьеров.

Таким образом, эксплуатация месторождения не вызовет особых трудностей из-за величины водопритоков. Горные работы могут проводиться с открытым водоотливом, обеспечивающим откачку подземных и поверхностных вод, поступающих в карьер. При отработке месторождения до глубины 60 м, с большой долей вероятности, можно

прогнозировать уменьшение или исчезновение водопритока в карьеры за счет дренирования подземных вод.

1.6 Меры недопущения оставлений в недрах запасов полезного ископаемого

Для повышения полноты и качества извлечения руды, при разработке месторождения Восточное Бапы, предусматривается проведение мероприятий, в полном соответствии с Кодексом РК «О недрах и недропользовании» [7] и других законодательных, нормативных правовых актов.

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

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

- обеспечение рационального и комплексного использования ресурсов недр на всех этапах добычи;

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

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

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

- использование недр в соответствии с требованиями законодательства Государства по охране окружающей среды, предохраняющими недра от проявлений опасных техногенных процессов при добыче;

- охрана недр от обводнения, пожаров, взрывов, обрушения налегающих толщ пород, а также стихийных факторов, осложняющих эксплуатацию и разработку месторождений;

- предотвращение загрязнения недр при проведении добычи;

- соблюдение установленного порядка приостановления, прекращения операций по недропользованию, консервации и ликвидации объектов разработки месторождения;

- обеспечение экологических и санитарно-эпидемиологических требований при складировании и размещении отходов;

- использование недр в соответствии с требованиями законодательства государства по охране окружающей среды, предохраняющими недра от проявлений опасных техногенных процессов при добыче;

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

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

- не допускать перегруза автосамосвалов при транспортировке горной массы для обеспечения безопасной эксплуатации техники и уменьшению потерь.

При отработке запасов месторождения железных руд Восточное Бапы приняты следующие решения по охране недр:

- при выполнении подготовительных вскрышных работ обеспечивается проведение эксплуатационной разведки, наблюдение за проявлением сдвижения горного массива;

- очистная добыча ведется в соответствии с планом горных работ (ПГР) по отработке запасов горизонтов.

Органы государственного контроля за охраной недр

1. Государственный контроль за использованием и охраной недр осуществляется на всех этапах деятельности минерально-сырьевого комплекса и обеспечивает:

- соблюдение всеми недропользователями, независимо от форм собственности, установленного порядка пользования недрами, правил ведения государственного учета состояния недр;
- выполнения обязанностей по полноте и комплексности использования недр и их охране;
- предупреждение и устранение вредного влияния горных работ на окружающую среду, модульные и стационарные здания и сооружения;
- полноту и достоверность геологической, горнотехнической и иной информации, получаемой в процессе геологического изучения недр и разработки месторождений полезных ископаемых, а также соблюдения иных правил и норм, установленных законодательством Республики Казахстан.

2. Государственный контроль за охраной недр осуществляется Компетентными органами Республики Казахстан.

3. Ведомственный контроль за охраной недр, рациональным и комплексным использованием минерального сырья осуществляется должностными лицами, уполномоченными приказом по организации.

1.7. Генеральный план

Основные объекты месторождения

В рамках настоящего плана горных работ (ПГР) предусмотрено проектирование объектов открытых работ модульного типа.

При проектировании генерального плана месторождения основные решения принимались с учетом:

- природно-климатических условий (особенности рельефа местности, скорость и направление господствующих ветров);
- технологических условий разработки (минимальное расстояние транспортировки вскрыши и полезного ископаемого, минимальный объем работ по устройству автодорог, линий электропередачи, площадок для установки модульных сооружений на период эксплуатации);
- санитарных условий и зон безопасности.

Для предотвращения нарушения и загрязнения окружающей среды предусматривается снятие со всех площадок проектируемых объектов, потенциально-плодородного слоя с целью его складирования с поседующим использованием при озеленении для последующей рекультивации.

При разработке настоящего ПГР месторождения Восточное Бапы в части генплана руководствовались следующими принципами формирования промышленных комплексов:

- объекты и сооружения размещаются по возможности на непродуктивных землях с поэтапным их изъятием с учетом территориального зонирования тесно взаимосвязанных объектов;
- возможности расширения производственных объектов в целом и по отдельным их элементам;
- промышленные и вспомогательные объекты размещаются компактно с минимальными резервами и с учетом высокого архитектурно-эстетического уровня застройки и благоустройства прилегающих территорий при минимальной протяженности инженерных и транспортных коммуникаций полным использованием благоприятных параметров рельефа.
- обеспечение наилучших санитарно-гигиенических условий труда с учетом климата района и используемой техники и технологии выполнения производственных процессов.

- минимального расстояния транспорта руды к пунктам их приема и складирования вскрышных пород на отвалы с рациональным размещением трасс автодорог и пешеходных путей, а также линий электропередач, сетей водоснабжения, теплоснабжения, канализации и водоотводных коммуникаций.

Основными объектами генплана являются карьеры Северный и Южный, отвалы пустых пород Северный и Южный, склад почвенно-растительного слоя, усреднительно-перегрузочный склад руды, промплощадка карьера с расположенными на ней объектами модульного типа, автомобильные дороги и стоянками специализированных автомобилей.

Вахтовый поселок будет расположен в 2,5 - 3-х км от промплощадки проектируемых карьеров месторождения Восточное Бапы.

Местоположение карьеров и их конфигурация в плане и в глубину определяется геологическими параметрами месторождения, а также рельефом местности. Выбор мест расположения отвалов и склада почвенно-растительного слоя предусматривает максимальную близость к карьере, а также отсутствием на данной площади запасов полезного ископаемого. Транспортный поток от карьеров к промплощадке и породным отвалам и складу ПРС осуществляется по дорогам. Тип дорожного покрытия чернощебеночный, ширина проезжей части с обочинами 16 - 22м.

1.7.1. Автомобильные дороги и объекты автодорожной службы

Автомобильные дороги предприятия подразделяются на:

- внутрикарьерные, расположенные на территории карьеров;
- подъездные и поверхностные, соединяющие предприятие с общей сетью автомобильных дорог все объекты предприятия.

В целях уменьшения затрат на строительство временных внутриплощадочных дорог подъездные дороги предусматривается строить до сооружения основных объектов предприятия с тем, чтобы эти дороги могли быть использованы в период эксплуатации.

По интенсивности движения дороги относятся к I категории. Транспортирование вскрышных пород на отвал и временный склад руды (усреднительный) будет осуществляться при помощи автосамосвалов CAT777D грузоподъемностью 91 т имеющиеся в наличии у недропользователя.

Ширина проезжей части поверхностных автодорог зависит от габаритов подвижного состава, скорости движения, числа полос движения и при двухполосном движении определяется по формуле:

$$Ш_a = 2(y+a) + x, \text{ м} \quad (1.7.1)$$

где a - ширина автосамосвала, 6,1 м;

y - ширина предохранительной полосы, м;

$x = 2y$ - зазор между кузовами встречных автосамосвалов, м.

$$y = 0,5 + 0,005V, \text{ м} \quad (1.7.2)$$

где V — скорость движения автосамосвала, км/ч.

Для автосамосвалов CAT 777D при скорости движения 40 км/ч ширина проезжей части составит 22-26 м в зависимости места нахождения.

На криволинейных участках проезжую часть дороги выполняют с уширением, размер которого при двухполосном движении и при радиусах кривых 15-30 м составляет 2,0-2,5 м. Ширина обочин при двухполосном движении на постоянных дорогах 2 м.

Учитывая объем перевозок, срок службы дороги, тип подвижного состава, наличие местных строительных материалов для автодорог от карьеров до отвалов и площадки временного рудного склада, а также на территории промплощадки карьеров принят

усовершенствованный облегченный щебеночный тип покрытия с ровностью покрытия 100-150 см/км и допустимой скоростью движения до 40 км/ч.

Отвод воды от земляного полотна осуществляется путем придания основной площадке земляного полотна соответствующего уклона и устройства водоотводных канав.

Водоотводные канавы устраивают с обеих сторон земляного полотна с параметрами: глубина не менее 0,6 м, ширина по дну не менее 0,6 м, крутизна откосов 1:1,5.

С учетом приведенных параметров постоянных поверхностных автодорог (ширина обочин, ширина бермы земляного полотна, ширина кюветов), ширина автодороги на прямолинейных участках принимается равной 22 м.

Дороги спроектированы с учетом безопасности и эффективности работы транспорта.

Внутрикарьерные двухполосные дороги с гравийно-щебеночным с покрытием толщиной, ширина дорог принята равной 16-26 м.

Пересечения и примыкания автодорог должны обеспечивать видимость в обе стороны. При этом боковая видимость пересекаемой дороги должна быть не менее 50 м, а в стесненных условиях - не менее 20 м.

Рекомендуется смонтировать на производственной площадке (вблизи склада руды) модуль - навесы для хранения автотранспортной и горно-добычной техники. Быстровозводимые навесы проекта представляют:

- пластиковые навесы из опорных столбов, арочных ферм, горизонтальных ферм, соединительных балок, крыши и задних ограждений. Собираются навесы из отдельных элементов при помощи сварки. Крыша состоит из прозрачных листов ОНДЕКС или профильных металлических листов. Навесы-парковки устанавливаются без внутренних перегородок, позволяют поместить большое количество автотранспортной техники. Конструкция навесов специально разработана для быстрой организации автостоянок и соответствует всем нормативным требованиям.

Установка таких навесов обеспечивает:

- единообразный размер и приятную цветовую гамму;
- прозрачность конструкции для быстрой локализации очага возгорания и вывода горнотранспортной техники в безопасное место;
- позволяет без проблем производить уборку и обслуживание территории;
- конструкция быстро-разборная.

Для взвешивания различных автомобилей и перевозимые грузов предусматривается установить автомобильные весы. Предлагается использовать мобильные автовесы, представляющие конструкцию из нескольких отдельных платформ и весоизмерительного индикатора. Размер высокоизмерительного модуля до 3 м и устанавливается на обыкновенные бетонные плиты. Срок монтажа в течение 2 дней. Тип автомобильных весов JU-.....-NS (металлическую платформу, которую имеют автомобильные весы, устанавливают на фундаментное основание). Современные автомобильные весы JU-.....-NS позволяют добиться очень высокой точности измерения, для быстрой и качественной обработки информации они подключаются к компьютеру, в комплектацию многих весов входят специальные программы, позволяющие использовать дополнительные опции (например, как суммирование проходящих грузов) и вести электронную отчетность.

Для проведения технического осмотра (ТО-1, ТО-2) и ППР предлагается установить (смонтировать) автомобильную эстакаду. Автомобильная эстакада типовая мобильная, монтируется в течение – 1 (одного) дня.

Для проведения ремонтных работ рекомендуется установить вблизи автостоянки вагон-мастерскую, укомплектованную необходимыми станками, инструментами запасными деталями для проведения ремонтных работ.

При ведении горно-добычных работ необходимо обеспечение ГСМ (горюче-смазочными материалами) – бензином, дизтопливом, керосином, маслами. Для этого предполагается использование специализированного транспорта, учитывая малый срок

существования карьеров и установка (монтаж) контейнерной АЗС не предусматривается.

1.7.2. Въезды и подъезды

Въезд на промплощадку карьеров данным ППР рекомендуется с использованием въезда, расположенного со стороны устья въездной траншеи.

К каждому зданию или блоку зданий обеспечивается подъезд для пожарных автомашин, не менее чем с двух сторон здания по его длине на свободной спланированной территории шириной не менее 4,5 м.

Расстояние от края проезжей части или свободно спланированной территории до стены здания принимается не менее 10 метров.

1.7.3 Радиусы защитных зон карьера и зоны безопасности

Опасные зоны при взрывных работах рассчитаны в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов», утвержденными приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 30 декабря 2014 года №343 [3].

В главе 2 настоящего ППР определены опасные зоны для людей, механизмов и сооружений от разлета осколков породы, от сейсмического эффекта, от действия ударной воздушной волны. Радиус опасной зоны по разлету кусков для людей - 600 м.

1.7.4. Промплощадка карьера

1.7.4.1. Противопожарные мероприятия

Противопожарные мероприятия регламентируются утвержденными в Республике Казахстан «Правилами пожарной безопасности» [10].

Противопожарные мероприятия обеспечивают тушение пожаров с помощью резервуара воды емкостью от 300 м³ и насосной станции.

Мобильные модули выполнены из негорючих конструкций, с соблюдением противопожарных разрывов между зданиями и сооружениями.

Степень огнестойкости модулей - II, определена, согласно вышеуказанных противопожарных норм, с учетом категории производства и конструкций сооружений на площадке.

Проектирование специальных мобильных модулей настоящим ППР не предусматривается. Планируется применять типовые модули.

1.7.5. Горизонтальная планировка

1.7.5.1. Группировка зданий и сооружений

Компоновка зданий и сооружений на участке, выбранного под промплощадку карьеров, осуществлена с учетом технологических особенностей и функционального назначения, а также с соблюдением соответствующих норм проектирования промышленных предприятий.

Вся территория промплощадки, условно разбита по функциональному признаку на три зоны: административно-бытовую, ремонтно-хозяйственную и производственную.

Административно-бытовая зона. В комплекс сооружений административно-бытовой зоны входят: административно-бытовой модуль, гараж служебного автотранспорта, стоянка автомашин. Выбор места расположения административно-бытовой зоны обусловлен сложившимися климатическими условиями, рельефом и розой ветров.

Ремонтно-хозяйственная зона. К объектам ремонтно-хозяйственной зоны относятся: ремонтные мастерские со складом металлолома, пожарный резервуар, ремонтный цех.

Временные сооружения, а также подсобные сооружения обеспечиваются первичными средствами пожаротушения в соответствии ППБ [10]. Помимо противопожарного оборудования зданий и сооружений, на территории складов, зданий будут размещены пожарные щиты со следующим минимальным набором пожарного инвентаря, шт.: топоров – 2, ломов и лопат – 2, багров железных – 2 ведер, окрашенных в красный цвет – 2, огнетушителей – 2.

Смазочные и обтирочные материалы на рабочих местах необходимо хранить в закрытых огнестойких емкостях на специальных площадках.

Для выполнения мер по ликвидации пожаров предусмотрена пожарная машина, пожарная мотопомпа, а также использование для этих целей поливочной машины, для чего последняя комплектуется специальными насадками и шлангами.

Проектирование ремонтно-складского хозяйства выполняется в соответствии с требованиями действующих СНиПов и «Правил пожарной безопасности» [10], а также специальных отраслевых и ведомственных перечней и методик определения производств по взрывопожарной и пожарной опасности.

Передвижные модульные здания оборудуются сигнализацией и первичными средствами пожаротушения.

Товарный склад. Запасные части и материалы будут храниться на товарном складе на промплощадке карьеров. Помещение выполняется модульным, закрытым с достаточным пространством для всех стратегических и расходных запасных товаров.

Участок для технического обслуживания горного оборудования. Здесь предусматривается модульное здание для текущего техобслуживания горного оборудования, которое включает офис, инструментальную комнату, столовую, медпункт и комнату отдыха. Участок техобслуживания оборудуется в модульном ангаре мостовым краном, кран-балкой и автоматическим гидравлическим подъемником для обслуживания осветительных участков.

Обслуживание и ремонт горнотехнического и горно-добычного оборудования будет осуществляться согласно ежегодно разработанного графика ППР.

Для оперативного ремонта, ППР организуется ремонтная группа на специализированном автомобиле ПРМ, укомплектованном основными инструментами и оборудованием, для проведения ремонтных работ в карьерах. В состав группы должны входить: механик-водитель, водитель-слесарь, газо-электросварщик, электрик-IV-V разряда.

Техническое обслуживание, текущий и средний (кроме электрических машин) ремонты сетевых установок карьеров осуществляются службами отдела главного энергетика. Капитальный ремонт электрооборудования осуществляется специализированными ремонтными организациями.

Электромеханическая служба предприятия должна делиться на две службы: эксплуатации и ремонта.

Периодичность ремонтов устанавливается положением ППР и ПТЭ электроустановок потребителей с учетом состояния электрооборудования, определяемого в процессе эксплуатации (нагрев активных частей, вибрация, состояние подшипников и т.д.).

Ремонт электрооборудования и аппаратов, непосредственно связанных с технологическими агрегатами должен производиться одновременно с ремонтом последних.

Для определения ремонта и своевременного проведения ППР проектом предусматривается в составе группы ППР иметь электрика IV-V разряда, с необходимыми инструментами и электрооборудованием.

Производственная зона. Производственная зона промплощадки карьеров включает в себя стоянку технологического транспорта, пожарное депо, материальный склад, склад смазочных материалов.

Подстанция. Для подачи электроэнергии на производственную зону ПГР предусмотрена подстанция. В карьерах и на отвалах устанавливаются трансформаторные подстанции типа КТПН 6/0,4 кВ мощностью 25-40 кВ или аналогичного типа (при необходимости).

Материальные склады. Материально-технические ресурсы, ГСМ, запасные части, поставляемые на предприятие (карьеры) должны быть обеспечены организованным хранением для обеспечения должной сохранности.

Организация хранения материалов на складе разделяется на следующие группы:

I - Открытого хранения (площадки) для изделий, не подвергающихся порче от атмосферных осадков и температурных изменений.

II - Полузакрытого хранения (навесы) материалов и изделий, подвергающихся порче от атмосферных осадков и солнечных лучей, но не изменяющихся под влиянием колебания температуры и перемены влажности воздуха.

III - Закрытого хранения в неотапливаемых помещениях, для материалов и изделий портящихся от атмосферных осадков и влаги, но допускающих хранение при низких температурах.

IV - Закрытого хранения в отапливаемых помещениях для материалов и изделий портящихся от атмосферных осадков и температуры ниже 5°C.

Часть перечисленных объектов и инфраструктура административно-бытовой, ремонтно-хозяйственной и производственной зон настоящим ПГР не предусматриваются и приводятся для общего сведения.

1.7.6. Вертикальная планировка

Рельеф местности, на которой разместится промплощадка карьеров спокойный без перепадов. Высотные отметки промышленной площадки колеблются в пределах +690 - +695 м. На основании этого принимается безтеррасная схема вертикальной планировки, характеризующаяся плавным сопряжением основных планировочных плоскостей без резких изменений уклонов и отметок. С учетом размеров промплощадки карьеров (700 x 300) принимается выборочная планировка, при которой планировочные работы выполняются на участках, предназначенных под мобильные здания и сооружения, при сохранении на остальной площади естественного рельефа.

Вертикальные отметки принимают такими, при которых обеспечивается баланс земляных работ.

Уклоны планируемой территории принимают в зависимости от типов покрытий отдельных ее участков, для участков без покрытий уклоны должны быть 5-6%. Минимальный уклон площадок, занятых под газоны, принимают не более 5%.

Для обеспечения отвода атмосферных вод от зданий вокруг них устраивают отмостку шириной не менее 0,5 м. Наибольший продольный уклон покрытия отмостки 8%, поперечный уклон от 3-10 %. В случае превышения наибольшего продольного уклона на отмостке устраивают ступени.

Таблица 1.7.1

Уклоны участков в зависимости от типов покрытия

Тип покрытия	Продольный уклон, ‰		Поперечный уклон, ‰	
	наименьший	наибольший	наименьший	наибольший
Белое щебенистое	0,5	6	2,5	3,5
Черное щебенистое	0,4	6	2	3

1.7.7 Отвод атмосферных вод

Отвод атмосферных вод с территории промышленной площадки карьеров осуществляется сетью открытых водостоков.

Сеть открытых водостоков состоит из лотков, канав и каналов. Также для открытых водостоков используются лотки и кюветы автомобильных дорог.

Для защиты промплощадки карьеров от затопления атмосферными осадками, выпадающими за ее пределами, предусмотрены ограждающие водостоки.

Сбор и отвод атмосферных осадков с проектируемой территории поверхности осуществляется лотками, образованными проезжей частью автодорог, их бортами и боковыми кюветами. Из лотков воду спускают через водоотводные сооружения в пониженные места рельефа местности.

Учитывая продольные уклоны и расчетные расходы воды, глубина лотков составит 0,4-1,2 м, ширина в свету - 0,4-0,6 м.

Укрепление откосов насыпей и выемок от размыва поверхностными водами производится путем засева травой, покрытием дерном сплошь или в клетку с засевом промежутков травой.

Учитывая то, что высота насыпи менее 6 м, и крутизна откосов 1:1,5 производится засев травой.

Нормы на 100 м² засеваемой поверхности откоса травой:

- планировка..... 100/5 м²/ м²;
- растительная земля.....5,7 м³;
- семена трав..... 0,2 кг

Мероприятия по отводу атмосферных вод с территории промплощадки карьеров настоящим ППР не рассматриваются и носят рекомендательный характер.

1.7.8. Благоустройство и озеленение

Основные элементы благоустройства промплощадки: автомобильные дороги, дворовые площадки, озеленение свободных от застройки площадок, малые архитектурные формы и ограждение.

На проектируемой площадке предусмотрена стоянка для служебных автомобилей.

Благоустройство территории основных технологических сооружений, а также вспомогательных и складских территорий заключается в устройстве автодорог и площадок с усовершенствованным типом покрытия при небольшом объеме работ по озеленению. По границам промплощадки располагают зеленые насаждения.

В санитарно-защитной зоне, находящейся между отвалом вскрышных пород или другими объектами, загрязняющими воздух вредными газами и пылью, предусмотрены полосы зеленых насаждений.

Параллельно автодорогам устанавливаются электрические фонари.

Автодороги на территории промплощадки должны обеспечить подъезд автотранспорта ко всем зданиям и сооружениям. Автодороги должны быть прямолинейны и расположены параллельно зданиям.

Тротуары размещают:

- вплотную к линии застройки - при организованном наружном отводе воды с кровли здания через водосточные трубы;
- вплотную к проезжей части автомобильных дорог.

Основные параметры тротуаров:

- наименьшее количество полос движения - 2;
- ширина пешеходной полосы движения - 0,75 м;
- ширина дополнительной полосы для установки мачт освещения - 0,5-1,0;
- поперечный уклон - 15-20%;
- наибольший продольный уклон - 30%.

Тротуары состоят из покрытия и основания, укладываемого непосредственно на земляное полотно. По краям тротуара устанавливают бордюр. Основания тротуаров устраивают из кирпичного или шлакового щебня и строительного мусора. Толщина основания 10-15 см в зависимости от качества грунтов земляного полотна. Толщина асфальтного покрытия тротуаров 2,5-3 см.

Ограда промплощадки карьеров из сборных железобетонных элементов заводского изготовления.

Озеленение промышленной площадки является частью композиции генерального плана и имеет санитарно-гигиеническое значение. Зеленые насаждения препятствуют распространению пыли и газов, улучшают условия отдыха людей во время перерыва, а также отделяют людские потоки от грузовых. Деревья и кустарники для зеленых насаждений должны быть достаточно стойки к воздействию дыма, пыли и газов.

Мероприятия по благоустройству и озеленению настоящим ППР рассматриваются по мере необходимости и описаны для общего сведения.

1.7.9 Склад горючих и смазочных материалов

Склад смазочных и горючих материалов настоящим ППР не предусматривается и будет при необходимости рассмотрен отдельным проектом.

Заправка горной техники планируется специальными топливо- и маслозаправщиками.

1.7.10 Склад взрывчатых материалов

По плану предприятия как базисный склад будет использоваться ближайший арендованный склад с доставкой недельной нормы ВВ и ВМ спецтранспортом МЗ-3Б и МЗ-4а по мере надобности.

Настоящим ППР строительства склада ВМ не предусматривается.

1.7.11 Противопожарные мероприятия

Согласно Закону Республики Казахстан “О гражданской защите” [8] обеспечение пожарной безопасности и пожаротушения возлагается на руководителя предприятия.

Пожарную безопасность на месторождении обеспечивают в соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности в РК» [10].

Для тушения возможного пожара и спасения людей на территории объекта предусмотрен комплекс пожарного депо.

Для наружного противопожарного водоснабжения на территории объекта предусмотрены пожарные резервуары в количестве 2-х штук. Объем пожарных резервуаров определен исходя из расчетных расходов воды и продолжительности тушения пожаров. Заполнение пожарных резервуаров предусматривается привозной водой. Каждый противопожарный резервуар заполняется водой в течение 24 часов. К пожарным резервуарам обеспечен свободный подъезд пожарной машины.

Для внутреннего пожаротушения здания предусмотрена подача воды из противопожарных резервуаров с помощью насосов или пожарной мотопомпы.

Все мобильные здания и сооружения на площадке обеспечены автомобильными подъездами для работы автотранспорта, с возможностью подъезда пожарной техники и запроектированы и будут построены согласно требованиям технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности», утвержденного постановлением правительства Республики Казахстан от 17.08.2021 г. №405 [29]. В соответствии «Общих требований к пожарной безопасности» принимается их степень огнестойкости и категорирование помещений по взрывопожарной и пожарной опасности.

На экскаваторах, бульдозерах и автосамосвалах, а также в служебных помещениях

предусматриваются углекислотные и пенные огнетушители, ящики с песком, простейший противопожарный инвентарь.

Смазочные и обтирочные материалы хранятся в специально предназначенных для этих целей емкостях. Замена масла и сбор отработанных смазок предусмотрено проводить периодически по мере накопления.

Все работники по эксплуатации и техническому обслуживанию карьеров периодически проходят подготовку по пожарной безопасности.

Система противопожарной защиты включает установку системы автоматической противопожарной сигнализации.

Система автоматической пожарной сигнализации и оповещения людей о пожаре для данного объекта выполнена в соответствии с действующими нормами.

На карьерах предусмотрено оснащение следующими системами:

- система автоматической пожарной сигнализации;
- система оповещения людей о пожаре.

При возникновении пожара – срабатывание дымового или ручного извещателя сигнал поступает на ППКП. Прибор согласно запрограммированной логике выдает сигнал на запуск оповещения.

Оповещение производственного персонала также осуществляется по мобильным телефонам или мини АТС.

Для предотвращения нарушения и загрязнения окружающей среды предусматривается снятие со всех площадок проектируемых объектов, потенциально-плодородного слоя с использованием его при озеленении для последующей рекультивации.

Доставка всех грузов при отработке месторождения Восточное Бапы будет осуществляться по дорогам общего пользования и далее по гравийной временной дороге (3 км) в течении срока существования карьеров месторождения, которую проектируется построить. Затраты на содержание дорог учтены в общерудничных расходах.

ПГР предусматривает приобретение модульных передвижных зданий и организацию необходимых объектов на прикарьерной площадке для нужд рабочих карьеров: вагона-раскомандировки, вагона для обогрева, вагон-столовая, склада для мелких запчастей, стоянки для автомобилей, стоянки для передвижной ремонтной мастерской, биотуалетов.

Перечень объектов генерального плана приведен в таблице и в графическом приложении 4 (папка 1) и выполнен в масштабе 1:5 000.

№ п.п.	Наименование объекта	Площадь, м ²
1	Северный карьер	7 083
2	Южный карьер	31 826
3	Северный породный отвал	10 228
4	Южный породный отвал	83 889
5	Штабель ПРС (Почвенно-растительный слой)	8 967
6	Автодороги гравийные: Бапы – Вост. Бапы; карьеры – отвалы; межплощадочные автодороги	64 500
7	Стоянки для автомобилей, ПРМ, площадки для передвижных модулей	32 000

Глава 2. Виды и методы работ по добыче

2.1 Существующее состояние горных работ

Месторождение железных руд Восточное Бапы до настоящего времени не эксплуатировалось. На площади будущих карьеров были пройдены разведочные канавы через 50 м общим числом 31шт экскаватором САТ 318 с шириной ковша 1,2 м и общим объемом 20645 м³, разведочные скважины колонкового бурения в количестве 67 скважин,

в основном диаметром 112 мм, со средней глубиной 86,7 п. м и общим объемом 5807 п. м. и 54 скважины РС бурения общим объемом 1976 п.м.

ПГР предусмотрена разработка месторождения железных руд Восточное Бапы открытым способом.

2.2 Горнотехнические условия разработки

Инженерно-геологические и горнотехнические условия разработки месторождения изучены в рамках «Отчета о минеральных ресурсах и запасах железных руд месторождений Восточное Бапы, Караулькен и Акчагыл Бапинского рудного поля» (ТОО MinExCo, на 01.01.2024) [2] и данных эксплуатации месторождения Бапы, находящегося в 2,5 км юго-западнее проектируемого объекта.

Непосредственно на участке месторождения Восточное Бапы развиты вулканогенно-осадочные породы венлок-лудловского возраста, изученные скважинами №№ 179, 181, 183, 196, 197, 210 и представленные скарноидами, андезит-порфирами, апокарбонатными породами и магнетитовыми рудами.

На месторождении Восточное Бапы встречаются (редко) и слабоустойчивые породы кор выветривания, сверху они местами перекрываются чехлом рыхлых неоген-четвертичных отложений, представленных глинами, суглинками с линзами песка и реже гравия. Мощность их от 0,5м до 15м.

Вскрышной выемочной единицей при открытой добыче принят уступ высотой 10м. Отбойка и выемка руды с целью уменьшения потерь и разубоживания предусматривается с помощью подступной системы разработки с высотой подступа 5м.

В зависимости от крепости и устойчивости вмещающих пород приняты следующие углы наклона откосов уступов при отработке рудных тел:

- для пород крепостью от VI до XI – рабочие откосы до 70°, нерабочие одиночные – до 60°, нерабочие строенные – до 60°;

- для пород крепостью II-IV (выветрелые породы и рыхлые отложения) до глубины 30м – рабочие откосы до 55°, нерабочие одиночные – до 40-45°, нерабочие строенные – до 45°; на нижних горизонтах (более 30м) - от 55° до 60°.

В контурах и по глубине проектируемых карьеров месторождение относится к типу 1Б – средняя сложность, для условий предварительного осушения – к типу 1А – простые условия.

Анализ инженерно-геологических сведений на рассматриваемом месторождении позволяет прогнозировать следующие горнотехнические условия его разработки:

1. Малая мощность покровных пород и выход на поверхность отдельных участков рудной зоны, удовлетворительная устойчивость вмещающих пород, незначительные ожидаемые водопритоки создают благоприятные условия для освоения основных запасов месторождения открытым способом с малыми объемами горно-капитальных работ.

2. Данные о слагающих породах свидетельствуют, что преобладание плотных скальных разновидностей горной массы требует применения буровзрывных работ для их предварительной подготовки к выемке.

3. По гидрогеологическим условиям месторождение относится к простым. Это обусловлено слабой обводненностью вмещающих пород (по данным геологоразведочных работ) и небольшим количеством выпадающих осадков (в среднем 178,8 мм в год). Водопритоки за счет инфильтрации атмосферных осадков в чашу карьера ориентировочно не превысят 4 м³/час.

4. Свойства горных пород и руд, условия их залегания, климатические условия и масштабы предстоящей деятельности обуславливают применение циклической технологии производства вскрышных и добычных работ с использованием гидравлических экскаваторов в комплексе с автомобильным транспортом.

5. Наличие потенциально плодородных почв в зоне производства горных работ требует предварительного их снятия и временного складирования для последующего использования при рекультивации нарушенных земель.

Физико-механические свойства руд и вскрышных пород изучались на протяжении всех лет, когда велись геологоразведочные работы. Результаты данных исследований учтены при определении параметров проектируемых карьеров.

Физико-механические свойства пород и руд приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Физико-механические свойства пород и руд

Физико-механические характеристики	Ед. изм.	Вмещающие породы	Руды
Объемный вес (плотность) в сухом состоянии	т/м ³	2,8	3,29
Влажность	%	1,15	1,32
Крепость по Протодяконову		8 - 10	4 - 6
Твердость по буримости	катег.	VI - XI	X
Твердость по взрываемости	катег.	IV	
Кат. по трудности экскавации	кат.	IV	V
Коэффициент разрыхления		1,5 - 1,6	
Коэффициент разрыхления остаточ.		1,1 - 1,3	
Коэффициент пористости	%	1,8	2,6
Сопротивление одноосному сжатию и растяжению в воздушно-сухом состоянии	МПа	67	>134
		22	>29
Коэффициент Пуассона		0,12	0,17

На месторождении выявлено 34 рудных тела протяженность которых колеблется от 50 до 300 м, мощность их колеблется от первых метров до 30 – 35 м, падение рудных тел под углами 40 - 60°.

Настоящим Планом горных работ предполагается открытая отработка двумя карьерами с максимальной глубиной отработки Южного карьера до 60 м, Северного – до 15 м. Основными задачами при эксплуатации месторождения в настоящих условиях являются: изучение особенностей сдвижения поверхности, прогнозирование деформаций.

2.3 Границы и параметры карьера

При определении глубины и контуров карьеров определяются: объемы и качество полезных ископаемых, вовлекаемых в разработку, объем подлежащих удалению вскрышных пород, производительность и срок существования карьера, режим горных работ; решаются вопросы вскрытия, системы разработки, расположения внешних траншей.

Максимальная глубина карьеров ограничена отметкой 630 м, что соответствует глубине 60 м (для Южного карьера) и результатам экономически целесообразной глубине отработки.

Границы карьеров рассчитаны с помощью Micromine и включили в отработку только запасы экономически выгодные верхней части рудных тел месторождения, подсчитанных на настоящий момент при минимально возможном объеме вскрышных пород и обеспечении безопасных условий по устойчивости бортов.

При проектировании карьеров учтены выводы «Отчета о минеральных ресурсах и запасах железных руд месторождений Восточное Бапы, Караулькен и Акчагыл Бапинского

рудного поля» (ТОО MinExCo, 2024) [2]. В данном Плате горных работ проведен комплексный технический и экономический анализ вариантов отработки месторождения.

Проектирование карьеров осуществлялось в геоинформационной системе Micromine. В данной программе реализована возможность трехмерного моделирования рудных тел, определение и оконтуривание границ карьера, проектирование схемы вскрытия, определение погоризонтных объемов руды и вскрышных пород, расчет коэффициента вскрыши, проектирование отвалов и автодорог.

Параметры уступов и бортов инженерного карьера приняты на основании инженерно-геологической характеристики пород и руд с учетом «Методических рекомендаций по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки» [12], а также с учетом рекомендаций «Норм технологического проектирования горнодобывающих предприятий черной металлургии с открытым способом отработки (ВНТП -13 -1- 86) [30].

Устойчивость бортов карьеров обеспечивается при соблюдении оптимальных технологических и безопасных условий отработки в границах карьеров.

Конструктивные параметры карьеров, принятые при проектировании, приведены в таблице 2.2

Таблица 2.2

Принятые конструктивные параметры карьера

Параметр	Значение
1. Высота рабочего уступа	10 м
2. Высота нерабочего уступа	20 м
3. Угол откоса рабочего уступа	до 70°
4. Угол откоса нерабочего уступа (10 м/20 м)*	60-65° / 55-60°
5. Ширина предохранительной бермы	7 м
6. Угол откоса борта карьера	45-50°
7. Ширина двухполосной автодороги	22-26 м
8. Уклон внутрикарьерной автодороги	100 ‰

На рис. 2.1, представлен план карьеров на конец отработки, оконтуривание которых произведено с учетом данных топографической съемки поверхности. Проектирование карьеров и определение объемов горной массы в его контурах произведено в программе Micromine.

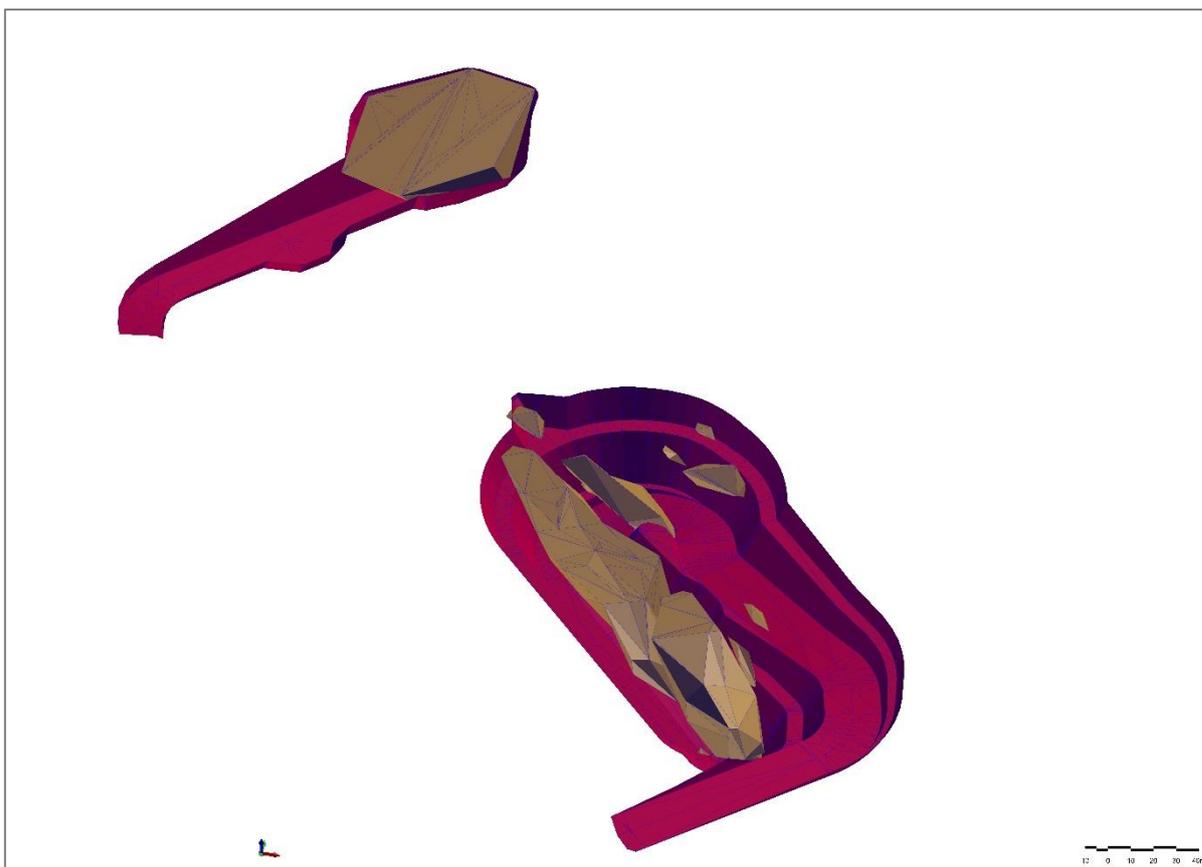


Рис. 2.1 План карьеров Восточное Бапы на конец отработки

Рассчитано погоризонтное количество запасов с учетом содержания полезного ископаемого, а также вскрышных пород, удаляемых из карьеров. Параметры карьеров приведены в таблице 2.3

Таблица 2.3

Параметры карьеров

Наименование параметров	Ед. изм.	Значение
<i>Южный карьер</i>		
Длина по верху (макс.)	м	238
Ширина по верху (макс.)	м	133
Отметка поверхности	м	690
Отметка дна	м	630
Глубина (от максимальной отметки поверхности)	м	60
Площадь по поверхности	м ²	31 826
Площадь по дну	м ²	8106
Горная масса	тыс.м ³	1059,43
Вскрышные породы	тыс. м ³	879,93
Балансовые запасы руды	тыс.т	590,56
	тыс.м ³	179,5
Железо	%	24,89
	тыс. т	146,99
<i>Северный карьер</i>		
Длина по верху (макс.)	м	151
Ширина по верху (макс.)	м	47

Отметка поверхности	м	685
Отметка дна	м	670
Глубина (от максимальной отметки поверхности)	м	15
Площадь по поверхности	м ²	7083
Площадь по дну	м ²	1786
Горная масса	тыс.м ³	322,31
Вскрышные породы	тыс. м ³	268,16
Балансовые запасы руды	тыс.т	178,14
	тыс.м ³	54,15
Железо	%	24,89
	тыс. т	44,34
Общие запасы руды (Северный+Южный карьеры)	тыс.т	768,7
Горная масса	тыс. м3	1381,7
Вскрышные породы	тыс. м3	1148,1
Железо	тыс. т	193,4

Содержание железа 24,89%

Ниже в таблице приведены данные погоризонтного подсчета запасов руды и вскрышных пород общее для обеих карьеров.

Таблица 2.4

Горизонты, м	Геологические запасы руды, тонн	Объем вскрышных пород, м ³
690	18 641	41 118
680	267 340	495 210
670	196 206	329 398
660	151 632	196 423
650	90 639	67 579
640	42 296	17 905
630	1 947	466
ВСЕГО	768 700	1 148 100

Параметры внутрикарьерной автодороги (транспортной бермы) рассчитаны на основании СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт» [5] и являются оптимальными в данных условиях эксплуатации, обеспечивая максимальную производительность при минимальном износе оборудования. Продольный уклон внутрикарьерной автодороги (транспортной бермы) принят 100%. Ширина внутрикарьерной автодороги (с учетом вала, бермы безопасности и канавы) для двухполосного движения автосамосвалов г/п 91 т (GAT 777D) принята 26 м; для однополосного – 16 м. Расчет ширины автодороги приведен на рис. 2.2-2.3. В соответствии с п.2015 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» [4] при затяжных уклонах дорог устраиваются площадки длиной не менее 20 метров и не более чем через каждые 30 м по вертикали.

Учитывая преобладание вскрышных пород в общем объеме горной массы, выезд из карьера на поверхность ориентирован к месту расположения отвала вскрышных пород.

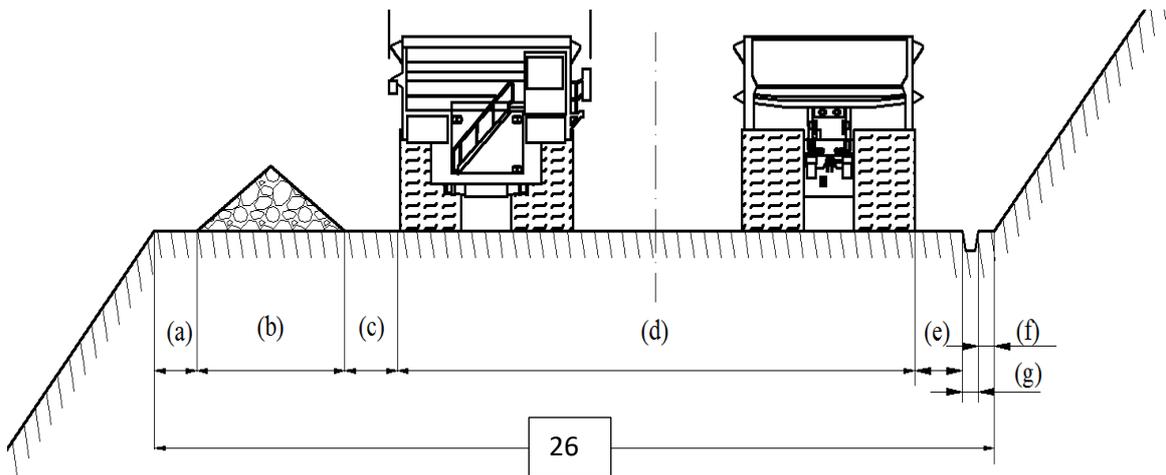


Рис. 2.2 Расчет ширины двухполосной транспортной бермы

Ширина элемента, м	Усл. обозн.	Значение
Полоса выветривания	a	1,00
Предохранительный вал	b	3,27
Расстояние от вала до проезжей части	c	1,50
Ширина проезжей части (двухполосная)	d	17,00
Обочина	e	1,50
Водоотводная канава	f	1,00
Площадка сбора осей	g	1,00
Итого		≈26

Ширина транспортной бермы при однополосном движении:

$$Ш_{\bar{o}} = a_1 + a_2 + 2a_3 + Ш + a_4 + Z, \text{ м}$$

где a_1 – ширина площадки сбора осей, м (согласно Методических рекомендаций...[11];

a_2 – ширина водоотливной канавы, м (согласно Методических рекомендаций...[11];

a_3 – ширина обочины, м;

a_4 – ширина породного вала, м;

Z – ширина призмы обрушения, м

$Ш$ – ширина проезжей части, м

$$Ш_{\bar{o}} = 0,5 + 0,5 + 2 \cdot 1,5 + 7 + 4 + 1 = 16 \text{ м}$$



Рис.2.3 Ширина однополосной транспортной бермы

Глава 3. Способы проведения работ по добыче

3.1 Способ вскрытия месторождения

В соответствии с указанным порядком развития рабочей зоны вскрытие каждого нового горизонта осуществляется путем создания временного скользящего съезда в месте, удобном для беспрепятственной отработки его запасов и подготовки площадки для вскрытия нового нижележащего горизонта. Уклон съездов – 80‰.

По мере развития рабочей зоны все большая часть бортов становится в предельное положение и, таким образом, здесь создается возможность создания стационарной части трассы. Далее, постепенная установка уступов в предельное положение позволяет в итоге сформировать к концу отработки карьера общую спиральную стационарную трассу с выходом ее на поверхность к месту расположения отвалов вскрышных пород.

Заложение въездных/разрезных траншей каждого из карьеров шириной 22 м (рис. 3.1) предусматривается в юго-западной части карьерного поля и обусловлено минимизированием плеча откатки горной массы: руды для дальнейшей отгрузки потребителю и пород вскрыши на отвалы. Расположение въездных/разрезных траншей запланировано на минимальном удалении от отвалов вскрышных пород, поскольку около 70% грузоперевозок приходится на вскрышные породы. Отвалы (Северный и Южный) располагается в пределах участка недр месторождения Восточное Бапы в непосредственной близости от карьеров в 100 м.

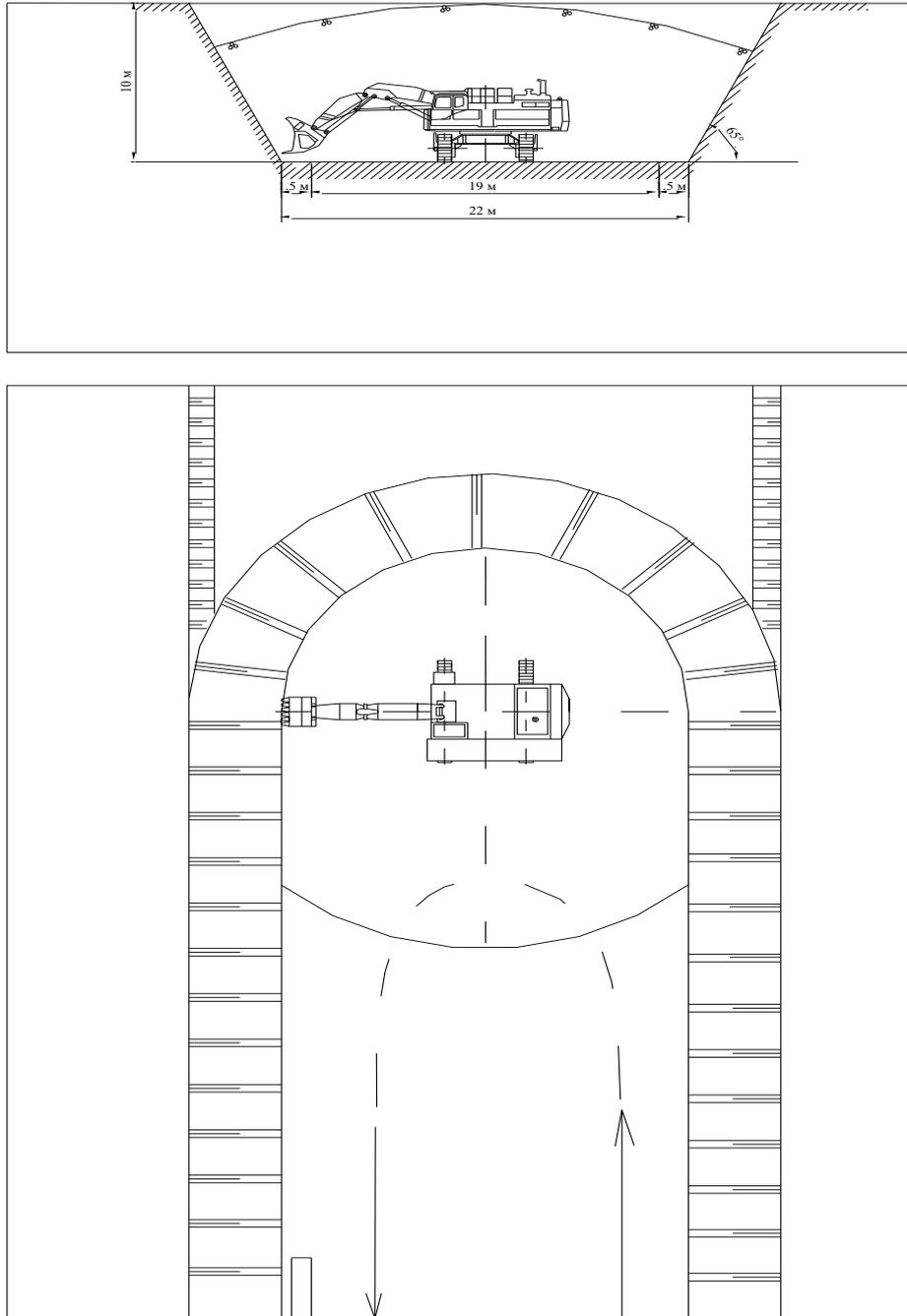


Рис. 3.1 Параметры въездной/разрезной траншеи

3.2 Система разработки месторождения (на каждом карьере)

Далее приведены общие параметры отработки для каждого из отрабатываемых карьеров (Северного и Южного) месторождения железных руд Восточное Бапы.

Последовательность, направление и интенсивность развития рабочей зоны в конкретных условиях каждого года разработки рассматриваемых карьеров зависят от многих факторов. Наиболее определяющими из них в данных условиях являются: заданный уровень производительности карьера по руде; условия залегания и местоположение рудного тела в контуре карьера и запасы руды на горизонтах, вовлекаемых в разработку;

производительность технологического оборудования, принятого планом для производства горных работ.

В условиях ограниченности пространства и центральном расположении рудного тела в период нормальной эксплуатации наиболее приемлемой является кольцевая центральная система разработки (по классификации академика В.В. Ржевского). При этом предусматривается следующий порядок ведения горных работ. Новый горизонт после проходки временного съезда подготавливается разрезной траншеей, ориентированной преимущественно по расположению внешнего контура рудной залежи. По мере проведения разрезной траншеи на достаточное расстояние начинается ее двустороннее расширение: внутреннее - для производства добычных работ внутри создаваемого кольцевого контура и внешнее для подвигания подготовленного уступа в сторону периферии с целью создания условий для беспрепятственного дальнейшего понижения дна карьера.

Экскаватор на верхних вскрышных горизонтах работает продольными заходками, расположенными преимущественно параллельно контурам созданного кольца. Во внутреннем пространстве кольца добычные работы также могут осуществляться продольными как кольцевыми, так и прямыми заходками в зависимости от принятого решения о расположении зумпфа для организации водосбора.

Таким образом, генеральное направление горных работ в карьере предусматривается от центральной части к его предельным контурам. В этом случае создаются благоприятные условия для ускорения формирования стационарной части выездных траншей.

Горная масса загружается в обоих случаях в средства автотранспорта и перемещается вдоль фронта работ. Далее по выездным траншеям породы направляются на внешний отвал, руда – на временный склад с целью дальнейшей транспортировки к потребителю.

Высота уступов

Исходя из физико-механических свойств разрабатываемых пород, гидрогеологических условий их разработки, конструктивных возможностей принятого типа механических лопат высота рабочих как добычных, так и вскрышных уступов принимается равной 10м. Высота уступов при постановке бортов карьера в конечное положение 30 м. Угол откоса уступов в рабочем положении – 65 - 70°; в предельном – до 55-60°.

Протяженность фронта

Протяженность фронта горных работ карьера должна быть достаточной для обеспечения установленной мощности карьера по полезному ископаемому и вскрышным породам. Исходя из условия обеспечения экскаватора 15-дневным объемом подготовленных к выемке запасов взорванной массы, принимаем минимальную протяженность фронта добычных работ 250-300 м, что соответствует «Методическим рекомендациям по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки» [12] для эффективной работы экскаватора в комплексе с автомобильным транспортом на скальных породах.

Ширина рабочей площадки

Учитывая стесненные условия работы предлагается погрузка горной массы преимущественно при тупиковой схеме. Минимальная ширина рабочей площадки при принимаемом горнотранспортном оборудовании в данном случае определяется по формуле:

$$\text{Шр.п.} = p + L + R + x + b + c, \quad (3.1)$$

где p – расстояние от бровки уступа, до самосвала, 1,5 м;

L – длина автосамосвала, 9,78 м;

R – радиус разворота самосвала, 10,1 м;
 x – ширина автосамосвала, 6,1 м;
 b – ширина предохранительного вала, 2,5 м;
 c – призма безопасности, 3,0 м.

$$\text{Шр.п.} = 1,5 + 9,78 + 10,5 + 6,1 + 2,5 + 3,0 \approx 34 \text{ м}$$

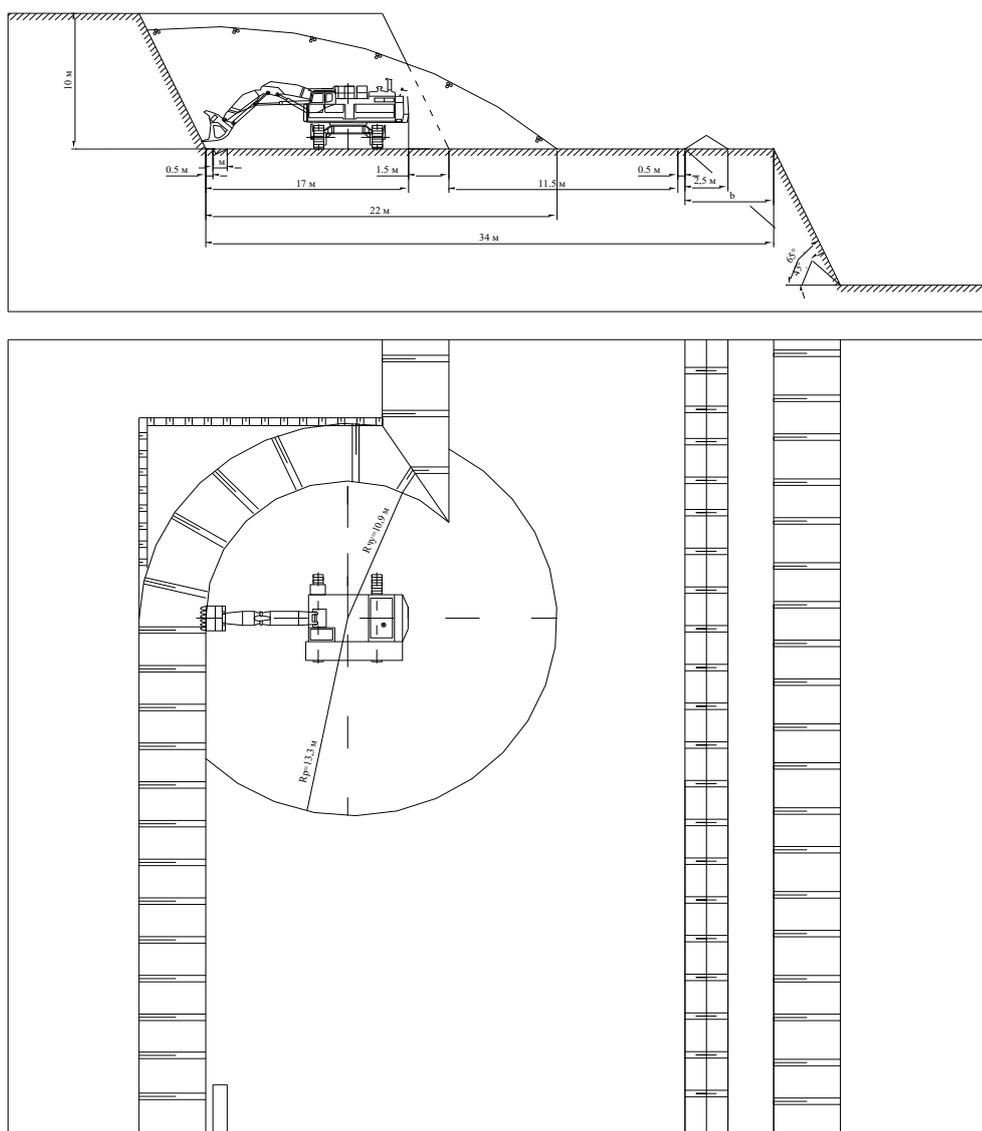


Рис. 3.2 Схема к определению ширины рабочей площадки

3.3 Обоснование типоразмера горнотранспортного оборудования

Экскавация

На экскавации горной массы предполагается использовать гидравлические экскаваторы. Это обосновано предстоящими объемами экскавации и горнотехническими условиями месторождения. Главным преимуществом гусеничных экскаваторов, в отличие от других типов, является непосредственно сам гусеничный ходовой механизм. Гидравлические экскаваторы обладают высокой проходимостью по любому грунтовому покрытию, а также большой производительностью не зависимо от времени года и погодных условий. Ограниченное карьерное пространство месторождения Восточное Бапы и высокие темпы работ предполагают необходимость мобильной передислокации оборудования в пределах карьерного поля и автономность от источников энергии, чего не обеспечивают прочие виды выемочно-погрузочного оборудования. Кроме того, время рабочего цикла гидравлических экскаваторов ниже, по сравнению с другими типами оборудования, что обеспечивает высокую производительность. Данные преимущества являются актуальными для условий месторождения Восточное Бапы.

Транспортировка

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

Обоснование типоразмера

При выборе типоразмера горнотранспортного оборудования учитывались следующие условия: интенсивность понижения горных работ, производительность карьера по горной массе, эксплуатационная производительность оборудования.

При заданной годовой производительности карьера по добыче руды (порядка 0,5 млн.т) и распределении запасов по горизонтам скорость углубки должна составлять 30-40 м/год. Это обуславливает применение высокопроизводительного горнотранспортного оборудования.

В данных условиях предусматривается использование (исходя из данных практики) следующего комплекса горнотранспортного оборудования, имеющегося в наличии у недропользования:

- автосамосвалов грузоподъемностью 91 т с гидравлическими экскаваторами с емкостью ковша 6,7 м³.

Вывод

Данный типоразмер горнотранспортного оборудования обеспечивает необходимую скорость углубки карьера и оптимальную интенсивность транспортировки, необходимые для достижения заданной производительности по горной массе. Важным фактором является и то, что у недропользователя имеется данное оборудование. Поэтому предлагаемый вариант является наиболее рациональным с технологической и экономической точек зрения. В связи с этим, для дальнейших расчетов будут использованы следующие типоразмеры: автосамосвалы грузоподъемностью порядка 91 т (GAT 777D), гидравлические экскаваторы с емкостью ковша порядка 6,7 м³ (Komatsu PC1250-7).

Результаты расчета количества основного оборудования приведены в таблице 3.1

Таблица 3.1

Расчет количества горнотранспортного оборудования

Показатели	Ед. изм.	1 г	2 г
Автосамосвалы 91 т			
Расчетный раб. парк	ед	1	1
Принятый раб. парк	ед	2	2
Экскаватор 6,7 м ³			
Расчетный раб. парк	ед.	1	1
Принятый раб. парк	ед.	2	2

Учитывая производительность экскаваторов в максимальный год их необходимое количество составит 2ед, что позволит организовать 2 экскаваторных фронта (один на добыче руды, один на вскрышных породах). Это обеспечит требуемую интенсивность понижения горных работ и суммарную производительность экскаватора (Komatsu PC 1250) до 1,67 млн. м³ горной массы в год (при максимальной годовой потребности 0,774 млн. м³). Часовая потребность по транспортировке горной массы, при использовании автосамосвалов г/п 91 т, составит 8 рейс/час. Ширина съездов для данных автосамосвалов равна 26,0 м при двух полосном движении и 16,0 м – при однополосном.

Ниже приведены технические характеристики рекомендуемого к применению основного горнотранспортного оборудования.

Таблица 3.2

Техническая характеристика гидравлических экскаваторов PC-1250, ЗРС-1250 (PC-1250-PS-7). Фирма «Komatsu» Япония

№ п/п	Показатели	Ед. изм.	Модель	
			Прямая лопата PC-1250	Обратная лопата ЗРС-1250
1	Вместимость ковша	м ³	6,7	5
2	Радиус копания	м	10,9	16,34
3	Радиус хвостовой части	м	4,87	4,81
4	Глубина копания	м	3,65	10,44
5	Высота копания (черпания)	м	12,3	13,49
6	Высота выгрузки	м	8,7	9,0
7	Колея гусеничного хода	мм	4600,0	4600,0
8	Скорость передвижения	км/ч	2,45	2,45
9	Мощность двигателя	кВт	504,0	504,0
10	Продолжительность цикла	сек	28,0	32,0
11	Максимальная производительность	т/час	741,0-1266,0	741,0-1266,0
12	Масса экскаватора	т	102,0	104,0

Конструктивные и технологические преимущества рекомендуемых гидравлических экскаваторов по сравнению с механическим (канатным) экскаватором заключаются в следующем:

- дополнительная степень свободы рабочего оборудования (одновременная подвижность стрелы, рукояти и ковша), обеспечивающая получение регулируемой траектории черпания и слоевую (сверху вниз) разработку пород;
- 1,5 –2,5 раза меньшая удельная (на 1 м³ вместимости ковша) металлоемкость конструкции;
- большее в 2-2,2 раза усилие копания;
- быстрый монтаж (демонтаж) рабочего оборудования, позволяющий использовать на одной машине различные его конструкции, что обеспечивает в заданный момент соответствие технологических параметров экскаватора условиям разработки;
- независимость движения напора, подъема и поворота ковша облегчают разборку подошвы забоя и селективную выемку;
- параметры рабочего оборудования позволяют значительно увеличить объем горной массы, вынимаемый экскаватором в забое, с одного места стояния.

Таблица 3.3

Техническая характеристика погрузчика WA-600-3.
Фирма «Komatsu» Япония

№ п/п	Показатели	Ед. изм	Параметры
1	Номинальная грузоподъемность	т	10,8
2	Номинальная емкость ковша	м ³	6,1
3	Диапазон сменных ковшей	м ³	6,1-11,0
4	Ширина режущей кромки ковша	мм	3685
5	Наибольшая высота разгрузки ковша	мм	3530
6	Вынос ковша по лезвию режущей кромки при: полном подъеме и разгрузке ковша под углом 45 ⁰ ; подъеме на 2130 мм и разгрузке под углом 45 ⁰	мм	1795 2470
7	Максимальная мощность двигателя	кВт	328
8	Наибольшая скорость погрузчика соответственно на I-IV передачах: при движении вперед при движении назад	км/час	6,4;11,1;18,8; 30,3 7,1;12,2;20,5; 32,7
9	Габариты (при опущенном на грунт ковше) длина высота (по кабине) ширина	мм	10840 4250 3570
10	Наименьший радиус поворота	м	6,98
11	Масса погрузчика	т	45
12	Продолжительность цикла	сек.	45
13	Максимальная производительность: по рыхлой по скальной	м ³ /час т/час	655 960

Таблица 3.4

Техническая характеристика автосамосвала CAT 777D
Фирма «Caterpillar»

№ п/п	Показатели	Ед. изм.	Параметры
1	Грузоподъёмность	т	91
2	Объём кузова: геометрический с шапкой (угол откоса 2:1)	м ³ м ³	42,1 60,1
3	Габариты длина: ширина высота	мм	9780 6100 5050
4	Масса порожнего самосвала	кг	72 000
5	Минимальный радиус разворота	м	10,1/12,5
6	Мощность двигателя	кВт	699
7	Высота погрузки	м	4,95
8	Шины	-	27.00-R49
9	Максимальная скорость (с грузом)	км/час	60,4

Таблица 3.5

Техническая характеристика бульдозера D155A-5.
Фирма «Komatsu» Япония

№ п/п	Показатели	Ед. измерения	Параметры
1	Мощность двигателя	кВт	225
2	Максимальная скорость движения: вперед назад	км/час	0-11 0-13,9
3	Отвал (сферический с изменяемым углом): длина ширина	мм	4265 1760
4	Габариты: длина с отвалом длина без навесного оборудования ширина высота	мм	6695 4975 2695 3500
5	Колея	м	2100
6	Радиус поворота по наружной кромке отвала	м	3,7
7	Масса	кг	38700

Техническая характеристика бурового станка DML-SP.
Фирма «Atlas Copco» Швеция

№ п/п	Показатели	Ед. изм	Параметры
1	Номинальный диаметр скважины	мм	190 – 270
2	Усилие подачи	кгс	25 000
3	Скорость подачи/подъема	м/мин	30,5/30,5
4	Максимальная глубина бурения	м	15,2 – 18,3
5	Буровые трубы: диаметр/длина	мм/м	120-194/15,2-18,3
6	Рабочая масса станка	т	48 - 50

3.4 Скорость углубления карьера

При разработке месторождения Восточное Бапы фронт работ каждого карьера будет непрерывно перемещаться от центра к его предельному контуру, как в плане, так и по глубине. Скорость продвижения фронта работ характеризует интенсивность отработки месторождения и производственной мощности карьера и зависит от мощности полезного ископаемого, а также технологических возможностей выемочно-погрузочного и транспортного оборудования. Учитывая заданную производительность карьера большое значение будет иметь интенсивность вовлечения в разработку новых горизонтов.

Подготовка нижележащих горизонтов может быть начата только после производства определенного объема горных работ на вышележащем уступе. Минимальный объем работ по вовлечению нового горизонта включает объем разрезной траншеи и объем горных пород, извлекаемых при создании рабочей площадки требуемой ширины.

Скорость углубления горных работ (таблица 3.7) определяется по формуле:

$$V = \frac{Q_{\text{эк}}}{L_{\text{ф}}(b_{\text{р.т.}} + N \cdot b_{\text{р.п.}} + N \cdot h_{\text{у}}(\text{ctg}\alpha_1 + \text{ctg}\alpha_2))}, \frac{\text{м}}{\text{год}}, \quad (3.2)$$

где $Q_{\text{эк}}$ – годовая производительность экскаватора (40% от максимальной),
 $L_{\text{ф}}$ – средняя длина фронта горных работ на уступе, м;
 N – количество экскаваторов, ед;
 $b_{\text{р.т.}}$ – ширина дна разрезной траншеи, м;
 $b_{\text{р.п.}}$ – ширина рабочей площадки на уступе, м;
 $h_{\text{у}}$ – высота разрабатываемого уступа, м;
 α_1, α_2 – угол откоса рабочего уступа со стороны висячего и лежащего боков, град.

Таблица 3.7

Расчет скорости углубления карьера

Наименование параметра	Ед. изм.	Величина параметра
Скорость углубления карьера	м/год	30
Длина фронта горных работ на уступе	м	300
Количество экскаваторов	ед.	2
Производительность экскаватора при углублении	м ³	630 000*
Ширина дна разрезной траншеи	м	22
Ширина рабочей площадки на уступе	м	34
Высота разрабатываемого уступа	м	10
Угол откоса рабочего уступа	град	65-70

*производительность экскаватора на углублении принята равной 40% от годовой

Учитывая необходимость параллельного ведения работ на нижних и верхних уступах требуется оперативная организация фронта работ на разных участках.

В целом обеспечение заданной производительности по руде (500,0 тыс. т/год) возможно только при поддержании стабильно интенсивной скорости понижения горных работ. Данных показателей возможно достичь только при надлежащей организации труда (диспетчеризация, автоматизация), бесперебойности работы горного оборудования, и исключении потенциальных срывов, негативно влияющих на скорость развития горных работ.

3.5 Техника и технология буровзрывных работ

Согласно «Отчета о минеральных ресурсах и запасах железных руд месторождений Восточное Бапы, Караулькен и Акчагыл Бапинского рудного поля» (ТОО MinExCo, 2024) [2] руды и породы месторождения относятся к VI-X категориям по буримости и к IV – V категории по взрываемости и по трудности экскавации.

Подготовку запроектированных объемов горных пород к выемке предусматривается осуществлять при помощи буровзрывных работ. Для рыхления будет использоваться скважинная отбойка горной массы. Для расчетов принято, что рыхлению с помощью БВР будут подвергаться 100% объема извлекаемой горной массы. Для выполнения буровзрывных работ планируется задействовать подрядную организацию.

В соответствии с общей инженерно-геологической классификацией горные породы месторождения, слагающие структуру, относятся к классу пород средней и относительно крепкой крепости, отвечающие коэффициенту крепости пород по шкале профессора М.М. Протоdjяконова значениям от 6 до 10.

Для производства буровых работ (для бурения вертикальных и наклонных скважин) планом горных работ предлагаются буровые станки вращательного бурения DML-SP фирмы «Atlas Copco» с диаметром бурения 190 – 270 мм.

При изменении горнотехнических и экономических условий возможно применение буровых станков вращательного бурения и пневмоударного бурения с диаметром бурения 105-250мм.

Технологические требования к крупности дробления

Взорванная горная масса по крупности должна соответствовать определенным требованиям.

Допустимый максимальный размер (м) кусков определяется по следующим формулам:

$$- \text{исходя из вместимости } V_э \text{ ковша экскаватора } L_{\max} \leq 0,75 \cdot \sqrt[3]{V_э}, \text{ м}; \quad (3.3)$$

$$- \text{исходя из вместимости } V_т \text{ транспортных средств } L_{\max} \leq 0,5 \cdot \sqrt[3]{V_т}, \text{ м}; \quad (3.4)$$

$$- \text{при погрузке в приёмные отверстия дробилки } L_{\max} \leq 0,75 \cdot b, \text{ м}, \quad (3.5)$$

где b – ширина приемного отверстия дробилки, м.

Расчеты по определению максимального размера куска взорванной породы сведены в таблицу 3.8

Таблица 3.8

Допустимый максимальный размер кусков.

№ п/ п	Показатели	Оборудование			
		Выемочно-погрузочное		Автосамосвал	Дробилка
		РС-1250-7	ЗРС-1250	САТ 777D	СМД-117

1	Вместимость (м ³):				
	ковша	6,7	5		
	кузова			42,1	
2	Ширина приемного отверстия дробилки, м				0,8
3	Максимальный размер куска, м	1,2	1,1	1,25	0,6

Принимается максимальный размер куска, равным 0,6 м для руды и 1,2 м для породы.

Основное (технологическое) бурение осуществляется станками с диаметром скважин до 270 мм. Контурное бурение осуществляется станками с диаметром бурения 127 мм.

При высоте взрываемого уступа $H=10$ м, угле откоса уступа в рабочем положении $65-70^\circ$, в предельном – $55 - 60^\circ$, ширина призмы возможного обрушения будет $Pб=Hу \cdot (\text{ctg}\varphi - \text{ctg}\alpha) = 2,0$ м. Согласно п.1735 Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы [4] буровой станок должен быть установлен на спланированной площадке на безопасном расстоянии от верхней бровки уступа не менее $L=2$ м от бровки до ближайшей точки опоры станка, а его продольная ось при бурении первого ряда скважин должна быть перпендикулярна бровке уступа. Таким образом, расстояние от станка до бровки уступа принимается равным 2 м.

Периодичность взрывов принимается исходя с учетом обеспечения годовой производительности по добыче, а также технологических возможностей. Частота взрывов принимается 2 взрыва в месяц.

При подходе к предельным границам карьера будет применяться контурная технология ведения буровзрывных работ, обеспечивающую сохранность берм и откосов уступов. Размер приконтурной зоны (учитывая показатели крепости пород месторождения) должен быть не менее 25 м (в соответствии с таблицей 34 Методических рекомендаций [12]). При заоткоске уступов в предельном положении поверхность откоса создается взрыванием удлиненных зарядов контурных скважин (экранирующая щель). Щель создается при подходе фронта рабочих уступов к предельному контуру на минимально допустимое расстояние. Дальнейшая отработка приконтурной ленты проводится после создания экрана с ограничением числа рядов технологических скважин во взрываемом блоке, массы заряда в них и в определенном направлении инициирования взрыва.

На каждый массовый взрыв в блоке обязательно составляется техническая документация лицами, производящими эти работы (привлеченные организации или специалисты рудника) по результатам опытных взрывов производится уточнение параметров БВР. В качестве ВВ возможно использование всех типов, разрешенных к применению на открытых горных работах и выпускаемых заводами РК. При укрупненном расчете показателей буровзрывных работ учитывалось применение Интерита. В связи с тем, что производство БВР на месторождении предполагается осуществлять подрядной организацией, в случае производственной необходимости, может быть использован иной тип ВВ и марка бурового станка. При этом не должно быть допущено нарушение требований безопасности и ухудшение проектных технико-экономических показателей.

Расчет параметров буровзрывных работ

Степень дробления горных пород взрывом должна соответствовать мощности и параметрам применяемого выемочно-погрузочного и транспортного оборудования. Размер кондиционного куска для вскрышных пород ограничен емкостью ковша экскаватора. Размер кондиционного куска для руды, поступающей на переработку, согласно расчету и проектируемому к использованию оборудованию принимается равным 600 мм.

Расчетный удельный расход ВВ для скальных пород с обеспечением заданной крупности определяется по формуле:

$$q_p = q_{\text{эт}} \cdot k_{\text{ВВ}} \cdot k_d \cdot q_{\text{дб}}, \quad (3.6)$$

где $q_{\text{эт}}$ – удельный расход эталонного ВВ (граммонит 79/21), кг/м³;

$k_{\text{ВВ}}$ – коэффициент работоспособности применяемого ВВ по отношению к граммониту 79/21;

k_d – поправочный коэффициент в зависимости от размера допустимого куска;

$q_{\text{дб}}$ – поправочный коэффициент в зависимости от диаметра бурения, отличающегося от 270 мм.

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

$$P = 0,785 d_{\text{скв}}^2 \rho_{\text{ВВ}} \cdot 10^3, \text{ кг/м},$$

где $\rho_{\text{ВВ}}$ – плотность заряжения ВВ в скважине, кг/дм³, (3.7)

Глубина перебура скважин:

$$L_{\text{пер}} = d_{\text{скв}} \cdot X, \text{ м}, \quad (3.8)$$

где X – число диаметров скважин, принимаемое по таблице 29 Методических рекомендаций [11].

Глубина скважин:

$$L_{\text{скв}} = H + L_{\text{пер}}, \text{ м}, \quad (3.9)$$

Согласно требований безопасности должно соблюдаться следующее условие:

$$W_{\text{бпп}} = H \text{ctg} \alpha + W_6, \text{ м} \quad (3.10)$$

где W_6 допустимое расстояние скважин первого ряда от бровки уступа по условиям безопасности бурения составляет 2 м.

Расстояние между скважинами в ряду:

$$a = m \cdot W_{\text{пп}}, \text{ м}, \quad (3.11)$$

где m – коэффициент сближения скважин (меньшее значение для крупноблочных (трудновзрываемых) пород).

Вес скважинного заряда для первого ряда:

$$Q_1 = q_p H W_{\text{пп}} a, \text{ кг} \quad (3.12)$$

Вес скважинного заряда для второго ряда:

$$Q_2 = q_p H b a, \text{ кг} \quad (3.13)$$

где b – расстояние между рядами скважин; $b = a$.

Длина заряда в скважине

$$L_{\text{зар}} = Q/P, \text{ м} \quad (3.14)$$

Длина забойки для сплошных зарядов:

$$L_{\text{заб}} = L_{\text{скв}} - L_{\text{зар}}, \text{ м} \quad (3.15)$$

Учитывая ограниченность рабочего пространства на добычных и вскрышных уступах, объем взрываваемой горной массы, обеспечивающий необходимый резерв для бесперебойной работы выемочно-погрузочного оборудования принимается (при максимальной производительности):

Для рудных уступов:

$$V_{\text{бл}} = 15 \cdot Q_{\text{сут.р}}, \text{ м}^3, \quad (3.16)$$

Для вскрышных уступов:

$$V_{\text{бл}} = 15 \cdot Q_{\text{сут.в}}, \text{ м}^3, \quad (3.17)$$

где $Q_{\text{сут.р}}$, $Q_{\text{сут.в}}$ – соответственно, эксплуатационная суточная производительность, соответственно, по руде и вскрыше.

Суммарная длина взрываемых блоков определяется по формуле:

$$L_{\text{бл}} = V_{\text{бл}} / (B_{\text{бл}} \cdot H), \text{ м} \quad (3.18)$$

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

$$B_{\text{бл}} = W_{\text{пл}} + b(n-1), \quad (3.19)$$

Количество скважин в ряду:

$$N = L_{\text{бл}} / a, \quad (3.20)$$

Общая длина скважин, необходимая для взрывания блоков:

$$\sum L_{\text{скв}} = N \cdot L_{\text{скв}}, \text{ м}, \quad (3.21)$$

Количество ВВ необходимого для взрывания блоков

$$Q_{\text{ВВ}} = V_{\text{бл}} \cdot q, \text{ кг}, \quad (3.22)$$

Выход горной массы с 1 м скважины в блоке:

$$q_{\text{г.м}} = [W + b(n_p - 1)] h_y a / n_p L_c, \text{ м}^3/\text{м} \quad (3.23)$$

где W – линия сопротивления по подошве уступа, м;

b – расстояние между рядами скважин, м;

a – расстояние между скважинами в ряду, м;

n_p – число рядов скважин;

h_y – высота уступа, м;

L_c – длина скважины, м.

Результаты расчета приведены в таблице 3.9

Таблица 3.9

Параметры буровзрывных работ

Наименование показателя	Ед. изм.	Диаметр 270 мм, Сетка 7x7	
		Вскрыша	Руда
Максимально допустимый линейный размер куска			
Размер кондиционного куска	мм	Перем, не более 1,2м	600
Расчетный удельный расход ВВ			

Удельный расход эталонного ВВ (граммонит 79/21)	кг/м ³	0,9	0,9
Коэф-т работоспособности ВВ по отношению к граммониту 79/21		1	1
Поправочный коэффициент в зависимости от размера допустимого куска, отличающегося от 1000 мм		0,87	1,07
Поправочный коэффициент в зависимости от диаметра бурения, отличающегося от 250 мм		1,014	1,014
Поправочный коэффициент на высоту уступа		1,05	1,05
Расчетный удельный расход ВВ	кг/м ³	0,83	1,03
Вес заряда, размещаемого в 1 м скважины			
Диаметр скважины	м	0,27	0,27
Плотность ВВ	кг/м ³	0,90	0,90
Вес заряда, размещаемого в 1 м скважины (вместимость)	кг/м	51,5	51,5
Параметры буровых скважин			
Принятое число диаметров скважин		10	10
Расчетная длина перебура	м	2,70	2,70
Принятая длина перебура	м	2,5	2,5
Высота уступа	м	10	10
Глубина скважин	м	12,5	12,5
Угол откоса рабочего уступа	град.	77	77
ЛНС	м	4,9	4,9
Расстояние между скважинами	м	7,0	7,0
Вес скважинного заряда			
Вес скважинного заряда (1 ряд)	кг	268,8	338,5
Вес скважинного заряда (2 ряд и последующие)	кг	389,4	489,2
Длина заряда / забойки			
Длина заряда (1 ряд)	м	5,5	6,8
Длина заряда (2 ряд и последующие)	м	7,9	9,8
Длина забойки (1 ряд)	м	7,0	5,7
Длина забойки (2 ряд и последующие)	м	4,6	2,7
Объем взрываемого блока			

Максимальная суточная производительность	м3	14689	1010
Периодичность взрывов	суток	15	15
Объем блока	м3	220335	15150
Суммарная длина взрывааемых блоков			
Количество рядов	рядов	3	3
Ширина взрывааемого блока	м	18.9	18.9
Суммарная длина	м	927	109.0
Расчетные параметры			
Количество скважин в ряду	шт	133	16
Общая длина скважин, необходимая для взрывания блоков	м	6241	430
Количество ВВ необходимого для взрывания блока	кг	133680	19320
Выход горной массы с 1 м скважины в блоке	м3/м	35.2	35.2

На практике параметры БВР могут отличаться от проектных.

Выход негабарита при заданных условиях, согласно Методических рекомендаций [12], принимается равным 5% для руды и 0,5% для вскрышных пород. Дробление негабаритов может осуществляться как осуществляется методом шпуровых зарядов, так и с применением бутобоев. При методе шпуровых зарядов, в зависимости от габаритов куска, диаметр шпуров принимается в пределах 25÷60 мм, а глубина шпуров $h_{ш} = (0,25 \div 0,5) h_{н}$, где $h_{н}$ – толщина негабарита. Удельный расход ВВ составляет 0,2 кг/м³.

Технико-экономические показатели (ТЭП) буровзрывных работ приведены в таблице 3.11.

Производительность бурового станка в проекте определена для буровых станков вращательного бурения DML-SP.

Исходные данные и результаты расчета производительности буровых станков приведены таблице 3.10.

Количество буровых станков определено по формуле:

$$N_{б.см} = \frac{Q_{годi}}{P_{б.с.i} \times g_{г.м.i}}, шт \quad (3.24)$$

где $Q_{годi}$ – годовой объем взрывааемых горных пород, т,
 $P_{б.с.i}$ – годовая производительность бурового станка, п.м/год,
 $g_{г.м.i}$ – выход горной массы с 1 п.м. скважины, т/п.м.

Расчет производительности бурового станка приведен в таблице 3.10

Таблица 3.10

Расчет производительности бурового станка

№ п/п	Показатели	Ед. изм.	DML-SP
1	Плотность пород, $\gamma_{п}$ (средняя для расчетов) в т. ч. руды вскрышных пород	т/м ³	3,05 3,29 2,8

2	Техническая скорость бурения	м/мин	0,4
3	Длина скважин	м	12,5
4	Чистое время бурения одной скважины	мин	42,5
5	Очистка скважины	мин	1,5
6	Подъем бурового става	мин	0,23
7	Снятие упорных стоек	мин	0,50
8	Переезд к следующей скважине	мин	0,50
9	Выравнивание бурового станка	мин	0,75
10	Общее время бурения одной скважины	мин	45,98
11	Часовая (паспортная по данным фирмы-изготовителя) производительность бурового станка с учетом использования на эффективной работе	м/час	22,18
12	Коэффициент использования бурового станка в течение смены		0,8
13	Сменная производительность бурового станка в течение смены	м/смену	158
14	Суточная производительность бурового станка	м/сут.	316
15	Коэффициент технической готовности бурового станка в год		0,84
16	Годовая производительность бурового станка	м/год	89970

Сменную производительность станка проверяем согласно «Методическим рекомендациям по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки» [12] согласно п. 80 по следующему выражению:

$$P_6 = T * V * \eta_6 * \eta_{и} \quad (3.25)$$

где, T – продолжительность смены, час;

V – техническая скорость бурения, м/час;

η_6 – коэффициент, учитывающий время чистого бурения;

$\eta_{и}$ – коэффициент использования бурового станка во время смены.

Согласно данному выражению сменная производительность может составить:

$$P_6 = 11 * 24 * 0,8 * 0,75 = 158 \text{ м/см}$$

Таблица 3.11

Сводные технико-экономические показатели буровых работ

Показатель	Ед. изм.	Итого	1 год	2 год
Объем горной массы	тыс.м ³ /год	1384,75	855,72	529,03
Годовой объем бурения	п.м.	39228,1	24241,4	14986,7
Выход горной массы с 1 метра скважины	м ³ /п.м	35,3	35,3	35,3
Расчетный рабочий парк бурстанков	ед	-	0,15	0,19
Принятый рабочий парк бурстанков	ед	1	1	1
Инвентарный парк бурстанков	ед	1	1	1
Количество смен по бурению в сутки		1	1	1
Продолжительность одной смены	ч	11	11	11

Общая продолжительность работы станка в год	ч	3850	3850	3850
Расход ВВ	т/год	1271,48	726,58	544,9
Выход негабарита (руда)	м ³ /год	11682	4083	7599
Выход негабарита (вскрыша)	м ³ /год	5755	3870	1885
Расход ВВ на негабарит	т/год	3,5	1,6	1,9

БВР в контурной зоне

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

Для достижения проектных углов заоткоски скальных уступов применяется метод предварительного щелеобразования. Данный метод наиболее подходит при БВР в крепких скальных породах, с углом откосов уступов $\geq 60^\circ$.

Сущность этого метода заключается в следующем. Вдоль верхней бровки уступа бурится ряд наклонных скважин на глубину уступа – 30 м. Угол наклона скважин равен проектному углу наклона сдвоенного уступа. Бурение производится буровым станком типа SmartROC T 45 фирмы Atlas Copco с диаметром бурения 127 мм, либо аналогичным.

Скважины бурят на расстоянии 1,5 м друг от друга и заряжают через одну (рис. 3.3). Длина заряда принимается равной 2/3 ее длины скважины с учетом перебура (2/3х31,25) и составляет 20,8 м.

Скважины предварительного щелеобразования взрывают до взрыва технологических скважин в приконтурной зоне. Ширина приконтурной зоны составляет 25 - 30 м. Взрывание скважин производят группами до 10-15 штук одновременно. Инициирование зарядов производят сверху.

Технологические скважины последнего ряда (первого от ряда скважин предварительного щелеобразования) располагают от контура щелеобразования на расстоянии, меньшем в 1,7-2 раза, чем между остальными скважинами (чем сетка 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 40-50 м. В таблице 3.12 приведены основные параметры БВР отрезных скважин.

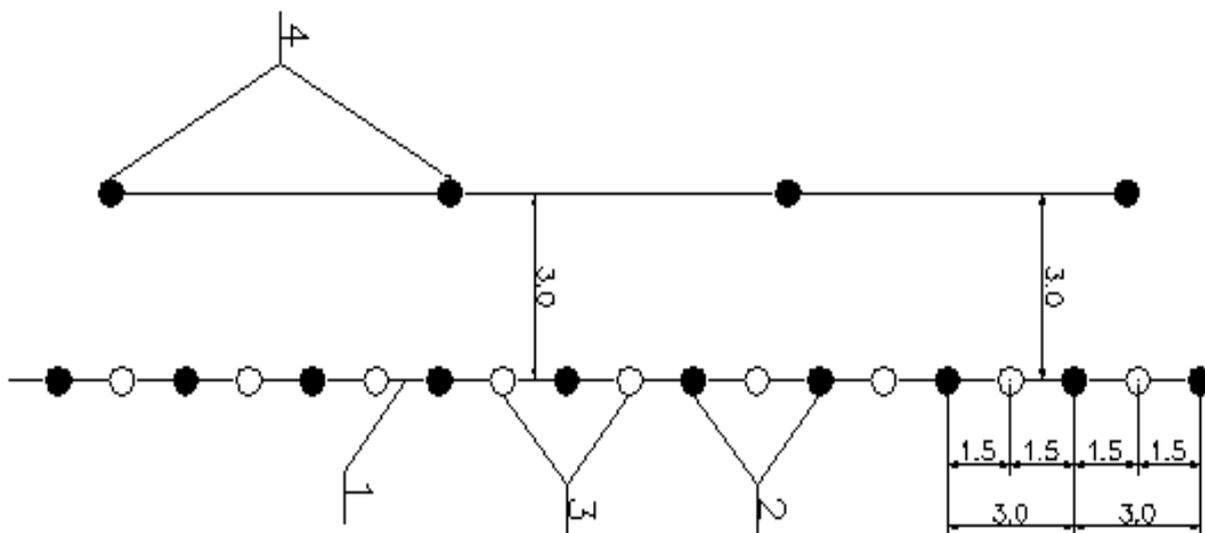
Таблица 3.12

Параметры БВР при щелеобразовании на проектном контуре карьера

Параметры	Единицы	Значение
Высота уступа	м	30
Диаметр скважины	мм	127
Плотность ВВ	т/м ³	1,05-1,11
Удельный расход ВВ	т/скв.	0,49
Интервал между скважинами	м	1,5
Угол наклона скважин	градус	65-70
Глубина скважин	м	31,25
Длина заряда в скважине	м	20,8
Расход ВВ на 1000 пог.м уступа	т	220,4
Объем бурения с учетом 5% теряемых скважин	м/1000 п.м	18 950

В таблице 3.13 приведен расчет объемов бурения заоткосных скважин и необходимого количества буровых станков.

Рекомендуемые параметры расположения скважин и величины зарядов являются расчетными и подлежат уточнению по результатам опытных взрывов до разработки проектов взрывных работ для конкретных блоков (участков, условий).



- 1 – линия предельного контура уступа;
- 2 – заряженные скважины;
- 3 – незаряженные скважины;
- 4 – скважины последнего (ближнего) ряда технологических скважин

Рис. 3.3 Схема щелеобразования на предельном контуре уступа

Таблица 3.13

Расчет количества буровых станков для заоткоски уступов на проектном контуре карьера

Показатель	Ед. изм.	1 год	2 год
Годовой периметр уступов, подлежащих заоткоске	тыс.м.	0,46	0,58
Удельный объем бурения с учетом 5% теряемых скважин	м/1000п.м	18950	18950
Годовой объем бурения (с учетом 5% теряемых скважин)	м.	8717	10991
Производительность буровой установки	м/смену	336	336
Количество рабочих смен в году	смен	540	540
Необходимое количество смен в год	смен	26	32
Расчетное количество буровых станков	шт.	0,05	0,06
Принятое количество буровых станков	шт.	1	1

Расчет радиусов опасных зон

Ударная воздушная волна (УВВ) представляет собой скачок уплотнения, распространяющегося со сверхзвуковой скоростью. Поверхность, которая отделяет сжатый воздух от невозмущенного, представляет собой фронт ударной волны. УВВ определяет

безопасное расстояние до зданий (сооружений) от мест изготовления ВВ, хранения ВМ на складах (хранилища, площадки и тому подобное), мест погрузки, разгрузки и переработки ВМ.

Расстояние, на котором снижается интенсивность воздушной волны взрыва на земной поверхности, рассчитывается по формуле:

$$r_g = K_g \sqrt[3]{Q} \approx 1000 \text{ м} \quad (3.26)$$

где K_g - коэффициент пропорциональности, зависящий от условий расположения и массы заряда ($K_g=20$ для третьей степени повреждения);

Q - максимальная масса заряда, 153000 кг.

Стационарных зданий и сооружений, которые попадают под действие воздушной волны от взрыва в районе карьера нет.

Расстояние, опасное для людей по разлету отдельных кусков породы при взрывании скважинных зарядов, рассчитанных на разрыхляющее (дробящее) действие, определяется по формуле:

$$r_{разл} = 1250 \eta_z \sqrt{\frac{f}{1 + \eta_{заб}} \cdot \frac{d}{a}} \quad (3.27)$$

где η_z - коэффициент заполнения скважины ВВ, $\eta_z = L_{зар} / L_{скв}$;

$\eta_{заб}$ - коэффициент заполнения скважины забойкой (при полной забойке $\eta_{заб}=1$, при взрывании без забойки $\eta_{заб}=0$);

f - коэффициент крепости пород;

d - диаметр скважины, м;

a - расстояние между скважинами, м.

Расчет радиуса опасной зоны по разлету кусков породы приведен в таблице 3.14

Таблица 3.14

Расчет радиуса опасной зоны по разлету кусков

Параметр	Обозначение	Ед.изм.	Значение
Радиус опасной зоны по разлету кусков породы	$r_{разл}$	м	380
Коэффициент заполнения скважины ВВ	η_z		0,78
Длина скважины	L	м	12,5
Длина заряда в скважине	l_z	м	9,8
Коэффициент заполнения скважины забойкой	$\eta_{заб}$		1,0
Коэффициент крепости (сред.)	f		9,0
Диаметр скважины	d	м	0,270
Расстояние между скважинами	a	м	7

Границы опасной зоны для людей (по разлету кусков) устанавливаются проектом не менее 380 метров. Безопасные расстояния от места взрыва до механизмов, зданий, сооружений определяются в проекте на взрыв с учетом конкретных условий.

Расстояния, на которых колебания грунта, вызываемые однократным взрывом сосредоточенного заряда ВВ, становятся безопасными для зданий и сооружений, определяются по формуле:

$$r_c = K_g K_c \alpha \sqrt[3]{Q}, \quad (3.28)$$

где r_c - расстояние от места взрыва до охраняемого здания (сооружения), м;

K_g - коэффициент, зависящий от свойств грунта в основании охраняемого здания (сооружения);

K_c - коэффициент, зависящий от типа здания (сооружения) и характера застройки;

α - коэффициент, зависящий от условий взрывания;

Q - масса заряда, кг

$$r_c = 5 \cdot 1,2 \cdot 1,2 \cdot \sqrt[3]{153000} \approx 160 \text{ м}$$

3.6 Экскавация

На основе физико-механических свойств разрабатываемых руд и пород, а также учитывая условия разработки месторождения и производительность карьера, в качестве выемочно-погрузочного оборудования на вскрышных работах целесообразно принять гидравлические экскаваторы.

При выборе выемочно-погрузочного оборудования учитывались следующие условия:

- обеспечение годовой производительности карьера по горной массе порядка 0,744 млн.м³/год;
- обеспечение скорости углубки не менее 30 м/год;
- сервисное обслуживание экскаваторов и снабжение оригинальными запасными частями;
- качество и надежность.

Данные параметры обуславливают использование гидравлических экскаваторов с емкостью ковша 6,7 м³ типа «прямая лопата». Учитывая наличие ограниченного пространства на нижних горизонтах карьера, для более эффективной и безопасной эксплуатации на данных участках целесообразно использование также экскаваторов типа «обратная лопата». Для расчетов технико-экономических показателей условно принято использование экскаваторов с емкостью ковша 5 – 6,7 м³. На практике могут применяться другие экскаваторы, аналогичные по типоразмеру.

Производительность выемочно-погрузочного оборудования рассчитывается на основании "Методических рекомендаций по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки" [12], а также раздела 8.1.4 «Справочник. Открытые горные работы». К.Н. Трубецкой, М.: Горное бюро, 1994 [19].

Техническая производительность экскаватора в час чистой работы определена по формуле:

$$Q_{m.ч} = \frac{3600}{t_{ч}} \cdot E \cdot \frac{K_n}{K_p}, \text{ м}^3/\text{час}, \quad (3.29)$$

$$Q_{m.ч} = 423,98 \text{ м}^3/\text{час}$$

где $t_{ч}$ – среднее время рабочего цикла экскаватора, сек. Определяется с учетом времени установки автосамосвала под погрузку и фактических циклов погрузки;

E – номинальная вместимость ковша, м³;

K_n – коэффициент наполнения ковша;

K_p – коэффициент разрыхления горных пород в ковше экскаватора.

Часовая производительность с учетом эффективной работы экскаватора

$$Q_э = Q_m \cdot K_{и.э} = 381,6 \text{ м}^3/\text{час}, \quad (3.30)$$

где $K_{и.э}$ – коэффициент использования рабочего времени экскаватора на эффективной работе в течение смены.

Сменная ($Q_{см}$) производительность оборудования определялась с учетом простоев во время приема-сдачи смен, регламентированных перерывов, а также производства подготовительных работ в забое

$$Q_{см} = Q_{э.ч} \cdot T_{см} \cdot K_{и.с}, = 3496,4 \text{ м}^3/\text{смену}, \quad (3.31)$$

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

$K_{и.с}$ - коэффициент использования экскаватора во время смены.

Годовая производительность ($Q_{год}$) выемочно-погрузочного оборудования определялась с учетом технической готовности оборудования

$$Q_{год} = Q_{см} \cdot n_{см} \cdot K_{т.г} \cdot D_p \cdot \left(\frac{100 - B}{100} \right) = 1622679 \text{ м}^3/\text{год}, \quad (3.32)$$

где $n_{см}$ – количество рабочих смен в сутки;

D_p – количество рабочих дней в году;

$K_{т.г}$ – коэффициент технической готовности.

B – влажность пород (2,5%)

Исходные данные, которые приняты для расчета производительности выемочно-погрузочного оборудования и результаты расчета приведены в таблице 3.15

Таблица 3.15

Расчет производительности выемочного оборудования

№ п/п	Показатели	Параметры показателей для	
		погрузчика	экскаватора
		WA-600-3	PC-1250
1	2	3	4
1	Среднее время цикла ($t_{ц}$, сек.) при погрузке	28	32
2	Номинальная вместимость ковша, м ³	6,1	6,7
3	Коэффициент наполнения ковша в породах	0,9	0,9
4	Коэффициент разрыхления (K_p) пород	1,6	1,6
5	Влага, %	2,5	2,5
6	Коэффициент использования выемочно- погрузочного оборудования на погрузке горной массы в течение часа ($K_{и.э}$)	0,9	0,9
7	Коэффициент использования выемочно- погрузочного оборудования во времени в течение смены ($K_{и.с}$)	0,833	0,833
8	Коэффициент технической готовности оборудования ($K_{т.г}$)	0,75	0,7
9	Количество рабочих смен в сутки	2	2
10	Количество рабочих дней в году	340	340
11	Плотность руды, т/м ³	3,29	
12	Плотность породы, т/м ³	2,8	
13	Техническая производительность:	355,5	423,98
14	Эффективная часовая производительность:	319,9	381,6
15	Эксплуатационная сменная производительность: м ³ /см	3198,7	3496,4
16	Годовая производительность: м ³ /год	1590553	1622679

* Справочник. Открытые горные работы. К.Н. Трубецкой, М.: Горное бюро, 1994.

** "Методические рекомендации по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки".

По результатам расчета принимаем количество экскаваторов – 2 шт, (один на добыче, один на вскрыше, в максимальный год).

Для работы на усреднительно-перегрузочном складе и других вспомогательных работах принимается погрузчик WA 600-3.

В качестве вспомогательного оборудования для производства выемочно-погрузочных работ принимается бульдозер D155 А-5.

3.7 Карьерный транспорт

Горнотехнические условия разработки месторождения, параметры системы разработки, масштабы производства, а также ряд технологических факторов, определяют использование автомобильного транспорта на открытых горных работах. Основными преимуществами автомобильного транспорта 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. Оптимальным является применение оборудования с соотношением емкости кузова откаточного сосуда и емкости ковша не менее чем 3:1 и не более 7:1.

При вместимости ковша экскаватора 6,7 м³, емкость кузова автосамосвала должна составлять не более 42 м³. Для расчета приняты самосвалы грузоподъемностью 91т САТ777D, имеющиеся в наличии у недропользователя. На практике могут применяться другие экскаваторы и автосамосвалы, отвечающие по типоразмеру соотношению емкости кузова автосамосвала и емкости ковша экскаватора.

Параметры карьерной автодороги приняты: ширина двухполосной – 26 м, ширина однополосной -16 м, продольный уклон 100 ‰, промежуточные горизонтальные площадки длиной 25 м предусматриваются каждые 500 м длины съезда.

Плечо откатки вскрышных пород, по возможности усреднено за счет рационального планирования развития отвалов по годам отработки.

Расчет количества автосамосвалов приведен в таблице 3.16-3.17. Максимальное количество автосамосвалов, задействованных на транспортировке горной массы составит 2 ед (рабочий парк), одна единица на вывозке руды и одна на вывозке вскрышных пород.

о

Расчет потребности в подвижном составе (1 год)

№ п/п	Наименование показателей	Расчетные формулы и обозначения	Един. изм.	Пол. иск	Вскрыша
1	Грузооборот годовой	$Q_{г}$	тонн	268 700	2 167 340
2	Количество рабочих дней	D	дн.	350	350
3	Грузооборот суточный	$Q_{сут.} = Q_{г}/D$	тонн	767,7	6192,4
4	Количество смен	n	смен	2	2
5	Кэф. сменной неравномерности	$K_{см}$		1	1
6	Грузооборот сменный	$Q_{см.} = Q_{сут.}/n * K_{см}$	тонн	383,9	3096,21200,0
7	Продолжительность смены	T	час	10	10
8	Тип подвижного состава	-		CAT 777	
9	Грузоподъемность единицы подвижного состава:	Q	тонн	91	91
10	Тип экскаватора	-		Komatsu PC 1250-7	
11	Объем ковша	q	м ³	6,7	6,7
12	Расчетная масса руды (породы), загружаемой экскаватором в кузов:	$Q_{п.} = n_{к^r} * q_n$	т	91	91
13	Установленная горная масса в ковше экскаватора	$q_n = q * (k_n/k_p) * \gamma$	тонн	12,4	10,6
14	Коэффициент наполнения ковша экскаватора	K_n		0,9	0,9
15	Коэффициент разрыхления руды (породы) в ковше экскаватора	K_p		1,6	1,6
16	Плотность руды (породы)	γ	т/м ³	3,29	2,80
17	Число ковшей экскаватора, необходимых для загрузки кузова автосамовала	$n_{к^r} = Q/q_n$		7	9
18	Коэффициент использования грузоподъемности автосамовала	$K_{гр.} = Q_n/Q$		1,00	1,00
19	Дальность транспортировки по отвальным и внутрикарьерным автодорогам	l_k	км	0,4	0,4
20	Скорость движения по отвальным и внутрикарьерным автодорогам	V_k	км/час	20	20
21	Время движения в оба конца по отвальным дорогам	$t_k = 2 * l_k * 60 / V_k$	мин	2,4	8,4
22	Тип погрузки			Komatsu PC 1250-7	

23	Время цикла	$t_{ц}$	сек	28	32
24	Время погрузки	$t_{пор.} = n_{гк} * t_{ц} / 60$	мин	3,4	4,6
25	Время на маневры под погрузкой и разгрузкой и на задержки в пути	$t_{з}$	мин	1,5	1,5
26	Время разгрузки	$t_{раз.}$	мин	0,25	0,25
27	Полное время рейса	$t_{р} = t_{к} + t_{п} + t_{пор.} + t_{з} + t_{раз.}$	мин	7,6	14,8
28	Коэффициент использования сменного времени	$K_{исп.}$		0,9	0,9
29	Количество рейсов в смену	$a = T * K_{исп.} * 60 / t_{р}$	рейс	71,3	36,6
30	Сменная производительность подвижного состава	$\Pi_{а}^{см} = a * Q_{п}$	т/см	6487,2	3329,2
31	Потребное количество единиц подвижного состава (рабочий парк)	$N_{а}^{р} = Q_{см} / \Pi_{а}^{см}$	шт	0,1	0,93
32	Коэффициент технической готовности	$K_{тех.}$		0,85	0,85
33	Инвентарный парк	$N_{а} = N_{а}^{р} / K_{тех.}$	шт	1	1
34	Годовая производительность единицы подвижного состава (инвентарного парка)	$\Pi_{а}^{год} = Q_{г} / N_{а} / 1000$	тыс. т	3860	1981
35	Расстояние от места работы до гаража	$l_{гар.}$	км	1,5	1,5
36	Суточный пробег единицы подвижного состава рабочего парка	$L_{сут.} = 2(l_{к} + l_{п}) * a * n + 2l_{г.}$	км	117,1	61,5
37	Годовой пробег единицы подвижного состава инвентарного парка	$L_{год.} = L_{сут.} * Д / 1000 * K_{см} * K_{тех}$	тыс. км	34,8	18,3
38	Суммарный годовой пробег подвижного состава	$L_{год}^{сум} = L_{год} * N_{а}$	тыс. км	2,4	7,8
39	Суммарная годовая работа подвижного состава	$P_{а} = Q * (l_{к} + l_{п}) / 1000$	тыс. ткм	107	867

Таблица 3.17

Расчет потребности в подвижном составе (2 год)

№ п/п	Наименование показателей	Расчетные формулы и обозначения	Един. изм.	Пол. иск	Вскрыша
1	Грузооборот годовой	$Q_{г}$	тонн	500000	1055740
2	Количество рабочих дней	D	дн.	350	350
3	Грузооборот суточный	$Q_{сут.} = Q_{г}/D$	тонн	1428,6	3016,4
4	Количество смен	n	смен	2	2
5	Коеф. сменной неравномерности	$K_{см}$		1	1
6	Грузооборот сменный	$Q_{см.} = Q_{сут.}/n * K_{см}$	тонн	714,3	1508,2
7	Продолжительность смены	T	час	10	10
8	Тип подвижного состава	-		CAT 777	
9	Грузоподъемность единицы подвижного состава:	Q	тонн	91	91
10	Тип экскаватора	-		Komatsu PC 1250-7	
11	Объем ковша	q	m^3	6,7	6,7
12	Расчетная масса руды (породы), загружаемой экскаватором в кузов:	$Q_{п.} = n_{к^r} * q_n$	т	91	91
13	Установленная горная масса в ковше экскаватора	$q_n = q * (k_n/k_p) * \gamma$	тонн	12,4	10,6
14	Коэффициент наполнения ковша экскаватора	K_n		0,9	0,9
15	Коэффициент разрыхления руды (породы) в ковше экскаватора	K_p		1,6	1,6
16	Плотность руды (породы)	γ	t/m^3	3,29	2,80
17	Число ковшей экскаватора, необходимых для загрузки кузова автосамовала	$n_{к^r} = Q/q_n$		7	9
18	Коэффициент использования грузоподъемности автосамовала	$K_{гр.} = Q_n/Q$		1,00	1,00
19	Дальность транспортировки по отвальным и внутрикарьерным автодорогам	l_k	км	0,8	0,8
20	Скорость движения по отвальным и внутрикарьерным автодорогам	V_k	км/час	20	20

21	Время движения в оба конца по отвалным дорогам	$t_k=2*l_k*60/V_k$	мин	4,8	4,8
22	Дальность транспортировки по постоянным автодорогам	$l_{п}$	км		
23	Скорость движения по постоянным автодорогам	$V_{п}$	км/час		
24	Время движения в оба конца по постоянным дорогам	$t_{п}=2*l_{п}*60/V_{п}$	мин		
25	Тип погрузки			Komatsu PC 1250-7	
26	Время цикла	$t_{ц}$	сек	28	32
27	Время погрузки	$t_{пог.}=n^r_k*t_{ц}/60$	мин	3,4	4,6
28	Время на маневры под погрузкой и разгрузкой и на задержки в пути	t_3	мин	1,5	1,5
29	Время разгрузки	$t_{раз.}$	мин	0,25	0,25
30	Полное время рейса	$t_p=t_k+t_{п}+t_{пог.}+t_3+t_{раз.}$	мин	10,0	11,1
31	Коэффициент использования сменного времени	$K_{исп.}$		0,9	0,9
32	Количество рейсов в смену	$a=T*K_{исп.}*60/t_p$	рейс	54,1	48,4
33	Сменная производительность подвижного состава	$\Pi_{a}^{см}=a*Q_{п}$	т/см	4926,3	4407,5
34	Потребное количество единиц подвижного состава (рабочий парк)	$N_{п}^{р}=Q_{см}/\Pi_{a}^{см}$	шт	0,14	0,34
35	Коэффициент технической готовности	$K_{тех.}$		0,85	0,85
36	Инвентарный парк	$N_{a}=N_{п}^{р}/K_{тех.}$	шт	1	1
37	Годовая производительность единицы подвижного состава (инвентарного парка)	$\Pi_{a}^{год}=Q_{г}/N_{a}/1000$	тыс.т	2931	2622
38	Расстояние от места работы до гаража	$l_{гар.}$	км	1,5	1,5
39	Суточный пробег единицы подвижного состава рабочего парка	$L_{сут.}=2(l_k+l_{п})*a*n+2l_{г.}$	км	176,2	158,0
40	Годовой пробег единицы подвижного состава инвентарного парка	$L_{год.}=L_{сут.}*Д/1000*K_{см}*K_{тех}$	тыс. км	52,4	47,0
41	Суммарный годовой пробег подвижного состава	$L_{год}^{сум}=L_{год}*N_{a}$	тыс. км	8,9	18,9

3.8 Вспомогательные работы

На вспомогательных процессах современных рудных карьеров занято от 20-30 % общего числа рабочих. В целом на вспомогательных работах, связанных с основными и вспомогательными процессами, занято 55-60 % рабочих.

Для механизированной очистки рабочих площадок и для формирования предохранительных и транспортных берм предусматриваются бульдозеры. Породу, извлекаемую при зачистке, складировать у нижней бровки уступа с целью ее погрузки при отработке следующей экскаваторной заходки. Планировка трассы экскаватора и выравнивание подошвы уступов также осуществляется бульдозером.

Очистка дорог от снега, осыпей и грязи, и формирование дорожного покрытия производится с помощью автогрейдера. Для предотвращения и ликвидации гололеда применяются абразивные материалы (песок, шлак, каменные высевки) для посыпки с целью увеличения сцепления колес автомашин с поверхностью обледеневшей дороги. Для лучшего закрепления абразивных материалов к ним следует добавлять хлористый кальций или карбонат кальция.

Для достижения требуемой плотности грунта дорожного покрытия требуется искусственное уплотнение, поскольку плотность отсыпаемого грунта гораздо меньше требуемой. Так, при возведении дорожного полотна бульдозерами плотность грунта, укладываемого ими в насыпь, не превышает 0,7...0,8 от оптимальной. При использовании грейдеров эта величина ещё ниже. При уплотнении грунтов вибрированием взаимное перемещение частиц возникает вследствие колебательных движений, сообщаемых вибратором. В процессе взаимных перемещений частицы постепенно занимают все более устойчивое положение, чем обеспечивается повышение плотности грунта. Уплотнению вибрированием хорошо поддаются несвязные и малосвязные грунты. Для плотной укладки насыпного слоя материала применяется вибрационный каток.

Для обслуживания дорог и зачистки подъездов в забой предусматривается колесный бульдозер. Выбор данного оборудования обусловлен тем, что оно имеет высокую мобильность по сравнению с гусеничными бульдозерами.

Борьба с пылью на дорогах предприятия будет осуществляться путем их орошения водой. Для этих целей будет использоваться поливочная машина.

Полный перечень и количество вспомогательного оборудования приведен в таблице 3.18.

Таблица 3.18

Перечень основного и вспомогательного оборудования на ОГР

Тип оборудования	К-во
Экскаватор PC 1250	2
Самосвал CAT 777D	2
Бульдозер D155 A-5	2
Погрузчик WA 600-3	1
Поливочная машина ПМ 130	1
Грейдер GD825A-2	1
Каток вибрационный BW 225 D3	1
Колесный бульдозер WD600-3	1
Телескопический погрузчик CAT TH 580B	2
Мобильные вышки освещения	8
Самосвал КамАЗ	2
Снегоуборочная машина на базе КамАЗа	1
Топливозаправщик на базе Урал 4320	1

Маслозаправщик на базе КамАЗ365115	1
Вахтовый автобус на базе Урала	1
Экскаватор-погрузчик WB93R-5E0	1
Легковой автомобиль базе УАЗ «Патриот»	2
Насосы ЦНС 180-170	2
Вентустановки типа НК-12КВ	1
Передвижная трансформаторная подстанция КТПН 6/0,4кВ	2

3.9 Отвалообразование

Размещение вскрышных пород месторождения предусматривается на внешних отвалах (Южном и Северном). Общий объем вскрышных пород, размещаемых в отвалах составляет 1148100 тыс. м³ без вычета отдельного складирования ПРС в количестве 23,85 тыс.м³. Учитывая остаточный коэффициент разрыхления (1,01) геометрическая емкость отвалов вскрышных пород составит 1135,5 тыс. м³. При проектировании границ размещения отвалов следующие ограничивающие факторы:

- границы участка недр месторождения Восточное Бапы;
- санитарно-защитная зона от сдвижения горных пород;
- существующая автодорога в западной части.

Расстояние от подошвы нижнего яруса каждого отвала вскрышных пород до внешней границы конечного контура карьера должно составлять не менее 80 м, до объектов наземного комплекса не менее 50 м.

Вышеперечисленные факторы обуславливают размещение отвалов на ограниченной территории. Для размещения вскрышных пород на данной территории высота отвала должна составлять до 15м (с учетом рельефа), при высоте яруса – 0 - 5м, 2 яруса – 10 м. Ширина промежуточных площадок между ярусами принята равной 20м.

Учитывая неровность рельефа и общий уклон поверхности, при моделировании отвалов в системе Micromine определена площадь каждого из отвалов, которая ориентировочно составляет Южного отвала порядка 8,4 га, Северного -1,0 га.

Формирование отвалов предусматривается бульдозером. Расчет производительности бульдозера выполнен с учетом условий месторождения Восточное Бапы.

Расчет производительности бульдозера D155 A-5

Сменная производительность бульдозера рассчитана по формуле:

$$P_{см} = \frac{3600 \cdot V \cdot K_y \cdot K_n \cdot K_B \cdot T_{см}}{T_u \cdot K_P}, \text{ м}^3/\text{смену} \quad (3.33)$$

где $T_{см}$ – продолжительность рабочей смены, ч;
 V – объем породы, перемещаемый отвалом бульдозера, 8,8м³ (паспортные данные);
 K_y – коэффициент, учитывающий уклон на участке работы бульдозера, 0,95;
 K_n – коэффициент учитывающий потери, 0,9;
 K_B – коэффициент использования бульдозера во времени, 0,8;
 K_P – коэффициент разрыхления породы, 1,6;
 T_u – продолжительность одного цикла, сек.
 Продолжительность одного цикла работы бульдозера:

$$T_u = \frac{J_1}{V_1} + \frac{J_2}{V_2} + \frac{J_1 + J_2}{V_3} + t_n + 2t_p, \text{ сек} \quad (3.34)$$

где J_1 - расстояние набора породы, 3м;
 J_2 - расстояние перемещения породы, 8м;
 V_1 - скорость перемещения при наборе породы, 1 м/с;
 V_2 - скорость движения бульдозера с грунтом, 1,2 м/с;
 V_3 - скорость холостого хода бульдозера, 1,6 м/с;
 t_n - время переключения скоростей, 10 с;
 t_p - время одного разворота бульдозера, 10 с.
Тогда:

$$T_{ц} = \frac{3}{1} + \frac{8}{1,2} + \frac{11}{1,6} + 10 + 2 \cdot 10 = 3 + 6,6 + 6,9 + 30 = 46,5 \text{ сек.}$$

Сменная производительность бульдозера D155A-5 на отвальных работах:

$$P_{см} = (3600 \cdot 8,8 \cdot 0,95 \cdot 0,9 \cdot 0,85 \cdot 11) / (46,5 \cdot 1,5) = 4034,4 \text{ м}^3/\text{смену}$$

Парк бульдозеров:

$$N_б = V_г / (P_{см} \cdot 340) = 0,22 = 1 \text{шт}; \quad (3.35)$$

где $V_г$ – максимальная годовая мощность по вскрышным породам, 300 000 м³/год;
Расчетное количество бульдозеров – 1.
Инвентарный парк составит 2 бульдозера.

Объем, площадь отвалов пустых пород, длина фронта разгрузки автосамосвалов и производительность бульдозера D155A-5 рассчитаны согласно «Методических рекомендаций ...» [12] утвержденным в Республике Казахстан и ведущих разработку месторождений открытым способом.

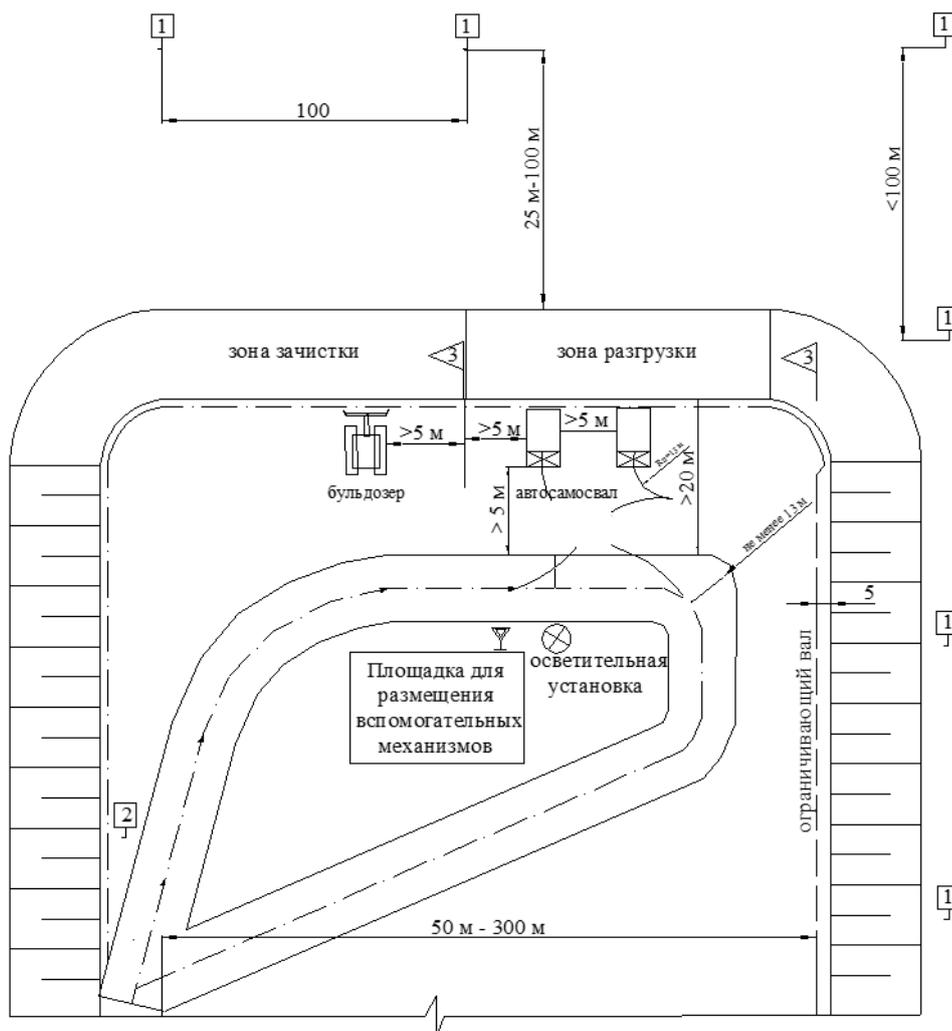
Угол откоса формирования ярусов отвала соответствует углу естественного откоса насыпного скального грунта (35°). Высота яруса (10 м) принята в соответствии с рекомендациями для условий равнинной местности (Процессы горных работ, В.В. Ржевский). Ширина берм определена расчетом, исходя из условия обеспечения устойчивости отвала (20 м).

Общие параметры отвалообразования приведены в таблице 3.19.

Таблица 3.19

Параметры отвалообразования

Наименование показателей	Ед. изм.	Значение
Объем вскрышных пустых пород	тыс. м ³	1124,26
Остаточный коэффициент разрыхления		1,01
Геометрическая емкость отвалов, в том числе	тыс. м ³	1135,5
Занимаемая площадь,	га	9,4
Количество ярусов	шт	2
Высота первого яруса	м	0-5
Высота второго яруса	м	10
Продольный наклон въезда на отвал (1 ярус)	‰	100
Ширина въезда	м	16,5
Угол откоса ярусов	град	33-36
Ширина предохранительных берм	м	20



- 1 - Предупреждающий аншлаг "Проход запрещен! Опасная зона!"
 2 - Информационный аншлаг: "Схема отвалообразования, движения автосамосвалов, бульдозеров и др. дорожно-строительной техники. Безопасные расстояния и параметры разгрузочной площадки"
 3 - Указатели (флажки) работы в секторе разгрузки

Рис. Схема бульдозерного отвалообразования

3.10 Карьерный водоотлив

При отработке месторождения Восточное Бапы приток воды в карьеры будет происходить за счет: подземных безнапорных вод, ливневых осадков и снеготалых вод.

Расчет производится методом "большого колодца", при котором общая конфигурация горных выработок в плане приводится к круговому контуру дренажа с приведенным радиусом r_0 . Фильтрация воды к участку открытых разработок будет происходить при этом по всему периметру через борта карьера. Расчет произведен для Южного карьера, т. к. Северный карьер малой глубины расчет по не нему нецелесообразен.

Для расчетов притоков безнапорных вод, поступающих по всему периметру карьера, используют формулу:

$$Q = \frac{V \cdot \mu}{t} + \frac{1,366kH^2}{\lg R - \lg r_0} \quad (3.36)$$

где:

Q - водоприток в карьер, $\text{м}^3/\text{сут}$;

- V - объем осушаемых пород в пределах контура карьера, м³;
 μ - водоотдача пород;
 k - коэффициент фильтрации, м/сут;
 H - мощность водоносного слоя, м;
 R - радиус депрессионной воронки, м;
 r_0 - приведенный радиус карьера, м;
 t - период эксплуатации, сут.

Величину приведенного радиуса карьера r_0 определяют, исходя из формы карьера в плане, в нашем случае – это круг площадью: по поверхности 31826 м², по дну – 7 930 м², средняя 19878,0 м².

Форма карьеров приближена к кругу, поэтому величина приведенного радиуса определяется по формуле:

$$r_0 = \sqrt{\frac{F}{\pi}}, \quad (3.37)$$

где F - площадь карьера, м².

Соответственно приведенный радиус карьера равен 100,7 м.

Радиус депрессионной воронки рассчитывается по формуле И.П. Кусакина:

$$R = r_0 + 2S \cdot \sqrt{kH}, \quad (3.38)$$

где:

- r_0 - приведенный радиус "большого колодца", м;
 S - понижение уровня до подошвы водоносного слоя, м;
 k - коэффициент фильтрации, м²/сут.
 H - мощность водоносного слоя, м

Радиус депрессионной воронки карьера месторождения Восточное Бапы составит:

- для водоносного слоя мощностью 15 м при понижении уровня до его подошвы – 15 м – $R = 100,7 + 2 \cdot 15 \cdot \sqrt{0,44 \cdot 15} \approx 178$ м,
- для слабоводоносного слоя мощностью 60 м при понижении уровня до его подошвы – 60 м – $R = 100,7 + 2 \cdot 60 \cdot \sqrt{0,15 \cdot 60} \approx 460,7$ м

Водоприток подземных вод в карьер Южный месторождения Восточное Бапы составит:

- из водоносной зоны мощностью 15 м:

$$Q = \frac{31700000 \cdot 0,015}{1460} + \frac{1,366 \cdot 0,44 \cdot 26^2}{\lg 369 - \lg 12} = 325,7 + \frac{406,3}{0,43} = 1270,6 \text{ м}^3/\text{сут} = 52,9 \text{ м}^3/\text{ч} = 14,7 \text{ л/с}$$

- из слабоводоносной зоны мощностью 60 м:

$$Q = \frac{31700000 \cdot 0,015}{1460} + \frac{1,366 \cdot 0,15 \cdot 60}{\lg 472 - \lg 12} = 325,7 + \frac{737,64}{0,747} = 1313,2 \text{ м}^3/\text{сут} =$$

$$= 54,7 \text{ м}^3/\text{ч} = 15,2 \text{ л/с}$$

Приток воды за счет атмосферных твердых (эффективных) осадков, выпадающих на площади карьера, определяется по формуле:

$$Q_T = \frac{\lambda \cdot \sigma \cdot h_c \cdot F}{t_c}, \quad (3.39)$$

где:

- λ - коэффициент поверхностного стока для бортов и дна карьера в скальных и глинистых пород ($\lambda=0,8$);
- σ - коэффициент удаления снега из карьера ($\sigma=0,5$);
- h_c - среднесуточное количество эффективных осадков по данным метеостанции Балхаш ($h_c=0,057$ м);
- F - усредненная площадь карьера;
- t_c - длительность интенсивного снеготаяния (20 суток).

В карьер Восточное Бапы приток воды в течение 20 суток составит:

$$Q_T = \frac{0,8 \cdot 0,5 \cdot 0,057 \cdot 20120}{20} = \frac{459}{20} = 22,93 \text{ м}^3/\text{сут} = 0,96 \text{ м}^3/\text{ч} = 0,26 \text{ л/с}$$

Возможный приток ливневых вод определяется по формуле:

$$Q_{\Pi} = \frac{\lambda \cdot F \cdot \varphi \cdot N}{t_{\text{л}}}, \quad (3.40)$$

где:

- λ - коэффициент поверхностного стока для бортов и дна ($\lambda=0,8$);
- φ - коэффициент простираемости ливневого дождя ($\varphi=1$);
- F - усредненная площадь карьеров;
- N - максимальное количество ливневых осадков. По данным метеостанции Балхаш в 1958 г. за 5 часов выпало 32 мм осадков;
- $t_{\text{л}}$ - продолжительность ливневого дождя, 5 часов

На площади карьера величина водопитока при ливневом дожде указанной интенсивности в течение 5 часов составит:

$$Q_{\Pi} = \frac{0,8 \cdot 19878 \cdot 1 \cdot 0,032}{5} = \frac{508,9}{5} = 101,8 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Результаты расчетов сведены в таблицу 3.20.

Прогнозные постоянные водопритоки в карьер Восточное Бапы

	Составляющие водопритоков	Количество, м ³ /час	
	Глубина карьера, м	15	60
1.	Относительно постоянный водоприток за счет дренирования подземных вод	26,6	54,7
2.	Водоприток за счет атмосферных осадков зимне-весеннего периода, выпадающих на площади карьеров	0,96	
	Всего	27,56	55,66

Производительность насоса рассчитана из условия, что насос должен откачивать суточный нормальный приток воды не более чем за 20 часов работы в сутки. Тогда производительность насоса может быть определена по формуле:

$$Q_{\text{нас}} = (24 * Q_{\text{сум}}) / 20 = 66,79 \text{ м}^3/\text{час}$$

Манометрический напор при работе на сеть должен быть равным геофизической высоте $H_{\text{г}}$.

$$H_{\text{г}} = H_{\text{к}} + h_{\text{пр}} + h_{\text{вс}} = 60 + 1,5 + 3 = 64,5 \text{ м}$$

где, $H_{\text{к}}$ – максимальная глубина до горизонта, где расположен насос, м;

$h_{\text{пр}}$ – превышение труб на сливе относительно водосборника, равен 1 – 1,5 м;

$h_{\text{вс}}$ – высота всасывания относительно насоса, равна 3 м.

По характеристикам $Q_{\text{нас}}$ и $H_{\text{г}}$ выбираются насосы.

Для осуществления откачки воды из чаши карьера планируется приобретение 3-х насосов типа ЦНС38-66 мощностью 15 кВт (два в работе, один в резерве).

Поступающая с горизонтов вода, по системе прибортовых канав и перепускных сооружений, собирается на нижние горизонты в водосборники (зумпфы). По мере углубки карьера строятся временные зумпфы на каждом горизонте, удлиняется карьерный трубопровод. Емкость зумпфа рассчитана на нормальный 3-х часовой водоприток соответствующего горизонта. Полная глубина водосборника принимается равной 1,5 м, максимальный уровень воды на 0,5 м ниже дна карьера.

Объем зумпфа определяется по максимальным водопритокам:

$$V = 1,32 * 3 = 3,96 \text{ м}^3 \text{ (принимаем } 4,0 \text{ м}^3)$$

Отвод воды с зумпфов будет осуществляться по напорным трубопроводам с помощью насосов ЦНС 38-66. Для отвода воды от насосов водосборника предусматривается два напорных трубопровода $\varnothing 89 \times 4,5$, один из которых резервный. Трубопроводы стальные прямошовные с усиленной наружной и внутренней изоляцией. Трубы выполнены по ГОСТ 10704-91.

Всасывающие трубопроводы рассчитаны на скорость воды в трубопроводе 0,7-1,1 м/с, напорные трубопроводы на скорость воды в трубопроводе 1,0-1,5 м/с.

Для питания насосной рядом с ней устанавливается КТПН 400-6/0,4 кВ с изолированной нейтралью со стороны 0,4 кВ.

Для отвода поверхностных вод, стекающих, к карьере с более возвышенных мест водосборной площади в период весеннего снеготаяния и после ливней по периметру

карьера пройдена нагорная канава. Сечение канавы рассчитано по максимальному притоку и доступной скорости течения воды в ней и составляет $S=0,22 \text{ м}^2$.

При откачке нормального и минимального притоков карьерной воды задействованы два насоса. Укомплектованный резервный насос находится рядом.

Таблица 3.21

Расчет трубопроводов и насосов

Исходные данные	Ед. изм.	Показатели
Максимальный водоприок	м ³ /сут/ м ³ /час	31,7 / 1,32
Длина трассы водовода, L	м	250
Наружный Ø трубы	мм	89x4,5
Трубы		ГОСТ 10704-91
Марка насоса		ЦНС 38-66
Количество насосов		3 (2 рабочих, 1 резервный)
Характеристика насосов	H, м	66
	Q, м ³ /ч	38
Мощность эл.двиг.	кВт	15

3.11 Обоснование оптимальных параметров выемочной единицы

Выемочная единица – это наименьший экономически и технологически оптимальный участок месторождения с достоверным подсчетом исходных запасов (блок, часть уступа), отработка которого осуществляется единой системой разработки и технологической схемы выемки, по которому может быть осуществлен наиболее точный отдельный учет добычи по количеству и качеству полезного ископаемого.

Морфология залегания рудных тел, система разработки и технология ведения горных работ на каждом из горизонтов являются едиными для всего месторождения и практически не меняется по мере развития карьера.

В связи с этим, в условиях открытой разработки месторождения, горизонт - как выемочная единица соответствует определению и функциям минимального участка и отвечает всем требованиям, предъявляемым к выемочной единице, т.к.:

- это экономически и технологически обоснованная проектом оптимальная горно-геометрическая единица;
- в границах уступа проведен достоверный подсчет исходных запасов руды;
- отработка уступов осуществляется единой системой разработки и технологической схемы выемки;
- по уступам может быть осуществлен точный отдельный учет добычи рудной массы по количеству и содержанию в нем полезного компонента.

Учитывая условия разработки месторождения Восточное Бапы в качестве выемочной единицы на открытых горных работах принимается горизонт высотой 10 м.

3.12 Обоснование и технико-экономические расчеты нормируемых потерь и разубоживания

Потери и разубоживание при разработке крутопадающих залежей, также как при отработке пологопадающих залежей, представляют собой треугольники теряемой руды и примешиваемых пород, образующиеся из-за несовпадения углов откосов уступов с углами падения залежи (рис. 3.4).

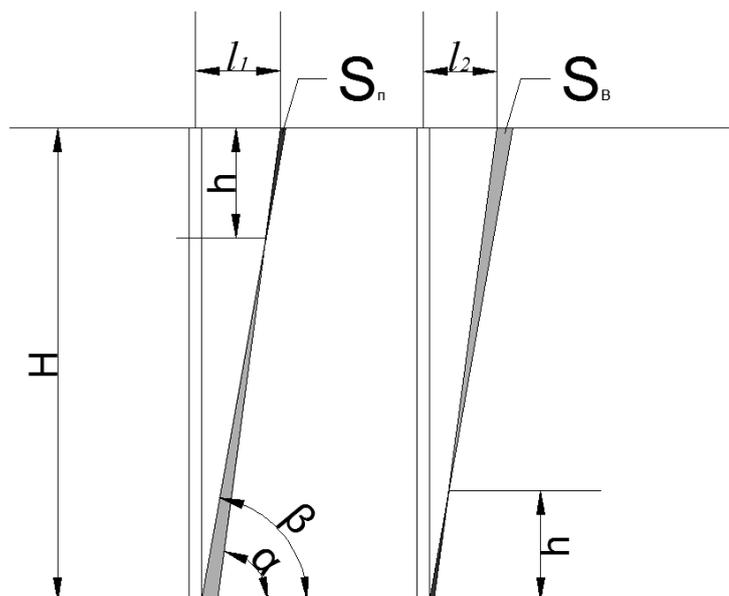


Рис. 3.4 Схема к определению потерь и разубоживания

Высота треугольника теряемой руды определяется по формуле:

$$h = H \frac{\mu}{1+\mu} = H \frac{(c_0-b)\gamma_2}{(c-c_0)\gamma_1+(c_0-b)\gamma_2}, \quad (3.41)$$

где c_0 – бортовое содержание, %;
 b – содержание полезного компонента в примешиваемой породе, %;
 c – среднее содержание руды по горизонту, %;
 γ_1 – средняя плотность руды, т/м³;
 γ_2 – средняя плотность породы, т/м³;
 H – высота уступа, м;
 μ – коэффициент, характеризующий оптимальное соотношение между потерями и разубоживанием на границе выемки.

$$\mu = \frac{h}{H-h}, \quad (3.42)$$

Для определения нормативных величин потерь и разубоживания руды, приходящихся на 1м протяженности контакта, значения площадей треугольников потерь и разубоживания умножают соответственно на среднюю плотность руды γ_1 и породы γ_2 .

Определенные выше нормативные величины потерь Π_B и разубоживания руды B , приходящиеся на 1м протяженности контакта, используют при установлении на месторождениях плановых потерь и разубоживания руды.

Плановые потери $\Pi(\%)$ и разубоживание $P(\%)$ руды в приконтактной зоне при отработке наклонных и крутых залежей рассчитывают с учетом протяженности контакта руды и вмещающих пород L :

$$\Pi = \frac{\Pi_B L}{B} 100, \quad (3.43)$$

$$P = \frac{BL}{D} 100, \quad (3.44)$$

где Π и V – нормативные величины потерь и разубоживания руды на 1м протяженности контакта, т.

$$\Pi = \frac{\Pi_B F}{B} 100 = \frac{h_{\Pi}}{m} 100, \quad (3.45)$$

$$P = \frac{BF}{D} 100 = \frac{h_B \gamma_2}{m \gamma_1 + h_B \gamma_2} 100, \quad (3.46)$$

где S_{Π} и S_B – площади треугольников теряемой руды и примешиваемых пород;
 Π_B и V – нормативные величины потерь и разубоживания руды на 1м протяженности контакта, т

По результатам проведенных расчетов в дальнейшем принимаются **показатели нормативных потерь в размере 5,3%, разубоживания – 5,8%.**

Глава 4. Объемы и сроки проведения работ

4.1 Календарный график открытых горных работ

Производительность карьера по добыче руды составляет 500,0 тыс. тонн в год. Для обеспечения заданной производительности составлен календарный график горных работ, основанный на подсчете запасов «Отчета о минеральных ресурсах и запасах железных руд месторождения Восточное Бапы, Караулькен и Акчагыл Бапинского рудного поля» (ТОО MinExCo, 2024) [2]. При его разработке учтены следующие условия: погоризонтное распределение запасов руды по количеству и качеству, горнотехнические условия, возможная скорость углубления.

Общий срок эксплуатации составит 2 года с учетом развития и затухания горных работ. Учитывая распределение запасов по горизонтам, а также возможную скорость углубления, производительность карьера 500,0 тыс. т/год будет достигнута на 2 год эксплуатации.

Достижение максимальной производительности в более ранний период (1 год) невозможно в связи ограниченностью карьерного пространства, необходимостью организации рабочих площадок и наличием ограниченного количества запасов на вовлекаемых в отработку горизонтах.

Принимается круглогодичный режим работы, 365 рабочих дней в году, 2 смены по 12 часов в сутки.

Метод работы – вахтовый. Продолжительность вахты – 15 рабочих дней.

Расчет производительности оборудования и технико-экономические показатели производились на 340 рабочих дня в году при продолжительности суток – 22 часа.

Таблица 4.1

Календарный график разработки месторождения открытым способом

Показатель	Всего	1 год	2 год
		1	2
Гор. масса, тыс. м ³	1381,7	855,7	526,0
Гор. масса, тыс. т	3991,8	2436,0	1555,7
Вскрыша, тыс. м ³	1 148,1	774,0	374,1
Вскрыша, тыс. т	3223,1	2167,3	1055,7
Руда, тыс. м ³	233,7	81,7	152,0
Руда, тыс. т	768,7	268,7	500
Железо, %	24,89	24,89	24,89
Железо, тыс. т	191,3	66,9	124,5
K _{вскр.} , т/т	4,19	8,07	2,11
K _{вскр.} , м ³ /т	1,49	2,88	0,75

4.2 Объемы и коэффициент вскрыши

При обосновании границ карьера рассчитан *границный коэффициент вскрыши* (K_3) который является одним из основных критериев эффективности. Это - теоретически максимально допустимый коэффициент вскрыши, при котором в заданных условиях открытая разработка месторождения является экономически эффективной. Численно он соответствует тому объему вскрышных пород на единицу полезного ископаемого, который допустимо перемещать из массива в отвалы по условию экономичности открытых горных работ. Контур, внутри которого добыча полезного ископаемого отвечает этому условию, является границей эффективности открытых горных работ на месторождении.

Основная формула по его определению:

$$K_3 = (C_d - a) / b, \quad \text{м}^3/\text{м}^3 \text{ или } \text{м}^3/\text{т}, \quad (4.1)$$

где C_d – допустимая себестоимость 1 м³ или 1 т полезного ископаемого в данном карьере, усл. ед.;

a – себестоимость добычи и переработки 1 м³ или 1 т полезного ископаемого без учета вскрышных работ, усл. ед.;

b – себестоимость удаления 1 м³ пород в период нормальной эксплуатации карьера, усл. ед./м³.

Применительно к условиям месторождения Восточное Бапы принят принцип бесприбыльно безубыточной разработки месторождения на основе достижения равенства общей суммы дохода от реализации полученного конечного продукта ($C_{об}$) и общей суммы затрат на его получение.

В этом случае условие оптимальности принимает вид:

$$C_{об} - (S^p_{об} + S^b_{об}) = 0, \quad (4.2)$$

где $S^p_{об}$ - общая сумма расходов на добычу и переработку руды в количестве A тонн, исходя из удельных затрат на непосредственно добычу 1 тонны руды (S_d , усл.ед./т) и на процесс получения из 1 тонны руды конечного реализуемого продукта ($S_{кп}$, усл.ед./т), т. е.:

$$S^p_{об} = A (S_d + S_{кп}), \text{ усл.ед.}; \quad (4.3)$$

$S^b_{об}$ - общая сумма затрат на удаление пустых пород может быть найдена из выражения:

$$S^B_{об} = A * K_3 * b, \text{ усл.ед.} \quad (4.4)$$

Величина общей суммы дохода от реализации конечного продукта зависит от количества добытой из карьера руды (А, т), среднего содержания в ней железа (%) коэффициента извлечения железа при принятой технологии (К_и) и цены единицы конечного продукта на рынке (Δ, усл. ед./т):

$$C_{об} = A * (\alpha * K_{и} * \Delta), \text{ усл. ед.} \quad (4.5)$$

где α – содержание железа в добытой руде, (24,89%)
 К_и – коэффициент извлечения железа при обогащении,
 Δ - средняя цена на железа за проектный период 9,2 долл.США за тонну

Подставив выражения в формулу и сократив А, выражение принимает вид:

$$K_3 = \{(\alpha * K_{и} * \Delta) - (S_{д} + S_{кп})\} / b, \text{ м}^3/\text{т} \quad (4.6)$$

Исходные параметры и результаты расчета приведены в таблице 4.2.

Таблица 4.2

Расчет граничного коэффициента вскрыши

Показатель	Ед.изм	Значение
α – содержание железа в добытой руде	%	24,89
К _и – коэффициент извлечения железа при обогащении		0,83
Δ - средняя цена на железо	\$/т	9,2
С _д - затраты на добычу 1 т руды	\$/т	1,02
С _{кп} - затраты на обогащение	\$/т	12,4
С _д - себестоимость удаления 1 м ³ вскрышных пород	\$/т	1,02
К _э - граничный коэффициент вскрыши	м ³ /т	1,52

Глава 5. Используемые технологические решения

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

Проветривание

Причиной весьма сильного, но, как правило, кратковременного загрязнения атмосферы карьера и прилегающего района являются взрывные работы. Газопылевое облако при мощном массовом взрыве выбрасывается на высоту, превышающую глубину карьера.

При производстве иных видов горных работ обеспечение нормальных атмосферных условий осуществляется за счет естественного проветривания.

Оценка геометрии карьера с точки зрения эффективности проветривания ветром выполняется исходя из отношения глубины карьера Н к среднему размеру карьера L по поверхности (средний размер $L = \sqrt{L_{д} * L_{ш}}$, где L_д и L_ш - длина и ширина карьера по поверхности). При $H/L \geq 0.1$ считать карьер слабопрветриваемым.

Оценка геометрии карьера с точки зрения эффективности проветривания карьера после взрыва показала, что карьер является слабопрветриваемым в течение всего периода отработки.

Предусматривается искусственное проветривание с помощью вентиляторных установок. Расположение установок предусматривается в зоне чистого воздуха для его подачи в проветриваемую зону. Размещать вентиляторы в разные периоды разработки карьера следует в зависимости от ветрового режима, скорости и направления воздушных потоков в районе карьера.

Расчет выполнен на среднегодовые климатические условия, согласно которым преобладающее направление ветра – северное, скорость ветра – 3 м/с.

Расчет количества воздуха, необходимого для проветривания карьера после массового взрыва рассчитывается по формуле:

$$Q = V_k * b * \sqrt{\ln(C_n / C_k)} / t \quad (5.1)$$

где Q – количество воздуха в струе, м³/с;
V_к – объем карьера (1381,75 тыс м³);
b – коэффициент структуры струи (0,1);
C_н и C_к – концентрация примесей газов и пыли в начале (10,3 мг/м³) и в конце проветривания (2 мг/м³), мг/м³;
t – время проветривания, 3600 с.

Согласно расчета, количество воздуха, необходимого для проветривания Южного карьера после массового взрыва составит 1003м³/с.

Северный карьер ввиду малой его глубины не требует принудительного проветривания.

Для проветривания Южного карьера принимается установка типа НК-12 КВ (или аналогичные по характеристикам), с расходом воздуха в струе до 1300 м³/с и рабочей дальностью до 500 м.

Борьба с пылью

Эффективность борьбы с загрязнением атмосферы карьера предусматривается достичь внедрением в технологические процессы комплекса инженерно-технических и организационных мероприятий, таких как:

- бурение взрывных скважин с сухим улавливанием пыли или подавление пыли водой;
- предварительное увлажнение взорванной горной массы водой перед экскавацией;
- орошение забоев экскаваторов водой при погрузке в автосамосвалы;
- орошение водой карьерных и отвальных автодорог и разгрузочных площадок на отвалах;
- применение эмульсий и химических реагентов для искусственного закрепления пыли на карьерных автодорогах и отвалах;
- проветривание после взрыва с орошением взорванной горной массы водовоздушной смесью;
- искусственное проветривание восходящими вихревыми потоками застойных зон карьера;
- кондиционирование воздуха в кабинах горно-транспортного оборудования.

Внедрение на рабочих местах вышеперечисленных мероприятий обеспечивает санитарные нормы запыленности и загазованности атмосферы карьера.

Основным способом борьбы с пылью является предварительное увлажнение водой взорванной горной массы и орошение водой экскаваторных забоев при погрузке горной массы в автосамосвалы.

Предварительное орошение и увлажнение производится в летний период с апреля по октябрь месяц, 210 дней в году.

Кабины экскаваторов оборудуются кондиционерами или фильтровально-вентиляционными установками.

С целью уменьшения выброса пыли и газа в атмосферу карьера при взрывных работах, рекомендуется перед взрыванием блоки оросить водой.

5.2 Электротехнические решения

План горных работ разработан с соблюдением норм и правил, действующих на территории Республики Казахстан, в том числе для пожароопасных и взрывоопасных электроустановок, а также:

Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей, (приказ Министра энергетики РК от 19.03.15. №222) [14].

Правил устройства электроустановок, приказ Министра энергетики РК от 20.03.15 года №230 [15].

Методических рекомендаций по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки, согласованных приказом Комитета по государственному контролю за чрезвычайными ситуациями и промышленной безопасностью Республики Казахстан от 19 сентября 2013 года №42 [12].

Существующее положение

В настоящее время месторождение Восточное Бапы планируется обеспечивать электроэнергией путем отпайки от ВЛ-110 кВ, проходящей рядом севернее месторождения или дизельными электростанциями.

Основными потребителями карьера являются горнотранспортный цех с профилакторием большегрузных самосвалов, материальный склад, водопроводные сооружения.

Потребители электроэнергии карьера

Для производства горных работ в карьере используется техника на дизельном топливе, поэтому карьерное электроснабжение предусматривает только освещение и работу насосов.

Наружное освещение

Нормы освещенности приняты согласно «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» [4].

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

Освещение карьера планируется осуществлять от прожекторов СКсН-20000 с ксеноновыми лампами ДКсТ-20000 установленных на прожекторных мачтах длиной 13 м на борту карьера. Для освещения въездных траншей, территории вблизи прожекторных мачт и трансформаторных подстанций используются светильники ПСД-220/250. Освещение рабочих площадок карьера осуществляется мобильными вышками освещения Atlas Copco: QLT M10, по одной на каждый забой.

Ввиду постоянного перемещения фронта работ освещение автотранспортного отвала планируется осуществлять мобильными вышками освещения Atlas Copco: QLT M10, в количестве 8 шт.

Питание осветительной сети карьера будет осуществляться от передвижных трансформаторных подстанций 6/0,4-0,23 кВ с глухозаземленной нейтралью. Управление освещением производится вручную с помощью магнитных пускателей и выключателей.

Расчет электрических нагрузок

Для расчетов максимальных нагрузок по открытым горным работам принимаем смену, с эксплуатацией наибольшим количеством электротехники. Расчет электрических нагрузок выполняется методом средних нагрузок в соответствии с указаниями по расчету электрических нагрузок РТМ 326.18.32.4-92.

Расчет электрических нагрузок карьера и отвала представлен в таблице 5.1

Таблица 5.1

Потребители	Кол-во	Установленная мощность, кВт		Коэф мощн cosφ	Коэф спроса Kc	Расчетная мощность			Годовой расход э/энергии тыс. кВт/ч
		Одного ЭП	Общая ЭП			кВт	квар	кВА	
						$P_p = K_c * P_n * K_{и}$	$Q_p = P_p * \cos\phi$	S_p	
Освещение карьеров (СКсН-20000)	6	20	120	1	1	120	-	120,0	596,40
Освещение въездной траншеи (ПСД-220/250)	4	0,25	1	1	1	1	-	1,00	4,97
Насосные установки ЦНС 38-66	2	15	30	1	1	30	-	30	149,1
Неучтенные потребители (10%)									75,04
Итого*								151	825,5

Таблица учитывает последовательную отработку карьеров

Защитное заземление

Защитное заземление работающих в карьере стационарных и передвижных электроустановок, напряжением до 1000В и выше выполняются общим, и осуществляется в виде непрерывного электрического соединения между собой заземляющих проводов и заземляющих жил гибким кабелем, помощью которых заземляющие части присоединяются к заземлителям, причем непрерывность цепи заземления должна автоматически контролироваться.

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

В качестве заземляющих электродов, предусматриваются уголок 50x50 мм, длиной 2,2м, полоса 40x4 мм, сваренные между собой по контуру. Электроды закапываются в грунт на глубину от поверхности 0,7м.

Трансформаторные подстанции

Освещение карьера на 0,4 кВ запитывается от передвижных трансформаторных подстанций наружной установки.

В карьере и на отвале устанавливаются трансформаторные подстанции типа КТПН 6/0,4 кВ мощностью 25-40 кВА.

Воздушные линии 6кВ

Воздушные линии ВЛ 6 кВ до КТПН выполняются на передвижных деревянных опорах по серии 3.407.9-180 выпуск 2. Высота опор 11 метров. Сечение и марка провода выбраны по расчетам. Провод выбран АС-50. Расстояние между опорами принимается 60 м.

Воздушные линии 0,4 кВ

Деревянные опоры линий электропередач на 0,4 кВ выполняются по серии 3.407-85 устанавливаемыми на спланированных площадках. Для ВЛ принимается провод типа АС, сечением 25-50 мм². Расстояние между опорами принимается не более 50 м.

Мероприятия по энергосбережению и повышению энергоэффективности

Энергосбережение — это процесс сокращения потребности в энергоресурсах и энергоносителях в расчете на единицу продукта.

При реализации Плана горных работ следует выполнять решения, направленные на обеспечение требований по энергосбережению и повышению энергоэффективности:

- применение силовых трансформаторов с низкими потерями электроэнергии;
- применение современного электрического оборудования с классом энергоэффективности, отражающего высокий уровень экономичности энергопотребления, характеризующим его энергоэффективность на стадии эксплуатации и более длительный срок службы;
- установка приборов учета электроэнергии с классом точности до 2,0;
- установка компенсирующих устройств с целью обеспечения нормативных уровней напряжения;
- повышение уровня компенсации реактивной мощности у потребителя;
- установка фильтрокомпенсирующих устройств для уменьшения отрицательного влияния высших гармонических на работу системы электроснабжения и повышения качества электроэнергии;
- установка выключателей на подстанциях для секционирования сети с целью оптимизации режима ее работы;
- сокращение протяженности электрических сетей за счет приближения источника питания к потребителям.

Освещение, по возможности, выполняется энергосберегающими светодиодными светильниками, что направлено на энергосбережение и повышение энергоэффективности. Автоматическое управление наружным освещением также обеспечивает энергосбережение.

5.3 Применение средств механизации и автоматизации производственных процессов

Для обеспечения бесперебойной и эффективной работы карьера необходимо применение системы диспетчерского управления и контроля производством. Внедрение систем позволяет дисциплинировать работу персонала, снизить потери, связанные с вынужденными простоями техники, оптимизировать проведение плановых ремонтов и технического обслуживания.

Технология данных систем представляет из себя интегрированную систему управления производством и парком мобильного оборудования горнодобывающих предприятий с широким диапазоном функциональных возможностей, настраиваемых под конкретные задачи горнодобывающего предприятия. Рекомендуется использовать систему,

состоящую из модулей, в которых группировано решение определенных задач горного производства.

Система из модулей и мероприятия по применению средств механизации и автоматизации производственных процессов настоящим ППР *не рассматриваются и приведены для общего сведения.*

Рекомендуемая система, состоящая из модулей, в которых группировано решение определенных задач горного производства включает:

- модуль управления парком карьерной техники, позволяет в реальном режиме времени отслеживать местонахождение любой единицы техники, ставить перед каждой машиной производственные задачи и отслеживать их исполнение. При этом, находясь в удаленном ЦПУ можно будет получить полную картину всех выполняемых работ на любом карьере, в какой бы стране мира он ни находился.

- модуль управления экскавацией и БВР. Дает возможность с высокой степенью точности управлять буровыми работами, работой экскаваторов, грейдерной техникой и погрузочными механизмами с использованием технологии дистанционного наведения. Данный модуль позволяет повысить производительность машин, а также иметь обратную связь в реальном режиме времени, повышая, таким образом, эффективность работ.

- модуль обнаружения посторонних объектов, который обеспечивает оператору четкий обзор окружающих объектов, тем самым повышая безопасность работы машины. Данный модуль объединяет широкий спектр технических решений, помогающих оператору, в том числе, исключить мертвые «зоны» обзора и возможность опасного сближения со статическими и подвижными объектами

- модуль внутреннего анализа оборудования, который позволяет сделать оценку состояния систем машины, фиксируя все критические события и обеспечивая сбор данных о техническом состоянии всего парка техники. Модуль включает в себя ряд решений, позволяющих отследить состояние техники и прочих активов, а также дает широкий инструментарий для диагностики, генерирования отчетов и аналитических справок о состоянии машин.

- командный модуль диспетчеризации, который обеспечивает дистанционное полуавтоматическое и автоматическое управление парком машин.

Интегрируя возможности модулей, можно значительным образом усилить безопасность производства, повысить производительность и уровень технической готовности техники на предприятии.

Структура и функции системы диспетчеризации приведена на рис. 5.1



Рис. 5.1 Структура и функции системы диспетчеризации

5.4 Связь и сигнализация

При эксплуатации месторождения открытым способом для обеспечения безопасности и управления технологическим процессом предусмотрены следующие виды связи:

- радиосвязь;
- звуковая сигнализация сиреной о проведении взрывных работ.

Организация двусторонней радиосвязи диспетчера карьера с работающим персоналом в карьере предусматривается на базе радиостанций фирмы Kenwood, для чего у диспетчера и на горной технике устанавливаются базовые радиостанции ТК-780. Для сменного технического персонала и дежурных слесарей предусмотрены портативные радиостанции ТК-280. Радиостанции ТК-280 и ТК-780 работают в одном диапазоне частот.

Питание радиостанций, установленных на горной технике, осуществляется от аккумуляторов машин, у диспетчера - от сети переменного тока через блок питания 220/12В, у технического персонала - от аккумуляторных батарей.

Звуковая сигнализация о проведении взрывных работ на карьерах осуществляется вручную от шкафа сигнализации и сигнальной сирены, которые размещаются на мачте освещения при въезде на карьер. Электропитание сирены осуществляется от подстанции.

Сети административно-хозяйственной и диспетчерской телефонной связи будут выполнены на базе АТС Panasonic (с расширением) и предусматривают размещение телефонных аппаратов на всех технологических участках поверхностного комплекса, в помещениях административно - производственного и обслуживающего персонала.

Выход на междугороднюю телефонную связь предусмотрен через размещение наземной спутниковой станции.

Радиотрансляция передач и распорядительно-поисковая связь предусмотрена через усилитель проводного вещания РАМ-360, который размещается в помещении диспетчера.

Прием городского радиовещания предусмотрен через размещение антенны «Наклонный луч» на кровле АБК.

В состав аппаратуры входят: базовый объединительно - распределительный блок, базовый контроллер систем диагностики, базовый контроллер оповещения об аварии, транковый контроллер, ретранслятор, базовый сервер диагностики и позиционирования, рабочие станции горного диспетчера и связиста, базовая радиостанция.

Базовая аппаратура размещается у диспетчера месторождения.

Сети автоматической пожарной сигнализации выполнены на базе интегрированной системы «Орион».

Пульт контроля С2000М размещается в помещении горного диспетчера карьера с дублированием на пожарное депо.

Пожароопасные помещения на поверхности оборудуются сетью автоматической пожарной сигнализации. Шлейфы сигнализации заводятся на объектовые контрольно-приемные приборы и через комплексные телефонные сети выводятся на С2000М.

Сети автоматического порошкового пожаротушения предусмотрены в помещениях участка анализа масел, расстаривания масел, кладовой и насосной масел в здании профилактория большегрузных самосвалов.

Запуск систем автоматического порошкового пожаротушения происходит от срабатывания системы автоматической пожарной сигнализации. В качестве приборов контроля и управления системой порошкового пожаротушения приняты С2000ЛСПТ. в схемах которых заложена задержка на время для эвакуации людей из помещения, подключение световых табло: «Порошок! Уходи!». «Порошок! Не входи!», «Автоматика отключена».

Срабатывание порошковых модулей происходит только при блокировке входных групп.

Электропитание приборов пожарной сигнализации предусматривается по первой категории энергоснабжения: от встроенных в приборы блоки питания и аккумуляторных батарей.

Оповещение о пожаре на объектах предусматривает размещение на основных эвакуационных выходах светозвуковых оповещателей с надписью «Выход».

Оповещение о пожаре и чрезвычайных ситуаций возможно через сети радиотрансляции и аварийного оповещения.

Для системы оповещения предусматривается кабель, не поддерживающий горение.

Прямые участки периметра охраняются двухпозиционными радиолучевыми средствами обнаружения РЛД94УМ, ворота - однопозиционным средством обнаружения Коралл-СМ-У. На открывание ворота оборудуются магнитогерконовым датчиком ДПМ-1-100.

Сигналы тревог передаются на объектовые приборы и выводятся на пульт диспетчера.

5.5 Геологическое и маркшейдерское обеспечение открытых горных работ

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

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

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

Основными задачами геологической и маркшейдерской служб рудника являются:

- оперативно-производственное обеспечение карьера всеми видами геологических и маркшейдерских работ на стадии разработки месторождения;
- контроль за полнотой отработки месторождения, ведение горных работ в соответствии с Планом горных работ, учет и приемка всех видов горных работ;
- участие в планировании горных работ;

- учет эксплуатационных запасов по степени подготовленности и их активности, расчет плановых и фактических потерь и разубоживания;

- в качестве вспомогательной меры, с целью своевременной корректировки принятых горных и конструктивных мер охраны, маркшейдерской службе карьера необходимо вести систематические визуальные и инструментальные наблюдения за сдвижением горных пород и земной поверхности в соответствии с действующей инструкцией;

- ведение и своевременное пополнение всей геолого-маркшейдерской документации – журналы документации горных выработок, планы, разрезы, паспорта отработки и крепления, журналы опробования и др.;

- ведение учета состояния и движения запасов, потерь и разубоживания для подготовки ежегодного баланса запасов;

- своевременная подготовка обосновывающих материалов к списанию отработанных участков.

Списание запасов полезных ископаемых с учета недропользователя ведется в соответствии с «Правилами ведения единого кадастра государственного фонда недр и Правилами предоставления информации по государственному учету запасов полезных ископаемых государственным органам [44], отражается в геологической и маркшейдерской документации раздельно по элементам учета и вносится в специальную книгу списания запасов организации.

Исходя из принятых решений, определен состав производственно-хозяйственных подразделений карьера.

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

- местоположение месторождения и условия его разработки;

- оптимальное расположение хозяйственных и производственных объектов с учетом зоны влияния горных работ;

- наличие площадей под породные отвалы, рудные склады и прочее, безрудность которых обоснована при производстве до разведки месторождения;

- требования санитарных и противопожарных норм, а также мероприятия по охране окружающей среды.

Все геологические работы в пределах разрабатываемого месторождения должны проводиться в соответствии с утвержденным Планом горных работ, нормативными и методическими документами Комитета геологии.

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

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

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

5.6 Эксплуатационная разведка

В соответствии с нормативными документами Республики Казахстан по недропользованию и охране недр, в течение всего периода освоения месторождения должна проводиться эксплуатационная разведка.

Для месторождения Восточное Бапы, при детальной разведке рекомендуемая сеть скважин (выработок) составляет 25×25 м. Разведочная сеть сгущается в зонах выклинивания и тектонических нарушений, если таковые будут иметь место.

Недропользователи обязаны:

- осуществлять доразведку и эксплуатационную разведку месторождений полезных ископаемых, иные геологические работы в целях повышения достоверности определения разведанных запасов, качественного состава руд, изученности горно-геологических и других условий их отработки;

- вести в полном объеме и на качественном уровне установленную геологическую и маркшейдерскую документацию;

- выполнять маркшейдерские работы для обеспечения рационального и комплексного использования месторождений, охраны недр, зданий и сооружений, природных объектов от вредного влияния горных разработок;

- обеспечивать учет состояния и движения запасов, потерь и разубоживания, а также попутно добываемых полезных ископаемых и отходов производства, содержащих полезные компоненты.

Все геологические работы в пределах разрабатываемого месторождения должны проводиться в соответствии с утвержденным ППР, нормативными и методическими документами.

Доразведка и эксплуатационная разведка месторождений или отдельных их участков выполняются недропользователем или специализированной организацией по геологическому заданию, выданному недропользователем.

Проекты доразведки и эксплуатационной разведки месторождения должны предусматривать:

1. Ожидаемый прирост запасов полезных ископаемых.

2. Уточнение геологических, технологических особенностей месторождения или отдельных его участков и перевод запасов в более высокие категории по степени их изученности.

3. При сложных горно-геологических условиях разработки месторождения или его участков проектами по доразведке и эксплуатационной разведке должно предусматриваться проведение специальных исследований для выработки рекомендаций по обеспечению охраны недр и безопасного ведения работ.

4. Проекты по доразведке и эксплуатационной разведке должны предусматривать максимальное использование капитальных, подготовительно-нарезных выработок буровых скважин для целей доразведки и эксплуатационной разведки месторождения и, в свою очередь, разведочные горные выработки должны максимально использоваться для эксплуатационных работ.

Все разведочные горные выработки и буровые скважины подлежат геологическому документированию.

Рабочая геологическая документация пополняется по мере накопления фактического материала, но не реже одного раза в месяц. Сводная геологическая документация пополняется ежеквартально, отставание не допускается.

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

Должны быть и систематически вестись записи в книге геологических и маркшейдерских указаний, обязательных для исполнения должностными лицами, которым они адресованы. Исполнение этих указаний должно регулярно контролироваться руководителями организации.

5.7 Мероприятия по соблюдению нормируемых потерь, достоверного учета количества и качества добываемого полезного ископаемого

Учет состояния и движения запасов, потерь и разубоживания полезных ископаемых должен выполняться с соблюдением следующих основных требований:

- учету подлежат как утвержденные запасы полезных ископаемых, так и запасы, подсчитанные при доразведке, в соответствии с требованиями;
- запасы полезных ископаемых учитываются по выемочным единицам;
- запасы полезных ископаемых учитываются по наличию их в недрах, независимо от разубоживания и потерь при добыче и переработке.

Учет состояния и движения запасов, потерь и разубоживания включает первичный, сводный учет и ежегодный баланс запасов.

Недропользователем на основе первичного и сводного учета запасов, потерь и разубоживания полезных ископаемых по состоянию на первое января каждого года составляется ежегодный отчетный баланс запасов. К нему должны быть приложены материалы, обосновывающие изменение запасов в результате их прироста, а также списания, как утративших промышленное значение или не подтвердившихся при последующих геологоразведочных работах и разработке месторождения.

Прирост и перевод запасов как основных, так и совместно с ними залегающих полезных ископаемых и содержащихся в них компонентов в более высокие категории по степени изученности производятся на основе их подсчета по фактическим геологическим материалам и утверждаются в установленном порядке.

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

5.8 Мониторинг состояния устойчивости прибортовых массивов карьера

Обеспечение устойчивости карьерных откосов - важная задача для эффективного и безопасного ведения горных работ.

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

- периодические маркшейдерские наблюдения за состоянием карьерных откосов;
- исследования инженерно-геологических характеристик состава и свойств горных пород;
- изучение структурно-тектонических особенностей прибортового массива;
- оценку и прогноз геомеханических процессов, происходящих в массиве;
- разработку рекомендаций по оперативному изменению параметров бортов карьеров и технологических схем отвалообразования.

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

На карьере необходимо выполнять следующие виды работ:

- систематическое визуальное обследование состояния откосов с целью выявления зон и участков возможного проявления деформаций;

- упрощенные кратковременные маркшейдерские наблюдения при интенсивном развитии деформаций откосов на отдельных участках или уступах карьеров;
- высокоточные инструментальные наблюдения по профильным линиям за развитием деформаций бортов карьеров;
- наблюдения за оседанием прибортовых участков земной поверхности и участков уступов;
- съемки с целью паспортизации уже проявившихся оползней и обрушений уступов;
- систематический маркшейдерский контроль за соблюдением проектных параметров откосов уступов и бортов карьеров.

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

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

На основании паспортизации нарушений устойчивости на карьере проводится накопление и систематизация полных и объективных сведений о характере и причинах прошедших деформаций. Это позволяет анализировать и обобщать причины возникновения деформаций, разработать меры по их предупреждению и ликвидации. Кроме того, данные паспортизации способствуют уточнению прочностных характеристик горных пород, слагающих прибортовые массивы карьера.

Глава 6. Техничко-экономическое обоснование

Разработка месторождения железных руд Восточное Бапы предусматривается открытым способом. Стоимость определена в соответствии с расчетными объектами горных работ, производительностью применяемого оборудования и нормами обслуживания с учетом принятого режима работ.

Численность работников определена в соответствии с расчетными объемами горных работ, производительностью применяемого оборудования.

6.1 Налоги и другие платежи

По данному проекту горизонт планирования составляет 2 года. Планирование осуществлялось по годам. Расчеты проводились в долларах США (далее - USD), применяемый обменный курс – 500 тенге за один USD. Ставки налогов и других обязательных платежей брались для расчетов согласно налоговому кодексу Республики Казахстан, по состоянию на 1 января 2025 года.

Таблица 6.1

Ставки налогов и обязательных платежей

Название налога	Налогооблагаемая база	Периодичность выплат	Ставка, %
Корпоративный подоходный налог	Налогооблагаемый доход	Ежемесячно, авансовыми платежами	20
Налог на добавленную стоимость	Добавленная стоимость		12
Налог на землю	Площадь земли	ежегодно	тенге за га

Социальный налог и соц.отчисления	ФОТ	ежегодно	11
Налог на имущество	Имущество	ежегодно	1,5
Налог на транспорт	Объем двигателя и год выпуска	ежегодно	МРП
НДПИ	Выручка от реализации руды (за вычетом нормативных потерь)	ежеквартально	3,64

6.2 Расчет необходимых инвестиций для освоения месторождения

Общий объем инвестиционных вложений в проект планируются в сумме 195,2 тыс. USD без учета НДС.

Структура инвестиционных вложений представлена в таблице 6.2.

Таблица 6.2

Структура инвестиционных вложений

Наименование капитальных затрат	Цена, тыс.\$	Кол-во, ед.	Сумма, тыс. \$
Горная техника			
Оборудование			
Насосы водоотлива ЦНС-38-66	30	2	60,0
Передвижные трансформаторные Подстанции типа КТПН 6/0,4 кВ мощностью 25-40 кВА	10,0	1	10,0
Оборудование связи и сигнализации	12,0	1	12,0
Непредвиденные расходы 10%			8,2
Итого оборудование			90,2
Инфраструктура карьера			
Строительство автодороги	90,0	1	90,0
Непредвиденные расходы 10%			15,0
Итого инфраструктура			105,0
Итого капитальных затрат (без НДС)			195,2

6.3. Источники и условия финансирования

Для реализации проекта не планируется привлечение заемных средств. Проект будет осуществляться за счет собственных средств ТОО.

Таблица 6.3

Источник финансирования и расчет заемных средств

Наименование	Фикс	1 год	2 год	Итого
		1	2	
		1	2	
Капитальные затраты		195,20	0	218,62

Оборудование		90,2	0	90,2
Инфраструктура карьера		105	0	105
НДС	12%	23	0	23
Необходимые средства для запуска		195,20	0	195,20
Собственное финансирование	100%	195,20	0	195,20
График распределения финансирования		285,82	0	285,82
Собственное финансирование		285,82	0	285,82

6.4. Амортизационные отчисления

Расчет амортизационных отчислений технологического и вспомогательного оборудования, зданий и сооружений предприятия осуществляется по прямолинейному методу.

Таблица 6.4

Ставки амортизационных отчислений и расчет отчисления (бухгалтерская)

Капитальные затраты.	ед.изм.	1 год	2 год	Итого
1. Здание и сооружение	тыс. \$	165	0	165
2. Оборудование по объекту	тыс. \$	90,2	0	90,2
Итого капитальных затрат	тыс. \$	255,2	0	255,2

Амортизация бухгалтерская

Группа №1. Здания и сооружения.

Предельная норма амортизации	%	10,0%		
Итого капитальных затрат по группе	тыс. \$	165	0	0
Накопленные ОС	тыс. \$	165	165	330
Накопленная амортизация	тыс. \$	17	33	66
Амортизация, начисленная по группе	тыс. \$	17	17	33

Группа №2. Машины и оборудование.

Предельная норма амортизации	%	20%		
Итого капитальных затрат по группе	тыс. \$	90,2	0,0	0,0
Накопленные ОС	тыс. \$	90,2	90,2	90,2
Накопленная амортизация	тыс. \$	18	36	72
Амортизация, начисленная по группе	тыс. \$	18	18	36

Всего амортизация бухгалтерская	тыс. \$	35	35	69
--	----------------	-----------	-----------	-----------

Ставки амортизационных отчислений и расчет отчисления (налоговая)

Группа №1. Здания и сооружения.

Предельная норма амортизации	%	10%		
Итого капитальных затрат по группе	тыс. \$	165	0	0
Накопленные ОС	тыс. \$	165	165	165
Накопленная амортизация	тыс. \$	17	33	66
Амортизация, начисленная по группе	тыс. \$	17	17	33

Группа №2. Машины и оборудование.

Предельная норма амортизации	%	25%		
Итого капитальных затрат по группе	тыс. \$	90,2	0	0
Накопленные ОС	тыс. \$	90,2	90,2	90,2
Накопленная амортизация	тыс. \$	23	45	90,2
Амортизация, начисленная по группе	тыс. \$	22,6	22,6	45,1

Всего амортизация налоговая	тыс. \$	39	39	78,1
------------------------------------	----------------	-----------	-----------	-------------

Расчет налога на имущество (здания и сооружения)

Наименование	ед. изм.	1 год	2 год	Итого
Ставка налога на имущество	%	1,50%		
Остаточная стоимость на конец года	тыс. \$	149	132	280,50
Сумма налога на имущество	тыс. \$	2,23	1,98	4,21

6.5. Расходы на эксплуатацию месторождения

Расчет себестоимости, тарифов, отпускной цены продукции

При формировании общих затрат, нами были учтены следующие компоненты:

- переменные или прямые расходы, которые непосредственно связаны с объемом добычи и производства продукции;
- общие или постоянные издержки, которые не связаны с объемом добычи и производства продукции и относительно стабильны от периода к периоду.

Все прямые затраты по добыче и производству продукции были спрогнозированы на основе данных по действующему месторождению Жуантобе. Основная доля переменных затрат приходится на буровзрывные работы, экскавацию, транспортировку, планированию отвалов.

Разбивка эксплуатационных затрат по основным группам приведена в таблице 6.6 (предоставлено Заказчиком).

Таблица 6.6

Статья затрат	Эксплуатационные затраты, USD	Единицы	Примечания/ источник
Добыча руды	0,5	на тонну добычи	Оценка ТОО «Бапы Мэталс»
Добыча вскрыши	0,5	на тонну добычи	Оценка ТОО «Бапы Мэталс»
Административные расходы	0,1	на тонну руды	Оценка ТОО «Бапы Мэталс»
Налог на добычу полезного ископаемого		3,64% для Fe	Отнесенные к выручке за реализацию руды (за вычетом нормативных потерь)

Подробная расшифровка себестоимости по видам затрат отражена в таблице 6.7.

Таблица 6.7

Расчет себестоимости продукции

Расходы	Фикс	Ед.изм	Сумма
Затраты на добычу		тыс.\$	1 995,89
Себестоимость добычи		\$/тн	2,60
Удельная себестоимость вскрыши	0,5	\$/тн	0,5
Удельная себестоимость руды	0,5	\$/тн	0,5
Расходы на НДС			
Fe	3,64%	тыс.\$	167,88
Общие и административные расходы		тыс.\$	381,91
Административные расходы	0,1	тыс.\$	76,87
Налог на эмиссии в окружающую среду		тыс.\$	50,99
Налог на имущество	1,5%	тыс.\$	4,21
Налог на землю		тыс.\$	

Охрана объекта	15,00	тыс.\$	30,00
Питание	45,00	тыс.\$	90,00
Мониторинг состояния ОС и прочая экология	25,00	тыс.\$	50,01
Финансирование обучения казахстанских кадров	1%	тыс.\$	19,96
Ликвидационный фонд	1%	тыс.\$	19,96
Расходы на НИОКР	1%	тыс.\$	19,96
Развитие социальной сферы и инфраструктуры	1%	тыс.\$	19,96
Итого денежная себестоимость		тыс.\$	2 545,68
Амортизация бухгалтерская		тыс.\$	69,08
Итого расходы		тыс.\$	2 614,76
Полная себестоимость отработки		\$/тн	3,40

6.6 Расчет дохода и прибыли от промышленной эксплуатации

Суммарно доходы за весь период планируются в сумме 4 612,2 тыс.USD. Всю выручку формируют реализация железосодержащей руды с содержанием железа 24,9%. Максимальная производительность добычи руды по ОГР составляет 0,5 млн. тн. Стоимость реализации железосодержащей руды принята оценочно, по предварительным данным ТОО «Бапы Мэталс». Ниже представлен доход от реализации продукции в таблице 6.8

Таблица 6.8

Доход от реализации продукции

Наименование	Фикс	Ед.изм.	Сумма
Выручка от реализации продукции, всего		тыс.\$	4 612,2
Выпуск товарной продукции			
Fe руда		тыс.тн	768,7
Цена за единицу продукции			
Fe руда	6,0	\$/тн	6,0

Прогноз потока денежной наличности и прогноз отчета о прибылях и убытках Прогноз отчета о прибылях и убытках

Отчет о прибылях и убытках – наиболее распространенная форма оценки результатов деятельности предприятия. Результат вычислений показывает прибыльность или убыточность проекта посредством отражения операционной деятельности проекта.

Анализ отчета о прибылях и убытках подтверждает прибыльность настоящего проекта.

Ниже представлена таблица с динамикой чистой нераспределённой прибыли.

Таблица 6.9

Отчет о прибылях и убытках

Наименование	Фикс	Ед.изм.	1 год	2 год	Итого
			365	365	
			1	2	
			0	0	
Выручка от реализации продукции, всего		тыс.\$	1 612,20	3 000,00	4 612,20
Себестоимость		тыс.\$	1 218,02	777,87	1 995,89
Валовая прибыль		тыс.\$	394,18	2 222,13	2 616,31
НДПИ		тыс.\$	58,68	109,20	167,88
Расходы на реализацию		тыс.\$			0,00
Общие и административные расходы		тыс.\$	176,14	205,77	381,91
Доход до налогов, процентов и амортизации (ЕБИТДА)		тыс.\$	159,36	1 907,16	2 066,52
Маржа ЕБИТДА		%	9,88%	63,57%	44,81%
Амортизация		тыс.\$	34,54	34,54	69,08
Доход до выплаты процентов и налогов (ЕБИТ)		тыс.\$	124,82	1 872,62	1 997,44
Маржа ЕБИТ		%	7,74%	62,42%	43,31%
Выплата процентов		тыс.\$	0,00	0,00	0,00
Прибыль до вылаты налогов (ЕВТ)		тыс.\$	124,82	1 872,62	1 997,44
Налоги		тыс.\$	24,06	373,62	397,68
Чистая прибыль		тыс.\$	100,76	1 499,00	1 599,75

Прогноз потоков денежных средств

В таблице "Прогноз движения потоков денежных средств" отражены все поступления и расходования денежных средств, происходящие в процессе планируемой деятельности за определенный период. Такой прогноз позволяет предвидеть нехватку или излишек денежных средств до их возникновения.

Полученные результаты свидетельствуют о незначительном дефиците денежных средств в 1 год отработки месторождения (255,96 тыс.\$), который будет пополнен за счет собственных средств недропользователя.

Ниже представлена таблица с динамикой чистого денежного потока по годам.

Таблица 6.10

Прогноз движения потоков денежных средств

Наименование	Фикс	Ед.изм.	2021	2022	Итого
			365	365	
			1	2	
			0	0	
количество дней в году					
№ периода (с начала проекта)					
№ операционного года					
Движение денежных средств от операционной деятельности					
+ Чистая прибыль		тыс.\$	100,76	1 499,00	1 599,75
+ Амортизация		тыс.\$	34,54	34,54	69,08
- Изменение в оборотном капитале		тыс.\$	391,26	123,40	514,66
(-/+) НДС		тыс.\$	0,00	224,56	224,56
Движение денежных средств от операционной деятельности		тыс.\$	-	1 185,58	929,62
Движение денежных средств от инвестиционной деятельности					
- Капитальные затраты (вкл. НДС)		тыс.\$	195,20	0,00	195,20
- Прочие статьи от инвестиционной деятельности		тыс.\$			
Движение денежных средств от инвестиционной деятельности		тыс.\$	-	0,00	-195,20
Движение денежных средств от финансовой деятельности		тыс.\$			
+ Вливание equity		тыс.\$	195,20	0,00	195,20
+ Получение займа		тыс.\$	0,00	0,00	0,00
- Выплата основного долга		тыс.\$	0,00	0,00	0,00
Движение денежных средств от финансовой деятельности		тыс.\$	195,20	0,00	195,20
Чистое изменение остатка денежных средств		тыс.\$	-	1 185,58	929,62
Куммулятивный остаток денежных средств		тыс.\$	255,96	929,62	

Анализ эффективности проекта

Для анализа проекта при проведении финансово-экономических расчетов использовался свободный денежный поток фирмы, генерируемый в процессе его реализации, показатели чистого приведенного дохода, внутренней нормы рентабельности проекта, простой и дисконтированный периоды окупаемости проекта.

В целях учета влияния на чистый поток платежей временного фактора (альтернативного варианта вложения инвестиций), при проведении расчетов показателей эффективности, применялась норма (ставка) дисконтирования, равная 10% годовых. Для расчета показателя чистого приведенного дохода (NPV) и других показателей эффективности, основанных на дисконтированных оценках, использовались специально разработанные статистические таблицы.

Чистый дисконтированный (приведенный) доход – Net Present Value (NPV)

Чистый приведенный доход представляет собой оценку сегодняшней стоимости потока будущего дохода и равна приведенной стоимости будущих поступлений, дисконтированных с помощью соответствующей процентной ставки, за вычетом приведенной стоимости затрат.

Рассчитанное значение NPV равно 569,67 тыс. USD.

Срок окупаемости проекта (PP)

Одним из широко распространенных в международной практике методов анализа целесообразности инвестиций является метод определения срока окупаемости инвестиций (payback period). Срок окупаемости представляет период времени, в течение которого инвестиции должны быть возвращены за счет доходов. Срок окупаемости составляет 1,38 года.

Анализ чувствительности

Анализ чувствительности позволяет оценить, как изменяются результирующие показатели реализации проекта при различных значениях заданных переменных, необходимых для расчета.

Был проведен анализ чувствительности по сценариям, приведенным в таблице 6.11.

Таблица 6.11

Анализ чувствительности проекта

Наименование факторов	NPV												
	-30%	-25%	-20%	-15%	-10%	-5%	0%	5%	10%	15%	20%	25%	30%
Цена за руду	- 115,74	-1,17	113,40	227,96	342,53	456,39	569,67	682,54	795,05	907,56	1 020,07	1 132,59	1 245,10
Себестоимость добычи открытых работ	972,23	905,20	838,16	771,13	704,10	637,06	569,67	502,02	434,27	365,58	296,89	228,20	159,50

Анализ чувствительности проекта был рассчитан по следующим параметрам:

- цена за руду;
- себестоимость добычи открытых работ;

Наиболее чувствительным параметром для проекта является цена за руду.

6.7. Используемые источники информации

Финансовая модель прогнозировалась на основе следующих экономических параметрах:

- Ставка налогов - согласно налоговому кодексу РК.
- Отчет MinExCo.

Выводы

Данный проект предполагает промышленную разработку месторождения железных руд Восточное Бапы.

Накопленная нераспределенная прибыль на конец периода планирования составит 1 599,75 тыс. USD, что показывает прибыльность проекта. В конце периода планирования по данному проекту чистый накопленный остаток денежных средств составит 929,62 тыс. USD.

Показатели эффективности проекта:

- Чистая текущая стоимость, NPV – 569,67 тыс. USD;
- Внутренняя норма прибыли, IRR – 163%;
- Срок окупаемости, PP – 1,38;
- Дисконтируемый срок окупаемости, DPP – 1,42 года.

Финансово-экономические расчеты

Содержание финансовых расчетов

Таблица 1	Общая информация
Таблица 2	Направления инвестиционных вложений
Таблица 3	Источник финансирования и расчет заемных средств
Таблица 4	Расчет амортизационных отчислений
Таблица 5	Фонд заработной платы персонала и график набора
Таблица 6	Прогноз доходов
Таблица 7	Прогноз затрат
Таблица 8	Отчет о прибылях и убытках
Таблица 9	Отчет о движениях денежных средств
Таблица 10	Бюджетные отчисления
Таблица 11	Анализ эффективности и чувствительности проекта
Таблица 12	Финансово-экономическая модель разработки месторождения (доллары США)

Общая информация

Организатор проекта	ТОО «Бапы Мэталс»
Название проекта	План горных работ месторождения железных руд Восточное Бапы, расположенного в Шетском районе Карагандинской области
Суть проекта	Добыча открытым способом
Горизонт планирования	2 года
Интервалы планирования	год
Основная валюта расчетов	USD
Разрядность значений	тыс.

Направления инвестиционных вложений

Наименование капитальных затрат	Цена, тыс.\$	Кол-во, ед.	Сумма, тыс. \$	1 год	2 год
Горная техника					
Оборудование					
Насосы водооткачки ЦНС-38-66	30,0	2	60,0	60,0	0,0
Передвижные трансформаторные подстанции типа КТПН 6/0,4 кВ мощностью 25-40 кВА	10,0	1	10,0	10,0	
Оборудование связи и сигнализации	12,0	1	12,0	12,0	0,0
Непредвидительные расходы 10%			8,2	8,2	
Итого оборудование			90,2	90,2	0,0
Инфраструктура карьера					
Строительство автодороги	90,0		90,0	90,0	0,0
Непредвидные расходы 10%			15,0	15,0	0,0
Итого инфраструктура			105,0	105,0	0,0
Итого капитальных затрат (без НДС)			195,2	195,2	0,0
НДС	0,12		23,4	23,4	0,0
Итого капитальных затрат (с НДС)			218,6	218,6	0,0

Источник финансирования и расчет заемных средств

Наименование	Фикс	1 год	2 год	Итого
№ периода (с начала проекта)		1	2	
№ операционного года		1	2	
Капитальные затраты		195,20	0	218,62
Оборудование		90,2	0	90,2
Инфраструктура карьера		105	0	105
НДС	12%	23	0	23
Необходимые средства для запуска		195,20	0	195,20
Собственное финансирование	100%	195,20	0	195,20
График распределения финансирования		285,82	0	285,82
Собственное финансирование		285,82	0	285,82

Расчет амортизационных отчислений

Капитальные затраты.	ед.изм.	1 год	2 год	Итого
1. Здание и сооружение	тыс. \$	165	0	165
2. Оборудование по объекту	тыс. \$	90,2	0	90,2
Итого капитальных затрат	тыс. \$	255,2	0	255,2

Амортизация бухгалтерская

Группа №1. Здания и сооружения.

Предельная норма амортизации	%	10,0%		
Итого капитальных затрат по группе	тыс. \$	165	0	0
Накопленные ОС	тыс. \$	165	165	330
Накопленная амортизация	тыс. \$	17	33	66
Амортизация, начисленная по группе	тыс. \$	17	17	33

Группа №2. Машины и оборудование.

Предельная норма амортизации	%	20%		
Итого капитальных затрат по группе	тыс. \$	90,2	0,0	0,0
Накопленные ОС	тыс. \$	90,2	90,2	90,2
Накопленная амортизация	тыс. \$	18	36	72
Амортизация, начисленная по группе	тыс. \$	18	18	36

Всего амортизация бухгалтерская	тыс. \$	35	35	69
--	----------------	-----------	-----------	-----------

Группа №1. Здания и сооружения.

Предельная норма амортизации	%	10%		
Итого капитальных затрат по группе	тыс. \$	165	0	0
Накопленные ОС	тыс. \$	165	165	165
Накопленная амортизация	тыс. \$	17	33	66
Амортизация, начисленная по группе	тыс. \$	17	17	33

Группа №2. Машины и оборудование.

Предельная норма амортизации	%	25%		
Итого капитальных затрат по группе	тыс. \$	90,2	0	0
Накопленные ОС	тыс. \$	90,2	90,2	90,2
Накопленная амортизация	тыс. \$	23	45	90,2
Амортизация, начисленная по группе	тыс. \$	22,6	22,6	45,1

Всего амортизация налоговая	тыс. \$	39	39	78,1
------------------------------------	----------------	-----------	-----------	-------------

Таблица 5

Фонд заработной платы персонала и график набора

Должность	Вахта	Первая вахта		Вторая вахта		Кол-во единиц	Заработная плата, тг		Месячный фонд оплаты труда, тг	Годовой фонд оплаты труда, тг
		Дневная смена	Ночная смена	Дневная смена	Ночная смена		Мин.	Макс.		
Начальник карьера		1				1	1 700 000	3 000 000	3 450 000	41 400 000
ДОБЫЧА										
Геотехническая служба										
Инженер геотехник	15/15	1		1		2	180 000	250 000	645 000	7 740 000
Инженер гидрогеолог	15/15	1		1		2	120 000	180 000	450 000	5 400 000
Маркшейдерская служба										
Участковый маркшейдер	15/15	1		1		2	150 000	220 000	585 000	7 020 000
Горнорабочий	15/15	2		2		4	80 000	100 000	540 000	6 480 000
Горная служба										
Горный мастер	15/15	1	1	1	1	4	150 000	200 000	1 050 000	12 600 000
Горнорабочий	15/15	1	1	1	1	4	80 000	100 000	540 000	6 480 000
Диспетчерская служба										
Горный диспетчер	15/15	1	1	1	1	4	100 000	120 000	720 000	8 640 000
Геологическая служба										
Участковый геолог	15/15	1	1	1	1	4	145 000	200 000	1 035 000	12 420 000
Пробоотбощик	15/15	1	1	1	1	4	58 080	66 000	372 240	4 466 880
Горнотехнический отдел										
Ведущий инженер ПТО	30/15			1		1	400 000	1 000 000	1 050 000	12 600 000
Ремонтно-механический участок										
Электрослесарь	15/15	1	1	1	1	4	120 000	200 000	1 200 000	14 400 000
ИНФРАСТРУКТУРА										
Служба главного энергетика										
Машинист насосных установок (дежурный)	15/15	1	1	1	1	4	88 000	97 400	556 200	6 674 400
ОТиТБ										
Инженер эколог		1		1		2	100 000	150 000	375 000	4 500 000
Инженер ОТиТБ		1		1		2	150 000	260 000	615 000	7 380 000

Инспектор ОТиТБ		1	1	1	1	4	150 000	245 000	1 185 000	14 220 000
Служба складского хозяйства										
Кладовщик	15/15	1		1		2	70 000	100 000	255 000	3 060 000
Подсобный рабочий	15/15	2		2		4	50 000	65 000	345 000	4 140 000
Служба безопасности										
Старший специалист	5-дн			1		1	140 000	283 000	317 250	3 807 000
Итого		19	8	20	8	55	3 931 080	6 836 400	15 285 690	183 428 280

Таблица 6

Прогноз доходов

Наименование	Фикс	Ед.изм.	1 год	2 год	Итого
			365	365	
			1	2	
			1	2	
Доходы от реализации					
Выручка от реализации продукции, всего		тыс.\$	1 612,20	3 000,00	4 612,20
Выпуск товарной продукции					
Fe руда		тыс.тн	268,70	500,00	768,70
Цена за единицу продукции					
Fe руда	6	\$/тн	6,00	6,00	6,00

Прогноз затрат

Наименование	Фикс	Ед.изм.	1 год	2 год	Итого
			365	365	
			1	2	
			1	2	
Расходы					
Затраты на добычу		тыс.\$	1 218,02	777,87	1 995,89
Себестоимость добычи		\$/тн	4,53	1,56	2,60
Удельная себестоимость вскрыши	0,5	\$/тн	0,5	0,50	0,5
Удельная себестоимость руды	0,5	\$/тн	0,5	0,50	0,5
Расходы на НДС					
Fe	3,64%	тыс.\$	58,68	109,20	167,88
Общие и административные расходы		тыс.\$	176,14	205,77	381,91
Административные расходы	0,1	тыс.\$	26,87	50,00	76,87
Налог на эмиссии в окружающую среду		тыс.\$	25,49	25,49	50,99
Налог на имущество	1,50%	тыс.\$	2,23	1,98	4,21
Налог на землю		тыс.\$			0,00
Охрана объекта	15,00	тыс.\$	15,00	15,00	30,00
Питание	45,00	тыс.\$	45,00	45,00	90,00
Мониторинг состояния ОС и прочая экология	25,00	тыс.\$	25,00	25,00	50,01
Финансирование обучения казахстанских кадров	1%	тыс.\$	12,18	7,78	19,96
Ликвидационный фонд	1%	тыс.\$	12,18	7,78	19,96
Расходы на НИОКР	1%	тыс.\$	0,00	19,96	19,96
Развитие социальной сферы и инфраструктуры	1%	тыс.\$	12,18	7,78	19,96
Итого денежная себестоимость		тыс.\$	1 452,84	1092,84	2 545,68
Амортизация бухгалтерская		тыс.\$	35	34,54	69,08
Итого расходы		тыс.\$	1 487,38	1127,38	2 614,76

Отчет о прибылях и убытках

Наименование	Фикс	Ед.изм.	1 год	2 год	Итого
			365	365	
			1	2	
			0	0	
Выручка от реализации продукции, всего		тыс.\$	1 612,20	3 000,00	4 612,20
Себестоимость		тыс.\$	1 218,02	777,87	1 995,89
Валовая прибыль		тыс.\$	394,18	2 222,13	2 616,31
НДПИ		тыс.\$	58,68	109,20	167,88
Расходы на реализацию		тыс.\$			0,00
Общие и административные расходы		тыс.\$	176,14	205,77	381,91
Доход до налогов, процентов и амортизации (ЕБИТДА)		тыс.\$	159,36	1 907,16	2 066,52
Маржа ЕБИТДА		%	9,88%	63,57%	44,81%
Амортизация		тыс.\$	34,54	34,54	69,08
Доход до выплаты процентов и налогов (ЕБИТ)		тыс.\$	124,82	1 872,62	1 997,44
Маржа ЕБИТ		%	7,74%	62,42%	43,31%
Выплата процентов		тыс.\$	0,00	0,00	0,00
Прибыль до выплаты налогов (ЕВТ)		тыс.\$	124,82	1 872,62	1 997,44
Налоги		тыс.\$	24,06	373,62	397,68
Чистая прибыль		тыс.\$	100,76	1 499,00	1 599,75

Отчет о движениях денежных средств

Наименование	Фикс	Ед.изм.	1 год	2 год	Итого
			365	365	
			1	2	
			0	0	
количество дней в году					
№ периода (с начала проекта)					
№ операционного года					
Движение денежных средств от операционной деятельности					
+ Чистая прибыль		тыс.\$	100,76	1 499,00	1 599,75
+ Амортизация		тыс.\$	34,54	34,54	69,08
- Изменение в оборотном капитале		тыс.\$	391,26	123,40	514,66
(-/+) НДС		тыс.\$	0,00	224,56	224,56
Движение денежных средств от операционной деятельности		тыс.\$	-255,96	1 185,58	929,62
Движение денежных средств от инвестиционной деятельности					
- Капитальные затраты (вкл. НДС)		тыс.\$	195,20	0,00	195,20
- Прочие статьи от инвестиционной деятельности		тыс.\$			
Движение денежных средств от инвестиционной деятельности		тыс.\$	-195,20	0,00	-195,20
Движение денежных средств от финансовой деятельности		тыс.\$			
+ Вливание equity		тыс.\$	195,20	0,00	195,20
+ Получение займа		тыс.\$	0,00	0,00	0,00
- Выплата основного долга		тыс.\$	0,00	0,00	0,00
Движение денежных средств от финансовой деятельности		тыс.\$	195,20	0,00	195,20
Чистое изменение остатка денежных средств		тыс.\$	-255,96	1 185,58	929,62
Куммулятивный остаток денежных средств		тыс.\$	-255,96	929,62	

Бюджетные отчисления

Наименование	Фикс	Ед. изм.	1 год	2 год	Итого
			365	365	
			1	2	
			0	0	
Расходы на НДСИ Fe	3,64%	тыс.\$	58,68	109,20	167,88
Налог на эмиссии в окружающую среду		тыс.\$	25,49	25,49	50,99
Налог на имущество	1,50%	тыс.\$	2,23	1,98	4,21
Налог на землю		тыс.\$	0,00	0,00	0,00
Мониторинг состояния ОС и прочая экология	25	тыс.\$	25,00	25,00	50,01
Финансирование обучения казахстанских кадров	1%	тыс.\$	12,18	7,78	19,96
Ликвидационный фонд	1%	тыс.\$	12,18	7,78	19,96
Расходы на НИОКР	1%	тыс.\$	0,00	19,96	19,96
Развитие социальной сферы и инфраструктуры	1%	тыс.\$	12,18	7,78	19,96
Корпоративный подоходный налог по контрактной деятельности	20,00%	тыс.\$	24,06	373,62	397,68
НДС к платежу в бюджет		тыс.\$	0,00	224,56	224,56
Итого		тыс.\$	172,01	803,15	975,16

Анализ эффективности и чувствительности проекта

Изменение параметров факторов

Наименование факторов	-30%	-25%	-20%	-15%	-10%	-5%	0%	5%	10%	15%	20%	25%	30%
Цена за руду	4,20	4,50	4,80	5,10	5,40	5,70	6,00	6,30	6,60	6,90	7,20	7,50	7,80
Себестоимость добычи открытых работ	1,82	1,95	2,08	2,21	2,34	2,47	2,60	2,73	2,86	2,99	3,12	3,25	3,38

Чувствительность NPV к изменениям параметров рассматриваемых факторов

Наименование факторов	NPV												
	-30%	25%	-20%	-15%	-10%	-5%	0%	5%	10%	15%	20%	25%	30%
Цена за руду	-115	-1,1	113	227	342	456	569,67	682	795	907	1 020	1 132	1 245
Себестоимость добычи открытых работ	972	905	838	771	704	637	569,67	502	434	365	296	228	159

Таблица 12

Финансово-экономическая модель

Наименование	Фикс	Ед.изм.	1 год	2 год	Итого
количество дней в году			365	365	
№ периода (с начала проекта)			1	2	
№ операционного года			1	2	
Производственный план					
Горная масса		тыс. м3	855,7	526,0	1 381,7
Вскрыша		тыс. м3	774,0	374,1	1 148,1
Вскрыша		тыс.тн	2167,34	1055,74	3 223,08
Руда		тыс.тн	268,7	500,00	768,70
Содержание металла в руде					
Fe (железо)		%	24,89%	24,89%	24,89%
Металл в руде					
Fe (железо)		тыс.тн	66,88	124,45	191,33
Коэффициент вскрыши		тн/тн	8,07	2,11	10,18
Коэффициент вскрыши		м3/тн	2,88	0,75	3,63
Доходы от реализации					
Выручка от реализации продукции, всего		тыс.\$	1 612,20	3000,00	4 612,20
Выпуск товарной продукции					
Fe руда		тыс.тн	268,70	500,00	768,70
Цена за единицу продукции					
Fe руда	6	\$/тн	6,00	6,00	6,00
Расходы					
Затраты на добычу		тыс.\$	1 218,02	777,87	1 995,89
Себестоимость добычи		\$/тн	4,53	1,56	2,60
Удельная себестоимость вскрыши	0,5	\$/тн	0,5	0,50	0,5
Удельная себестоимость руды	0,5	\$/тн	0,5	0,50	0,5
Расходы на НДС					

Fe	3,64%	тыс.\$	58,68	109,20	167,88
Общие и административные расходы		тыс.\$	176,14	205,77	381,91
Административные расходы	0,1	тыс.\$	26,87	50,00	76,87
Налог на эмиссии в окружающую среду		тыс.\$	25,49	25,49	50,99
Налог на имущество	1,50%	тыс.\$	2,23	1,98	4,21
Налог на землю		тыс.\$			0,00
Охрана объекта	15,00	тыс.\$	15,00	15,00	30,00
Питание	45,00	тыс.\$	45,00	45,00	90,00
Мониторинг состояния ОС и прочая экология	25,00	тыс.\$	25,00	25,00	50,01
Финансирование обучения казахстанских кадров	1%	тыс.\$	12,18	7,78	19,96
Ликвидационный фонд	1%	тыс.\$	12,18	7,78	19,96
Расходы на НИОКР	1%	тыс.\$	0,00	19,96	19,96
Развитие социальной сферы и инфраструктуры	1%	тыс.\$	12,18	7,78	19,96
Итого денежная себестоимость		тыс.\$	1 452,84	1092,84	2 545,68
Амортизация бухгалтерская		тыс.\$	35	34,54	69,08
Итого расходы		тыс.\$	1 487,38	1127,38	2 614,76
Прибыль до выплаты процентов и налогов (ЕВІТ)		тыс.\$	124,82	1872,62	1 997,44
Выплата процентов		тыс.\$			
Прибыль до вылаты налогов (ЕВТ)		тыс.\$	124,82	1 872,62	1 997,44
Корпоративный подоходный налог					
Всего доход от контрактной деятельности		тыс.\$	1 612,20	3000,00	4 612,20
Всего вычеты по контрактной деятельности		тыс.\$	1 491,89	1131,89	2 623,78
Налогооблагаемый доход по контрактной деятельности		тыс.\$	120,31	1868,11	1 988,42
Убытки, перенесённые на последующий период		тыс.\$		0,00	0,00
Налоговые убытки добавленные		тыс.\$	0,00	0,00	0,00
Налоговые убытки использованные		тыс.\$	0,00	0,00	0,00
Суммарные убытки		тыс.\$	0,00	0,00	0,00

Налогооблагаемый доход по контрактной деятельности после использования убытков		тыс.\$	120,31	1868,11	1 988,42
Корпоративный подоходный налог по контрактной деятельности	20,00%	тыс.\$	24,06	373,62	397,68
Чистая прибыль		тыс.\$	100,76	1499,00	1 599,75
Капитальные затраты		тыс.\$	195,20	0,00	195,20
Амортизация бухгалтерская		тыс.\$	35	34,54	69,08
Оборотный капитал		тыс.\$	391,26	514,66	905,91
Планирование КЗ					
Длительность оборота КЗ	45,00	дней			
Остаток на начало периода		тыс.\$	0,00	179,12	179,12
Себестоимость товаров (услуг) с НДС		тыс.\$	1 627,18	1223,98	2 851,16
Погашение кредиторской задолженности поставщикам		тыс.\$	1 448,06	1268,37	2 716,43
Остаток на конец периода		тыс.\$	179,12	134,73	313,85
Планирование ДЗ					
Длительность оборота дебиторской задолженности	45,00	дней			
Остаток на начало периода		тыс.\$	0,00	198,76	198,76
Выручка с НДС		тыс.\$	1 805,66	3360,00	5 165,66
Уменьшение дебиторской задолженности (денежные поступления от покупателей)		тыс.\$	1 606,90	3188,90	4 795,80
Остаток на конец периода		тыс.\$	198,76	369,86	568,63
Планирование ТМЦ					
Прогнозный размер планирования ТМЦ от себестимости товаров (услуг)	10,00%				
Длительность оборота ТМЦ	30,00	дней			
Остаток на начало периода		тыс.\$	0,00	13,37	13,37
Прогнозный размер ТМЦ с НДС		тыс.\$	162,72	122,40	285,12

Списание ТМЦ		тыс.\$	149,34	125,71	275,06
Остаток на конец периода		тыс.\$	13,37	10,06	23,43
Изменения в оборотном капитале		тыс.\$	391,26	123,40	514,66
НДС уплаченный по инвестициям					0,00
Инвестиции (формирование/расширение)		тыс.\$			0,00
Инвестиции в поддержание		тыс.\$			0,00
Итого инвестиции		тыс.\$	195,20	0,00	195,20
НДС уплаченный по инвестициям	12,00%	тыс.\$	23,42	0,00	23,42
НДС уплаченный по закупкам товаров и услуг		тыс.\$			0,00
Закупки услуг и товаров		тыс.\$	1 452,84	1092,84	2 545,68
НДС уплаченный по закупкам товаров и услуг	12,00%	тыс.\$	174,34	131,14	305,48
Доступно НДС для зачета					0,00
Остаток ДЗ по НДС на начало периода		тыс.\$	0,00	4,30	4,30
НДС уплаченный		тыс.\$	197,76	131,14	328,91
Доступно для зачета		тыс.\$	197,76	135,44	333,21
НДС полученный					0,00
Выручка		тыс.\$	1 612,20	3000,00	4 612,20
НДС, полученный с выручки	12,00%	тыс.\$	193,464	360,00	553,46
Расчет "зачета" по НДС					0,00
Разница между НДС полученным и НДС доступным для зачета		тыс.\$	-4,30	224,56	220,26
Остаток ДЗ по НДС на конец периода		тыс.\$	4,30	0,00	4,30
НДС к платежу в бюджет		тыс.\$	0,00	224,56	224,56
Привлечение кредитов (заемных средств)		тыс.\$			0,00
Погашение кредитов		тыс.\$			0,00
Операционный денежный поток, CFO		тыс.\$	-255,96	1185,58	929,62
Инвестиционный денежный поток, CFI		тыс.\$	-195,20	0,00	-195,20
Финансовый денежный поток, CFF		тыс.\$	0,00	0,00	0,00

Чистый денежный поток, NCF		тыс.\$	-451,16	1185,58	734,42
Свободный денежный поток фирмы, FCFF		тыс.\$	-451,16	1185,58	734,42
Куммулятивный денежный поток, FCFF		тыс.\$	-451,16	734,42	283,26
Свободный денежный поток на капитал, FCFE		тыс.\$	-451,16	1185,58	734,42
Куммулятивный денежный поток, FCFE		тыс.\$	-451,16	734,42	283,26
Показатели эффективности фирмы					
Внутренняя норма прибыли (IRR)	163%				
Срок окупаемости, PP	1,38	лет	1,00	0,38	1,38
Дисконтированный поток денежных средств, DCFF	10%	тыс.\$	-410,14	979,82	569,67
Накопленный дисконтированный поток денежных средств		тыс.\$	-410,14	569,67	159,53
Дисконтированный период окупаемости, DPP	1,42	лет	1,00	0,42	1,42
Чистая текущая стоимость (NPV)	569,67	тыс.\$			
Индекс рентабельности инвестиции, PI	2,92				

Глава 7. Экологическая безопасность

7.1 Охрана окружающей среды

План горных работ месторождения железных руд Восточное Бапы, расположенного в Шетском районе Карагандинской области разработан недропользователем ТОО «Бапы Мэталс» в соответствии с требованиями Кодекса Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года № 125-VI «О недрах и недропользовании» [7], Экологического Кодекса Республики Казахстан от 9 января 2007 года № 212-III [6], Закона Республики Казахстан от 11 апреля 2014 года № 188-V «О гражданской защите» [8] и иных нормативно-правовых актов, технических регламентов, государственных нормативов в области архитектуры, градостроительства и строительства, действующих на территории Республики Казахстан, заданием на проектирование.

Общие сведения о районе намечаемой деятельности

Территория участка недр месторождения железных руд Восточное Бапы находится в Шетском районе Карагандинской области к северо-западу от узловой железнодорожной станции Мойынты Карагандинского отделения АО «Национальная компания «Казахстан темір жолы».

Ближайшие населенные пункты: Агадырь – в 100 км на северо-запад, г. Балхаш – 150 км на юго-восток, г. Караганда – 260 км на север.

Месторождение железных руд Восточное Бапы располагается на следующих листах масштаба 1:50 000 – L-43-15-B.

Координаты угловых точек участка недр месторождения Восточное Бапы

Номера угловых точек	Координаты угловых точек в системе координат WGS 84	
	северной широты	восточной долготы
0	47° 25' 22,18''	73° 14' 57,63''
1	47° 25' 18,11''	73° 14' 47,82''
2	47° 25' 18,12''	73° 14' 32,11''
3	47° 25' 48,95''	73° 14' 4,27''
4	47° 25' 57,63''	73° 14' 25,14''
Условный центр участка недр	47° 25' 35,57''	73° 14' 30,95''
Нижняя граница участка недр	на глубину подсчета запасов, до 60 м от дневной поверхности	
Площадь проекции участка недр на горизонтальную плоскость	64,3га или 0,643 км ²	

Нижняя граница участка недр ограничивается глубиной подсчета балансовых запасов железных руд, с учетом экономически целесообразного коэффициента вскрыши, максимальная глубина отработки месторождения – 60 м (на Южном участке).

Месторождение Восточное Бапы находится в северо-западном Прибалхашье, орографически тяготеет к южным склонам Атасу-Мойынтинского водораздела. Административно она входит в Шетский район Карагандинской области.

Наиболее значимым населенным пунктом района является железнодорожная станция Киик. Железнодорожные станции Агадырь и Мойынты удалены от района работ на 160 и 20-50 км. Дорожная сеть представлена грунтовыми дорогами, пригодными для движения

автотранспорта только в сухое время года. Район месторождения в геоморфологическом отношении представляет собой сочетание низкогорного, мелкосопочного и степного рельефа с абсолютными отметками от 685 до 690 м, в западном направлении низкогорный ландшафт постепенно сменяется мелкосопочным, а затем, на удалении примерно 10 км от месторождения, переходит во всхолмленную степь.

Рельеф района типично мелкосопочный с общей тенденцией понижения в восточном и юго-восточном направлениях. Наиболее возвышенная низкогорная западная и северо-западная части площади образованы горами Кызыл-Жар, Сарыкульдисай, Капал с максимальными высотными отметками 1044,3-992,6, а в центральной ее части наиболее высокими (885,8 м) являются горы Бале. Относительные превышения низкогорного рельефа изменяются от 200 до 350 м. Низкогорье опоясано мелкосопочником с относительными превышениями сопок над днищами долин 50-120 м и обширными равнинами, слабо наклоненными к югу и юго-востоку.

Обнажение палеозойских пород составляет около 60%, остальная часть площади закрыта чехлом рыхлых отложений мощностью от 10-20 до 100 м.

Нарушаемая территория расположена в пределах южной части центрального Казахского мелкосопочника, который представляет собой сильно разрушенную древнюю горную систему. По условиям рельефа обследованная территория представлена сглаженным мелкосопочником, межсопочными долинами, изрезанными ручейками.

Гидрографическая сеть района представлена реками Чажогай, Сарыбулак, Мойынты, Шумек, принадлежащими водосборному бассейну оз. Балхаш. Реки в течение года не имеют постоянного водотока и в летний период разделяются на ряд плесов с сильно минерализованной водой. Основными питьевыми источниками служат немногочисленные родники и колодцы.

Средняя годовая сумма осадков составляет 178,8 мм в год. На долю осенне-зимнего периода приходится в среднем 25-33% или 45-60 мм от общего годового их количества. Все остальные осадки выпадают в весенне-летнее время. В связи с высоким дефицитом влажности, осадки теплого периода мало участвуют в питании поверхностных и подземных вод. Они почти полностью расходуются на испарение и транспирацию растениями и только во время сильных летних дождей, поверхностные воды, попадающие в открытые трещины, могут проникать на более значительную глубину, а при ливнях с количеством осадков более 20 мм, оживают и реки. Основная роль в питании подземных и поверхностных вод принадлежит твердым осадкам, выпадающим в виде снега. В период предвесеннего снеготаяния средняя многолетняя высота снежного покрова составляет 18-20 см. Средняя плотность снега 0,25; запасы воды в нем к моменту таяния составляют около 45 мм.

Территория района относится к Центрально-Казахстанской гидрогеологической складчатой области, принадлежит к зоне недостаточного увлажнения и отличается сравнительной бедностью поверхностных и подземных вод, хотя последние и содержатся почти во всех комплексах пород.

Отрицательные структуры и пониженные формы рельефа содействуют замедленному водообмену, обуславливающему полустойный режим подземных вод. В связи с этим на таких участках они преимущественно солоноватые и соленые.

Территория района характеризуется сочетанием локальных низкогорных возвышенностей типа гор Жиланды, Бале, возвышенностей Домалак, Кенели, Карабиик, Мойынты, разделенных равнинными участками типа межгорных впадин (Акбулакская, Шопинская). Наиболее крупной является Мойинтинская впадина, в которой сформирована долина одноименной реки. Абсолютные отметки преобладающей части территории в пределах 600-700 м, локальные возвышенности на этом фоне достигают 800-951 м. Группы гряд, составляющих равнинный мелкосопочник, вытянуты в северо-западном и широтном направлениях.

Климат. Рассматриваемый район примыкает к северо-восточной окраине пустыни Бетпак-Дала. В этой связи климат резко континентальный, с большой амплитудой колебаний среднемесячных и суточных температур воздуха, дефицитом атмосферных осадков, сухостью воздуха. Многолетняя среднегодовая температура в пределах от +2,9 до +5,2°С.

Согласно СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология», Карагандинская область находится в III климатическом районе, подрайоне IIIа. Климат этого района резко-континентальный, выражающийся в резких переменах погоды и больших амплитудных колебаниях температуры воздуха как в течение суток, так в течение года с жарким сухим летом и холодной малоснежной зимой.

Диапазон температур изменяется от + 43 до - 47,8 град. На территории исследуемого района лето жаркое и продолжительное. Зимой температуры имеют отрицательные значения, средняя температура самого холодного месяца января -20,0 °С. Средняя годовая температура воздуха составляет + 6 °С. Теплый период, со среднесуточной температурой выше 0 °С длится от 198 до 223 дней в году, а безморозный период в течение 90-170 дней в воздухе и 70-160 дней на почве. Континентальность проявляется в больших колебаниях метеорологических элементов в их суточном, месячном и годовом ходе. Среднемесячные и годовая температуры по Карагандинской области представлены в таблице 7.1.

Средняя месячная и годовая температура воздуха (°С)

Таблица 7.1

Область, пункт	Месяцы												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Балкаш	-13.9	-12.7	-4.4	8.2	16.3	22.2	24.2	22.1	15.5	6.9	-1.9	-9.7	6.1
Жезказган	-13.8	-13.2	-5.0	8.7	16.2	22.4	24.4	22.0	15.0	5.9	-3.0	-10.2	5.8
Караганда	-13.6	-13.2	-6.6	5.8	13.3	18.9	20.4	18.3	12.3	4.1	-4.8	-11.0	3.7
Акадыр	-14.8	-14.2	-7.1	6.1	13.5	19.2	21.1	18.7	12.5	4.0	-4.9	-11.9	3.5

Относительная влажность воздуха, характеризует степень насыщения воздуха водяным паром. В течение года показания меняются довольно в широких пределах.

Средняя влажность холодного периода составляет 75%, теплого – 44%. Показатели влажности для Карагандинской области, согласно СП 2.04-01-2017 «Строительная климатология» [28], приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2

Область, пункт	Месяцы												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Карагандинская область													
Балкаш	79	78	75	56	51	46	49	47	47	60	74	79	62
Жезказган	78	77	75	57	48	40	42	40	44	60	76	79	60
Караганда	79	78	78	61	54	50	55	52	53	65	77	78	65
Акадыр	81	81	80	61	52	47	49	48	48	64	78	82	64

Ветры оказывают существенное влияние на перенос и рассеивание примесей в атмосфере, особенно слабые, штили препятствуют подъёму выбросов, и концентрация примесей у земли резко возрастает. Для изучаемого района господствующие ветры северо-восточного (средняя скорость 2,1 м/сек), юго-западного (средняя скорость 4,2 м/сек) направлений. Наибольшую повторяемость (23%) имеют ветры юго-западного направления. Режим ветра носит материковый характер.

Средняя годовая повторяемость направлений ветра и штилей (%)

Таблица 7.3

Направление ветра								
С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
8	16	10	14	13,5	23	8	6,5	

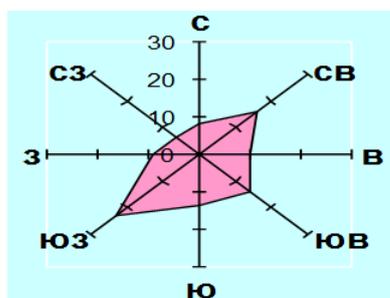


Рисунок 7.1 Средняя годовая повторяемость направлений ветра и штилей (%)

Роза ветров, представленная на рисунке 7.1 позволяет более наглядно ознакомиться с характером распределения ветра по румбам.

Средняя скорость ветра по румбам (м/сек)

Таблица 7.4

Направление ветра								
С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
2,3	2,1	2,3	3,4	3,6	4,2	2,9	3,1	12

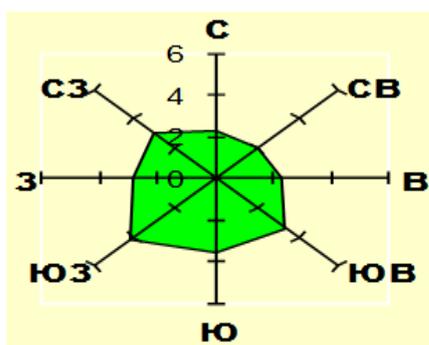


Рисунок 7.2 Средняя годовая скорость ветра по румбам (%)

В течение года скорость ветра в районе исследований колеблется от 2,1 м/сек, до 4,2 м/сек (таблица 7.4, рисунок 7.2). Среднегодовая скорость ветра составляет 3,2 м/с. Наиболее сильные ветры вызывают летом – пыльные бури, а зимой метели.

Среднегодовое количество осадков определяет полупустынный тип ландшафта. В ландшафте характерно совмещение засоленных депрессий с глинисто-суглинистыми грунтами, щебнисто-песчаных грунтов предгорий и пологих склонов со скудной травянисто-кустарниковой растительностью, зарослями чия у родников и местах

неглубокого залегания грунтовых вод. Склоны возвышенностей имеют либо скальные, либо щебнисто-скальные группы беспочвенного слоя.

Среднегодовое количество осадков в районе колеблется от 65 мм в холодный период до 72 мм в теплый период. Большая часть выпадает в виде дождя, частично - снега в октябре-ноябре. Постоянный снежный покров устанавливается в конце ноября, максимальная толщина его в феврале не превышает 25 см.

Снежный покров является фактором, оказывающим существенное влияние на формирование климата в зимний период, главным образом, вследствие большой отражательной способности поверхности снега. Наибольшее количество солнечной радиации, поступающей зимой на поверхность, почти полностью отражается.

Продолжительность устойчивого снежного покрова составляет около 150 дней. Снежный покров устанавливается, в основном, в конце ноября, а сходит в конце марта.

Характеристика месторождения и планируемые работы

Геология. Район проектных работ принадлежит периферической части крупной Джунгаро-Балхашской геосинклинали, сформировавшейся в герцинский этап тектогенеза и охватывает восточную часть Атасу-Мойынтинского антиклинория, северные части Мойынтинского синклинория и Новалы-Кызылэспинского антиклинория, разделенных Акбастауской зоной смятия. Район характеризуется очень сложным геологическим строением, обусловленным значительной полнотой стратиграфического разреза, обилием и разнообразием вулканогенных и интрузивных пород, наличием большого количества разрывных нарушений преимущественно северо-западного и субширотного простирания, наличием пологих тектонических покровов и пластин.

Выделяются отложения силурийского, девонского и кайнозойского возраста. Рудовмещающими для магнетитовых руд месторождений района являются *силурийские отложения*, слагающие верхнюю часть разреза венд-силурийского чехла, сформированного на докембрии. Отложения представлены Шумекской свитой (S₁₋₂ sm).

Отложения Шумекской свиты слагают крылья Новалы-Кызылэспинского антиклинория (лист L-43-16-B, Г), прорваны гранитоидами Кызылэспинского массива и превращены в скарнированные в разной степени породы вплоть до полнопроявленных скарнов. В составе свиты преобладают в основном осадочные породы: алевролиты, аргиллиты, серые кварцевые и полимиктовые песчаники, кремнистые аргиллиты, карбонатные породы, гравелиты и мелкогалечные конгломераты, реже вулканиты кислого и среднего состава. Вскрытая мощность свиты на месторождении составляет 190-200м, участками до 300м. Преобладают магнезиальные разности, в основном, скарноиды пироксен-диопсидового состава. Породы темно-бурые, темно-серые и черные тонко- и мелкозернистые, часто с густой вкрапленностью магнетита, сложены агрегатом форстерита, диопсида, оливина, флогопита, амфибола, скаполита, хлорита и рудного минерала, в основном, магнетита.

Реже встречаются волластонитовые скарны в виде отдельных линз размером до 20x2-5м. Сложены, в основном, пироксенами, гранатами и волластонитом в виде удлиненно-призматических кристаллов, образующих спутанно-волокнистые и реже радиально-лучистые агрегаты. Реже встречаются скаполит и эпидот. Содержат редкую вкрапленность магнетита.

Карбонатные породы представлены мраморизованными породами (апокарбонатными) крупно-среднекристаллическими, сложенными изометричными или ромбическими зернами кальцита размером до 0,2-0,3мм, часто пропитанными бурыми гидроокислами железа. Иногда незначительная неравномерно распределенная примесь пелитового материала. Иногда в апокарбонатных породах отмечена незначительная песчаная примесь (до 20-25%) в виде угловатых и полуокатанных зерен, в основном, кварца и кварцитов. В восточной части месторождения кроме вышеописанных скарноидов

встречаются песчаники полевошпат-кварцевые разной зернистости обычно несортированные с угловатыми и полуокатанными зернами кварца.

Карбонатные породы в виде изолированных тел разных размеров и формы, в основном, линзовидной, неравномерно распределенных по толще осадочных пород. Мощность карбонатов от первых метров до 100-120 м.

Все породы регионально метаморфизованы, в экзоконтактах интрузивных массивов скарнированы, часто интенсивно.

Обнаженность пород свиты в целом плохая, практически вся площадь перекрыта кайнозойскими отложениями, в основном супесями.

Породы Девонской толщи присутствуют только на восточном участке. Обнаженность пород хорошая, но из-за однообразного состава толща дешифрируется слабо, прослеживаются только отдельные горизонты пород и трещинная тектоника. Представляет собой фациально неустойчивую, но однообразную толщу вулканогенных пород кислого состава. Состав вулканитов: агломераты, туфо-конгломераты, кристаллокластические туфы, порфиры, туфолавы, игнимбриты, туффиты, туфопесчаники. Породы массивные или грубослоистые. Цветовая гамма риолитовых вулканитов пестрая (коричневая, фиолетовая, розовато-серая и зеленовато-серая).

Туфоконгломераты, туфолавы и агломераты светло-серые, сиренево-серые, бурые, фиолетово-серые. Для них характерна фациальная неустойчивость и неравномерное распространение обломков. Обломки несортированные, хорошо окатанные, обычно овальной формы, разного состава. Вулканогенные породы (риолиты, дациты) серые, розовато-серые, фиолетово-серые массивные породы с частыми неравномерно распределенными мелко-среднекрапленными порфирированными вкрапленниками полевых шпатов и кварца с фельзитовой неравномерно перекристаллизованной основной массой. Мощность толщи на площади месторождения до первых сотен метров, по направлению на восток мощность увеличивается, но не превышает 1000 м. Магнитное поле спокойное, слабopоложительное (50-70 нТл); гравиметровое – слабоотрицательное. Магнитная восприимчивость 0-50 ед. СИ, плотность 2,60-2,62 г/см³.

Палеогеновые отложения формируют коры выветривания по породам нижнего палеозоя, в районе также присутствуют неогеновые глины Павлодарской свиты (N1-2 рv) и четвертичные отложения, выполняющие все долины, лога и межгорные впадины.

Интрузивные образования представлены Позднедевонским кызылэспинским интрузивным комплексом (γD_3ks), гранитоиды этого массива на площади участка имеют широкое распространение, занимая в общей сложности около половины площади геологического участка. Рельеф на участках выходов гранитов сглаженный. Дешифрируемость из-за их однообразного состава пород слабая, дешифрируется в основном фрагменты трещинной тектоники и дайки. Контакты гранитоидов с силурийскими и среднедевонскими отложениями и рвушими телами среднедевонского возраста активные, часто с многочисленными рвушими и послойными апофизами и заливами во вмещающие породы. Среди гранитоидов кызылэспинского комплекса выделяются:

1. крупнокристаллические биотитовые двуполевошпатовые граниты первой фазы ($\gamma 1 D_3ks$) слагают основную часть массива;

2. среднекристаллические иногда порфирированные биотитовые полевошпатовые лейкограниты второй фазы образуют небольшие тела часто в краевых частях массива ($\gamma 2 D_3ks$);

3. порфирированные мелкокристаллические, средне-мелкокристаллические биотитовые лейкограниты третьей фазы ($\gamma 3 D_3ks$) развиты в основном в краевых частях массива.

На участке, в основном, наблюдаются гранитоиды второй и третьей фазы. Выходы гранитов первой фазы отмечены западнее участка.

Среднекристаллические граниты второй фазы иногда с порфирированной структурой, розовато-серые, буровато-розовые, неравномерно кристаллические. Структура

гипидиоморфнозернистая порфириовидная, текстура массивная. Состоят из кварца (30%), калиево-натриевого полевого шпата (30-40%), плагиоклаза (25-30%), биотита (5-8%), редко амфиболов (2-3%).

Порфириовидные вкрапленники представлены кали-натриевыми полевыми шпатами и реже кварцем.

По результатам предыдущих исследований средние углы падения контактов массива на северном, восточном и юго-восточном контактах около 25°-30° по направлению к центру массива.

Согласно существующему *тектоническому районированию* рассматриваемая территория относится к Новалы-Кызылэспинскому антиклинорию. На западе она граничит по зоне Кызылэспинского разлома с Кызылэспинским массивом гранитов, а на северо-востоке сопряжен с Жуантобинской синклиналью.

Разновозрастные осадочные, вулканогенные и интрузивные образования района формируют складчатые сооружения структурных этажей района с определенным набором фаций и формаций.

Структурные этажи отделяются друг от друга угловыми несогласиями, объединяя отложения, смятые по единому структурному плану с определенной ориентировкой и морфологией складчатых и разрывных нарушений. В складчатой структуре выделяются структурные этажи: каледонский, герцинский, и платформенный.

Обнаженность и дешифрируемость пород в целом плохая, практически вся площадь перекрыта супесями. Дешифрируются только отдельные элементы разрывной тектоники и отдельные фрагменты пачек пород. Редко небольшие участки выходов коренных и кор выветривания.

Вещественный и минеральный состав месторождения Восточное Бапы определялся по изучению минералов в шлифах и аншлифах, в малообъемных пробах технологического картирования, при специальных лабораторно-технологических исследованиях и по данным спектрального и химического анализов, проводимых в период разведки.

Полезный компонент в пробах руды только железо, других заслуживающих внимания компонентов не установлено. В качестве аксессуарных присутствуют: апатит, эпидот, скаполит, серпентин, биотит, кварц, органическое вещество.

Текстуры рудных минералов: вкрапленные, массивные, брекчиевидные, вкрапленно-гнездообразные, гнездообразные, типа сплошных масс, прожилковые, выщелачивания, метасоматического замещения.

Руды хорошо раскристаллизованы, преимущественно тонкозернистые с большими вариациями структур: идиоморфно- гипидиоморфно- и аллотрио-морфнозернистые, катакластические, коррозионные, реликтовые.

Железные руды месторождения Восточное Бапы представлены одним минеральным компонентом – магнетитом. Магнетитовый компонент в силу особенностей генетического характера не содержит полезные компоненты-примеси на уровне, приемлемом для их извлечения. С другой стороны, в концентрат не переходят компоненты, являющиеся вредными для производства продукции сталеварения (P, S, As, Cu, Zn, Cr и др).

Применение специальных методов разработки месторождений в целях сохранения целостности земель с учетом технической, технологической, экологической и экономической целесообразности; предотвращение техногенного опустынивания земель.

Земли в районе месторождения относятся к малопродуктивным пастбищам. Растительный покров скуден и представлен, в основном, типчаково-ковыльными травами,

полынью и кустарниками, типичными для степной местности. Местная фауна представлена волками, лисами, барсуками, зайцами, кабанам и сусликами.

Добыча полезных ископаемых и ряд других видов хозяйственной деятельности на месторождении Восточное Бапы сопровождаются изъятием земель, преимущественно, их нарушением, загрязнением и снижением продуктивности прилегающих территорий.

За время добычи будет удалено значительное количество вскрышной породы и почвенно-растительного слоя. Это существенно нарушит почвы в непосредственной близости от карьера. Восстановительно-рекультивационные работы будут производиться после завершения добычных работ.

План горных работ предусматривает разработку месторождения открытым способом.

Восстановление поверхности, нарушенной горными работами, в состояние пригодное для их дальнейшего использования предусматривается в максимально короткие сроки.

В процессе добычи на месторождении будет нарушена земная поверхность следующих структурных единиц:

Объекты горного производства:

- карьер;
- отвал вскрышных пород.

Линейные сооружения и транспортные коммуникации:

- автомобильные дороги.

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

Площадь нарушаемых земель, подлежащих рекультивации составляет – 287298 м² (таблица 7.5).

Таблица 7.5

Рекультивируемые площади

Название участка	Площадь, нарушаемая в процессе разработки, м ²	Площадь, подлежащая рекультивации, м ²
Отвалы	94117	94117
Карьеры	38909	38909
Автомобильные дороги гравийные: Бапы – Восточное Бапы; карьеры – отвалы	94500	94500
Временный склад руды на борту Южного карьера	9600	9600
Склад ПРС	8967	8967
Стоянка для автомобилей	10000	10000
Стоянка ПРМ и склада МТЦ	8000	8000
Площадка для переносных модулей	23205	23205
Итого	287298	287298

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

Настоящим ППР решается вопрос рекультивации земель, нарушенных при отработке месторождения Восточное Бапы и возврат их обратно для сельскохозяйственного применения.

Данным Планом горных работ предусматривается проведение мероприятий по восстановлению нарушенных земель, в два этапа:

- первый – технический этап рекультивации земель,
- второй – биологический этап рекультивации земель.

Согласно ГОСТ 17.5.1.02-85 «Охрана природы. Земли. Классификация нарушенных земель для рекультивации» [31] направление рекультивации:

- по отвалу вскрышных пород, складам руды, дорогам и прилегающей территории – сельскохозяйственное;

- по карьере – в соответствии с природно-климатическими условиями, а также для снижения отрицательных воздействий на земельные ресурсы и улучшения санитарно-гигиенических условий района принято санитарно-гигиеническое и природоохранное направление рекультивации.

Работы по техническому этапу рекультивации предусматривается проводить в следующей последовательности:

- для предотвращения падения в выработанное пространство животных, чаша оставшегося карьера подлежит огораживанию колючей проволокой по всему периметру отработанного карьера;

- после формирования отвала вскрышных пород производится планировка отвальной поверхности бульдозером типа D155A-5;

- после завершения планировочных работ на отвале вскрышных пород до нормативных параметров, а также на дорогах производится нанесение на спланированную площадь почвенно-растительного слоя;

- разравнивание почвенно-растительного слоя производится по всей спланированной площади бульдозером.

В первоначальный период отработки карьера вскрышные породы предусматривается использовать для отсыпки оснований автомобильных дорог, планирования площадок проектируемых объектов и других целей, что частично снижает потребность в изымаемой площади земли под внешние отвалы.

Горные выработки

Отработка карьеров месторождения Восточное Бапы осуществляется с помощью серийного оборудования: экскаваторов, бульдозеров, автосамосвалов.

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

После прекращения работы водоотлива произойдет постепенное естественное затопление Южного карьера подземными водами. Вода будет пригодна для технических целей и для орошения. Северный карьер затоплению не подлежит из-за отсутствия источника подземных вод.

В целях предупреждения попадания в карьеры животных, отходов бытового и строительного мусора по периметру отработанных карьеров устраивается ограждение из проволоки.

Выполаживание откосов

После завершения добычных работ предполагается подвергать рекультивации откосы отвалов и верхнего уступа карьеров, путем планировки поверхности и выполаживания до норм, предусмотренных инструктивными материалами.

Необходимость выполаживания откосов отвалов подтверждена практикой, которая показала, что выполаживание предотвращает разрушение отвала и в будущем устраняет локальную деформацию откосов и уменьшает процессы ветровой и водной эрозии, облегчает работы по биологической рекультивации (посев трав). Отвалам придаются обтекаемые аэродинамические платообразные формы. Платообразные вершины отвала выравниваются.

Выполаживание откосов отвалов до 20° и планировка их поверхности будет производиться бульдозером типа D155A-5. Выполаживание верхнего откоса верхнего уступа карьеров также производится бульдозером до придания угла 20° .

Схема выполаживания откосов отвалов и карьеров приведена на рисунках 7.3 и 7.4.

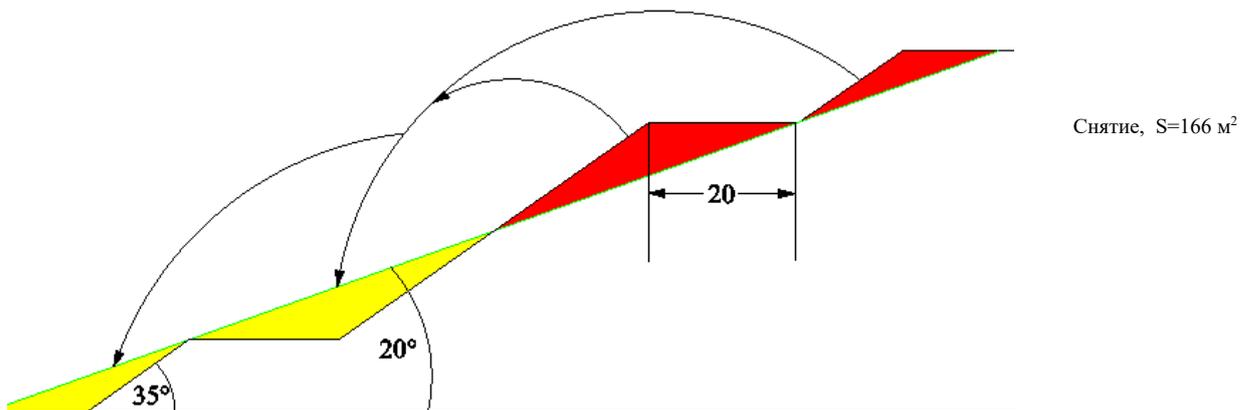


Рис. 7.3 Схема выполаживания откосов отвала

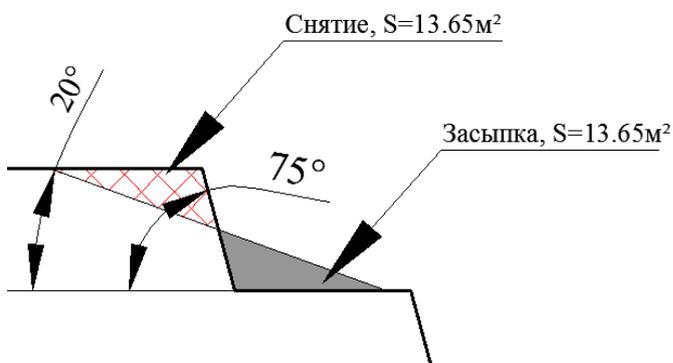


Рис. 7.4 Схема выполаживания откоса верхнего уступа карьера

Таблица 7.6

Объемы работ по выполаживанию

Участок	Периметр, м	Площадь м ²	Объем работ, тыс.м ³
Отвалы	1106	166	183,596
Верхний уступ карьера	678	13,65	9,25
Итого	1784		192,846

Линейные сооружения

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

На техническом этапе рекультивации земель будут проводиться следующие работы:

- уборка мусора, удаление всех временных устройств;
- засыпка различных траншей грунтом с отсыпкой валика, обеспечивающего создание ровной поверхности после уплотнения грунта;
- распределение оставшегося грунта по рекультивируемой площади равномерным слоем или транспортирование его в специально отведенные места;
- оформление откосов карьеров, насыпей, выемок, засыпка или выравнивание рытвин и ям;
- мероприятия по предотвращению эрозионных процессов;
- покрытие рекультивируемой площади плодородным слоем почвы.

Технический этап рекультивации

При разработке технического этапа рекультивации учтены:

- требования ГОСТа 17.5.3.04-83 (СТ СЭВ 5302-85) «Охрана природы. Земли. Общие требования к рекультивации земель» [32];
- общие требования к рекультивации земель, нарушенных при открытых горных работах;
- требования к рекультивации земель по направлению использования.

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

Технический этап рекультивации нарушенных земель сельскохозяйственного направления включает следующие основные виды работ:

- выполаживание откосов отвала вскрышных пород и откоса верхнего уступа карьера;
- демонтаж линейных сооружений (водопровода, линий электропередач и трансформаторных подстанций) и производственного оборудования.

Технический этап рекультивации земель природоохранного и санитарно-гигиенического направления включает в себя следующие виды работ:

- ограждение карьера проволокой либо предусмотреть альтернативное ограждение;
- естественное заполнение карьера.

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

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

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

- площадки бульдозерных отвалов и перегрузочных пунктов должны иметь по всему фронту разгрузки поперечный уклон не менее 3 градусов, направленный от бровки откоса в глубину отвала (п.1766 Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы) [4];
- угол окончательно спланированной поверхности откосов отвала и карьера не должен превышать 20°.

Для рекультивации на внешнем отвале вскрышных пород отвал должен быть спланирован по замкнутому периметру.

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

Согласно Земельному Кодексу Республики Казахстан [16] рекультивация нарушенных земель является природоохранным мероприятием и направлена на устранение неблагоприятного влияния на окружающую среду.

Неотъемлемой частью рекультивационных работ является снятие и хранение почвенно-плодородного слоя (ПРС) со всей территории.

Почвенно-растительный слой снимается до начала горных работ и отдельно складировается на временных складах ПРС для дальнейшего его использования при рекультивации нарушенных земель.

Мощность ПРС предлагаемого к снятию составляет 10 см.

Всего за период работы предприятия будет снято и складировано 28,73 тыс. м³ ПРС (таблица 7.7). Плодородный слой размещается на временных складах ПРС. Склады расположены к северо-западу и юго-востоку от карьера. Высота склада плодородного слоя - 5 м. Параметры складов приведены в таблице 7.8.

Таблица 7.7

Объемы снимаемого плодородного слоя почвы с нарушаемых земель

Наименование объекта	Мощность снятия ПРС, см	Общая площадь снятия, м ²	Объем снятия ПРС, тыс. м ³
Отвалы	10	94117	9,41
Карьеры	10	38909	3,89
Автомобильные дороги	10	94500	9,45
Прочие площадки	10	59772	5,98
Итого		287298	28,73

Таблица 7.8

Параметры склада ПРС

Наименование	Объем, тыс. м ³	Объем при Краз.=1,01, тыс. м ³	Высота складирования ПРС, м	Занимаемая площадь, тыс. м ²
Склад ПРС	28,73	29,02	3-5	8,97
Итого	28,73	29,02		8,97

Биологический этап рекультивации

Завершающим этапом восстановления плодородия нарушенных земель является биологическая рекультивация, включающая в себя мероприятия, направленные на восстановление продуктивности рекультивируемых земель, предотвращению развития ветровой и водной эрозии, а также создание растительных сообществ декоративного и озеленительного назначения.

Основным мероприятием биологического этапа является посев многолетних трав, зонированных в данном районе, на отрекультивированных площадях.

Биологический этап рекультивации включает в себя

- обработку рекультивируемой почвы, внесение удобрений, вспашку;
- посев трав;
- уход за посевами и предупреждение эрозийных процессов.

По окончании биологической рекультивации, земли с восстановленной сельскохозяйственной ценностью передаются лицам, в ведении которых они находились до изъятия под производственные нужды, или государству, если они находились в ведении государства или отказе вышеуказанных лиц от прав собственности на данные земли.

Выполнение биологического этапа рекультивации позволяет снизить выбросы пыли в атмосферу и улучшить микроклимат района.

Закрепление пылящих поверхностей является одной из важных составных частей природоохранных мероприятий.

Обеспечение экологических и санитарно-эпидемиологических требований при складировании и размещении отходов

Отходы производства – это остатки сырья, материалов и полуфабрикатов, образующиеся в процессе производства продукции, которые частично или полностью утратили свои качества и не соответствуют стандартам. Это различные, бывшие в употреблении изделия и вещества, восстановление которых в ряде случаев оказывается экономически нецелесообразным.

Если же есть возможность повторного использования отходов производства и потребления в качестве сырья для выпуска полезной продукции, то такие отходы производства и потребления называются вторичными материальными ресурсами.

Отходы производства и отходы производственного потребления, согласно Экологическому кодексу РК и подразделяются на следующие виды: отходы неиспользуемые и отходы используемые (вторичное сырье).

Используемые отходы – это отходы, которые используют в народном хозяйстве в качестве сырья (полуфабриката) или добавки к ним для выработки вторичной продукции или топлива как на самом производстве, где образуются используемые отходы, так и за его пределами.

Неиспользуемые отходы – отходы, которые в настоящее время не могут быть использованы в народном хозяйстве, либо их использование экономически, экологически и социально нецелесообразно.

Отходы неиспользуемые подлежат захоронению.

Отходы используемые (вторичное сырье) утилизируются следующим путем:

- сдача заготовительным организациям;
- переработка на предприятии производителе;
- переработка на предприятиях своей отрасли;
- переработка на предприятиях других отраслей.

В соответствии со статьей 1 п. 30-1 Экологического кодекса Республики Казахстан [6]: «временное хранение отходов – складирование отходов производства и потребления лицами, в результате деятельности которых они образуются, в местах временного хранения и на сроки, определенные проектной документацией (но не более шести месяцев), для их последующей передачи организациям, осуществляющим операции по утилизации, переработке, а также удалению отходов, не подлежащих переработке или утилизации».

Сбор и временное хранение отходов будет соответствовать требованиям санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к сбору, использованию, применению, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению отходов производства и потребления», утверждены приказом и.о. Министра здравоохранения Республики Казахстан № ҚР ДСМ-331/2020 от 25 декабря 2020г. [33].

Система управления отходами на производственных предприятиях включает 10 этапов:

- паспортизация;
- образование отходов;
- сбор или накопление;
- идентификация;
- сортировка (с обезвреживанием);
- упаковка (и маркировка);
- транспортирование;
- складирование (упорядоченное размещение);
- хранение;
- удаление отходов.

В зависимости от характеристики отходов допускается их временное хранение с соблюдением санитарных норм:

- в производственных или вспомогательных помещениях;
- в складских помещениях;
- в накопителях, резервуарах, прочих специально оборудованных емкостях;
- в вагонах, цистернах, вагонетках, на платформах и прочих передвижных средствах;
- на открытых площадках, приспособленных для хранения отходов.

Система управления отходами при намечаемых работах на месторождении железных руд Восточное Бапы в Шетском районе Карагандинской области представлена в следующих таблицах.

Вскрышная порода

1. Образование	При вскрышных работах на карьере
2. Сбор и накопление	Собирается экскаваторами в автосамосвалы
3. Идентификация	Твердые, нерастворимые, не пожароопасные отходы
4. Сортировка (с обезвреживанием)	Не сортируется
5. Паспортизация	Паспорт отхода разрабатывается на отходы красного и янтарного уровня и опасные отходы. Вскрышная порода не относится к опасным отходам
6. Упаковка и маркировка	Не упаковывается
7. Транспортировка	Транспортируется автосамосвалами на отвал
8. Складирование (упорядоченное размещение)	Складировается на отвале
9. Хранение	Хранится на отвале
10. Удаление	Размещение на отвале.

Отработанные масла

1. Образование	Образуется в технологическом процессе при эксплуатации карьерного оборудования, обслуживании автотранспорта
2. Сбор и накопление	Собирается в металлические герметичные емкости в специальном помещении
3. Идентификация	Жидкие, воспламеняемые, пожароопасные, отходы
4. Сортировка (с обезвреживанием)	Не сортируется
5. Паспортизация	Паспорт отхода разработан на основе анализа состава первичного сырья, из которого образовались отходы. Отход относится к янтарному уровню.
6. Упаковка и маркировка	Не упаковывается
7. Транспортировка	Транспортируется вручную
8. Складирование (упорядоченное размещение)	Временно складировается в герметичные емкости
9. Хранение	Временно (не более 6 месяцев) хранится в герметичных емкостях
10. Удаление	Частично используется повторно для доливки (0,5 т), остальное передается специализированным организациям.

Отработанные аккумуляторы

1. Образование	Образуются при эксплуатации горного и автомобильного транспорта
2. Сбор и накопление	Собираются в специальном помещении рембазы
3. Идентификация	Твердые, токсичные, не пожароопасные, нерастворимые отходы
4. Сортировка (с обезвреживанием)	Не сортируется
5. Паспортизация	Паспорт отхода разработан на основе анализа состава первичного сырья, из которого образовались отходы. Отход относится к янтарному уровню.
6. Упаковка и маркировка	Не упаковываются
7. Транспортировка	Транспортируются вручную
8. Складирование (упорядоченное размещение)	Временно складироваться в специальном помещении
9. Хранение	Временно (не более 6 месяцев) хранятся в специальном помещении
10. Удаление	Сдаются на специализированное предприятие по Договору для утилизации

Твердые бытовые отходы

1. Образование	Образуются в процессе жизнедеятельности персонала предприятия
2. Сбор и накопление	Собираются в металлические контейнеры
3. Идентификация	Твердые, неоднородные, нетоксичные, не пожароопасные, нерастворимые отходы
4. Сортировка (с обезвреживанием)	Не сортируются
5. Паспортизация	Отход относится к зеленому уровню опасности
6. Упаковка и маркировка	Не упаковываются
7. Транспортировка	Транспортируются в контейнеры вручную
8. Складирование (упорядоченное размещение)	Складироваться в металлических контейнерах
9. Хранение	Временно хранятся в металлических контейнерах в срок, согласно СП №187 от 23.04.2018 г.
10. Удаление	Вывоз на полигон ТБО, согласно договору

Промасленная ветошь

1. Образование	Образуется при эксплуатации и ремонте автотранспорта и спецтехники
2. Сбор и накопление	Собирается в металлический контейнер
3. Идентификация	Твердые, воспламеняемые, пожароопасные, нерастворимые отходы
4. Сортировка (с обезвреживанием)	Не сортируется
5. Паспортизация	Отход относится к янтарному уровню опасности

6. Упаковка и маркировка	Не упаковывается
7. Транспортировка	Транспортируется в контейнеры вручную
8. Складирование (упорядоченное размещение)	Временно складировается в металлический контейнер
9. Хранение	Временно хранится в контейнере в срок не более 6 месяцев
10. Удаление	Передается по договору специализированному предприятию

Отработанные шины

1. Образование	Образуются в результате эксплуатации автотранспорта
2. Сбор и накопление	Собираются в специальном 20-тонном контейнере
3. Идентификация	Твердые, нетоксичные, пожароопасные, нерастворимые отходы
4. Сортировка (с обезвреживанием)	Не сортируются
5. Паспортизация	Паспорт отхода разрабатывается на основе анализа состава первичного сырья, из которого образовались отходы. Отработанные шины относятся к пожароопасным отходам.
6. Упаковка и маркировка	Не упаковываются
7. Транспортировка	Транспортируются автотранспортом
8. Складирование (упорядоченное размещение)	Временно складироваться в специальном контейнере
9. Хранение	Хранятся временно не более 6 месяцев в специальном контейнере
10. Удаление	Частично используются на карьере (3 т), остальное сдается для утилизации по Договору со специализированной организацией

Отработанные воздушные фильтры

1. Образование	Образуются при эксплуатации и ремонте автотранспорта
2. Сбор и накопление	Собираются в закрытую металлическую емкость
3. Идентификация	Твердые, воспламеняемые, пожароопасные, нерастворимые отходы
4. Сортировка (с обезвреживанием)	Не сортируются
5. Паспортизация	Паспорт отхода разрабатывается на отходы красного и янтарного уровня и опасные отходы. Отходы не относятся к опасным отходам.
6. Упаковка и маркировка	Не упаковываются
7. Транспортировка	Транспортируются в емкость вручную
8. Складирование (упорядоченное размещение)	Не складироваться

9. Хранение	Временное (не более 6 месяцев) хранение в специальной емкости
10. Удаление	Вывозится на утилизацию по Договору со специализированной организацией

Отработанные топливные фильтры

1. Образование	Образуются при эксплуатации и ремонте автотранспорта
2. Сбор и накопление	Собираются в закрытую металлическую емкость
3. Идентификация	Твердые, воспламеняемые, пожароопасные, нерастворимые отходы
4. Сортировка (с обезвреживанием)	Не сортируются
5. Паспортизация	Паспорт отхода разработан на основе анализа состава первичного сырья, из которого образовались отходы. Отход относится к янтарному уровню.
6. Упаковка и маркировка	Не упаковываются
7. Транспортировка	Транспортируются в емкость вручную
8. Складирование (упорядоченное размещение)	Не складироваться
9. Хранение	Временное (не более 6 месяцев) хранение в закрытой емкости
10. Удаление	Вывозится на утилизацию по Договору со специализированной организацией

Отработанные масляные фильтры

1. Образование	Образуются при эксплуатации и ремонте автотранспорта
2. Сбор и накопление	Собираются в закрытую металлическую емкость
3. Идентификация	Твердые, воспламеняемые, пожароопасные, нерастворимые отходы
4. Сортировка (с обезвреживанием)	Не сортируются
5. Паспортизация	Паспорт отхода разработан на основе анализа состава первичного сырья, из которого образовались отходы. Отход относится к янтарному уровню.
6. Упаковка и маркировка	Не упаковываются
7. Транспортировка	Транспортируются в емкость вручную
8. Складирование (упорядоченное размещение)	Не складироваться
9. Хранение	Временное (не более 6 месяцев) хранение в закрытой емкости
10. Удаление	Вывозится на утилизацию по Договору со специализированной организацией

Металлолом

1. Образование	Образуется в технологическом процессе добычи руды, при ремонте и обслуживании автотранспорта
2. Сбор и накопление	Собирается в специальном 20-тонном контейнере, цветной лом отдельно
3. Идентификация	Твердые, нетоксичные, не пожароопасные, нерастворимые отходы
4. Сортировка (с обезвреживанием)	Не сортируются
5. Паспортизация	Паспорт отхода разрабатывается на отходы красного и янтарного уровня и опасные отходы. Металлолом не относится к опасным отходам.
6. Упаковка и маркировка	Не упаковывается
7. Транспортировка	Транспортируется к месту временного складирования автотранспортом
8. Складирование (упорядоченное размещение)	Складирование в специальном контейнере временного хранения металлолома
9. Хранение	Временно (не более 6 месяцев) хранится в специальном контейнере временного хранения металлолома, цветной лом отдельно.
10. Удаление	Черный металлолом частично (0,5 т) используется на предприятии. Остальной объем лома реализуется и вывозится на специализированное предприятие

Огарки электродов

1. Образование	Образуются при сварочных работах при ремонте и обслуживании автотранспорта
2. Сбор и накопление	Собираются в специальные контейнеры
3. Идентификация	Твердые, нетоксичные, не пожароопасные, нерастворимые отходы
4. Сортировка (с обезвреживанием)	Не сортируются
5. Паспортизация	Паспорт отхода разрабатывается на отходы красного и янтарного уровня и опасные отходы. Огарки не относятся к опасным отходам.
6. Упаковка и маркировка	Не упаковываются
7. Транспортировка	Не транспортируются
8. Складирование (упорядоченное размещение)	Временно складирование в металлических контейнерах
9. Хранение	Временно (не более 6 месяцев) хранятся в металлических контейнерах
10. Удаление	Вывозится на переработку на специализированное предприятие по Договору

Тара из-под ЛКМ

1. Образование	Образуется при лакокрасочных работах.
----------------	---------------------------------------

2. Сбор и накопление	Собирается на участках предприятия
3. Идентификация	Твердые, нетоксичные, не пожароопасные, нерастворимые отходы
4. Сортировка (с обезвреживанием)	Не сортируются
5. Паспортизация	Паспорт отхода разработан на основе анализа состава первичного сырья, из которого образовались отходы. Отход относится к янтарному списку.
6. Упаковка и маркировка	Не упаковываются
7. Транспортировка	Не транспортируются
8. Складирование (упорядоченное размещение)	Не складировается
9. Хранение	Хранится (не более 6 месяцев) в специальном контейнере
10. Удаление	По мере накопления жестяная тара вывозится на специализированное предприятие ТОО «Промотход Казахстан» на утилизацию, пластиковая от растворителя сдается по Договору на полигон ТБО, пластиковая от водорастворимых красок используется повторно.

Медицинские отходы

1. Образование	Образуются при оказании первой медицинской помощи на предприятии, состоят из отходов хлопка (вата, бинт), стеклянных ампул, использованных шприцев, картонной упаковки.
2. Сбор и накопление	Собираются в специальный контейнер
3. Идентификация	Твердые, токсичные, пожароопасные, нерастворимые отходы
4. Сортировка (с обезвреживанием)	Не сортируются
5. Паспортизация	Паспорт отхода разработан на основе анализа состава первичного сырья, из которого образовались отходы. Отход относится к янтарному списку.
6. Упаковка и маркировка	Не упаковываются
7. Транспортировка	Не транспортируются
8. Складирование (упорядоченное размещение)	Временно складироваться в специальном контейнере
9. Хранение	Временно (не более 6 месяцев) хранятся в специальном контейнере
10. Удаление	По мере накопления вывозятся на специализированное предприятие по Договору.

Сведения о производственном контроле при обращении с отходами

Объектами производственного контроля на месторождении Восточное Бапы являются места постоянного размещения и временного накопления отходов.

К ним относятся: отвал вскрышных пород, площадки временного хранения металлолома и огарков сварочных электродов, отработанных шин, контейнеры для сбора ТБО, герметичные емкости для сбора отработанных масел, промасленной ветоши, контейнеры для временного хранения отработанных ртутьсодержащих ламп и термометра медицинского, отработанных аккумуляторов, отработанных автомобильных фильтров, отработанных картриджей фильтров установки слива дизтоплива и очистных сооружений.

Отвалы вскрышных пород предназначены для постоянного хранения породы. Геометрическая емкость отвалов тыс. м³ – 711,429. Занимаемая площадь отвалов, тыс. м² - 127,644. Контроль за соблюдением технологии складирования пород на отвалах ведется ответственным лицом предприятия.

Контейнер 20-ти тонный для временного хранения металлолома установлен для складирования лома черных металлов, отработанных деталей и узлов горного оборудования. По мере накопления отходы частично используются для собственных нужд, остальное сдаётся на специализированные предприятия на переработку. Лом цветных металлов складировается отдельно. Контроль за упорядоченным складированием отходов и своевременным их вывозом ведется ответственным лицом предприятия.

Огарки сварочных электродов собираются в контейнеры для временного хранения. Контроль за упорядоченным складированием отходов и своевременным их вывозом ведется ответственным лицом предприятия.

Контейнеры для сбора ТБО. На каждом участке предприятия установлены металлические контейнеры различной емкости. В них происходит накопление мусора и отходов жизнедеятельности персонала. Вывоз на полигон ТБО производится по Договору еженедельно.

Упаковочная тара типа картон складировается отдельно. По мере накопления производится вывоз на полигон ТБО по договору.

Герметичные емкости для сбора отработанных масел. Отработанные масла собираются в герметичные металлические емкости, расположенные в отдельном контейнере, после чего частично используются на предприятии для доливки, а также реализуются заинтересованным организациям. Использованное после доливки масло также реализуется. Контроль за герметичностью емкостей и своевременным их вывозом производится ответственным лицом предприятия.

Емкости для сбора отработанных автомобильных фильтров установлены рядом с ремонтным ангаром. В них собираются отработанные фильтры. Частично фильтры чистятся и используются, остальной объем сдается на утилизацию. Контроль за сбором фильтров и отправкой их на утилизацию производится ответственным лицом предприятия.

Помещение для временного хранения отработанных аккумуляторов. Отработанные аккумуляторы хранятся в специальном помещении. Ответственное лицо предприятия ведет учет отработанных аккумуляторов с последующей сдачей их на утилизацию специализированной организации.

Герметичные емкости для сбора промасленной ветоши. Промасленная ветошь собирается в урны на каждом участке, после чего вывозится на специализированное предприятие для утилизации. Контроль за герметичностью урн и своевременным их опорожнением производит ответственное лицо предприятия.

Контейнер 20-ти тонный используется для временного хранения отработанных шин. По мере накопления отходы частично (5%) используются на карьере в качестве антикорродирующей подложки для ковшей экскаваторов. Остальные использованные шины реализуются специализированным организациям. Контроль за упорядоченным складированием отходов и своевременным их вывозом на утилизацию ведется ответственным лицом предприятия.

Специальный контейнер для сбора медицинских отходов установлен в фельдшерском пункте. Медицинские отходы собираются в указанный контейнер, затем вывозятся по договору на специализированное предприятие для утилизации. Контроль за своевременным вывозом отходов ведется ответственным лицом предприятия (фельдшером).

Тара из-под ЛКМ (металлическая) собирается в герметичные металлические емкости, расположенные в отдельном контейнере. Пластиковая тара из-под водорастворимых красок используется вторично. Пластиковые бутылки из-под растворителя утилизируются как ТБО. По мере накопления сдаются на утилизацию специализированному предприятию по Договору. Контроль за герметичностью емкостей и своевременным их опорожнением производится ответственным лицом предприятия.

Сокращение территорий нарушаемых и отчуждаемых земель

Для сокращения территорий нарушаемых и отчуждаемых земель предприятие планирует опережающее строительство автомобильных дорог до начала горных работ по рациональной схеме, применение технологий с использованием отходов добычи и переработки минерального сырья.

Вскрышные породы, состоящие в основном из кальцита и доломита, планируется использовать для ремонта карьерных и подъездных дорог, ограждающих дамб.

Предотвращение ветровой эрозии почвы, отвалов вскрышных пород и отходов производства, их окисления и самовозгорания

Для предотвращения ветровой эрозии почвы плодородный слой будет снят перед началом горных работ и складирован в специальный штабель. Плодородный слой будет использован после окончания горных работ на этапе биологической рекультивации. На отвалах вскрышных пород будет проводиться пылеподавление при помощи поливальных машин.

Геологическое строение месторождения Восточное Бапы весьма простое. Месторождение представляет останцы скарнированных осадочных пород в кровле крупного интрузива гранитоидного состава. Тела в целом хорошо изучены, минералогический состав достаточно простой.

Породы в районе месторождения по составу и физико-механическим свойствам разделяются на два комплекса: рыхлые отложения и коренные породы. Мощность рыхлых отложений непосредственно в районе месторождения не превышает 4-6 метров.

Исходя из анализа имеющихся на сегодняшний день геологических материалов, карьер месторождения Восточное Бапы можно условно отнести к классу карьеров в «высокопрочных» массивах, борта которых заведомо устойчивы, т. к. угол их наклона обусловлен в основном конструкцией борта и параметрами системы транспортных коммуникаций.

Как показал анализ физико-механических свойств, породы месторождения представлены достаточно прочными литологическими разновидностями, что позволяет применить при проектировании крутые углы наклона бортов карьеров в конечном положении (свыше 55°) без потери устойчивости. Проектирование бортов карьера с крутыми откосами должно быть обеспечено достаточным геомеханическим обоснованием, адекватным соответствующим горно-геологическим условиям.

В соответствии с «Инструкцией по изучению инженерно-геологических условий месторождений твердых полезных ископаемых при их разведке», месторождение характеризуется простой категорией сложности и относится к типу 3а.

Район месторождения в радиационном отношении условно хорошо изучен при массовых поисках урана здесь в 60–70 годы прошлого века. Радиометрические исследования, проводившиеся непосредственно на месторождении, показали, что радиоактивность горных пород составляет от 3 до 7 мкР/ч. По данным более позднего изучения эти характеристики отличаются незначительно.

В соответствии с гигиеническими нормативами «Об утверждении гигиенических нормативов к обеспечению радиационной безопасности» от 02.08.2022 № ҚР ДСМ-71 [34]. эффективная доза облучения для работающего персонала проектируемого карьера будет значительно ниже допустимой величины, что исключает проведение каких-либо дополнительных санитарно-гигиенических мероприятий.

Сейсмичность района в соответствии с СП РК 2.03-30-2017 «Строительство в сейсмических зонах» [35] составляет менее 6 баллов, что не накладывает дополнительных требований к строительным конструкциям.

Породы и руды месторождения не газоносны и не склонны к самовозгоранию.

Месторождение классифицируется как не пожароопасное.

По классификации рудных залежей по условиям залегания и составу толщи вмещающих пород массив горных пород месторождения неслоистый и относится к III типу.

Таким образом, в связи с существенным преобладанием на месторождении скальных пород оно имеет простые инженерно-геологические условия для разработки открытым способом.

Предотвращение истощения и загрязнения подземных вод, в том числе применение нетоксичных реагентов при приготовлении промывочных жидкостей

В 2018 году с целью изучения гидрогеологических условий месторождения Восточное Бапы был выполнен комплекс геологоразведочных работ, направленный как на оценку условий разработки этого месторождения, так и на поиски подземных вод с целью водоснабжения, включающий:

- гидрогеологическое обследование территории;
- геофизические исследования в геологических скважинах (гамма-каротаж, кавернометрия, расходомерия и др.), пробуренных в предыдущие годы;
- проведение пробных откачек в обнаруженных при обследовании водных скважинах с целью гидрохимического опробования и определения гидрогеологических параметров;
- отбор проб подземных вод на различные виды анализов и выполнение соответствующих лабораторных работ.

Следует отметить, что бурение специальных гидрогеологических скважин на месторождении не проводилось. Исследования проводились в геологических скважинах, ранее пробуренных малым диаметром, что отрицательно сказалось на дебитах и замерах динамических уровней воды в скважинах в процессе откачек, и не дало объективной картины по гидрогеологическим условиям разработки месторождения.

Прогнозный среднегодовой нормальный водоприток по ориентировочным данным геологов при открытой разработке может составить более 20 м³/ч.

При проведении гидрогеологических исследований предприятие обязуется выполнять требования Кодекса РК «О недрах и недропользовании» [7] и Водного кодекса РК [13].

При обнаружении пресноводных и поглощающих горизонтов будет проведена изоляция горизонтов в скважинах. При использовании буровых растворов преимущество будет отдано нетоксичным реагентам при приготовлении промывочных жидкостей.

Глава 8. Промышленная безопасность, охрана труда и промышленная санитария

Промышленная безопасность направлена на соблюдение требований промышленной безопасности, установленных в технических регламентах, правилах обеспечения промышленной безопасности, инструкциях и иных нормативных правовых актах Республики Казахстан.

Все решения приняты на основании следующих нормативных актов и нормативно-технических документов:

Закон РК «О гражданской защите» от 11 апреля 2014 года № 188-V [8]

Кодекс РК «О недрах и недропользовании» от 27 декабря 2017 г №125-IV [7]

Трудовой Кодекс Республики Казахстан от 23 ноября 2015 г №414-V [9]

СН РК 3.03-22-2013 и СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт» [5]

Правила пожарной безопасности, Приказ Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 21 февраля 2022года №55 [10].

Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года №343 [3]

Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы, Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года №352 [4]

Методические рекомендации по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки, Приказ Комитета по государственному контролю за чрезвычайными ситуациями и промышленной безопасностью Республики Казахстан от 19 сентября 2013 года №42 [12]

Правила устройства электроустановок, приказ Министра энергетики РК от 20.03.15 года №230 [15]

Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей, приказ Министра энергетики РК от 19.03.15. №222 [14].

8.1 Промышленная безопасность

Промышленная безопасность при ведении горных работ на месторождении железных руд Восточное Бапы обеспечивается путем:

- выполнения обязательных требований промышленной безопасности согласно нормативным актам;

- допуска к применению на опасных производственных объектах технологий, технических устройств, материалов, прошедших процедуру подтверждения соответствия нормам промышленной безопасности;

- декларирования промышленной безопасности опасного производственного объекта.

Декларация промышленной безопасности разрабатывается в составе Плана горных работ.

Эксплуатация опасного объекта без декларации запрещается.

Декларация подлежит экспертизе. При внесении изменений в декларацию ее повторная экспертиза обязательна.

Перечень факторов и основных возможных причин, способствующих возникновению и развитию аварий

В общем случае внутренними предпосылками-причинами возникновения и развития возможных аварийных ситуаций и инцидентов на объектах карьера могут быть:

- отказы и неполадки технологического оборудования;

- ошибочные действия персонала;
- внешние воздействия природного и техногенного характера.

В подавляющем большинстве случаев причины аварийных ситуаций обуславливаются человеческим фактором - недостаточной компетенцией, безответственностью должностных лиц, грубейшими нарушениями производственной и технологической дисциплины, невыполнением элементарных требований техники безопасности и проектных решений, терпимым отношением к нарушителям производственной дисциплины.

Наиболее опасные по своим последствиям сценарии возможных аварий приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1

Наиболее опасные сценарии возможных аварий

Номер сценария	Описание сценария
Наиболее опасный сценарий, связанный с обращением ВМ	
С1	Нарушение правил безопасности при ведении горных работ → недостаточная подготовка блока перед заряданием → несоблюдение требований безопасности при проверке средств инициирования → самовольная передача взрывниками ВМ горнорабочим для зарядания блока и монтажа взрывной сети, производство взрывных работ в отсутствие взрыв. персонала → нарушение порядка подготовки ВМ к применению, нарушение охраны границ опасной зоны → механическое воздействие на отказавшие заряды ВВ → преждевременный (несанкционированный) взрыв заряда ВВ
Наиболее опасный сценарий, связанный с обрушением горной массы	
С2	Выход горных работ в зону трещиноватости массива → нарушение проектных параметров ведения горных работ → снижение устойчивости бортов и уступов карьера → обрушение больших объемов горной массы
Пожар при заправке дизельного технологического оборудования карьера из топливозаправщика	
С3	разрыв шланга раздаточной колонки → выброс нефтепродукта из автоцистерны → образование разлива топлива и парогазового облака → воспламенение (взрыв) разлива → перегрев с разрывом автоцистерны → образование факельного горения (или «огненного шара») до полного выгорания нефтепродукта.
Затопление забоев карьера	
С4	Неисправность насосных установок главного водоотлива или временное отключение электроэнергии → затопление забоев карьера, уничтожение оборудования, травмирование людей → остановка работ → принятие мер по эвакуации людей и по ликвидации ЧС

Блок-схемы анализа вероятных сценариев возникновения и развития возможных аварий и их вероятные последствия представлены на рисунках 8.1 – 8.2.



Рис. 8.1 Блок-схемы анализа вероятных сценариев возникновения и развития возможных аварий, инцидентов

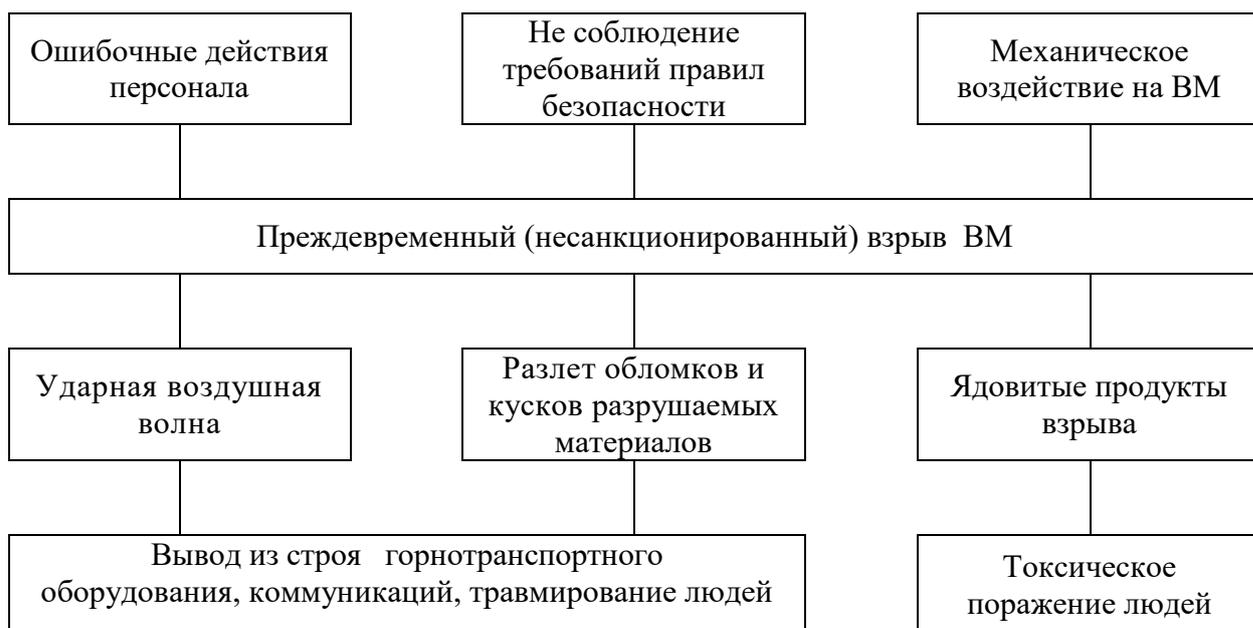


Рис.8.2 Блок-схема вероятного сценария аварии при преждевременном (несанкционированном) взрыве ВВ при проведении взрыва в забое с механизированным заряданием скважин

Основные результаты анализа опасностей и риска

Степень риска аварий, по рассмотренным сценариям, на месторождении железных руд Восточное Бапы, можно считать приемлемой. Вероятность возникновения аварийных ситуаций при нарушении технологии, отказе оборудования, ошибках персонала находится на достаточно низком уровне

Наиболее высокая степень риска аварии – обрушение пород с борта (уступа) в рабочей зоне. Обрушения представляют высокий уровень вероятности возникновения аварийных ситуаций при условии недостаточного контроля за состоянием массива и параметрами карьера.

Учитывая достаточную удаленность населенных пунктов от селитебной зоны, предполагаемые аварии на месторождении будут носить локальный характер, и не будут выходить за его пределы. Из оценок последствий аварий следует, что вероятность воздействия аварий на население поселков, отдаленных от района работ, отсутствует.

На основании анализа опасностей и риска возможных аварий, анализа аварий происшедших на аналогичных производственных объектах, представляется возможным сделать вывод, что при соблюдении проектных решений направленных на предупреждение аварийных ситуаций, установленных норм и правил охраны труда, техники безопасности и технической эксплуатации еще более снизится степень риска возникновения аварий и несчастных случаев.

Для уменьшения риска аварий при выполнении работ в карьере разрабатываются мероприятия по обеспечению безопасности работ и обслуживающего персонала декларируемого объекта.

Система производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности

Система производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на карьере организовывается в соответствии требованиями Закона Республики Казахстан от 11 апреля 2014 г. «О гражданской защите» №188-V [8].

Предприятие обязано вести наблюдения и контроль за обеспечением безопасных условий работы в карьере.

На предприятии создана и действует служба охраны труда и техники безопасности. Для осуществления контроля за состоянием безопасных условий труда разработана и введена в действие «Система менеджмента охраны труда».

Основными задачами по наблюдению и контролю за обеспечением безопасных условий в карьере являются:

- организация и проведение инструментальных наблюдений за деформацией бортов и откосов уступов;
- увязка добычных работ и вскрышных работ в карьере при составлении ежемесячных, квартальных и ежегодных планов горных работ;
- контроль за бурением разведочных скважин;
- выявление участков, опасных по образованию вывалов горной массы из бортов карьера и других негативных явлений;
- контроль за буро - взрывными работами, проветриванием и водоотливом;
- разработка мер по уменьшению сейсмического воздействия массовых взрывов на борта карьера, а также на модульные сооружения промплощадки;

- применение датчика деформации (экстензометров) и других высокоточных приборов, позволяющих регистрировать и измерять изменения геомеханических свойств массива;

Проведение наблюдений на карьере должно производиться в соответствии с «Методическими указаниями по наблюдению за деформациями бортов, откосов, уступов и отвалов на карьерах и разработке мероприятий по обеспечению их устойчивости» Приказ МЧС РК от 22.09.2008 №39 [25].

Мероприятия по обучению персонала действиям при инцидентах и в аварийных ситуациях

Обеспечение подготовки, переподготовки специалистов, работников опасных производственных объектов по вопросам промышленной безопасности возлагается на руководителей организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты.

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

Проверка знаний обеспечивается руководителями предприятия в соответствии с утвержденными графиками.

Периодически работники месторождения проходят переподготовку согласно плану повышения квалификации кадров, утвержденным директором.

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

На предприятии разрабатывается план ликвидации возможных пожаров и аварий, который предусматривает взаимодействие персонала и соответствующих специализированных служб. План разрабатывается на основе Закона РК «О гражданской защите» [8] и нормативных документов по промышленной безопасности действующих в РК.

Особое внимание при подготовке производственного персонала уделяется обучению действиям при возможных аварийных ситуациях, предусмотренных Планом ликвидации аварий.

Знания Плана ликвидации аварий проверяются квалификационной комиссией при допуске рабочих и ИТР к самостоятельной работе, при периодической проверке знаний и аттестации.

Эксплуатационный персонал предприятия обязан:

- соблюдать нормы, правила и инструкции по безопасности и охране труда, пожарной безопасности;

- применять по назначению коллективные и индивидуальные средства защиты;

- незамедлительно сообщать своему непосредственному руководителю о каждом несчастном случае и профессиональном отравлении, произошедшем на производстве, свидетелем которого он был;

- оказывать пострадавшему первичную медицинско-санитарную помощь, а также помогать в доставке пострадавшего в медицинскую организацию (медицинский пункт);

- проходить обязательное медицинское освидетельствование, в соответствии с законодательством РК о безопасности и охране труда.

Мероприятия по обучению персонала действиям при инцидентах и в аварийных ситуациях приведены в таблице 8.2.

Таблица 8.2

Мероприятия по обучению персонала действиям при инцидентах и в аварийных ситуациях

№ п/п	Перечень мероприятий	Сроки проведения	Кол-во участников	Результаты проведения	Примечание
1	Специальные курсы подготовки	ежегодно	рабочие и ИТР	зачет	Повышение уровня безопасности труда
2	Специальные учения по ликвидации аварий (проводятся учебные тревоги и учебные тренировки по ПЛА)	Согласно утвержденным графикам	Согласно графика	Теоретическая и практическая проверка работников на знание ПЛА	Повышение уровня безопасности труда

Мероприятия по повышению промышленной безопасности приведены в таблице 8.3.

Таблица 8.3

Мероприятия по повышению промышленной безопасности

№ п/п	Наименование мероприятий	Сроки выполнения, год	Ожидаемый эффект
1.	Модернизация технологического оборудования	по мере необходимости	Повышение производительности. Увеличение надежности работы оборудования
2	Внедрение новых технологий	по мере необходимости	Улучшение условий труда и безопасности персонала. Увеличение производительности труда
3.	Модернизация защитных сооружений	по мере необходимости	Уменьшение риска возникновения и развития потенциально-возможных аварий
4.	Модернизация системы оповещения	по мере необходимости	Повышение надежности связи
5	Обновление запасов защиты персонала и населения в зоне возможного поражения	по мере необходимости	Снижение аварийной ситуации
6	Замена технических устройств, отработавших нормативный срок эксплуатации	по мере необходимости	Повышение производительности. Увеличение надежности работы оборудования

В случае возникновения аварий горноспасательные работы должны проводиться воензированной горноспасательной частью.

8.2 Техника безопасности

Требования безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом

При разработке месторождения открытым способом осуществляются мероприятия по обеспечению безопасности работающих на открытых горных работах, включая:

- согласование планов и графиков ведения горных и взрывных работ;

- проверку представителями военизированных аварийно-спасательных служб состояния атмосферы после массовых взрывов на карьере;
- обеспечение сменного контроля за содержанием в атмосфере ядовитых продуктов взрыва.

Выполнение указанных мероприятий обеспечивают лица контроля открытых горных работ в карьере.

Порядок и меры безопасности при осуществлении указанных работ предусматриваются Планом горных работ.

При открытой отработке месторождения обеспечивается:

- изучение особенностей сдвижения и деформации пород и земной поверхности и прогнозирования области влияния экскаваторных забоев;

При проведении капитальных и подготовительных выработок из карьера, допускается забор вентиляционной струи из карьерного пространства при обеспечении контроля состава воздуха.

Организации, ведущие открытую разработку месторождения открытым способом, совместно с аварийно - спасательной службой определяют участки горных работ в границах опасных зон, в которые возможно проникновение газов, прорыв воды, деформация горного массива и разрабатывают мероприятия по обеспечению безопасности работ на указанных участках.

При работах в зонах возможных обвалов или провалов, вследствие наличия карстов, ведутся маркшейдерские инструментальные наблюдения за состоянием бортов и почвы карьера. При обнаружении признаков сдвижения пород работы прекращаются.

При ведении горных работ в карьере соблюдаются следующие условия:

- оставление предохранительных берм, обеспечивающих устойчивость массива и бортов карьера;
- ограничение мощности массовых взрывов и их сейсмического воздействия на уступы бортов карьера;
- исключение прорыва ливневых и подземных вод в карьер.

Перед производством массового взрыва в карьере люди из карьера и оборудование выводятся.

Все вновь поступившие рабочие в обязательном порядке проходят инструктаж по выходу на поверхность в случае чрезвычайной ситуации, путем непосредственного прохода от места работы по выработкам (уступам, бермам, съездам) к безопасным выходам в сопровождении лиц контроля.

Отработка предохранительных берм (целиков) осуществляется по проекту при выполнении мер, исключающих обрушение берм и бортов карьера, и обеспечивающих безопасность работ.

В местах, представляющих опасность для работающих людей и оборудования, устанавливаются предупредительные знаки.

Мероприятия по безопасности при ведении горных работ

Горные работы по разработке месторождения полезных ископаемых должны осуществляться строго в соответствии с действующими «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» [4].

Ежегодно на предприятии должны разрабатываться организационно-технические мероприятия по промышленной безопасности, охране труда и промсанитарии. Вся работа в этой области должна осуществляться согласно «Системе управления безопасностью и охраной труда (СУБОТ)».

Рабочие должны иметь профессиональное образование, соответствующее профилю выполняемых работ; быть обучены безопасным приемам работы, знать сигналы аварийного

оповещения, правила поведения при авариях, места расположения средств спасения и уметь пользоваться ими; иметь инструкции по безопасному ведению технологических процессов, безопасному обслуживанию и эксплуатации машин и механизмов; не реже, чем через каждые шесть месяцев проходить повторный инструктаж по безопасности труда и не реже одного раза в год – проверку знаний инструкций по профессиям, результаты которой оформляются протоколом с записью в журнал инструктажа и личную карточку рабочего.

На месторождении должен составляться план ликвидации аварий в соответствии с требованиями промышленной безопасности и «Инструкцией по составлению планов ликвидации аварий» [36].

Высота уступа определяется с учетом физико-механических свойств горных пород и полезного ископаемого, горнотехнических условий залегания.

Для сообщения между уступами объекта открытых горных работ необходимо устраивать прочные лестницы с двусторонними поручнями и наклоном не более 60° или съезды с уклоном не более 20°. Маршевые лестницы при высоте более 10 м должны быть шириной не менее 0,8 м с горизонтальными площадками на расстоянии друг от друга по высоте не более 15 м. Расстояние между лестницами по длине уступа не должно превышать 500 м.

Для определения причин деформаций уступов и бортов карьера, а также для разработки мероприятий по их прогнозированию и предотвращению необходимо в период строительства и эксплуатации карьера обеспечить непрерывное наблюдение за устойчивостью откосов карьера и отвала.

При выявлении ослабленных участков, склонных к деформациям в виде оползней, необходимо провести мероприятия, предотвращающие оползни:

- выполаживание откосов;
- дренаж прибортовой полосы и площадок уступов;
- пригрузка фильтрующих участков;
- обеспечение стока поверхностных вод.

К управлению горными и транспортными машинами, обслуживанию электрооборудования и электроустановок допускаются рабочие, прошедшие специальное обучение и имеющие удостоверение на право управления соответствующей машиной или на право производства работ на электроустановках.

Все рабочие и ИТР, поступающие на работы, подлежат предварительному медицинскому обследованию.

Все работники, занятые горным производством, ежедневно перед началом работы должны проходить медицинское освидетельствование.

Каждое рабочее место обеспечивается нормальным проветриванием, освещением, средствами для оповещения об аварии, содержится в состоянии полной безопасности и перед началом работ осматривается лицом контроля, которое принимает меры по устранению выявленных нарушений.

Контроль за выполнением всех мероприятий, связанных с техникой безопасности, охраной труда и промсанитарией на карьере, возлагается на инженера по технике безопасности предприятия.

Мероприятия по безопасности при ведении экскаваторных работ

При эксплуатации экскаватора необходимо соблюдать следующие правила:

Экскаватор должен находиться в исправном состоянии и снабжен действующими сигнальными устройствами, тормозами, ограждениями, противопожарными средствами, комплектом исправных инструментов и необходимыми контрольно-измерительными приборами.

Исправность оборудования ежемесячно проверяется машинистом экскаватора и отдельно механиком карьера.

На экскаваторе должны находиться паспорт забоя, журнал осмотра узлов гидравлики, инструкции по технике безопасности, аптечка.

При передвижении экскаватора по горизонтальному пути и на подъем ведущая ось его должна находиться сзади, при спуске – впереди.

Передвижение экскаватора должно производиться по сигналам помощника машиниста, при этом должна быть обеспечена постоянная видимость между машинистом экскаватора и его помощником.

Во время работы экскаватора запрещается пребывание людей в зоне действия ковша.

Экскаваторы должны располагаться на уступе карьера на твердом выровненном основании с уклоном, не превышающим допустимого техническим паспортом экскаватора. Во всех случаях расстояние между бортом уступа или транспортными сосудами и контргрузом экскаватора должно быть не менее 1м.

При работе экскаватора его кабина должна находиться в стороне противоположной забоя.

При погрузке в средства автомобильного транспорта машинистом экскаватора должны подаваться сигналы.

Не допускается работа экскаватора под «козырьками» и навесами уступов.

Применяемые на экскаваторе узлы гидравлики должны соответствовать паспорту и подлежат осмотру не реже одного раза в неделю механиком карьера. Подъемные и тяговые части подлежат осмотру в сроки, установленные главным механиком предприятия.

Для квалифицированного обслуживания персонал необходимо обеспечить соответствующими принадлежностями, в частности, диэлектрическими перчатками, калошами, ботами, резиновыми ковриками, изолирующими подстанциями, подвергающимися обязательному периодическому испытанию в сроки, предусмотренные нормами.

Заземлять все металлические части электроустановок и оборудования, которые могут оказаться под напряжением вследствие нарушения изоляции.

При погрузочно-разгрузочных работах для предупреждения пылеобразования рекомендуется применять гидроорошение забоя, загрузочных площадок, транспортных берм и автодорог. На рабочих местах применять индивидуальные средства защиты от пыли (респираторы).

Обтирочные материалы должны храниться в закрытых металлических ящиках.

Мероприятия по безопасной эксплуатации бульдозеров

При эксплуатации бульдозера необходимо соблюдать следующие правила:

Не разрешается оставлять без присмотра бульдозер с работающим двигателем и поднятым ножом, а при работе направлять трос, становиться на подвесную раму и нож. Запрещается работа бульдозера без блокировки.

Для ремонта, смазки и регулировки бульдозер должен быть установлен на горизонтальной площадке, двигатель выключен, а нож опущен на землю. Запрещается находиться под поднятым ножом.

Расстояние от края гусеницы бульдозера до бровки откоса определяется с учетом горно-геологических условий и должно быть занесено в паспорт ведения работ в забое (отвала).

Максимальные углы откоса забоя при работе бульдозера не должны превышать: на подъем 25° и под уклон (спуск с грузом) 30° .

При планировке отвала бульдозером подъезд к бровке откоса разрешается только ножом вперед. Подавать бульдозеры задним ходом к бровке отвала воспрещается.

Запрещается находиться посторонним лицам во время работы в кабине бульдозера и около него.

Мероприятия по улучшению безопасности при эксплуатации карьерных автосамосвалов

Все места погрузки, разгрузки, капитальные траншеи, а также внутрикарьерные дороги в темное время суток должны быть освещены.

В зимнее время автодороги должны систематически очищаться от снега и льда и посыпаться песком, шлаком или мелким щебнем.

На карьерных дорогах должны соблюдаться «Правила дорожного движения», движение должно регулироваться стандартными знаками.

Требования правил техники безопасности, подлежащих выполнению при эксплуатации автотранспорта:

- автосамосвал должен быть технически исправен и иметь зеркало заднего вида, действующую световую и звуковую сигнализацию.

- при загрузке автосамосвала экскаватором должны выполняться следующие правила:

а) ожидаемый погрузки автосамосвал должен находиться за пределами радиуса действия ковша экскаватора и становиться под погрузку только после разрешающего сигнала машиниста экскаватора;

б) погрузка в автосамосвал должна производиться только сбоку или сзади, перенос ковша экскаватора над кабиной автосамосвала запрещен;

в) загруженный автосамосвал начинает движение только после разрешающего сигнала машиниста экскаватора.

Кабина автосамосвала должна быть перекрыта специальным защитным козырьком, обеспечивающим безопасность водителя при погрузке. При отсутствии козырька водитель автосамосвала обязан выйти при погрузке из кабины и находиться за пределами радиуса действия ковша экскаватора.

При работе автосамосвала в карьере запрещается:

а) движение с поднятым кузовом;

б) движение задним ходом к месту погрузки на расстояние более 30 м;

в) переезжать через кабели, проложенные по почве без специальных предохранительных укрытий;

г) оставлять автосамосвал на уклонах и подъемах;

д) производить запуск двигателя, используя движение автосамосвала под уклон.

Автосамосвалы должны разгружаться на отвале в местах, предусмотренных паспортом за возможной призмой обрушения (сползания) породы. Размеры этой призмы должны устанавливаться работниками маркшейдерской службы и регулярно доводиться до сведения работающих на отвале.

Периметр карьера на поверхности ограждается предохранительным валом, аналогичным по параметрам с валом внутрикарьерного съезда.

Мероприятия по безопасной работе при планировке отвала

Безопасность работ на отвале обеспечивается, в первую очередь соблюдением параметров, гарантирующих его устойчивость.

Местоположение, количество, порядок формирования внешнего отвала и его параметры определяются Планом горных работ. Размещение отвала производится в соответствии с Планом горных работ.

Работы по планировке отвала должны производиться под техническим руководством и контролем геотехнической службы:

- маркшейдерское обеспечение горных работ включающие вынос, в соответствии с Планом горных работ, на местности конечного контура отвала;

- контроль за соблюдением технологии и режима работы на отвале.

Деформация отвала носит пластичный закономерный характер, который создает возможность ведения отвальных работ.

Отвал пустых пород защищены от ливневых и талых вод водоотводными нагорными канавами.

В соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» [4] площадка бульдозерного отвала должна 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 автосамосвалов, бульдозеров.

На бровке отвала из породы создается предохранительный вал, согласно СН РК 3.03-22-2013 и СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт» [5]. Предохранительный вал служит ориентиром для водителя.

В пределах нарастания скоростей оседания от 0 до 50 см/сутки внезапное обрушение отвала исключается. По достижении вертикальной скорости деформации отвала более 50 см/сутки отсыпка породы должна быть прекращена.

В темное время суток рабочий фронт отвала освещен. В летнее время для уменьшения пыления предусматривается полив водой рабочего фронта с помощью поливочной машины.

При развитии работ на отвале на его рабочей площадке маркшейдерской службой оборудуются наблюдательные станции из опорных и рабочих реперов. Данные всех инструментальных наблюдений по отвалу заносятся в специальный журнал (паспорт деформаций отвала).

Горный мастер ежемесячно производит визуальный осмотр рабочей площадки и откосов отвала, предохранительного вала. Результаты осмотров оформляются в журнале осмотра отвала после окончания смены.

Геолого-маркшейдерской службой организации осуществляется контроль за устойчивостью пород в отвале. Участковый маркшейдер ежедневно отражает в журнале осмотра отвала результаты выполненных наблюдений. На основании выполненных наблюдений в журнале осмотра отвала оформляется письменное разрешение на производство работ на отвале.

Регламент ведения отвальных работ определяет безопасное ведение бульдозерного отвалообразования.

Мероприятия безопасного ведения буровзрывных работ

Производство взрывных работ должно осуществляться в строгом соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы» [4] и по паспортам БВР, утвержденным главным инженером. Взрывные работы должны производиться только в светлое время суток по утвержденному графику.

К производству взрывных работ допускаются лица, сдавшие экзамены и имеющие «Единую книжку взрывника».

На все забои должны быть составлены паспорта буровзрывных работ в соответствии с конкретными горно-геологическими условиями.

Посты охраны опасной зоны должны выставляться перед началом монтажа взрывной сети. Границы опасной зоны обозначаются предупредительными знаками «Опасная зона».

Посты охраны инструктируются ответственным за взрыв. Лица охраны опасной зоны снабжаются флажками и свистками, и расставляются по специальной схеме в порядке, исключающем возможность проникновения в опасную зону людей, транспорта и т.д.

Перед производством массового взрыва горное оборудование (экскаваторы, буровые станки и т.д.) должны удаляться не менее чем на 200 метров от взрываемого блока, а линии электропередач в пределах опасной зоны – обесточиваться.

При отсутствии естественных укрытий для лиц, производящих взрывные работы, и при невозможности удалиться за пределы опасной зоны должны устраиваться специальные укрытия (блиндажи и пр.). Места расположения укрытий определяются проектом или паспортом буровзрывных работ в зависимости от местных условий.

Допуск рабочих после взрыва разрешается лицом технадзора, ответственным за ведение взрывных работ, только после того, как им будет установлено совместно со взрывником, что работа на месте взрыва безопасна.

Мероприятия по безопасной эксплуатации системы энергоснабжения карьера и электроустановок

В соответствии с Законом Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11.04.2014г №188-V [8] электроустановки всех типов, применяемые в карьере, относятся к опасным производственным объектам.

Для обеспечения требований промышленной безопасности для обслуживающего персонала электроустановок, охраны окружающей природной среды в Планах горных работ предусмотрены необходимые технические решения и мероприятия по электроснабжению.

Для защиты людей от поражения током учтены требования «Правил устройства электроустановок» [15] и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» [14].

На подстанции и линиях электропередачи предусматривается использовать апробированные в промышленных условиях рассматриваемого региона типовые опорные конструкции и технические решения.

Предусматривается использование сертифицированного электрооборудования и конструкций.

Конструктивное исполнение электроустановок должно отвечать требованиям безопасности при производстве открытых горных работ.

В местах проезда транспорта и движения пешеходов на пересечениях с линиями передачи должны быть обеспечены нормируемые габариты приближения.

Места производства работ и эвакуации людей в темное время суток должны быть освещены.

Перед взрывными работами электроустановки вывозятся из зоны установленной паспортом взрывных работ.

Для обеспечения безопасных условий обслуживающего персонала предусмотрены следующие мероприятия:

1. Напряжения сетей распределения электроэнергии не превышают значений нормируемых правилами безопасности Республики Казахстан.

2. Для потребителей карьера и отвала предусмотрены электросети с изолированной глухо-заземленной нейтралью.

3. Конструктивное исполнение электроустановок отвечает требованиям безопасности при производстве открытых горных работ.

4. Для защиты от поражения электрическим током предусмотрено заземление металлических частей электрооборудования, конструкций линий электропередачи, нормально не находящихся под напряжением, выравнивание потенциалов на территории ОРУ подстанции.

5. Молниезащита подстанции.

6. Наружное освещение территорий производства работ, движения транспорта и пешеходов в карьере, на отвале, а также технологических автодорог на поверхности.

7. Предусмотрены средства обеспечения электробезопасности персонала (штанги, боты, перчатки, коврики, указатели напряжения и др.).

8. Для безопасной работы и эвакуации людей, предусмотрено аварийное электроосвещение.

Системы связи и безопасности, автоматизация производственных процессов

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

- радиосвязь на базе радиостанций фирмы Kenwood;
- звуковая сигнализация сиреной о проведении взрывных работ.
- радиотрансляционное оповещение
- аварийная сигнализация;
- автоматическая пожарная сигнализация и автоматическое пожаротушение и оповещение людей о пожаре;
- периметральная охранная сигнализация.

Пожароопасные помещения на поверхности оборудуются сетью автоматической пожарной сигнализации.

Оповещение о пожаре и чрезвычайных ситуаций возможно через сети радиотрансляции, радиосвязи и аварийного оповещения.

Сигналы тревог передаются на объектовые приборы и выводятся на пульт диспетчера.

Пожарная безопасность

Согласно Закону Республики Казахстан “О гражданской защите” от 11 апреля 2014г №188-V [8] обеспечение пожарной безопасности и пожаротушения возлагается на руководителя предприятия.

Пожарную безопасность на промышленной площадке модульных зданий, участках работ и рабочих местах обеспечивают мероприятия в соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности» от 21 февраля 2022года №55 [10].

Для обеспечения режима пожарной безопасности при работе на горной технике, автотехнике в цехах и участках на территории месторождения должны быть разработаны противопожарные мероприятия по тушению пожаров и возгораний, а также профилактические мероприятия среди рабочих и служащих.

Работа по соблюдению режима пожарной безопасности ведется круглосуточно пожарным расчетом из двух человек. Пожарный расчет состоит:

- водитель пожарной машины;
- пожарный.

Противопожарные материалы для обеспечения противопожарной безопасности объектов и транспортных средств укомплектовываются согласно требованиям «Правил пожарной безопасности» [10].

Взрывчатые и горюче-смазочные материалы доставляются на специально оборудованных машинах по мере надобности. Для хранения оставшихся объемов ГСМ предусматриваются специальные емкости для временного хранения.

Применяемое карьерное оборудование (экскаваторы, буровые станки, погрузчики, автосамосвалы и т.д.) предусматривается оснастить первичными средствами пожаротушения – порошковыми огнетушителями ОПУ-2, ОПУ-8.

Для обеспечения взрыво- и пожаробезопасности на месторождении железных руд Восточное Бапы предусмотрено следующее:

- все ИТР, рабочие и служащие проходят специальную противопожарную подготовку в системе производственного обучения;

- персонал временного склада ВМ согласно Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы проходит специальную подготовку непосредственно на производстве по программам, утвержденным главным инженером предприятия.

С персоналом временного склада ВМ периодически (раз в год) проводятся занятия по изучению «Плана ликвидации аварий», предусматривающего варианты, которые могут возникнуть на объектах хранения ВМ;

- транспортирование ВМ производится на автотранспорте, оборудованном согласно «Инструкции по обеспечению безопасности перевозки опасных грузов автомобильным транспортом» [37].

- все мобильные здания и сооружения запроектированы с учетом противопожарных требований, предусмотренных СП РК 2.02-101-2022 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» [38];

- мобильные здания и сооружения обеспечены пожарными и эвакуационными лестницами, в том числе и на перепадах высот, а также первичными средствами пожаротушения;

- применяемое карьерное оборудование предусматривается оснастить первичными средствами пожаротушения порошковыми огнетушителями;

- на уступах в карьере предусмотрено устройство противопожарных складов.

Комплекс инженерно-технических мероприятий по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Ведение горных работ оказывает негативное воздействие на атмосферный воздух в течение всего периода работы карьера.

Для уменьшения этого воздействия предусмотрен комплекс инженерно-технических мероприятий, позволивший значительно снизить негативное воздействие на атмосферный воздух.

На карьере выделение выбросов вредных веществ в атмосферу происходит при ведении горных работ, в процессе отвалообразования, сдувание пыли с открытых поверхностей породного отвала, а также при погрузочных и разгрузочных работах, транспортировании известняка и пород вскрыши автотранспортом, и переработке известняка.

Пылеобразование в карьере будет происходить при работе экскаваторов, бульдозеров, буровых станков, движения автосамосвалов, а также при ведении взрывных работ и переработке руды.

На породном отвале источниками пылеобразования являются: движение, разгрузка и работа бульдозера. Кроме того, пылевыведение будет происходить при сдувании пыли с поверхностей: карьера, отвала вскрышных пород.

Планом горных работ предусматривается комплекс мероприятий по борьбе с пылью и газами для снижения загрязненности воздуха до санитарных норм. Для пылеподавления в карьере при выполнении горных и буровых работ выполняется орошение забоев, полив автодорог и поверхностей отвала, бурение с промывочной жидкостью.

При работе автотранспорта на погрузочных работах, при перевозке руды и вскрыши предусматривается очистка автодорог от просыпей и обработка их водой.

8.3 Охрана труда и промышленная санитария

Общие положения

1. Состав атмосферы карьера должен отвечать установленным нормативам по содержанию составных частей воздуха и вредных примесей (пыль, газы) с учетом «Гигиенических нормативов к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах, на территориях промышленных организаций [39]. В местах производства работ воздух должен содержать по объему 20% кислорода и не более 0,5% углекислого газа; содержание других вредных газов не должно превышать величин, приведенных в таблице 1.4.

2. Во всех карьерах, имеющих источники выделения ядовитых газов (от работы автомобилей, из пожарных участков, из дренируемых в карьер вод, от взрывных работ и др.), должен производиться отбор проб для анализа воздуха на содержание вредных газов в нем на рабочих местах не реже одного раза в квартал и после каждого изменения технологии работ в соответствии с «Санитарно-эпидемиологическими требованиями к сбору, использованию, применению, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению отходов производства и потребления» [33].

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

3. Запыленность воздуха на рабочих местах не должна превышать норм, предусмотренных «Гигиеническими нормативами к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах, на территориях промышленных организаций [39].

4. В карьерах, в которых отмечается выделение вредных примесей, должны применяться средства подавления или улавливания пыли, ядовитых газов и агрессивных вод непосредственно в местах их выделения.

Таблица 8.4

Предельно допустимые концентрации вредных газов.

Газ	Предельно допустимые концентрации	
	% по объему	мг/м ³
Окислы азота (в пересчете на NO ₂)	0,00010	5
Окись углерода	0,0017	20
Сероводород	0,00071	10
Сернистый ангидрид	0,00033	10
Акролеин	0,00009	0,2
Формальдегид	0,00004	0,5

Прием на работу лиц, не достигших 18 лет, запрещается.

Все рабочие места комплектуются аптечками первой медицинской помощи, а так же они имеются на каждом транспортном агрегате.

Работники должны проходить обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры с учетом профиля и условий их работы.

Все рабочие должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью, защитными очками и касками.

Под личную роспись рабочим должны быть выданы инструкции по безопасным методам работы по профессии.

На карьере организуется оказание первой медицинской помощи, для чего на экскаваторах, буровых станках и бульдозерах устанавливаются переносные аптечки, а в

теплушке - медицинская сумка и носилки. Для обогрева рабочих устанавливается передвижная теплушка.

Все работники обеспечены водой, удовлетворяющей требованиям ГОСТ 2874-82 Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством [40]. Расход воды на одного работающего не менее 25л/смену. Питьевая вода должна доставляться к местам работы в закрытых емкостях, которые снабжены кранами. Емкости изготавливаются из материалов, разрешенных Минздравом РК.

На период строительства промышленной площадки на борту карьера будут размещены временные биотуалеты, в соответствии с общими санитарными правилами.

На предприятии организована стирка спецодежды не реже двух раз в месяц, а также починка обуви и спецодежды.

Все трудящиеся должны пройти инструктаж по промышленной санитарии, личной гигиене и по оказанию неотложной помощи пострадавшим на месте несчастных случаев.

Борьба с пылью и вредными газами

Повышенное содержание пыли, вредных газов в воздухе относится к группе опасных и вредных физических производственных факторов.

Содержание пыли, вредных газов в воздухе рабочей зоны допускается не более установленных ГОСТом 12.1.005-88 «Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» [41] величин предельно допустимых концентраций.

Создание нормальных атмосферных условий в карьере осуществляется за счет естественного проветривания. Искусственное проветривание глубоких уступов карьера предусматривается вентиляторными установками НК-12.

Для снижения загрязненности воздуха до санитарных норм предусматривается комплекс инженерно-технических мероприятий по борьбе с пылью и газами.

Основным способом борьбы с пылью является предварительное увлажнение водой взорванной горной массы и орошение водой экскаваторных забоев при погрузке горной массы в автосамосвалы. Предварительное орошение и увлажнение производится в летний период.

Для снижения пылеподавления на автомобильных дорогах при положительной температуре воздуха должна производиться поливка дорог водой.

Кабины горнотранспортного оборудования оборудуются кондиционерами или оснащены приточными фильтровально-вентиляционными установками. Работающие в карьере, не связанные с обслуживанием горнотранспортного оборудования, обеспечены индивидуальными средствами защиты.

С целью уменьшения выброса пыли и газа в атмосферу карьера при взрывных работах, рекомендуется перед взрыванием блоки оросить водой. Время проветривания от 0,5 до 1,0 часа.

При проектировании предусматриваются наиболее совершенные и рациональные схемы вскрытия месторождений, обеспечивающие эффективное проветривание горных выработок.

Контроль состояния воздушной среды рабочей зоны производственных помещений осуществляется в соответствии с ГОСТ 12.1.005-88 «Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» [41].

Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны строительных площадок и карьера не превышают гигиенические нормативы.

Снижение запыленности при бурении

Снижение запыленности воздуха обеспечивается нормализацией мокрого бурения с добавлением в подаваемую воду смачивателей типа ДБ.

Перед бурением грудь забоя и прилегающие борта уступа орошаются водой. Примыкающие к призабойной части борта и уступа орошаются водой с добавлением составов, обеспечивающих закрепление осевшей пыли.

Снижение запыленности при взрывных работах

Для подавления пыли при взрывных работах предусматривается:

- предусматривается установка типа туманообразователей и форсунок с регулируемым факелом струи воды в местах взрыва и включение их непосредственно перед производством взрыва;

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

Запыленность воздуха на рабочих местах не должна превышать норм, предусмотренных «Гигиенических нормативов к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах, на территориях промышленных организаций» [39].

Снижение запыленности при погрузочно-разгрузочных работах

Для снижения пылеобразования при экскавации горной массы в теплые периоды года должно производиться систематическое орошение взорванной горной массы водой.

Проверка загазованности и запыленности в карьере и на рабочих местах проводится по графику, утверждённому главным инженером предприятия, но не реже 1 раза в течение квартала.

Борьба с производственным шумом и вибрациями

Защита от шума и вибрации обеспечивается конструктивными решениями используемого оборудования (бульдозеры, экскаваторы, автосамосвалы и др.). Фактором увеличения уровней шума и вибрации является механический износ технологического оборудования и его узлов, поэтому для предотвращения возможных превышений уровня шума и вибрации должны выполняться следующие мероприятия:

- контрольные замеры шума и вибрации на рабочих местах машинистов и операторов, которые производятся специализированной организацией не реже одного раза в год;

- при превышении уровней шума и вибрации, производится контрольное обследование с целью установления причины и принятия мер по замене или ремонту узлов;

- периодическая проверка оборудования, машин и механизмов на наличие и исправность звукопоглощающих кожухов, облицовок и ограждающих конструкций, виброизоляции рукояток управления, подножек, сидений, площадок работающих машин.

Для снижения вредного влияния шума рекомендуется применение индивидуальных средств защиты органов слуха: наушников, пластинчатых вкладышей одноразового использования.

Освещение рабочих мест

Настоящим Планом горных работ предусматривается освещение всех рабочих мест в карьере в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» (Приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 30 декабря 2014 года №352) [4].

Особое внимание уделено освещению мест работы бульдозеров или других тракторных машин, мест работы погрузчиков, мест с ручными работами и мест постоянного пребывания или движения работающих в карьере людей.

Санитарно-бытовые помещения

Административно-бытовые помещения (АБК) для работников карьера предусматриваются модульного типа. Бытовые помещения должны иметь отделения для мужчин и женщин и рассчитываться на число рабочих, проектируемое ко времени полного достижения проектной мощности опытно-промышленных карьеров.

В состав бытовых помещений должны входить: гардеробы для рабочей и верхней одежды, помещения для сушки и обеспыливания рабочей одежды, душевые, уборные, прачечная, мастерские по ремонту спецодежды и спецобуви, помещения для чистки и мойки обуви, кипяtilьная станция для питьевой воды, фляговое помещение, респираторная, помещения для личной гигиены женщин, здравпункт.

АБК, столовая, здравпункт должны располагаться с наветренной стороны на расстоянии не менее 50 м от открытых складов руды и других пылящих участков, но не далее 500 м от основных производственных зданий. Все эти здания следует окружать полосой древесных насаждений.

Раздевалки и душевые должны иметь такую пропускную способность, чтобы работающие в наиболее многочисленной смене затрачивали на мытье и переодевание не более 45 мин.

Душевые или бани должны быть обеспечены горячей и холодной водой из расчета 500 л на одну душевую сетку в час и иметь смесительные устройства с регулирующими кранами.

Регулирующие краны должны иметь указатели холодной и горячей воды. Трубы, подводящие пар и горячую воду, должны быть изолированы или ограждены на высоту 2 м от пола.

Качество воды, используемой для мытья, должно быть согласовано с органами Государственной санитарной инспекции.

В душевой и помещениях для раздевания с отделениями для хранения одежды полы должны быть влагостойкими и с нескользкой поверхностью, стены и перегородки должны быть облицованы на высоту не менее 2,5 м влагостойкими материалами, допускающими легкую очистку и мытье горячей водой. В этих помещениях должны быть краны со шлангом для обмывания пола и стен.

Все санитарно-бытовые помещения должны иметь приточно-вытяжную вентиляцию, обеспечивающую содержание вредных примесей в воздухе этих помещений в пределах норм, предусмотренных «Гигиеническими нормативами к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах, на территориях промышленных организаций [39].

Производственно-бытовые помещения

На каждом участке для обогрева рабочих в карьере зимой и укрытия от дождя должны устраиваться специальные помещения, расположенные не далее 300 м от места работы.

Указанные помещения должны иметь столы, скамьи для сиденья, умывальник с мылом, питьевой фонтанчик (при наличии водопровода) или бачок с кипяченой питьевой водой, вешалку для верхней одежды.

Температура воздуха в помещении для обогрева должны быть не менее +20°C.

Кабины экскаваторов, буровых станков и других механизмов должны быть утеплены и оборудованы безопасными отопительными приборами.

На карьерах должны быть закрытые туалеты в удобных для пользования местах, устраиваемые в соответствии с общими санитарными правилами.

На каждом предприятии должна быть организована стирка спецодежды не реже двух раз в месяц, а также починка обуви и спецодежды.

Медицинская помощь

Пункт первой медицинской помощи располагается на основной промплощадке. Организация и оборудование пункта согласовываются с местными органами здравоохранения. На каждом участке, в цехах, мастерских, а также на основных горных и транспортных агрегатах и в чистых гардеробных, душевых должны быть аптечки первой помощи.

На всех участках и в цехах должны быть носилки для доставки пострадавших в медицинский пункт.

Для доставки пострадавших или внезапно заболевших на работе с пункта медицинской помощи в лечебное учреждение должна быть санитарная машина, которую запрещается использовать для других целей.

В санитарной машине должны иметься теплая одежда и одеяла, необходимые для перевозки пострадавших в зимнее время.

В пункте первой медицинской помощи имеется одна санитарная машина, так как число рабочих на предприятии не превышает 1000 человек.

Пункт первой медицинской помощи должен быть оборудован телефонной связью.

Пожарная безопасность

Общие требования

Согласно «Правилам пожарной безопасности» [10] обеспечение пожарной безопасности и пожаротушения возлагается на руководителя предприятия.

Пожарную безопасность на промышленной площадке, участках работ и рабочих местах обеспечивают мероприятия в соответствии с требованиями "Правил пожарной безопасности" [10].

Горюче-смазочные материалы будут храниться в специально предназначенных для этих целей емкостях. Заправочная станция не предусмотрена, заправка горной техники производится непосредственно со специальных машин-топливозаправщиков.

Временные сооружения, а также подсобные сооружения обеспечиваются первичными средствами пожаротушения в соответствии с «Правилами пожарной безопасности» [10]. Помимо противопожарного оборудования мобильных зданий и сооружений, на территории складов, зданий будут размещены пожарные щиты со следующим минимальным набором пожарного инвентаря, шт: топоров – 2, ломов и лопат – 2, багров железных – 2. ведер, окрашенных в красный цвет – 2, огнетушителей – 2.

Горная часть

Смазочные и обтирочные материалы на рабочих местах необходимо хранить в закрытых огнестойких емкостях на специальных площадках.

Для выполнения мер по ликвидации пожаров предусматривается пожарная машина типа АЦ-40, а также запроектированная поливомоечная машина на базе ЗИЛ, для чего последняя комплектуется специальными насадками и шлангами.

Ремонтно-складское хозяйство

Запроектированное ремонтно-складское хозяйство модульного типа выполняется в соответствии с требованиями действующих СНиПов, ГОСТов, ОСТов, ПУЭ, типовых правил пожарной безопасности для промышленных предприятий, а также специальных отраслевых и ведомственных перечней и методик определения производств по взрывопожарной и пожарной опасности.

8.4 Инженерно-технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций

Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны

Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны (ИТМ ГО) и мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций (ЧС) является частью проекта и, вследствие этого, обязательным официальным документом для осуществления производственной деятельности любого потенциально опасного объекта.

Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны (ИТМ ГО) разрабатываются и проводятся заблаговременно, с учетом категорий организаций по ГО.

Основными задачами ИТМ ГО и ЧС являются разработка комплекса организационных и технических мероприятий, направленных на обеспечение защиты территории, производственного персонала и населения от опасностей, возникающих при ведении военных действий или диверсий, предупреждение ЧС техногенного и природного характера, уменьшение масштабов их последствий.

Ответственность за организацию и осуществление мероприятий Гражданской обороны в организации несут первые руководители организации.

Руководители осуществляют следующие мероприятия гражданской обороны:

- разрабатывают планы гражданской обороны на мирное и военное время и осуществляют руководство по их реализации;

- осуществляют мероприятия по защите работающего персонала, объектов хозяйствования от воздействия современных средств поражения и ЧС природного и техногенного характера и планов по их ликвидации;

- обеспечивают устойчивое функционирование организации в мирное и военное время;

- осуществляют обучение по ГО работников;

- организуют проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ на своих объектах;

- создают и поддерживают в постоянной готовности локальные системы оповещения, средства коллективной и индивидуальной защиты;

- создают необходимые условия работникам для выполнения ими обязанностей по гражданской обороне;

- предоставляют в установленном законодательством порядке, в военное время и в ЧС для выполнения задач гражданской обороны транспортные, материальные средства, инструменты и оборудование.

Месторождение железных руд Восточное Бапы является проектируемым предприятием, по критериям гражданской обороны, является категоризованным.

Объект расположен вне зоны возможных разрушений и вне зоны возможного сильного радиоактивного заражения.

Предприятие свою деятельность в военное время не прекращает.

В области ГО объект относится к средней степени риска.

Вблизи проектируемого объекта на расстоянии радиуса сбора укрываемых защитные сооружения ГО отсутствуют.

Район размещения месторождения находится в пределах загородной зоны и расположен на значительном расстоянии от потенциально опасных объектов (ППО) и каких-либо транспортных коммуникаций.

Район работ не входит в перечень объектов уязвимых в террористическом отношении и соответственно не попадает под требования системы антитеррористической защиты объектов, уязвимых в террористическом отношении.

Для устранения постороннего вмешательства в деятельность предприятия осуществляется охрана объектов. Въезд и выезд на территории рудника осуществляется через КПП, который расположен на подъездной автодороге, где стоит шлагбаум.

На производственных установках предусмотрено ограждения и ворота, а также глухое ограждение высотой 2,5 м, с колючей проволокой в 4-5 нитей на кронштейнах с внутренней стороны ограждения, запретная зона шириной 5,0 м вдоль внутренней стороны

ограждается колючей проволокой на высоту 1,2 м. Внутри запретной зоны предусмотрена тропа наряда.

Для обеспечения безопасности в ночное время суток территория карьера освещается прожекторами.

Для защиты от радиоактивных и отравляющих веществ рабочие и служащие обеспечиваются средствами индивидуальной защиты.

Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций

Возможные чрезвычайные ситуации, их характеристика и последствия

Возможные чрезвычайные ситуации подразделяются на два вида:

1. *Чрезвычайные ситуации природного характера* - низкие температуры окружающего воздуха в зимний период, снежные заносы, природные пожары, ветровые нагрузки, ураганы и др.

2. *Чрезвычайные ситуации техногенного характера* – опасность взрывов ВВ; опасность возникновения пожаров на уступах в карьере; опасность затопления или внезапных прорывов воды и обвала породы бортов на территорию карьера, аварии на транспорте и др.

Месторождение железных руд Восточное Бапы находится на территории Шетского района Карагандинской области Республики Казахстан.

Район месторождения в геоморфологическом отношении представляет собой сочетание низкогорного, мелкосопочного и степного рельефа с абсолютными отметками от 680 до 900 м, в западном направлении низкогорный ландшафт постепенно сменяется мелкосопочным, а затем, на удалении примерно 10 км от месторождения, переходит во всхолмленную степь.

Месторождение расположено на северо-восточной окраине пустыни Бетпак-Дала. В этой связи климат резко континентальный, с большой амплитудой колебаний среднемесячных и суточных температур воздуха, дефицитом атмосферных осадков, сухостью воздуха. Многолетняя среднегодовая температура в пределах от +2,9 до +5,2°C.

Гидрографическая сеть района месторождения развита весьма слабо. Растительный покров скуден и представлен, в основном, типчаково-ковыльными травами, полынью и кустарниками, типичными для степной местности.

Природные условия месторождения железных руд Восточное Бапы согласно СНиП РК 2.03-01-2001 «Геофизика опасных природных воздействий» [42], относятся к простым. В соответствии с приложением Б этого документа, процессы, которые могут возникать при разработке карьера, относятся к низшей категории умеренно опасным. Негативного влияния на окружающую среду эксплуатация месторождения не окажет. Необходимость разработки специальных мероприятий при эксплуатации месторождения отсутствует.

Район месторождения не относится к сейсмоопасным, сейсмичность района составляет менее 6 баллов. Исходя из этого, угрозы землетрясения на территории месторождения нет, возможность возникновения оползней и селевых потоков при разработке исключается.

Руды и породы месторождения не склонны к самовозгоранию, не радиоактивны (гамма-активность не превышает фоновых значений по району). Месторождение не пожароопасное. Вероятность эндогенных пожаров на месторождении исключается. Степень риска в области пожарной безопасности на месторождении незначительная.

Условия разработки месторождения потенциально опасными не являются.

Таким образом, на месторождении железных руд Восточное Бапы опасными природными процессами являются:

- низкие температуры окружающего воздуха в зимний период;
- ветровые нагрузки;
- выпадение большого количества снега;

- природные пожары;
- воздействие талых вод.

Указанные природные процессы, на работу объекта могут повлиять в незначительной степени при выполнении следующих мероприятий:

- организации и проведении очистки территории от снега;
- рациональное использование топливно-энергетических ресурсов, водопотребления и водоотведения;
- обеспечение и подготовка инженерных систем, оборудования, транспорта для безаварийной работы в зимний период;
- обеспечение контроля за техническим состоянием инженерных сетей различного назначения.

Особо опасные ЧС природного характера на данной территории не наблюдается. Мобильные здания и сооружения рассчитаны на ветровую и снеговую нагрузку и защищены от воздействия молний.

На месторождении разрабатываются инструкции, и мероприятия по ликвидации последствий на случай продолжительных зимних буранов и снежных заносов.

Наиболее опасными из техногенных процессов могут быть оползневые явления в бортах карьера, возникновение которых связано в основном, с переувлажнением горной массы.

В целях предотвращения обрушений и деформаций бортов и уступов карьера, обеспечения их устойчивости предусмотрены мероприятия по предварительному осушению карьера, постоянному маркшейдерскому и визуальному наблюдению за состоянием бортов и уступов карьера.

Осыпи могут образоваться в результате выветривания горной породы. Как правило, объем осыпей незначительный и большой угрозы для техники и рабочих при технологическом процессе они не представляют.

Для устранения осыпей и материала вывалов и обрушений в бортах карьера, предусматривается периодическую механизированную очистку берм, которая производится только в дневное время суток.

При соблюдении проектных решений и техники безопасности при эксплуатации зданий, сооружений и оборудования риск возникновения ЧС техногенного характера незначителен.

Ситуаций с возможным поражением персонала, объектов хозяйствования от воздействия современных средств поражения и чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера на территории месторождения не предвидится.

На основании опыта эксплуатации аналогичных производственных объектов можно сделать вывод, что при условии соблюдения норм и требований промышленной безопасности, охраны труда, техники безопасности, а также правил технической эксплуатации и других нормативных документов, действующих на территории Республики Казахстан, производственная деятельность не нанесет ущерба третьим лицам и окружающей среде.

Мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации последствий аварий на объекте

Предупреждение чрезвычайных ситуаций - комплекс мероприятий, проводимых заблаговременно и направленных на максимально возможное уменьшение риска возникновения чрезвычайных ситуаций, а также на сохранение жизни и здоровья людей, снижение размеров материальных потерь в случае их возникновения.

Для предупреждения чрезвычайных ситуаций осуществляется система контроля и надзора в области чрезвычайных ситуаций, которая заключается в проверке выполнения планов и мероприятий, соблюдения требований, установленных нормативов, стандартов и

правил, готовности должностных лиц, сил и средств их действий по предупреждению ликвидации чрезвычайных ситуаций.

В целях обеспечения готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварий организации, имеющие опасные производственные объекты, обязаны:

- планировать и осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах;
- привлекать к профилактическим работам по предупреждению аварий на опасных производственных объектах, локализации и ликвидации их последствий военизированные аварийно-спасательные службы и формирования;
- иметь резервы материальных и финансовых ресурсов для локализации и ликвидации последствий аварий;
- обучать работников методам защиты и действиям в случае аварии на опасных производственных объектах;
- создавать системы наблюдения, оповещения, связи и поддержки действий в случае аварии на опасных производственных объектах и обеспечивать их устойчивое функционирование.

Ликвидацию аварий и пожаров на месторождении обеспечивают в соответствии с аварийными планами, разработанными и утвержденными на каждом объекте.

В плане ликвидации аварий предусматриваются мероприятия по спасению людей, действия персонала и аварийных спасательных служб.

План ликвидации аварий содержит:

- оперативную часть;
- распределение обязанностей между персоналом, участвующим в ликвидации аварий, последовательность их действий;
- список должностных лиц и учреждений, оповещаемых в случае аварии и участвующих в ее ликвидации.

План ликвидации аварий утверждается руководителем организации и согласовывается с аварийно-спасательными службами и формированиями.

Для уменьшения риска аварий на промышленном объекте разрабатываются мероприятия по обеспечению безопасности работ и обслуживающего персонала.

Взрывные работы, хранение, транспортирование и учет взрывчатых материалов на месторождении производятся в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы» (Приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 30 декабря 2014 года №343) [3].

Подготовка к взрыву и взрыв осуществляются в дневное время. На время взрывных работ все работники карьера выводятся в безопасные места.

Транспортирование ВМ от складов до места работы производится на автотранспорте, оборудованном согласно «Инструкции по обеспечению безопасности перевозки опасных грузов автомобильным транспортом» [38].

Оповещение о пожаре осуществляется с помощью мобильных радиостанций.

Для выполнения мер по ликвидации пожаров предусматривается поливооросительная машина, комплектуемая специальными насадками и шлангами.

Пожарную безопасность на месторождении обеспечивают в соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности» от 21 февраля 2022 года г, №55 [10].

Обеспечение пожарной безопасности и пожаротушения возлагается на руководителя предприятия.

Система оповещения о чрезвычайных ситуациях

При чрезвычайных ситуациях на предприятии основными видами связи являются сети телефонизации, сеть радиотрансляционная, радиосвязи, аварийной и пожарной сигнализации.

Для оповещения на предприятии установлена *локальная система оповещения*, которая находится в исправном состоянии.

Цель оповещения – своевременное информирование руководящего состава и персонала о возникновении непосредственной опасности чрезвычайной ситуации и о необходимости принятия мер защиты.

Локальная система оповещения включает в себя:

- оперативную связь;
- световую сигнализацию;
- звуковую сигнализацию.

Все виды связи находятся в рабочем состоянии. Исправность аварийной сигнализации и других систем оповещения рабочих об аварии систематически проверяется в установленные сроки.

Локальная система предприятия с базой компании предусматривается с помощью спутниковых телефонов.

На территории карьера и промплощадке связь будет осуществляться посредством мобильных радиостанций, работающих на безлицензионных частотах.

Вспомогательные системы оповещения, дублирующие основную систему оповещения это: телефонная связь, радиосвязь, селекторная связь, обходом рабочих мест, частые удары по трубам и рельсам.

Схемы и порядок оповещения о чрезвычайных ситуациях

Оповещение персонала объекта и руководящих органов о чрезвычайной ситуации на промышленном объекте происходит согласно плану ликвидации аварии, где приводится схема оповещения и список оповещаемых лиц.

Согласно схемы и порядка оповещения каждый работник карьера обнаруживший аварию или ее признаки обязан сообщить об аварии диспетчеру и, при возможности, горному мастеру.

Диспетчер немедленно извещает об аварии, согласно списка оповещений, должностных лиц и учреждения.

Требования к передаваемой при оповещении информации

Передаваемая при оповещении информация о чрезвычайных ситуациях должна быть краткой и четкой. Очевидец ЧС передает руководству, специальным участкам, подразделениям данные:

- о месте и времени аварии;
- о характере и масштабе аварии;
- о наличии и количестве пострадавших;
- о необходимости вызова аварийно-спасательных служб, службы скорой медицинской помощи.

После ликвидации аварии инженерно-техническая служба проводит расследование ее причин.

Специальных мер по оповещению населения о чрезвычайных ситуациях не требуется, т.к. в зоне действия поражающих факторов постоянно проживающее население отсутствует.

После получения информации ответственный руководитель по ликвидации аварии немедленно приступает к выполнению мероприятий, предусмотренных оперативной частью плана ликвидации аварии.

Во время поступления сигнала об аварии включается сирена.

Средства и мероприятия по защите людей

Мероприятия по созданию и поддержанию в готовности к применению сил и

средств

Для обеспечения эффективной жизнедеятельности промышленного предприятия, защищенности производственных объектов от чрезвычайных ситуаций, на месторождении железных руд Восточное Бапы предусматривается комплекс мероприятий по созданию и поддержанию в готовности к применению сил и средств по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, включающих:

- обеспечение пожарным инвентарем всех производственных объектов;
- обеспечение удобного подъезда транспорта и техники к объектам;
- составление плана ликвидации аварий, в котором определены необходимые меры по защите персонала;
- охрану объектов;
- создание и проведение учений противоаварийных сил совместно с подразделениями предприятия;
- эвакуацию в безопасные места основных средств производства;
- своевременное проведение планово-предупредительных ремонтов оборудования;
- осуществление контроля за соблюдением правил эксплуатации оборудования;
- создан запас СИЗ и материально-технических средств
- готовность карьера к выполнению восстановительных работ; обеспеченность восстановительных работ людскими ресурсами, наличием запасов материально-технических средств, спасательного оборудования и техники; готовность формирований и персонала к проведению восстановительно-спасательных работ;
- поддержание в систематической готовности пунктов управления и средств связи, их дублирование, а также разработка порядка замещения руководящего состава рудника при невозможности ими выполнять возложенные задачи вследствие болезни или ранения.
- готовность техники, находящейся на месторождении, в любой момент к выезду на ликвидацию ЧС.

Автомобильные дороги, съезды, уклоны, дорожное покрытие позволяют в любое время года, в случае возникновения ЧС, беспрепятственно и оперативно эвакуировать производственный персонал и ввести на территорию карьера силы и средства ликвидации ЧС.

Мероприятия по обучению работников

Безопасность работы особо опасных производств может быть достигнута в условиях:

- технической грамотной эксплуатации оборудования;
- знания всеми работниками опасных свойств, применяемых процессов, продуктов и способов защиты;
- безошибочных действий персонала при возникновении сбоев в работе оборудования и в аварийных ситуациях;
- обеспечения согласованных действий персонала различных служб по ликвидации аварии;
- систематического обучения персонала и проведения регулярных учений и тренировок по предупреждению и ликвидации аварийных ситуаций.

Эти условия и действия выполняются путем создания широкой системы обучения и подготовки персонала профессиональным навыкам и обеспечению промышленной безопасности.

Профессиональное обучение рабочих при поступлении на работу осуществляется в учебном пункте предприятия.

Всем рабочим под расписку выдается инструкция по безопасным методам работ по их профессиям.

Все рабочие не реже двух раз в год проходят повторный инструктаж по технике безопасности, который проводится участковым техническим надзором.

С целью подготовки персонала к действиям в аварийных ситуациях, на предприятии проводятся:

- инструктажи по безопасному производству работ на промышленных объектах для персонала;
- противоаварийные тренировки;
- обучение персонала приемам оказания первой медицинской помощи и правилам пользования средствами индивидуальной защиты;
- изучение и проверка знаний персоналом планов ликвидации аварий и планов эвакуации.

К ведению опасных работ (горных, взрывных) и обслуживанию технологического оборудования допускаются лица, прошедшие соответствующее обучение и имеющие удостоверения на право ведения данного вида работ и обслуживания технологического оборудования.

Вновь принимаемые работники допускаются к самостоятельной работе после прохождения вводного инструктажа, инструктажа на рабочем месте, сдачи квалификационных экзаменов и проверки знаний в объеме производственных инструкций и ПЛА.

Допуск персонала к работе с ВМ осуществляется только после прохождения специальной медицинской комиссии, окончания специальных курсов, прохождения стажировки, сдачи экзаменов и получения удостоверения, дающего право работать по данной специальности.

В соответствии с ежегодным планом основных мероприятий по вопросам ГО осуществляется подготовка персонала в области гражданской обороны, предупреждения и ликвидации последствий аварий и ЧС.

Проводится систематическое обучение персонала невоенизированных формирований ГО, а также персонала, не вошедшего в формирования ГО, способам защиты и действий при авариях при проведении занятий по гражданской обороне.

Мероприятия по защите персонала

На случай возникновения чрезвычайных ситуаций на карьере разработан план ликвидации аварий, где подробно рассмотрены мероприятия по защите персонала объекта от ЧС.

Для защиты рабочих и служащих, в случае внезапного нападения противника или других чрезвычайных ситуациях, на месторождении предусмотрено укрытие наибольшей работающей смены (НРС) рабочих в противорадиационном укрытии (ПРУ), которое необходимо построить в непосредственной близости от здания мобильного общежития.

Доставка укрываемых в защитное сооружение производится тем же автотранспортом, что и для санитарно-бытового обслуживания.

Мероприятия по защите персонала предусматривают:

- оповещение персонала об угрозе возникновения аварии;
- вывод персонала из опасной зоны;
- обеспечение персонала средствами индивидуальной защиты;
- выполнение организационно-технических мероприятий в случае возникновения ЧС;
- эвакуацию людей из зоны действия поражающих факторов и оказание срочной медицинской помощи.

Для оказания помощи пострадавшим на каждом рабочем месте имеется аптечка первой медицинской помощи с необходимой номенклатурой лекарственных средств, для оказания помощи на месте, а также организуется место для оказания первой помощи.

Персонал карьера обучен способам оказания само- и взаимопомощи при возникновении чрезвычайных ситуаций различного характера.

Для предотвращения отравления работающего персонала от выхлопных газов и снижения загрязнения атмосферы карьера предусматривается:

- постоянная проверка регулировки двигателей для уменьшения вредных выбросов;
- проведение по графику текущего и капитального ремонта автосамосвалов, бульдозеров, экскаваторов.

При возникновении пожара подаются соответствующие сигналы для оповещения работающих, которые выводятся за территорию объекта, а для тушения пожара вводятся противопожарное подразделение.

На предприятии разрабатываются инструкции и мероприятия по ликвидации последствий на случай продолжительных зимних буранов и снежных заносов, а также, в обязательном порядке, разрабатываются инструкции по безопасной эксплуатации объектов, декларация безопасности, планы ликвидации возможных пожаров и аварий, которые предусматривают взаимодействие персонала и соответствующих специализированных служб предприятия, согласованные с областным управлением по ЧС и утвержденные главным инженером предприятия.

Анализ рисков возникновения ЧС

Месторождение железных руд Восточное Бапы является опасным производственным объектом, подлежащим обязательному декларированию, поскольку на участках, входящих в его состав, будут:

- вестись горные, буровые и взрывные работы;
- использоваться взрывчатые материалы;
- использоваться легковоспламеняющиеся, горючие жидкости – нефтепродукты;
- использоваться электроустановки, применяемые на опасных объектах.

На основе анализа аварий и особенностей разработки аналогичных месторождения можно, с определенной степенью вероятности, констатировать, что на карьере возможны следующие аварийные ситуации:

- обрушение бортов уступов карьера, оползни горной массы на рабочих площадках, породных отвалах;
- преждевременный (несанкционированный) взрыв ВМ при проведении массовых взрывов на карьере;
- пожар при работе дизельного технологического транспорта;
- поражение электротоком персонала при ремонте и обслуживании электрооборудования.

На основе анализа ЧС рассмотрен примерный перечень возможных наиболее опасных по своим последствиям сценариев развития аварийных ситуаций.

Сценарий С-1 - Обрушение (оползень) горной массы с борта или уступа карьера.

Описание сценария: выход горных работ в зону трещиноватости массива → отсутствие контроля за состоянием горного массива → нарушение проектных параметров ведения горных работ → снижение устойчивости бортов и уступов карьеров → обрушение больших объемов горной массы → повреждения, вывод из строя горно-транспортного оборудования → нарушение коммуникаций, трубопроводов, кабелей → возможно травмирование людей → технологический процесс приостанавливается в забое, на отдельном участке или в карьере в целом → ликвидация последствий аварии.

Сценарий С-2- преждевременный (несанкционированный) взрыв ВМ при проведении массовых взрывов на карьере с механизированным заряданием скважин.

Описание сценария: подготовка блока скважин к заряданию → доставка ВМ к месту зарядания скважин → нарушение правил безопасности при ведении взрывных и горных

работ (недостаточная подготовка блока перед заряданием, несоблюдение требований безопасности при проверке средств инициирования, подготовки ВМ к применению, механическое воздействие на ВМ) → преждевременный (несанкционированный) взрыв ВМ → травмирование людей → повреждение коммуникаций, машин и оборудования → нарушение энергоснабжения → токсическое воздействие продуктов взрыва → остановка работы участка, карьера → ликвидация последствий аварии.

Сценарий С-3 - Пожар при заправке топливозаправщиком дизельного технологического оборудования в карьере → разрыв шланга → выброс дизтоплива → образование разлива топлива и парогазового облака → воспламенение (взрыв) разлива → образование факельного горения, пожар → возможное травмирование людей (ожоги) → вывод из строя топливозаправщика, близлежащих машин, коммуникаций → прекращение снабжения дизтопливом автотранспорта, другого дизельного оборудования и машин → остановка работы участка → ликвидация последствий аварии.

Анализ ЧС, связанных с обрушением пород уступов позволяет констатировать, что опасная зона обрушения ограничивается призабойным пространством рабочей площадки и устанавливается с учетом положения горных выработок в зависимости от высоты уступа, крепости горных пород.

Из аварийной ситуации, связанной с преждевременным (несанкционированным) взрывом зарядов ВВ при проведении массового взрыва с механизированным заряданием скважин, наиболее опасной, по максимальному количеству ВВ способному участвовать в аварии, является загорание зарядной машины с переходом пожара во взрыв.

По расчетам, проведенным по методике, рекомендованной Требованиями промышленной безопасности при взрывных работах следует, что наиболее опасными являются воздействие на людей ударной воздушной волны (и воздействие осколков и обломков разрушаемых горной массы).

Аварии, связанные с возгоранием разлива дизельного топлива при заправке технологического оборудования карьера из топливозаправщика, рассматриваются как исключительный случай.

Техническое задание на проектирование

№	Наименование	Примечание
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ		
1.1	Основание для проектирования	Протокол общего собрания участников от 05.09.2024 г.
1.2	Вид работы	1. План горных работ. 2. План ликвидации.
1.3	Разработчик	ТОО «Бапы Мэталс»
1.4	Контактные данные Разработчика	Юридический адрес: 101713, Карагандинская область, Шетский район, поселок Акжал, улица Абая, дом 2 Адрес для уведомлений: 050051, г. Алматы, пр. Достык, 132, оф.2 БИН 140240031956 ИИК KZ246018771001072581 АО "Народный Банк Казахстана" БИК HSBKZZKX
1.5	Источник финансирования	Собственные средства
1.6	Особые условия проектирования и строительства	Сейсмичность района принять согласно требованиям СП РК 2.03-30-2017
1.7	Требования к архитектурно-строительным, объемно-планировочным и конструктивным решениям с учетом создания доступной для инвалидов среды жизнедеятельности	В соответствии с действующими нормами и правилами РК. Для маломобильных групп населения объект не доступен
1.8	Требования и условия разработки природоохранных мер и мероприятий	В соответствии с действующими нормами и правилами РК
1.9	Требования к режиму безопасности и гигиене труда	В соответствии с действующими нормами и правилами РК
1.10	Требования по разработке инженерно-технических мероприятий гражданской обороны и мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций	В соответствии с действующими нормами и правилами РК. Согласно Единых правил охраны недр при разработке месторождений полезных ископаемых и на основании лучших мировых практик. Разработать Декларацию промышленной безопасности, получить положительное заключение экспертизы промышленной безопасности и зарегистрировать её в уполномоченном органе в области промышленной безопасности.

1.11	Требования к благоустройству площадки и малым архитектурным формам	В соответствии с действующими нормами и правилами РК
1.12	Требования по энергосбережению	В соответствии с действующими нормами и правилами РК
1.13	Общее задание	Разработать План горных работ и План ликвидации на основании существующих данных по геологическому строению месторождения, запасам, горнотехнических условий и проч. Обеспечить проведение государственных экспертиз, рассмотрения и согласования.
1.14	Проведение изыскательских работ	Не требуется
1.15	Производственная мощность и срок эксплуатации	Производственную мощность добычи товарной руды принять в соответствии с Отчетом о минеральных ресурсах и запасах железных руд месторождений Восточное Бапы, Караулькен и Акчагыл Бапинского рудного поля (тыс.т/год): 1 год – 268,7 2 год – 500; Для обеспечения мощности горного комплекса использовать производительное оборудование. Срок отработки месторождения определить с учетом расчетной производительности и запасов руды.
1.16	Организация и охрана труда	Охрана труда - в соответствии с действующим законодательством РК. Работа вахтовым методом – две вахты в месяц. Режим работы - две смены по 12 часов, 365 рабочих дней в году.
1.17	Основания для принятия горнотехнических решений	Геомеханическая характеристика месторождения, существующий опыт эксплуатации.
1.18	Основные разрабатываемые решения плана горных работ	Обоснование конструктивных параметров открытой добычи на основе горнотехнических условий и опыта эксплуатации аналогичных существующих карьеров. Определить оптимальную очередность отработки запасов с подтвердив её календарным графиком отработки запасов. Определить оптимальную производительность по горной массе, исходя из горно-геологических и технических условий, оборудования и современных организационно-технических решений, и экономической эффективности.

		<p>Обосновать рациональные параметры схемы вскрытия и подготовки месторождения.</p> <p>Привести расчеты технико-экономических показателей экскавации, транспортировки, буровзрывных работ, подземных работ.</p> <p>Разработка проектных решений по водоотливу и осушению, а также обезвоживанию массива бортов карьеров согласно календарного графика.</p> <p>Разработку раздела технической рекультивации земель, нарушенных горными работами, следует увязать с календарным планом выполнения горных работ</p> <p>Генеральный план должен включать, но не ограничиваться следующими объектами:</p> <ul style="list-style-type: none"> - карьерное поле; - отвалы пустых пород; - балансовые, временные и забалансовые склады; - дороги; - внутренние линии электропередач; - карьерный и шахтный водоотлив; - надшахтный комплекс.
1.19	Технико-экономический расчет	Предоставить калькуляцию операционных расходов или затрат на подрядный способ (в случае аутсорсинга) по переделам в составе ФЭМ.
1.20	Обеспеченность запасами	<p>Количество, вовлекаемых в отработку открытым способом, запасов принимается согласно Отчету о минеральных ресурсах и запасах железных руд месторождений Восточное Бапы, Караулькен и Акчагыл Бапинского рудного поля, выполненного по стандартам KAZRC, 2024г.:</p> <p>Запасы руды – 768,7 т.т.;</p> <p>Содержание железа – 24,89%</p> <p>Произвести расчет эксплуатационных запасов руды и металла по горизонтам отработки, а также расчет эксплуатационных потерь и разубоживания руды и металла месторождения.</p>
1.21	Обеспечение оборудованием	<p>В соответствии с действующими нормами и правилами РК.</p> <p>Планы выполнить на основе графика приобретения нового горного оборудования, отвечающего последним техническим достижениям в области горного производства, предварительно согласовать с заказчиком.</p>

2. ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ

2.1	Исходные данные для составления Плана горных работ	<p>Исходные данные включают (но не ограничиваясь):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Контракт. 2. Разрешение МПИС РК на разработку проектного документа. 3. Отчет о минеральных ресурсах и запасах железных руд месторождений Восточное Бапы, Караулькен и Акчагыл Бапинского рудного поля, выполненного по стандартам KAZRC, 2024г. 4. Топографическая съемка местности. 5. Географические координаты месторождения 6. Состояние запасов на момент проектирования. 7. Фактическое положение горных работ. 8. Блочные и каркасные модели рудных тел. 9. Прочие отчеты и проектные документы, необходимые для выполнения плана горных работ. 10. Рекомендуемый перечень используемого оборудования.
2.2	Содержание плана горных работ	<p>Содержание Плана должно соответствовать требованиям в соответствии с нормами технологического проектирования, действующего законодательства в Республике Казахстан и обоснованных решений для будущего карьера и до конца разработки.</p> <p>В Плате разрабатываются следующие разделы:</p> <ul style="list-style-type: none"> Геологическая часть; Геомеханическая часть; Горная часть; Вспомогательные работы и процессы на карьере Промышленная безопасность и промсанитария. Разработка декларации безопасности; Противопожарная защита; И т.д. <p>Также приводятся следующие описания и обоснования как для карьера:</p> <ul style="list-style-type: none"> Эксплуатационных потерь и разубоживания; Расчета эксплуатационных запасов полезных ископаемых и полезных компонентов по горизонтам отработки; Технологическая часть переработки руды; Производственной мощности рудника; Количества товарной руды по годам отработки месторождения; Календарного плана разработки месторождения. Системы разработки; Выемочно-погрузочные работы; Карьерный транспорт; Подземный транспорт; Водоотлив и осушение;

		<p>Внутреннее электроснабжение, связь и сигнализация; Промышленная безопасность (мероприятия по обеспечению безопасности при производстве горных работ и план действий при чрезвычайных ситуациях и ликвидации аварий в соответствии с действующим законодательством, нормами и правилами и т.д.); В соответствии с п.12 Главы 3 Инструкции по составлению плана горных работ разработать оценку воздействия планируемой деятельности на окружающую среду (ОВОС) и раздел «Охрана окружающей среды» В соответствии с п.11 Главы 3 Инструкции по составлению плана горных работ, экологическое состояние недр обеспечивается нормированием предельно допустимых эмиссий.</p>
3. ПЛАН ЛИКВИДАЦИИ		
3.1	Содержание плана ликвидации	<p>Краткое описание; Введение; Окружающая среда; Описание недропользования; Ликвидация последствий недропользования; Консервация; Прогрессивная ликвидация; График мероприятий; Обеспечение исполнения обязательства по ликвидации; Ликвидационный мониторинг и техническое обслуживание; Реквизиты</p>
4. ПРОЧИЕ ПОЛОЖЕНИЯ		
4.1	Сроки выполнения	<p>Продолжительность проектных работ составит 2 месяца, с момента получения всех исходных данных. После утверждения недропользователем План горных работ с сопроводительными письмами должен быть представлен в соответствующие Государственные органы Республики Казахстан на проведение необходимых согласований и экспертиз в соответствии с законодательством Республики Казахстан. Срок проведения согласований проектной документации - в соответствии с требованиями действующих законодательных, нормативно-правовых документов РК.</p>
4.2	Количество экземпляров Плана	<p>Исправленные по замечаниям экспертизы План с положительными экспертными заключениями представляется в 2-х экземплярах и на электронном носителе в формате pdf. Все рабочие таблицы должны быть в формате Excel, текст в формате WORD, чертежи в формате dwg/dxf.</p>

Список использованных источников

1. Инструкция по составлению плана горных работ, утвержденная приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 18 мая 2018 г. №351.
2. Отчет о минеральных ресурсах и запасах железных руд месторождений Восточное Бапы, Караулькен и Акчагыл Бапинского рудного поля. MinExCo. 2024 г.
3. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы утверждены приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 30 декабря 2014 года №343.
4. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы (Приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 30 декабря 2014 года №352).
5. СН РК 3.03-22-2013 и СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт».
6. «Экологический кодекс Республики Казахстан» от 2 января 2021 года № 400-VI.
7. Кодекс РК «О недрах и недропользовании» от 27 декабря 2017 г. №125-IV.
8. Закон РК «О гражданской защите» от 11 апреля 2014 года №188-V.
9. Трудовой Кодекс Республики Казахстан от 23 ноября 2015 г №414-V
10. Приказ Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 21 февраля 2022 года № 55 Об утверждении «Правил пожарной безопасности».
11. Временные правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок месторождений руд цветных металлов с неизученным процессом сдвижения горных пород», Л., ВНИМИ, 1986г.
12. Методические рекомендации по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки, согласованы Приказом Комитета по Госконтролю за ЧС и ПБ РК от 19.09.2013 г. №42.
13. Водный Кодекс Республики Казахстан от 09 июля 2003г №481-II.
14. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей, приказ Министра энергетики РК от 19.03.15 г. №222.
15. Правила устройства электроустановок, приказ Министра энергетики РК от 20.03.15 г. №230.
16. Земельный Кодекс РК от 20 июня 2003г. №442-II.
17. Закон РК «О чрезвычайном положении» от 8 февраля 2003 г. №387-II.
18. Технология и комплексная механизация открытых горных работ. Ржевский В.В., М., 1980 г.
19. Справочник. Открытые горные работы. К.Н. Трубецкой, М.Г. Потапов, К.Е. Виноцкий, Н.Н. Мельников и др.-М: Горное бюро, 1994 г.
20. Краткий справочник по открытым горным работам” под редакцией Мельникова Н.В., г. Москва, “Недра”, 1982 г.
21. Методические указания по определению углов наклона бортов, откосов уступов и отвалов строящихся и эксплуатируемых карьеров. - Л.: ВНИМИ,1972.
22. Фисенко Г.Л. Устойчивость бортов карьеров. -М.: Недра,1965.
23. Анистратов Ю. И. и др. Проектирование карьеров. МПК «ГЕМОС Лимитед». М. 2003 г.
24. Демин А. М. Сборник задач по открытой разработке месторождений полезных ископаемых. М. Недра, 1985г.
25. Методические указания по наблюдениям за деформациями бортов, откосов уступов и отвалов на карьерах и разработке мероприятий по обеспечению их устойчивости. Приказ МЧС РК от 22.09.2008г №39.
26. Справочник. Открытые горные работы. М., Недра, 1994г.
27. Кумачев К. А. и др. Проектирование железорудных карьеров. М., Недра, 1981г.

28. СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология».
29. Приказ Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 17 августа 2021 года № 405 «Об утверждении технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности».
30. Нормы технологического проектирования горнодобывающих предприятий черной металлургии с открытым способом отработки (ВНТП 13-1-86). Л., 1986г.
31. ГОСТ 17.5.1.02-85. «Охрана природы. Земли. Классификация нарушенных земель для рекультивации».
32. ГОСТ 17.5.3.04-83 (СТ СЭВ 5302-85) «Охрана природы земли. Общие требования к рекультивации земель».
33. Приказ и.о. Министра здравоохранения Республики Казахстан от 25 декабря 2020 года № ҚР ДСМ-331/2020 Об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к сбору, использованию, применению, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению отходов производства и потребления».
34. Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 2 августа 2022 года № ҚР ДСМ-71 «Об утверждении гигиенических нормативов к обеспечению радиационной безопасности».
35. СП РК 2.03-30-2017 Строительство в сейсмических зонах.
36. Инструкция по составлению планов ликвидации аварий.
37. Инструкция по обеспечению безопасности перевозки опасных грузов автомобильным транспортом. Приказ и.о. Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 17 апреля 2015 года № 460.
38. СП РК 2.02-101-2022 Пожарная безопасность зданий и сооружений.
39. Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 2 августа 2022 года № ҚР ДСМ-70 Об утверждении Гигиенических нормативов к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах, на территориях промышленных организаций.
40. ГОСТ 2874-82 Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством.
41. ГОСТ 12.1.005-88 «Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».
42. СНиП РК 2.03-01-2001 «Геофизика опасных природных воздействий».
43. Инструкция по изучению инженерно-геологических условий месторождений твердых полезных ископаемых при их разведке.
44. Приказ и.о. Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 25 мая 2018 года № 393 Об утверждении Правил ведения единого кадастра государственного фонда недр и Правил предоставления информации по государственному учету запасов полезных ископаемых государственным органам.



ЛИЦЕНЗИЯ

Выдана **БАЙМУЛЬДИНА НАТАЛЬЯ НИКОЛАЕВНА**
ЛОБОДЫ 3, 7.
(полное наименование, местонахождение, реквизиты юридического лица / полностью фамилия, имя, отчество физического лица)

на занятие **Выполнение работ и оказание услуг в области охраны окружающей среды**
(наименование вида деятельности (действия) в соответствии с Законом Республики Казахстан «О лицензировании»)

Особые условия действия лицензии
(в соответствии со статьей 9 Закона Республики Казахстан «О лицензировании»)

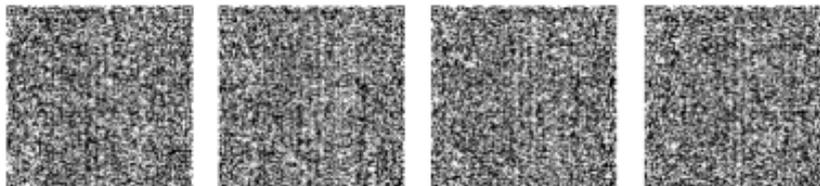
Орган, выдавший лицензию **Министерство охраны окружающей среды Республики Казахстан, Комитет экологического регулирования и контроля**
(полное наименование государственного органа лицензирования)

Руководитель (уполномоченное лицо) **ТУРЕКЕЛЬДИЕВ СУЮНДИК МЫРЗАКЕЛЬДИЕВИЧ**
(фамилия и инициалы руководителя (уполномоченного лица) органа, выдавшего лицензию)

Дата выдачи лицензии **15.06.2011**

Номер лицензии **02170Р**

Город **г.Астана**



Данный документ согласно пункту 3 статьи 7 ЗПК от 7 января 2003 года «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» равнозначен документу на бумажном носителе.



ПРИЛОЖЕНИЕ К ЛИЦЕНЗИИ

Номер лицензии **02170P**

Дата выдачи лицензии **15.06.2011**

Перечень лицензируемых видов работ и услуг, входящих в состав лицензируемого вида деятельности

Природоохранное проектирование, нормирование:

Филиалы,
представительства

(полное наименование, местонахождение, реквизиты)

Производственная база

(место нахождения)

Орган, выдавший
приложение к лицензии

Министерство охраны окружающей среды Республики Казахстан, Комитет экологического регулирования и контроля

(полное наименование органа, выдавшего приложение к лицензии)

Руководитель
(уполномоченное лицо)

ТУРЕКЕЛЬДИЕВ СУЮНДИК МЫРЗАКЕЛЬДИЕВИЧ

(фамилия и инициалы руководителя (уполномоченного лица) органа, выдавшего лицензию)

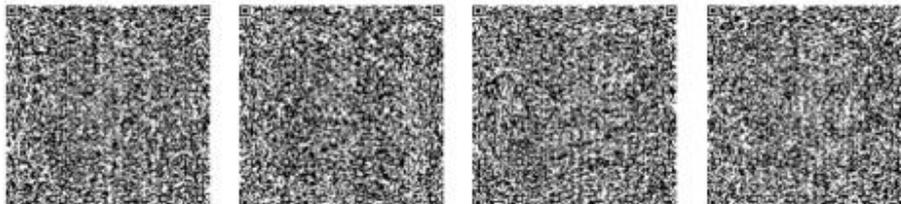
Дата выдачи приложения к
лицензии

15.06.2011

Номер приложения к
лицензии

002

02170P



Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» равнозначен документу на бумажном носителе.