

**МИНИСТЕРСТВО ИНДУСТРИИ И ИНФРАСТРУКТУРНОГО РАЗВИТИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

Товарищество с ограниченной ответственностью «Арман»

Товарищество с ограниченной ответственностью «Алаит»

ГЛ №0004481 от 05.03.2012 г.

Утверждаю:

Директор ТОО «Арман»

_____ **Алейник В.М.**

«_____» _____ **2021** год

План горных работ

**на добычу железомарганцевых руд месторождения
«Керегетас», расположенного в Жанааркинском районе
Карагандинской области**

Директор ТОО «Алаит»

Самеков Р. С.

г. Кокшетау, 2021 г.

Состав
плана горных работ на добычу железомарганцевых руд месторождения
«Керегетас», расположенного в Жанааркинском районе Карагандинской
области

№№ томов, книг	Наименование частей и разделов	Инвентарный номер	Примечание
Том–1, книга–1	Общая пояснительная записка. Части: общие сведения; геологическое строение; открытые горные работы; буровзрывные работы; осушение поля карьера; горно-механическая часть; генеральный план; электроснабжение и освещение горных работ; инженерно-технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций; мероприятия по технике безопасности, охране труда, производственной санитарии; техничко-экономическое обоснование проведения промышленной разработки запасов марганцевых руд месторождения Керегетас.	ППР-00	Не секретно
Том–2, (папка)	Чертежи к тому 1	ППР-01 ППР-29	Не секретно

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Главный инженер проекта

Р.А. Насыров

Горный инженер

А.Т. Жиенбаев

Нормоконтролер

Н.М. Ибраев

СОДЕРЖАНИЕ

№ п/п	Наименование	стр
	Введение	10
1.	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	11
1.1	Местоположение	11
1.2	Сведения о рельефе, гидрографии и климате района	11
2.	ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ	14
2.1	Краткие сведения об изученности и геологическом строении района	14
2.2	Геологическое строение месторождения железомарганцевых руд «Керегетас»	22
2.2.1	Стратиграфия	22
2.2.2	Тектоника	22
2.2.3	Характеристика рудных тел	23
2.2.4	Генезис месторождения	25
2.3	Общая характеристика гидрогеологических условий района месторождения	26
2.3.1	Результаты гидрогеологического опробования скважин	28
2.3.2	Характеристика агрессивности подземных вод	29
2.4	Вещественный состав и технологические свойства руд месторождения «Керегетас»	29
2.4.1	Вещественный и минеральный состав руд	29
2.4.2	Технологические свойства руд	35
2.4.3	Полупромышленные испытания технологической пробы весом 12000 тонн	37
2.4.4	Промышленные испытания марганцевого концентрата	42
2.5	Инженерно-геологические условия эксплуатации месторождения	43
2.5.1	Физико-механические свойства рыхлых пород	45
2.5.2	Физико-механические свойства скальных пород и руд	49
2.5.3.	Эколого-радиометрическая оценка природной среды района работ	50
2.6.	Разведанность месторождения	50
2.7.	Подсчет запасов	54
2.7.1.	Исходные материалы к подсчету запасов	54
2.7.2.	Кондиции и категоризация запасов	55
2.7.3.	Методика подсчета запасов	56
2.7.4.	Результаты основного подсчета запасов	58
2.7.5.	Подсчет запасов железных и барит-полиметаллических руд, попадающих в контур проектного карьера	60
2.7.6.	Утвержденные запасы железомарганцевых руд	63
3.	ОТКРЫТЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ	64

3.1.	Границы горного отвода	64
3.2.	Границы отработки и параметры карьера	65
3.2.1.	Объемы и коэффициенты вскрыши	66
3.3.	Режим работы карьера. Нормы рабочего времени	66
3.4.	Производительность и срок эксплуатации карьера. Календарный план горных работ	67
3.5.	Вскрытие и порядок отработки карьерного поля	70
3.5.1.	Порядок отработки	70
3.5.2.	Вскрытие карьерного поля	70
3.5.3.	Горно-вскрышные работы	71
3.6.	Система разработки	71
3.6.1.	Выбор системы разработки	71
3.6.2.	Тип и количество горного оборудования	71
3.6.3.	Вскрышные работы	74
3.6.4.	Добычные работы	74
3.7.	Определение потерь, разубоживания и промышленных запасов марганцевых руд месторождения «Керегетас»	79
3.8.	Карьерный транспорт	84
3.8.1.	Объемы технологических перевозок	84
3.8.2.	Транспорт руды	84
3.8.3.	Транспорт вскрыши	85
3.8.4.	Автомобильные дороги	86
3.8.5.	Текущее содержание и ремонт автомобильных дорог	88
3.8.6.	Организация движения	89
3.9.	Внешний транспорт	91
3.9.1.	Характеристика транспорта района	91
3.9.2.	Автомобильный транспорт	91
3.9.3.	Схема автомобильных дорог	91
3.10.	Отвальное хозяйство	92
3.10.1.	Общая характеристика отвальных работ	92
3.10.2.	Устойчивость отвалов	92
3.10.3.	Способ отвалообразования и механизация отвальных работ	93
3.10.3.1.	Внешний отвал	93
3.10.3.2.	Технология и организация работ при автомобильно-бульдозерном отвалообразовании	94
3.10.4.	Параметры отвала	97
3.10.5.	Снятие и складирование породного слоя. Календарный план отсыпки	97
3.10.6.	Устойчивость бортов и уступов	100
3.10.7.	Методика мониторинговых наблюдений за состоянием бортов и откосов уступов	101
3.11.	Время работы основного и вспомогательного	102

	оборудования	
3.12.	Мероприятия по рациональному использованию и охране недр	105
3.12.1.	Маркшейдерская и геологическая служба	106
3.12.2.	Эксплуатационная разведка	107
3.12.3.	Авторский надзор	107
3.13.	Рекультивация земель	108
4.	БУРОВЗРЫВНЫЕ РАБОТЫ	112
4.1.	Исходные данные для проектирования буровзрывных работ	112
4.2.	Параметры БВР и диаметр скважин	113
4.3.	Выбор типа ВВ для производства взрывных работ	114
4.4.	Расчет параметров буровзрывных работ	115
4.5.	Расчет потребностей в средствах взрывания	122
4.6.	Расчет потребности в буровой технике	122
4.7.	Вторичное дробление взорванных пород	123
4.8.	Сейсмическое и воздушное действие взрыва зарядов взрывчатых веществ	128
4.8.1.	Сейсмическое воздействие взрыва	128
4.8.2.	Действие ударных воздушных волн взрывов на окружающие сооружения и разлет кусков	129
5.	ОСУШЕНИЕ ПОЛЯ КАРЬЕРА	131
5.1.	Общие сведения	131
5.2.	Характеристика подземных вод	133
5.3.	Ожидаемые водопритoki в карьер	134
5.4.	Водоотливные установки	136
5.5.	Пруд-накопитель карьерных вод	137
5.5.1	Режим использования пруда-накопителя	150
5.6.	Защита карьера от поверхностных вод	153
5.7.	Рекомендации по ведению мониторинга подземных вод	153
6.	ГОРНО-МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	155
6.1.	Основное и вспомогательное горное оборудование	155
6.2.	Ремонтно-складское хозяйство	161
7.	ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН	163
7.1	Решения по генеральному плану	163
7.1.1	Штатное расписание	163
7.1.2	Основные планировочные решения	164
7.1.2.1	Горизонтальная планировка	164
7.1.2.2	Вертикальная планировка	165
7.1.3	Благоустройство	165

7.1.4	Проезды	165
7.1.5	Противопожарная защита	165
7.2	Административно-бытовое обслуживание	166
7.3	Технологический комплекс поверхности	167
7.3.1	Режим работы и производительность технологического комплекса	167
7.3.2	Выбор и обоснование технологического комплекса	167
7.3.3	Погрузка руды в склады	170
7.3.4	Качество отгружаемой руды и его контроль	170
7.4	Строительная часть	170
7.4.1	Характеристика района строительства	170
7.4.2	Производственные здания и сооружения	171
7.4.3	Указания о противопожарных мероприятиях	171
7.5.	Водоснабжение и канализация	172
7.5.1.	Водоснабжение	172
7.5.2.	Канализация	173
7.5.3.	Техническое водоснабжение	173
8.	ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ И ОСВЕЩЕНИЕ ГОРНЫХ РАБОТ	174
8.1.	Электроснабжение	174
8.2.	Защитное заземление	174
8.3.	Линии электропередач	174
8.4.	Электроосвещение	174
8.5.	Теплоснабжение	177
9.	ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ	178
9.1.	Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций техногенного характера	178
9.2.	Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного характера	178
10.	МЕРОПРИЯТИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ, ОХРАНЕ ТРУДА, ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ САНИТАРИИ	180
10.1.	Рекомендуемая структура организации производства	180
10.2.	Общие сведения	181
10.2.1.	Общие организационные требования правил техники безопасности	183
10.3.	Механизация горных работ	186
10.3.1.	Мероприятия по безопасной эксплуатации горных,	186

	транспортных машин	
10.3.2.	Мероприятия по безопасной эксплуатации буровых станков	187
10.3.3.	Мероприятия по безопасности при введении экскаваторных работ	188
10.3.4.	Мероприятия по безопасной эксплуатации бульдозеров	190
10.3.5.	Мероприятия безопасного ведения взрывных работ	190
10.3.5.1.	Ликвидация отказавших зарядов	194
10.3.6.	Техника безопасности при работе погрузчика	195
10.3.7.	Мероприятия по безопасному формированию отвалов	195
10.3.8.	Техника безопасности при обслуживании электроустановок	197
10.3.9.	Ремонтные работы	197
10.3.10.	Связь и сигнализация	198
10.4.	Мероприятия по безопасности при эксплуатации карьерных автосамосвалов	199
10.4.1.	Эксплуатация автотранспорта	199
10.4.2.	Запрет эксплуатации	201
10.4.3.	Санитарно-эпидемиологические правила	205
10.5.	Промышленная санитария	208
10.5.1.	Общие положения	208
10.5.2.	Борьба с пылью и вредными газами	209
10.5.3.	Санитарно-защитная зона	210
10.5.4.	Борьба с производственным шумом и вибрациями	211
10.5.5.	Требования обеспечения мероприятий по радиационной безопасности	211
10.5.6.	Санитарно-бытовое обслуживание	214
10.6.	Средства индивидуальной защиты трудящихся	215
10.7.	Оказание медицинской помощи	215
11.	ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ РАЗРАБОТКИ ЗАПАСОВ МАРГАНЦЕВЫХ РУД МЕСТОРОЖДЕНИЯ «КЕРЕГЕТАС»	217
11.1.	Горнотехническая часть	217
11.1.1.	Система разработки месторождения и применяемое горнотранспортное оборудование	217
11.2.	Экономическая часть	220
11.2.1.	Капитальные вложения	220
11.2.2.	Эксплуатационные затраты	221
11.2.3.	Налоги и отчисления	222
11.2.4.	Амортизация	223
11.2.5.	Товарная продукция	223
11.2.6.	Финансово-экономическая оценка подсчитанных запасов	225

	Список использованных источников	235
	Приложения	236

ГРАФИЧЕСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

Номер графического приложения	Наименование чертежа	Масштаб	Кол- во листов
1	Топографическая карта поверхности	1:2000	1
2	Геологическая карта месторождения «Керегетас»	1:2000	1
3	Геологические разрезы по линиям X, XI, XII	1:2000	1
4	Геологические разрезы по линиям XIV, XV	1:2000	1
5	Геологические разрезы по линиям XVI, XVII	1:2000	1
6	Геологические разрезы по линиям XVIIIa, XIX	1:2000	1
7	Геологический разрез по линии XVIII, условные обозначения к карте и разрезам	1:2000	1
8	Схематическая гидрогеологическая карта месторождения «Керегетас»	1:10000	1
9	План карьера на конец отработки	1:2000	1
10	Календарный план горных работ горизонт +486 м	1:5000	1
11	Календарный план горных работ горизонт +476 м	1:5000	1
12	Календарный план горных работ горизонт +466 м	1:5000	1
13	Календарный план горных работ горизонт +456 м	1:5000	1
14	Календарный план горных работ горизонт +446 м	1:5000	1
15	Календарный план горных работ горизонт +436 м	1:5000	1
16	Календарный план горных работ горизонт +426 м	1:5000	1
17	Календарный план горных работ горизонт +416 м	1:5000	1
18	Календарный план горных работ горизонт +406 м	1:5000	1
19	Календарный план горных работ горизонт +396 м	1:5000	1
20	Календарный план горных работ горизонт +386 м	1:5000	1
21	Календарный план горных работ горизонт +376 м	1:5000	1
22	Календарный план горных работ горизонт +366 м	1:5000	1
23	Календарный план горных работ горизонт +356 м	1:5000	1
24	Календарный план горных работ горизонт +346 м	1:5000	1
25	Календарный план горных работ горизонт +336 м	1:5000	1
26	Разрезы по линиям I-I, XII-XII и XVI-XVI к календарному плану горных работ	1:2000	1
27	Отвалообразование	1:1000	1
28	Элементы системы разработки	1:500	1
29	Генеральный план	1:5000	1
Всего графических приложений 29, на 29 листах			

ВВЕДЕНИЕ

План горных работ на добычу железомарганцевых руд месторождения «Керегетас», расположенного в Жанааркинском районе Карагандинской области выполнен в соответствии с заданием на проектирование специалистами ТОО «Алаит», имеющим Гос. Лицензию №0004481 от 05.03.2012 г. (Приложение 2).

Право недропользования на проведение разведки и добычи марганцевых руд на рудопроявление «Керегетас» предоставлены ТОО «Арман» Контрактом №677 от 21 мая 2001 года, дополнением 1 рег. №1256 от 28.10. 2003 г., дополнением 2 рег. №1507 от 03.09.2004 г., дополнением 3 рег. №2026 от 17.04.2006 г., Дополнение №5 рег. №3822-ТПИ от 21.02.2011 г., Дополнение №6 рег. №4122-ТПИ от 22.06.2012 г. (Приложение 3).

Месторождение «Керегетас» открыто в 1943 году, запасы впервые утверждены в ГКЗ СССР в 1954 году.

В 2004 году ТОО «Арман» был пройден опытный карьер, добыто 12,0 тыс.т железомарганцевых руд. В 2004-2007 гг. на месторождении проводились дополнительные геологоразведочные работы, по результатам которых было составлено ТЭО промышленных кондиций на железомарганцевые руды. Однако ГКЗ РК данные кондиции в контуре открытой разработки приняла как оценочные по причине недостаточной изученности. В 2011 г. недропользователем на месторождении выполнялся дополнительный объем работ, включающий опытно-промышленную добычу, экологические исследования, изучение инженерно-геологических условий разработки и технологические свойства руд в полупромышленном масштабе, были проведены металлургические испытания концентратов и определены направления их использования. В 2012 г. на рассмотрение ГКЗ РК МД «Центрказнедра» и ТОО «Арман» был представлен отчет «Технико-экономическое обоснование промышленных кондиций и подсчет запасов железомарганцевых руд месторождения Керегетас в контуре проектного карьера по состоянию на 01.01.2012 г.

Балансовые запасы железомарганцевых руд месторождения «Керегетас» утверждены Государственной комиссией по запасам полезных ископаемых Республики Казахстан по категории С₁ -1309,5 тыс.т. протокол № 1236-12-КУ от 27.11.2012 г. (Приложение 4).

Горный отвод на добычу железомарганцевых руд месторождения «Керегетас» согласован Министерством индустрии и новых технологий Республики Казахстан от 23 мая 2014 г. рег. № 251-Д-ТПИ (Приложение 5).

Министерство индустрии и инфраструктурного развития РК письмом исх.№ 04-2-18/50356 от 06.01.2021 г. приняло решение о начале переговоров по внесению изменений и дополнений в контракт №677 от 21.05.2001 г. в части снижения плановых объемов добычи в 2020 г. с переносом оставшихся объемов на последующие годы.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1. Местоположение

Месторождение «Керегетас» в административном отношении расположено в пределах Жанааркинского района Карагандинской области на территории листов М-42-131-В и М-42-143-А и находится в 36 км к север-северо-востоку от железомарганцевого месторождения Большой Ктай и в 50 км от железомарганцевого месторождения Каражал.

Месторождение «Керегетас» расположено в 45 км к юго-западу от поселка Жанаарка и в 215 км к юго-западу от областного центра г. Караганда. Общая площадь горного отвода составляет 0,52 км². Глубина разработки 153 м. На территории месторождения отсутствуют лесные угодья. Территория месторождения не застроена отсутствуют здания и сооружения. Обзорная карта размещения месторождения «Керегетас» представлена на рис 1.1.

Ближайшими населенными пунктами являются станция Атасу железнодорожной линии Жарык-Джезказган и одноименная станция железнодорожной ветки Атасу-Каражал. Указанный поселок находится северо-западнее месторождения «Керегетас» в 20 км. На расстоянии 20,7 км к западу от месторождения расположен аул Байгул.

В 9 км к северо-западу проходит ЛЭП 220 киловольт Топар-Каражал, а в 32 км к югу ЛЭП 110 киловольт Каражал-Агадырь. Юго-восточнее месторождения в 12 км пролегает трасса грейдерной дороги Жана-Арка-Каражал. Со всеми населенными пунктами месторождение связано сетью грунтовых дорог, пригодных для проезда только в бесснежное время (весной, летом и осенью).

1.2 Сведения о рельефе, гидрографии и климате района

Район месторождения представляет собой типичный мелкосопочник с понижениями и впадинами, которые в весенне-паводковый период превращаются в бессточные озера, образующие в летнее время года многочисленные солончаки. Абсолютные высоты мелкосопочника колеблются в пределах 475,1-499,7 м.

Речная сеть развита слабо и представлена мелкими речками и ручьями сохраняющими водоток только в период весеннего паводка и полностью пересыхающими летом. Ближайшим водным объектом является пересыхающая река Атасу, протекающая в 13,1 км западнее от месторождения.

Климат района резко континентальный и засушливый, с амплитудой колебания температуры до 83°C (от +43°C в июле до -40°C в январе), малым годовым количеством осадков (около 150 мм) и сильными ветрами в течение большого времени года. Преобладающее направление ветров зимой – с северо-востока, летом – с юго-запада. Средняя скорость их 4,3 м/сек. Почва промерзает на глубину 1,5-2 м.

Среди почв преобладают светло-каштановые и бурые слабосолонцеватые. Незначительным распространением вдоль русел отдельных речек пользуются луговые почвы.

Древесная растительность в районе отсутствует. Среди травянистой преобладают сухостепные и полупустынные формы – ковыль, типчак, полынь и другие. Луговая растительность встречается редко – в затопленных паводковыми водами низменностях. На водораздельных пространствах широко развиты низкорослые кустарниковые растения – баялыч и караганник.

В связи с полупустынностью, а также животноводческой специализацией сельского хозяйства район долгое время оставался малонаселенным. С открытием крупных месторождений железомарганцевых и барит-полиметаллических руд, которые в настоящее время составляют основную промышленную ценность Атасуйского рудного района, увеличился приток населения из других районов страны.

Ведущей отраслью народного хозяйства становится горнодобывающая промышленность. Последняя развита на базе разведанных месторождений чёрных и цветных металлов: Западный Каражал, Ушкатын-III и другие.

Источником питьевого водоснабжения ближайших населенных пунктов служат поселок Жайрем и г.Каражал, которые получают воду из Тузкольского месторождения пресных вод.

2. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ

2.1 Краткие сведения об изученности и геологическом строении района

Площадь района работ расположена в восточной части Атасуйского рудного района в пределах северо-восточного окончания глубокоководной зоны крупной рифтогенной структуры – Жаильминской грабен-синклинали, по отношению к которой Керегетасская грабен-синклиналь является структурой второго порядка. Район сложен дислоцированными терригенными, вулканогенными и кремнисто-карбонатными отложениями девонской, каменноугольной и, частично, силурийской систем. Палеозойские отложения на большей части перекрыты чехлом рыхлых кайнозойских отложений.

Силурийская система

Нижне-верхнесилурийские отложения (S_{1-2}) распространены в обрамлении Керегетасской грабен-синклинали и представлены флишеидным переслаиванием зеленых полимиктовых песчаников и алевролитов. Отложения слабо метаморфизованы и содержат олистоплаки серых кварцитов, яшм. Мощность отложений на смежной площади достигает 1500 м. Палеонтологические данные (находки граптолитов) на смежной площади допускают ранне-позднесилурийский возраст свиты.

Девонская система

Отложения девона представлены средним и верхним отделами, сложенными двумя резко различными комплексами пород, разделенными региональным стратиграфическим несогласием. Первый комплекс представлен осадочно-вулканогенными образованиями Живетского-Франского ярусов (Тасжарганская свита D_{2-3ts}), второй – сложен терригенно-кремнисто-карбонатными отложениями Фаменского яруса, связанных постепенными переходами с вышележащими породами каменноугольной системы, совместно участвующих в строении разреза Керегетасской грабен-синклинали.

Средний-верхний отделы. Тасжарганская свита D_{2-3ts}

Вулканогенно-осадочные отложения Тасжарганской свиты являются возрастным и формационным аналогом рифтогенной Жаксыконской серии Сарысу-Тенизской зоны глыбовых складок.

Отложения Тасжарганской свиты обнажаются вдоль юго-восточного борта Керегетасской грабен-синклинали, контактируя с её отложениями по Южно-Керегетасскому разлому. Свита перекрывается с азимутальным несогласием конгломератами Дайринской свиты верхнего девона. Контакт с нижележащими отложениями на площади района работ не наблюдается. Свита сложена покровами андезитобазальтов и трахиандезитов вишнево-бурой и зеленовато-серой окраски и их туфов, разделенных прослоями вишнево-серых конгломератов, песчаников, туфопесчаников. Мощность

отложений Тасжарганской свиты в Приатасуйском районе колеблется в пределах 580-1700 м.

Средне-позднедевонский возраст Тасжарганской свиты подтверждается находками позднеживетской флоры на смежных площадях и стратиграфическим положением – несогласным залеганием на ней верхнедевонской дайринской свиты.

Верхний отдел

В основании комплекса терригенно-карбонатных пород, трансгрессивно перекрывающих все более древние образования Атасуйского рудного района залегает своеобразная толща красноцветных континентальных и прибрежно-морских терригенных, местами вулканогенно-осадочных отложений, выделенная в Дайринскую свиту позднедевонского (Франский- Фаменский ярусы) возраста. Вверх по разрезу терригенные породы постепенно сменяются терригенно-карбонатными, карбонатными и кремнисто-карбонатными породами с фауной Фаменского яруса.

Дайринская свита – D_{3dr}

Красноцветная вулканогенно-осадочная толща, залегающая с размывом и азимутальным несогласием на вулканогенно-осадочных отложениях Тасжарганской свиты, сложена вулканомиктовыми и полимиктовыми конгломератами, песчаниками и алевролитами, представляющими мелководную фацию озерно-лагунных и прибрежно-морских отложений. Среди красноцветных алевролитов и песчаников встречаются бомбы, линзы и покровы лав и туфолав трахириолитов и игнимбритов.

Окраска пород преимущественно красноцветная (вишнево-красная, сиреневая, красновато-бурая), реже – зеленоцветная (зеленовато-серая, буровато-зеленая). В нижней части разреза преобладают псефитовые разности пород: конгломераты от грубовалунных до мелкогалечных, гравелиты, песчаники крупно- и среднезернистые. Вверх по разрезу повсеместно наблюдается уменьшение размерности кластического материала от песчаников до алевролитов.

Верхний контакт Дайринской свиты согласный и постепенный: красноцветные алевролиты постепенно сменяются зелено- и сероцветными с добавлением и возрастанием вверх по разрезу карбонатной составляющей и переходом в глинисто-кремнисто-карбонатные породы с нижнефаменской морской фауной. Мощность свиты колеблется от первых метров до 700 м.

Позднедевонский (позднефранский-раннефаменский) возраст свиты определяется по её стратиграфическому положению, а также находкам позднедевонской флоры на смежных площадях Атасуйского рудного района.

Фаменский ярус

Отложения Фаменского яруса, как и на всей площади Атасуйского рудного района, наиболее широко развиты в пределах рудного поля месторождения «Керегетас». Они согласно залегают на породах Дайринской свиты и местами имеют с ними латеральные взаимопереходы. Вверх по

разрезу они постепенно сменяются отложениями Турнейского яруса нижнего карбона. Породы фамена плохо обнажены и изучались, главным образом, по керну скважин. Они детально изучены в Атасуйском рудном районе в связи с большим их практическим значением как рудовмещающих отложений.

В Атасуйском рудном районе отложения фамена разделены на три подъяруса: нижнее-, средне- и верхнефаменский с одновозрастными, но фациально различными (глубоководным и мелкоководным) типами разрезов, содержащими фауну соответствующих фаунистических горизонтов. Мелководные отложения соответствуют мейстеровским, сульциферовым и симоринским слоям, а глубоководные осадки иловых впадин – пелециподовым, климениевым и посидониевым.

В связи с большим практическим значением глубоководных фаменских отложений, являющихся рудоносными для месторождений Атасуйского рудного района, в 60-е – 70-е годы прошлого столетия Е.И. Бузмаков, А.А. Рожнов, Ф.Ф. Таранушич, В.И. Щибрик и др. разработали подробную литолого-стратиграфическую схему, позволяющую коррелировать рудовмещающие отложения всех участков их развития.

По составу и текстурным особенностям, литологическим признакам глубоководные отложения всех трех подъярусов фамена разделены на пачки и литологические горизонты, позволяющие определить положение железомарганцевых руд в разрезе фамена, а также выделить горизонты благоприятные для локализации барит-полиметаллического оруднения.

По литологическому составу, структурным и текстурным признакам фаменские отложения Керегетасского рудного поля принадлежат глубоководному (иловпадинному) типу разреза. Следует заметить, что местами среди глубоководных отложений по данным бурения встречены прослой и пачки мелкоководных органогенных рифовых и детритовых известняков. Возможно, эти части разреза принадлежат переходным слоям между глубоководными и мелкоководными отложениями (отражающими колебания морского бассейна), или же являются тектоническими пластинами мелкоководных отложений среди глубоководных.

Ниже приведена характеристика пачек и горизонтов (выделенных на разрезах) фаменских отложений описываемого района.

Нижнефаменский подъярус

Нижнефаменские отложения разделены на три пачки: пачку «а» (невыдержаннослоистую), пачку «в» (ритмичнослоистую) и пачку «с» (флишоидную).

Пачка (невыдержаннослоистая) $D_3fm_1^a$, выделенная на геологической карте палеозойского фундамента месторождения «Керегетас» на разрезах разделена более детально на 5 горизонтов.

Горизонт $D_3fm_1^{a1}$ представлен микрозернистыми кремнистыми известняками и альбит-кремнисто-карбонатными породами комковато-узловой линзовиднослоистой и неяснослоистой текстуры. В основании горизонта на границе с Дайринской свитой иногда присутствуют линзы и

прослой зеленовато-серых грубозернистых известковистых полимиктовых песчаников, туфоалевролитов и седиментационных брекчий. Мощность горизонта 8-22 м.

Горизонт $D_3fm_1^{a2}$ сложен темно-серыми детритовыми известняками и брахиоподовыми ракушнями. Текстура пород массивная и неяснослоистая. Мощность горизонта 3-10 м.

Горизонт $D_3fm_1^{a3}$ представлен темно-серыми глинисто-кремнисто-известковыми породами и пиритовыми ритмитами. Текстура пород тонкая параллельно- и ленточнослоистая. Мощность прослоев черных пелитолитов и чередующихся с ними кремнисто-известковых пород колеблется от долей до первых миллиметров. Мощность горизонта 10-15 м.

Горизонт $D_3fm_1^{a4+5}$ сложен темно-серыми глинисто-кремнисто-карбонатными породами тонкой линзовидно-, невыдержанно- и неясно-слоистой текстуры с частыми прослоями зеленых туфоалевролитов. Часто в глинистых прослойках встречается растительный детрит, а в карбонатных присутствуют остатки пелеципод и брахиопод. Мощность 80-125 м. Участками в этих отложениях наложенное барит-полиметаллическое оруденение.

Ритмичнослоистая и флишоидная пачки нерасчлененные $D_3fm_1^{6+c}$

Отложения представлены ритмичным переслаиванием серых глинисто-карбонатно-кремнистых пород полимиктовых и детритовых песчаников с углеродисто-кремнистыми алевролитами и ритмитами. Отмечаются прослойки сфалерит-пиритовых ритмитов и наложенное полиметаллическое оруденение, а также фауна нижнефаменских брахиопод и пелеципод.

В обобщенном типовом разрезе флишоидная пачка (fm_1^c) разделена Е.И.Бузмаковым и В.И. Щибриком (1976) на 5 горизонтов. На разрезах к геологической карте Керегетасского рудного поля толща $D_3fm_1^{6+c}$ расчленена на две части. Нижняя объединяет три горизонта пачки «с», показанные совместно с отложениями пачки «в»; два верхних горизонта пачки «с» - c^4 и c^5 выделены на разрезах отдельно.

Горизонт $D_3fm_1^{c4}$ в большинстве изученных разрезов представлен глинисто-кремнисто-карбонатными породами розовато-зеленовато-серыми, тонкослоистыми, хлорит-карбонатными породами зеленовато-серыми волнистослоистыми или кремнисто-карбонатными породами светло-серыми узловатослоистыми. Последние нередко буреют на поверхности за счет повышенного содержания железа и марганца в карбонате.

Породы фацально невыдержанны. На месторождении «Керегетас» горизонт содержит повышенные концентрации железа и марганца и является продуктивным. Прослой гематит-магнетитовых руд распределены неравномерно по разрезу и образуют несколько пластов. По простиранию на флангах месторождения гематит-магнетитовые руды фацально замещаются тонкослоистыми или узловатослоистыми кремнисто-карбонатными породами. Мощность горизонта достигает 180 м.

Горизонт $D_3fm_1^{c5}$ сложен глинисто-кремнисто-карбонатными породами четко выраженного флишоидного строения. Для него характерно резкое колебание мощностей на небольших расстояниях и присутствие в значительных количествах обломков калишпатовых эффузивов (трахириолитов) в составе терригенной составляющей карбонатного флиша. В отложениях отмечается наложенное свинцово-цинковое оруденение и прослой сфалерит-пиритовых ритмитов.

Средний подъярус. Климениевая свита – D_3cl

В Керегетасской грабен-синклинали она разделена на две пачки: нижнюю (cl^a) сероцветных известняков и верхнюю (cl^e) – красноцветных известняков.

Нижняя сероцветная пачка климениевой свиты D_3cl^a согласно залегает на флишоидной пачке нижнего фамена и согласно перекрывается пачкой красноцветных известняков (cl^e). По данным Е.И. Бузмакова (1982) сероцветная пачка состоит из четырех горизонтов, выделенных на разрезах к геологической карте палеозойских отложений месторождения «Керегетас». Из-за малой и непостоянной мощности на карте указанные горизонты не выделены.

Обобщенный разрез сероцветной пачки представлен снизу вверх.

Горизонт $D_3 cl^{a1}$ – розовато и зеленовато-серые узловатослоистые кремнистые известняки с пластами и линзами железо-марганцевых руд. Мощность 11-17 м.

Горизонт $D_3 cl^{a2}$ – серые и темно-серые глинисто-кремнисто-карбонатные породы флишоидного строения с линзами и прослоями свинцово-цинковых руд. Мощность 2-8 м.

Горизонт $D_3 cl^{a3}$ – серые узловатослоистые кремнистые известняки с прослойками зеленых алевроитовых туффитов и темно-серых седиментных брекчий с обломками известняков. Отмечается железо-марганцевое оруденение. Мощность 12-17 м.

Горизонт $D_3 cl^{a4}$ – темно-серые глинисто-кремнисто-известковые породы флишоидного строения пиритовые ритмиты с линзами и прослоями свинцово-цинковых руд. Мощность 3-7 м.

Общая мощность сероцветной пачки по разрезу – до 100-120 м.

Верхняя красноцветная пачка климениевой свиты D_3cl^e занимает согласное стратиграфическое положение между нижней пачкой сероцветных известняков и вышележащей Посидониевой свитой (D_3-C_2ps) и представлена, в основном, красноцветными кремнистыми узловатослоистыми известняками, реже серыми и зеленовато-серыми известняками с железо-марганцевым оруденением. Фауна цефалопод и пелеципод.

Девонская система, верхний отдел – каменноугольная система, нижний отдел.

Посидониевая свита D_3-C_1ps

Посидониевая свита завершает разрез девон-каменноугольных отложений рудного поля месторождения «Керегетас». Её отложения

выполняют центральную часть грабен-синклинали, согласно залегающая на красноцветных узловатослоистых кремнистых известняках климениевой свиты Среднефаменского подъяруса (D_3cl^6). В нижней части посидониевая свита представлена ритмичнослоистыми глинисто-кремнисто-карбонатными породами, серая окраска которых вверх по разрезу сменяется темно-серой до черной с характерной конкреционной текстурой. По составу и строению отложения близки к породам флишеидных горизонтов нижнего-среднего фамена, но в них отсутствуют пиритовые ритмиты, железо-марганцевые и полиметаллические руды.

Верхняя часть Посидониевой свиты представлена пачкой «желваковистых» известняков являющейся маркирующей. Это зеленовато-серые, сиреневые, фиолетовые, розовато-серые кремнистые известняки и карбонатно-кремнистые породы с белыми карбонатными и альбит-карбонатно-кремнистыми желваками. Желваки резко выделяются светлой окраской на темном фоне и порода приобретает крупнопятнистую, конгломератовую текстуру. Мощность пачки около 30 м.

Вышележащая пачка пепельно-серых известняков – завершает разрез верхнепосидониевой подсвиты и характеризуется однообразием состава, структуры и текстуры пород. Текстуры кремнистых известняков массивные и волнистослоистые. Повсеместно развита хлоритизация, обуславливающая зеленоватый оттенок пород. Нередко встречается мелкая гнездовая вкрапленность пирита.

Мощность пачки пепельно-серых известняков колеблется от 120 до 380 м.

Палеогеновая система

Отложения палеогена представлены песчанистыми пестро-окрашенными глинами ржаво-бурой, красной, зеленовато-серой и желтой окраски. Как правило, в них присутствует большое количество полуокатанных обломков кремней, кварцитов размером от первых миллиметров до 5-10 см. Распространены палеогеновые отложения в пониженных участках рельефа, частично по склонам пологих возвышений. Мощность их достигает 42 м.

Четвертичные отложения

Рыхлые отложения перекрывают маломощным чехлом палеозойские отложения и глины палеогена и представлены светло-бурыми супесями, суглинками, иногда с большим количеством обломков палеозойских пород.

Отсутствуют они только на гребнях и вершинах мелкосопочника, где на дневную поверхность выходят породы палеозоя. Мощность четвертичных отложений 0-2 м, редко достигает 3,5 м.

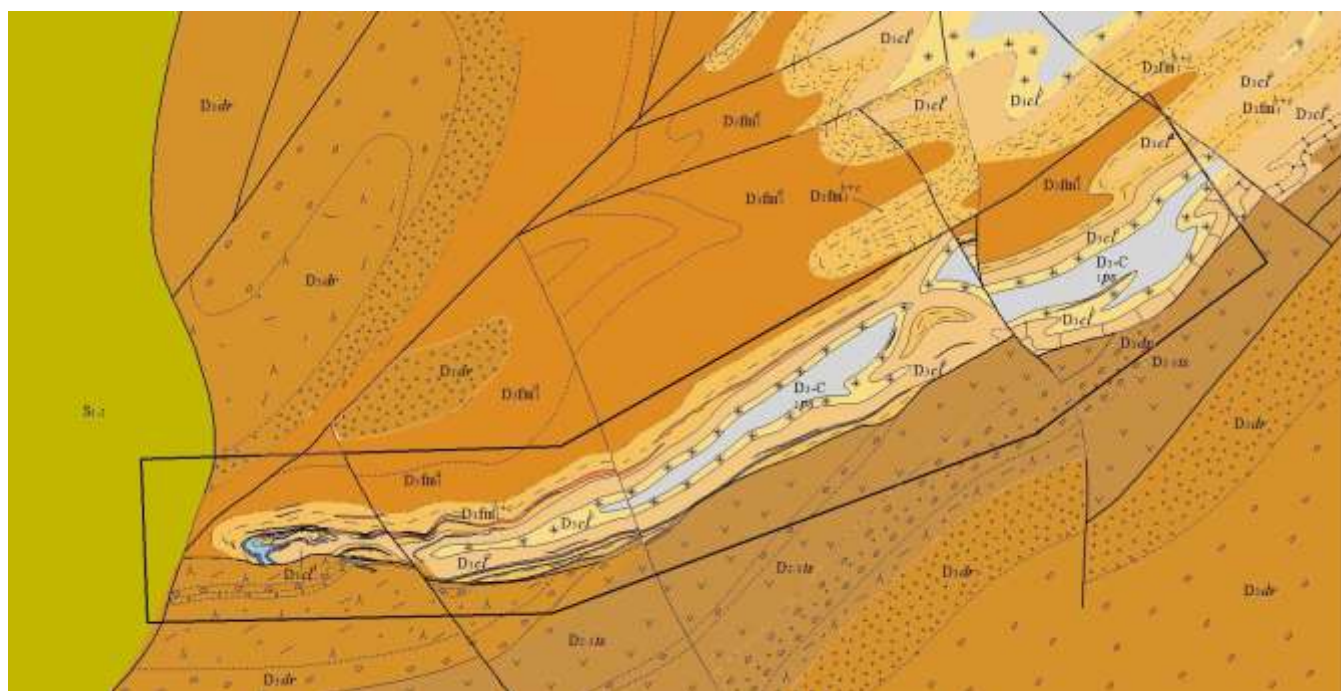


Рис. 2.1.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

D₃-C 198	Девонская система, верхний отдел - каменноугольная система, нижний отдел. Посидониева свита. Внизу темно-серые ритмично-слоистые глинисто-кремнисто-карбонатные породы с карбонатными конкрециями; вверху серицит-кремнисто-карбонатные породы с желваками кремней, пепельно-серые известняки.
D₃d¹*	Красноцветная пачка. Кремнистые известняки узловатослоистые с прослоями ожелезненных и омарганцованных пород.
D₃d²*	Сероцветная пачка. Кремнистые известняки серой окраски с прослоями темно-серых алевролитов. Линзы и прослои железо-марганцевых руд. Пласты органогенно-рифовых серых известняков с полиметаллическим оруденением.
D₃d³***	Ритмичное переслаивание серых полимиктовых песчаников, темно-серых углеродистых алевролитов, сфазерит-пиритовых ритмитов. Линзы и пласты железо-марганцевых руд. Наложенное полиметаллическое оруденение.
D₃d⁴*	Темно-серые глинисто-кремнисто-карбонатные породы тонколизивиднослоистые, прослои туфоалевролитов, полимиктовых песчаников, линзы серых кремней и ожелезненных пород. Пласты органогенно-рифовых и детритовых известняков. Наложенное барит-полиметаллическое оруденение.
D₃d⁵*	Дайрииская свита. Красноцветные конгломераты, песчаники, алевролиты, линзы трахириолитов и игнибритов
D₃d⁶*	Тасжарганская свита. Андезибазальты и трахиандезиты вишневой и зеленовато-серой окраски, их туфы, конгломераты, песчаники вишневые
D₃d⁷*	Нижне-верхнесилурийские отложения нерасчлененные. Зеленые песчаники и алевролиты, слабо метаморфизованные, олистоплаки серых кварцитов, яшм.
D₃d⁸*	Красноцветные известняки узловатослоистые
D₃d⁹*	Породы флишного строения (полимиктовые песчаники, углеродисто-глинистые алевролиты)
D₃d¹⁰*	Органогенно-рифовые известняки.
D₃d¹¹*	Марганцевые руды
D₃d¹²*	Железные руды
D₃d¹³*	Барит-полиметаллические руды
D₃d¹⁴*	а) Песчаники б) Конгломераты
D₃d¹⁵*	Трахириолиты
D₃d¹⁶*	а) Игнибриты, туфы кислого состава б) Андезибазальты
D₃d¹⁷*	Геологические границы, между разновозрастными подразделениями: а) достоверные б) предполагаемые в) между литологическими разностями внутри этих подразделений
D₃d¹⁸*	Разрывные нарушения
D₃d¹⁹*	Контур месторождения Керөгетас

2.2 Геологическое строение месторождения железомарганцевых руд «Керегетас»

2.2.1 Стратиграфия

В геологическом строении рудного поля месторождения «Керегетас» принимают участие слабо метаморфизованные осадочные и вулканогенно-осадочные комплексы пород палеозоя и рыхлые отложения кайнозоя.

2.2.2 Тектоника

В структурном отношении месторождение «Керегетас» располагается в пределах Керегетасской грабен-синклинали, являющейся структурой второго порядка и располагающейся на северо-восточном ответвлении крупной рифтогенной структуры – Жаильминской грабен-синклинали. Обрамление Керегетасской грабен-синклинали сложено слабо метаморфизованными осадочными породами – песчаниками, алевролитами ранне-позднесилурийского возраста, содержащими олистоплаки кварцитов и смятыми в складки север-северо-западного простирания.

На Керегетасском рудном поле отмечено более 10 синклинальных складок. Простирание осей складок в западной части месторождения широтное, в центральной и восточной части северо-восточное. Ширина складок от первых десятков метров до первых сотен метров. Глубина складок в местах наибольшего погружения достигает 350-400 м.

Углы падения крыльев складок изменяются в широких пределах от 70-90° (иногда до опрокинутых) – в наиболее глубоко погруженных синклиналях, до 30-10° - мелких структурах. Наряду с пликативными нарушениями на месторождении широко развита разрывная тектоника сбросово-сдвигового характера. Отмечено две системы разрывных нарушений, имеющих разные направления: к первой системе относятся 9 разрывных нарушений северо-восточного простирания субсогласного с простиранием складчатых структур и 10 разрывных нарушений северо-западного направления, разбивавших складки вкрест их простирания на ряд блоков. Амплитуды смещения сравнительно невелики, измеряются первыми десятками метров. И только амплитуды двух крайних сбросов, ограничивающих Керегетасскую грабен-синклиналь с запада и востока, по которым приведены в соприкосновение отложения силура с одной стороны и верхнего девона - нижнего карбона с другой стороны, измеряются сотнями метров.

Главной рудоконтролирующей структурой месторождения «Керегетас» является рудовмещающая синклиналь и Южно-Керегетасский разлом, ограничивающий рудную синклиналь с юга и юго-востока. Названные структуры прослежены по простиранию с юго-запада на северо-восток на протяжении 6км. Однако промышленное оруденение известно не по всей

длине. Железомарганцевые руды прослеживаются непрерывно на расстоянии 2-х км (III-XXIII). Протяженность барит-полиметаллического оруденения по простиранию составляет 3,5 км.

Рудовмещающая синклиналь сложена терригенно-карбонатными отложениями Фаменского яруса, а ядерная ее часть – карбонатными флишеидными отложениями Нижнетурнейского подъяруса. Ширина рудовмещающей синклинали по подошве ритмично-слоистой пачки ($D_3 fm^{6+c_3}$) изменяется от 140 м в профиле V до 320 м в профиле XVII. Наибольшая глубина структуры по подошве карбонатных отложений нижнего Фамена достигает 335 м в разведочной линии XV. Синклиналь осложнена дополнительной антиклинальной складкой, которая особенно проявилась в профилях III, XIX, XXI, где она разделяет рудовмещающую синклиналь на две синклинали. Крылья рудовмещающей синклинали характеризуются крутым падением (70-90°) до опрокинутого. Ближе к замковой части синклинали углы падения уменьшаются до 30-10°. Железомарганцевое и барит-полиметаллическое оруденение приурочено к определенным горизонтам.

Южно-Керегетасский разлом является рудоконтролирующим разрывным нарушением. Барит-полиметаллическое оруденение приурочено либо непосредственно к зоне разлома, либо тяготеет к нему. Оно располагается только в юго-восточном крыле рудовмещающей синклинали, частично срезанном разломом. Амплитуда Южно-Керегетасского разлома составляет 500-600 м. Плоскость разлома наклонена под углом 60° к северо-западу, ближе к поверхности, углы наклона составляют 85-90°, а на глубинах 250-350 м выполаживаются до 50-60°. В пределах рудного поля выявлены еще четыре поперечных сбросо-сдвига в районе разведочных линий XI, XXI, XXV, XXXV) с амплитудой до первых десятков метров.

2.2.3 Характеристика рудных тел

На месторождении «Керегетас» выделено одно основное марганцевое тело (Мп-1), одно железное тело (Fe-1), шесть рудных тел полиметаллических руд (РТ-0, РТ-1, РТ-2, РТ-3, РТ-4, РТ-6), два тела баритовых руд (РТ-5, РТ-5А), несколько обособленных тел марганцевых руд (Мп-2, Мп-3, Мп-4, Мп-б/н) и баритовых руд (РТ-3А, РТ-4А). Параметры рудных тел приведены в табл. 2.1.

Рудные тела имеют пластообразную форму и залегают согласно с вмещающими породами. Распределение рудных тел по стратиграфическим горизонтам приведено в табл. 2.1.

Таблица 2.1 - Параметры рудных тел

Рудное тело	Горизонт	Параметры рудных тел, м						Профиль
		мощность, м		протяженность по падению, м			протя- жен- ность по прости- ранию, м	
		макс.	средняя	мин.	макс.	сред- няя		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Железомарганцевые руды								
В контуре карьера								
Mn-1	D ₃ fm ^{c₄} ₁	11,7	4,23	56	170	117,2	920	XI-XVIII
За контуром карьера								
Прогнозные железомарганцевые ресурсы								
Mn-1	D ₃ fm ^{c₄} ₁	8,3	2,88	27	226	98,0	1262	III-XXIII
Mn-2	D ₃ cl ^{a₁} ₂	3,6	3,08	29	160	78,0	160	IV-VI ^a
Mn-3	D ₃ cl ^{a₃} ₂	3,0	3,0	66	66	66	120	XIX
Mn-4	D ₃ cl ^b ₂	4,2	4,2	70	70	70	90	XXIII
Mn-6/н	D ₃ cl ^b ₂ , D ₃ fm ^{b+c₃} ₁	4,9	2,66	25	60	47,0	260	V, VII, XVIII
Fe-1	D ₃ fm ^{c₄} ₁	6,8	36,9	35	243	1138	1762	III-XXIII
Fe-2	D ₃ cl ^{a₁} ₂	4,0	4,0	28	28	28	134	III,IV
							120	VI,VI ^a
Полиметаллические руды								
PT-0	D ₃ cl ^{a₂} ₂	5,5	1,7	45	115	78	200	VII
							230	XV
							200	XIX
PT-1	D ₃ fm ^{c₅} ₁	14,0	3,5	155	248	194	170	III
							1270	VII-XVII
PT-2	D ₃ fm ^{b+c₃} ₁	14,5	6,6	75	380	186	2310	III-XXIII
PT-3	D ₃ fm ^{b+c₃} ₁	25,0	4,6	124	192	150	1900	III-XIX
PT-3A	D ₃ fm ^{b+c₃} ₁	4,0	1,5	46	65	56	200	V
							200	XV
PT-4	D ₃ fm ^{a₄₊₅} ₁	18,0	3,8	60	170	110	220	III
							180	VII
							360	XV
							200	XXI
PT-6	D ₃ dr	6,2	2,6	17	72	50	764	V-XI
PT-7	D ₃ dr	8,5	5,4	45	45	45	200	V
Баритовые руды								
PT-4A	D ₃ fm ^{a₄₊₅} ₁	6,0	3,0	85	85	85	200	XXI
PT-5	D ₃ dr	6,8	2,8	115	230	174	800	XIX-XXV

1	2	3	4	5	6	7	8	9
PT-5A	D ₃ dr	10,0	5,0	190	190	190	200	XXV
PT-6A	D ₃ dr	3,0	2,0	54	54	54	280	XI
PT-7	D ₃ dr	3,0	1,5	42	42	42	200	XI

Как видно из таблицы наиболее выдержанным для железомарганцевых руд является рудное тело Мп-1, протягивающееся от III до XIX профиля на 1620 м. В контуре проектного карьера протяженность Мп-1 – 920 м, максимальной мощности 11,7 м. Остальные железомарганцевые тела представляют собой отдельные разобщенные линзы.

Железомарганцевые руды рудного тела Мп-1 наиболее выдержаны по мощности и простираю и залегают в северном крыле синклинали, приурочены к узловато-слоистым кремнистым известнякам горизонта $D^3 fm_1^{c_4}$.

Тела Мп-3 и Мп-4 залегают в южном крыле синклинали и в ее центральной части в горизонтах $D_3 cl_2^{a_3}$; $D_3 cl_2^6$ соответственно.

Для полиметаллических руд наиболее выдержанными рудными телами являются: РТ-1, протягивающееся от VII до XVII профиля на 1270 м; РТ-2 от III до XXIII профиля на 2310 м; РТ-3 от III до XIX профиля на 1900 м; РТ-6 от V до XI профиля 764 м.

Для баритовых руд - РТ-5, протягивающиеся от XIX до XXV профиля на 800 м.

Наиболее крупные полиметаллические рудные тела прослеживаются в обоих крыльях синклинальной рудоконтролирующей структуры. Часть их срезается в южном крыле структуры крутопадающим разломом.

Рудные тела полиметаллов, в основном, приурочены к флишоидным ритмично-слоистым отложениям горизонтов $D_3 fm_1^{c_5}$; $D_3 fm_1^{6+c_3}$; $D_3 cl_2^{a_2}$. РТ-6 и РТ-7 имеют явную приуроченность к разлому, протягивающемуся вдоль южного борта синклинали; РТ-4 представлено разобщенными линзами в глинисто-кремнисто-карбонатных породах горизонта $D_3 fm_1^{a_{4+5}}$.

Баритовые рудные тела, как правило, залегают ниже цинково-свинцовых руд. Наблюдается четкая приуроченность баритовых тел к разлому. Так, рудное тело 6 локализуется только возле разлома.

2.2.4. Генезис месторождения

Генезис месторождения «Керегетас» аналогичен генезису других марганцевых месторождений Атасуйской группы и, в частности, генезису месторождения Большой Ктай и характеризуется особенностями, характерными для этих месторождений.

1) Приуроченностью всех месторождений к определенному стратиграфическому горизонту.

2) Пластовой формой рудных тел.

Для месторождения «Керегетас» характерны некоторые специфические особенности, выразившиеся:

1) В фациальном переходе марганцевых руд по падению в яшмы, по простиранию – в железомарганцевые руды.

2) В сложном строении рудного пласта в северо-западном крыле синклинали, состоящем из двух пластов марганцевых руд и пласта железомарганцевых руд между ними.

3) В наличии в рудном горизонте на выходах частых глинистых прослоев (до 8) мощностью до 10-15 мм, количество которых уменьшается с глубиной.

В верхней части на рудную залежь наложили отпечаток процессы выветривания, сводившиеся в основном к превращению первичных крепких пород в более рыхлые разности, частично к их осветлению, часто к обогащению вмещающих пород и руд гипергенными процессами марганцем и железом. Глубина зоны выветривания порядка 25-30 м, редко 35 м.

Согласно «Инструкции по применению Классификации запасов к месторождениям марганцевых, железных, свинцовых и цинковых руд» месторождение «Керегетас» отнесено к III группе по сложности геологического строения.

Рудные залежи средние и небольшие по размерам пластообразной и линзообразной формы.

2.3. Общая характеристика гидрогеологических условий района месторождения

Месторождение «Керегетас» относится к классическому типу месторождений Атасуйского рудного района. Подробная геологическая характеристика здесь не приводится. Следует лишь отметить, что по аналогии с другими месторождениями Атасуйского района в геологическом строении принимают участие подстилающие безрудные средне-верхнедевонские метаморфизованные осадочные отложения Дайринской свиты (D_{3dr}), терригенно-карбонатные образования верхнего девона и нижнего карбона, в которых отмечается рудообразование и рыхлые песчано-глинистые отложения кайнозоя.

На месторождении развита кора выветривания. Наиболее интенсивному выветриванию подвержены глинисто-кремнисто-карбонатные рудоносные породы, в меньшей степени песчаники, конгломераты, порфириды. На месторождении «Керегетас» мощность коры выветривания в среднем составляет 69 м, однако на рудных участках нижняя граница коры выветривания погружается до 150-200 м.

Кайнозойские отложения (Q), представленные делювиально-пролювиальными супесями, суглинками, иногда с большим количеством обломков палеозойских пород, перекрывают маломощным чехлом палеозойские отложения и глины палеогена.

Главной особенностью строения месторождения «Керегетас» является рудовмещающая синклиналь и Южно-Керегетасский разлом, ограничивающий синклиналь с юга и юга-востока. Ширина рудной синклинали колеблется от 200 до 500 м. Крылья ее сложены терригенно-карбонатными отложениями нижнего и верхнего Фамена, а на участках погружения ядра складки – Турнейскими отложениями.

Рудные тела совместно с вмещающими породами участвуют в складках месторождения. Угол падения рудных тел колеблется в широких пределах от 70 до 90° в крыльях складки, до 30-10° в ядерной части. Южно-Керегетасский разлом трассируется с юга-запада на северо-восток вдоль юго-восточного крыла рудовмещающей синклинали.

В пределах площади месторождения «Керегетас» развиты следующие водоносные горизонты и комплексы.

Воды спорадического распространения делювиально-пролювиальных среднечетвертичных отложений (dpQ_{III}) развиты в западной части месторождения. Водовмещающими являются супеси и суглинки с тонкими прослоями песка общей мощностью до 1-3 м, залегающих на породах палеозойского фундамента. Обводненность отложений незначительна, практического применения не имеет.

Водоносный горизонт преимущественно карбонатных фаменских и турнейских отложений (D_{3fm}-C_{1t}) представлен известняками, слагающими центральную часть и борта синклинали. Этот горизонт является основным продуктивным водоносным горизонтом. Залегают подземные воды в зависимости от рельефа на глубинах в пределах от 9 до 20 м. Расходы скважин, опробованных на месторождении, варьируют от 0,65 до 7,9 л/с при понижениях соответственно 31,0 и 7,0 м. Водопроницаемость пород изменяется от 5 до 220 м²/сут. Химический состав подземных вод неоднороден. Слабоминерализованные воды встречаются только вблизи областей питания, что отмечается на западном участке месторождения, где была опробована картировочная скважина, в которой при расходе 2,4 л/с подземные воды были низкой (0,3г/л) минерализации.

Водоносный комплекс Девонских отложений (D), представленный Дайринской и Теренсайской свитами, имеет развитие в южной части месторождения, постепенно погружаясь с юга-запада как северо-восток под более молодые образования. В составе пород порфириды и их туфы с прослоями туфоконгломератов и туфопесчаников; в верхах горизонта преобладают конгломераты, песчаники, алевролиты, которые залегают в основании карбонатных Фаменских отложений. Обводненность пород незначительная, расходы скважин из опыта картировочного бурения изменяются от 0,1 до 0,3 л/с, иногда 1,0 л/с, хотя в зонах брекчирования и тектонических нарушений расходы отдельных скважин могут достигать 2,0 и более л/с.

2.3.1 Результаты гидрогеологического опробования скважин

Геологоразведочные работы на месторождении «Керөгетас» начались в 1986 г. проведением картировочного и геологоразведочного бурения. Специального гидрогеологического бурения не проводилось, поэтому для изучения гидрогеологических условий на завершающем этапе разведочных работ были проведены пробные гидрогеологические откачки в 6-ти скважинах из них 5 скважин на Центральном участке и 1 скважина – на Северном. Результаты опробования приведены в текстовых приложениях. Как видно из данных опробования, обводненность месторождения весьма значительная. Удельные дебиты скважин достигают 1,14 л/с·м, величина расчетных гидрогеологических параметров, полученных различными способами, таких как водопроницаемость, изменяется от 5 до 220 м²/сут, составляя в преобладающем большинстве значений 10-117 м²/сут. Коэффициенты фильтрации изменяются от 0,006 до 0,99 м /сут, составляя в среднем 0,43 м/сут.

Активная зона водообмена на месторождении по данным геофизических исследований распространяется на значительную глубину, достигая глубин 300 м.

В 2007 году силами ТОО «Карагандагеология» было пробурено две гидрогеологические скважины глубиной по 80 м. Скважина № 1г/г пробурена в центральной части будущего карьера, скважина № 2г/г – в восточной части будущего карьера. Сразу после окончания бурения были проведены откачки по 27 бр/см. с помощью компрессора ПР-10. В результате проведения откачки в скважине №1г/г дебит составил 5,0 л/с при понижении 7,3 м, удельный дебит 0,68 л/с·м. Полученные данные еще раз доказывают, что рудовмещающие породы месторождения «Керөгетас» обводненные. Гидрогеологические параметры практически совпадают с ранее проведенными (разведка 1968 г.), гидрогеологическими исследованиями.

Исходя из выше изложенных гидрогеологических и гидродинамических условий, полученные параметры вполне обеспечивают дальнейшие расчеты для определения водопритока в будущий карьер месторождения «Керөгетас».

Химический состав подземных вод изучался по пробам воды, отобранных в процессе пробных откачек (в 1986 г.), пробы отбирались в начале и в конце откачки. Подземные воды различной минерализации от 2,3 до 7,2 г/л при хлоридно-сульфатном натриевом составе. Выполнен один специализированный анализ на содержание микрокомпонентов, содержание таких микроэлементов как F, Br, Mn выше фоновых.

В результате отбора проб воды в процессе опытной откачки в 2007 году из скважины № 1г/г, глубиной 80 м в 2007 году, минерализация составила от 0,2 до 0,6 г/дм³ при смешанном, трехкомпонентном натриевом составе, общая жесткость 1,7-2,6 мг/экв-дм³, вода пресная. Это значит, что подземные воды месторождения «Керөгетас» до глубины 80 м являются пресными.

Поэтому недропользователям необходимо будет при разработке карьера открытым способом до глубины 80 м принять меры по безопасности и защите пресных подземных вод от прямого попадания загрязненных карьерных вод.

2.3.2 Характеристика агрессивности подземных вод

Оценка качества воды при разработке карьера до глубины 80 м - пресная, мягкая, слабоагрессивная по отношению к бетону, железобетону, Al и Pb.

Оценка качества воды при разработке карьера более 80 м сводится к следующему:

- по содержанию сульфат-иона воды обладают сульфатной агрессивностью по отношению к обычному (несульфатостойкому) цементу;
- по величине общей жесткости воды относятся к жестким и очень жестким;
- по содержанию гидрокарбонат-иона, а также по величине pH воды являются неагрессивными для любых марок цемента;
- по содержанию магния-иона воды являются неагрессивными;
- содержание в воде хлор-иона достигает 2646 мг/л, в связи с этим могут отмечаться корродирующие воздействия воды по отношению к алюминию;
- воды обладают корродирующими свойствами по отношению к железу, так как коэффициент коррозии для них в основном положительный;
- подземные воды являются непригодными для ирригации.

2.4 Вещественный состав и технологические свойства руд месторождения «Керегетас»

Вещественный состав и технологические свойства железомарганцевых руд месторождения «Керегетас» изучались на трех лабораторных и двух полупромышленных технологических пробах.

2.4.1 Вещественный и минеральный состав руд

В таблицах 2.2-2.3 приводятся результаты химического, полуколичественного и минерального анализов лабораторных технологических проб №1 и №2, а также распределение марганца и железа по минеральным формам.

Таблица 2.2

Результаты химического анализа железомарганцевой руды проб №1 и №2

Компоненты	Хим. символ	Содержание, %, г/т	
		Проба 1	Проба 2
1	2	3	4
Марганец	Mn	31,44	32,49
Диоксид марганца	MnO ₂	46,79	47,73
Железо общее	Fe _{общ}	11,64	10,45
Железо магнетитовое	Fe _{магн}	0,95	1,13
Свинец	Pb	0,090	0,035
Цинк	Zn	0,52	0,53
Медь	Cu	<0,010	<0,010
Золото, г/т	Au	<0,10	<0,10
Серебро, г/т	Ag	<0,50	<0,50
Сера общая	S _{общ}	0,015	0,016
Сера пиритная	S _{пир}	<0,25	<0,25
Сера сульфатная	S _{сульфат}	<0,10	<0,10
Мышьяк	As	0,36	0,46
Никель	Ni	0,0078	0,0081
Хром	Cr	<0,050	<0,050
Молибден	Mo	0,0038	0,0032
Кобальт	Co	0,0195	0,0175
Пентоксид ванадия	V ₂ O ₅	<0,004	<0,004
Диоксид кремния	SiO ₂	16,00	16,10
Триоксид алюминия	Al ₂ O ₃	3,25	3,31
Диоксид титана	TiO ₂	0,095	0,10
Оксид кальция	CaO	4,43	4,50
Оксид магния	MgO	<0,50	<0,50
Оксид калия	K ₂ O	2,30	2,50
Оксид натрия	Na ₂ O	0,32	0,36
Диоксид углерода	CO ₂	3,49	3,53
Пентоксид фосфора	P ₂ O ₅	0,36	0,38
П.п.п.		12,91	12,90
Уран*	U	0,0017	0,0012
Торий*	Th	0,0018	0,00090
Плотность, г/см ³		3,74	3,72
Основность $\frac{CaO+MgO}{SiO_2+Al_2O_3}$		0,26	0,25

Примечание: * Содержание определено рентгеноспектральным методом (АРФ-6)

Таблица 2.3

**Результаты полуколичественного спектрального анализа
железомарганцевой руды проб №1 и №2**

Компоненты	Предел обнаружения 10^n	Содержание, %	
		Проба 1	Проба 2
Скандий	10^{-3}	0,3	<0,2
Фосфор	10^{-1}	0,4	0,3
Сурьма	10^{-3}	2	3
Марганец	10^{-2}	3000	3500
Свинец	10^{-3}	100	30
Титан	10^{-1}	1,0	1,5
Цирконий	10^{-3}	3	2
Мышьяк	10^{-2}	50	50
Галлий	10^{-3}	0,3	0,5
Вольфрам	10^{-3}	<0,5	<0,5
Хром	10^{-3}	2	3
Никель	10^{-3}	8	10
Германий	10^{-4}	4	4
Висмут	10^{-4}	<2	-
Барий	10^{-2}	3	5
Бериллий	10^{-5}	150	150
Ниобий	10^{-3}	0,3	0,3
Молибден	10^{-4}	30	30
Олово	10^{-4}	<1	-
Ванадий	10^{-3}	1,5	1,5
Литий	10^{-3}	<1	-
Кадмий	10^{-3}	2,5	1,5
Медь	10^{-3}	5	4
Иттербий	10^{-4}	2	1,5
Иттрий	10^{-3}	2	1,5
Цинк	10^{-3}	500	400
Серебро	10^{-5}	1,5	0,8
Кобальт	10^{-3}	10	8
Стронций	10^{-2}	2	2
Бор	10^{-2}	3	-

Не обнаружены элементы:, тантал, теллур, торий, уран, индий, платина, ртуть, гафний, литий, золото, таллий.

Таблица 2.4

**Результаты минерального состава
(рентгеноструктурный и термический анализы)**

	Вернадит, псиломелан, криптомелан пирролюзит	Браунит	Халькофанит	Гематит	Гетит	Кварц	Полевой шпат
Проба 1	45,0-60,0	2,0-5,0	2,0-4,0	10,0-15,0	3,0-6,0	5,0-10,0	2,0-4,0
Проба 2	45,0-60,0	3,0-7,0	2,0-4,0	10,0-15,0	<3,0	5,0-10,0	2,0-4,0

Таблица 2.5

Минеральный состав железомарганцевой руды

Наименование минералов	Содержание, %	
	Проба 1	Проба 2
1	2	3
Вернадит, псиломелан, криптомелан	34,3	29,6
Пирролюзит	15,4	17,8
Браунит	2,7	5,0
Гаусманит	+	+
Халькофанит	2,0	2,10
Гематит, маггемит	12,0	13,4
Магнетит	1,3	1,5
Гетит, гидрогетит	4,3	1,5
Кварц	8,2	8,8
Полевые шпаты	3,0	3,2
Карбонаты (кальцит, манганокальцит)	7,9	8,0
Тефроит, фриделит	++	++
Смитсонит, каламин	0,1	0,1
Глинисто-слюдистое вещество	8,8	9,0
Итого:	100,0	100,0

Примечание: /+/ - единичные, /++/ - редкие знаки.

Таблица 2.6

Распределение марганца и железа по минеральным формам

Минеральные образования	Проба 1		Проба 2	
	Содер, %	Распр, %	Содер, %	Распр, %
Марганец				
С вернадитом+ псиломеланом	18,89	60,08	16,56	50,97
С браунитом+ гаусманитом+ манганитом	1,87	5,95	3,16	9,73
С пиролюзитом	9,77	31,08	11,29	34,75
С легкорастворимыми силикатами	0,64	2,04	1,01	3,11
С труднорастворимыми силикатами	<0,25	0,85	0,35	1,07
С родохрозитом+ манганокальцитом	<0,25		<0,25	0,37
Итого:	31,44	100,00	32,49	100,00
Железо				
С гематитом	6,97	59,83	5,65	54,07
С магнетитом	0,96	8,24	1,13	10,81
С хлоритом	3,55	30,47	2,65	25,36
С сидеритом	<0,10	1,43	<0,10	0,48
С труднорастворимыми силикатами	<0,25		0,97	9,28
Итого:	11,65	100,00	10,45	100,00

Из приведенных данных видно, что ценными компонентами являются:

1) *Марганец*.

Из минералов марганца преобладают вернадит, псиломелан и криптомелан (34,3 и 29,6%), в меньшем количестве присутствует пиролюзит (15,4-17,8%), в незначительном количестве браунит (2,7 и 5,0%) и халькофанит (2,0 и 2,10%).

2) *Железо*, представлено гематитом (12,0 и 13,4)%, магнетитом (1,3 и 1,5)% и гидроокислами (4,3 и 1,5)%.

Кварц (8,2 и 8,8)%, полевые шпаты (3,0 и 3,2)%, карбонаты (7,9 и 8,0)% и глинисто-слюдистое вещество (8,8 и 9,0)% представляют основную массу породообразующих железомарганцевых руд.

Руды месторождения «Керегетас» имеют слоистую текстуру, обусловленную чередованием сплошных пористых масс марганца или железа с прослоями нерудных пород, или смешанным составом, где рудные

образуют вкрапленные, гнездовые, линзообразные и прожилковые текстуры выделений в нерудных.

Массивные железомарганцевые руды выщелочены, в пустотах встречаются друзы кварца и кальцита. Рудная минерализация, кроме окисленных марганцевых руд, представлена незначительными количествами прослоев скрытозернистого и пластинчатого гематита от стально-серого до железо-черного цвета, реже прожилками гидроокислов железа.

Вернадит находится в тесной ассоциации с пиролюзитом и является преобладающим минералом марганца на месторождении. Основные скопления наблюдаются в рыхлых буровато-черных отложениях.

Псиломелан водный окисел марганца сложного состава является одним из основных рудообразующих минералов на месторождении. Образует сплошные скрытокристаллические пористые и мягкие массы с ячеистой структурой и иногда с радиально-лучистым строением. Часто встречается в виде секущих прожилковых образований мощностью от нитевидных до 0,2мм. Среди рыхлых отложений и пористых плотных образований его постоянным спутником является вернадит.

Криptomелан встречается в виде прожилков различного направления секущих сплошные пористые вернадит-пиролюзитовые массы.

Пиролюзит менее распространенный марганцевый минерал на месторождении, также относится к основным рудообразующим минералам. Представлен прослоями сплошных пористых и скрытокристаллических масс.

Браунит встречается в виде тонкозернистых скоплений изометричных форм зерен, которые интенсивно замещаются вернадитом, иногда в виде микропетельчатых текстур, редко в виде реликтов первого, а также в виде отдельных реликтов в сплошных массах вторичных минералов марганца размером 0,01-0,05мм.

Халькофанит – цинксодержащий марганцевый минерал. Встречается в виде мелких жеод с друзами пластинчатых его кристалликов, размером 0,05-0,10мм, в сплошных скрытокристаллических массах вторичных минералов марганца.

Гематит представлен сплошными пористыми скрытокристаллическими массами, которые секутся также, более плотными прожилками этого же минерала как в поперечном, так и в горизонтальном направлениях мощностью до 2мм, вкрапленными прослоями магнетита с отдельными его агрегатами, чередующимися с пористыми прослойками гематита и мягких масс вернадита, секущихся прожилками плотного псиломелана, а также представлен тонкослоистыми текстурами скрытозернистых его масс в прослоях тонкозернистого красного кварца. Красный цвет кварца обусловлен пигментацией окисью железа (гематитом). Иногда встречаются сплошные пористые тонкозернистые массы мартита, также с прослойками, линзами и вкрапленностью отдельных зерен красноватого кварца, цвет которых обусловлен пигментацией окисью железа.

Магнетит встречается в скрытозернистых пористых прослоях гематита в виде прослоев и линз. Размер зерен магнетита от 0,02 до 0,05мм, агрегатов от 0,05 до 0,50мм.

Гидроокислы железа присутствуют в незначительных количествах и образуют отдельные зернистые агрегаты, иногда с радиально-лучистым строением, обладающие пористыми текстурами выщелачивания, которые секутся более плотными его прожилками, мощностью до 0,5мм. Представлены в основном в виде горизонтальных прожилков, иногда с зонально - концентрической структурой, в которых встречаются прожилочки и включения мелких обломков пиролюзитовых масс.

Кварц является основным породообразующим минералом рудовмещающих отложений. Он входит в состав щебенистых разностей коры выветривания, представленных глинисто-карбонатными породами и халцедоном. Наблюдается в широко распространенных яшмо-гематитовых разностях, на отдельных участках встречаются бурые гипергенные кремнистые образования с выделениями пиролюзита, псиломелана, иногда колломорфной текстуры.

Кальцит распространен в меньшей степени, чем кварц и также является одним из породообразующих минералов. В железо-марганцевых рудах он наблюдается в виде вкрапленности, гнезд и послойных выделений (0,1-0,5 см), сложенных микро-мелкозернистыми агрегатами (0,01-0,2 мм).

Характерной особенностью железо-марганцевых руд является то, что основные рудные минералы отмечены не только сильно пористыми текстурами типа “ящечных”, но и скрытокристаллическими сплошными массами, которые секутся в различных направлениях плотными прожилками не только взаиморудными, но и нерудными минеральными образованиями. Довольно большая часть марганцевых минералов представлена вернадитом, плотность которого, по литературным источникам, колеблется от 2,28 до 3,0 г/см³.

2.4.2 Технологические свойства руд

Технологические свойства железомарганцевых руд месторождения «Керегетас» изучались на трех лабораторных и двух полупромышленных пробах. В таблице 2.7 приведены основные характеристики этих проб.

Таблица 2.7

Характеристики технологических проб

№ пробы	Вид	Вес	Mn, %	Fe, %	Организация, проводившая испытания, дата
1	2	3	4	5	6
1	Лабораторная	300 кг	31,44	11,64	ТОО "Центргеоланалит", 2010 г.

1	2	3	4	5	6
2	Лабораторная	300 кг	32,49	10,45	ТОО "Центргеоланалит", 2010 г.
3	Лабораторная	313,2 кг	22,42	13,73	КазНТУ им. К.И.Сатпаева, 2010 г.
4	Полупромышленная	3340 т	22,50	14,07	ТОО "Арман", 2004 г.
5	Полупромышленная	12000 т	22,50	11,65	ТОО "Арман", 2012 г.

Пробы №№ 1, 2 по содержаниям полезных компонентов являются непредставительными, так как среднее содержание марганца и железа в товарной руде соответственно составляет 20,70 и 13,28%. Поэтому лабораторные испытания были дополнительно проведены на пробе №3. Основные заключения по пробе №3 сводятся к следующему:

1. Результаты гранулометрических анализов руды, дробленной до 50 мм, показали, что в результате сухого и мокрого отсева дробленной руды на классы крупности значительного повышения содержания марганца в продуктах отсева не происходит. На основании были сделаны выводы, что на руде данного типа применение операций сухого и мокрого отсева (промывки) с целью получения продуктов с высоким содержанием марганца нецелесообразно.

2. Определено, что основными машинными классами в пробе руды, которые можно обогащать с использованием гравитационных процессов, являются классы крупности 50 - 13 мм, 13 - 2,5 мм и 2,5 - 0,63 мм.

3. На всех машинных классах были выполнены исследования по отсадке. Результаты отсадки показали, что из данной руды возможно получение только железо-марганцевых концентратов. При этом соотношение содержания марганца к железу во всех полученных концентратах составило 1,1 - 3,5.

4. Определено, что при обогащении классов крупности 50 - 13 мм и 13 - 2,5 мм, наряду с получением железо-марганцевых концентратов и хвостов, происходит выделение промпродуктов с содержанием марганца 26% - 28%, которые необходимо подвергать дальнейшему обогащению отсадкой после их дробления до крупности 2,5 мм.

5. На основании результатов исследований разработана технологическая схема гравитационного обогащения железомарганцевых руд месторождения «Керегетас». Данная технология обогащения позволяет с высокой эффективностью перерабатывать все руды данного месторождения. При этом необходимо отметить, что разработанная технология переработки приемлема и для переработки руд с более низкими содержаниями марганца.

6. По результатам исследований, выполненных на пробе железомарганцевой руды с исходным содержанием марганца порядка 23% и железа 13,0%, целесообразно получение двух видов концентратов - с повышенным и с пониженным содержанием железа. Это обуславливается вещественным составом руды и характером концентрации минералов

марганца и железа согласно их плотностям.

7. Общий выход всех марганецсодержащих концентратов крупностью 50 - 0,63 мм, полученных без обогащения промпродуктовых шламов крупностью 0,63 - 0,0 мм, составил 52,68% со средним содержанием марганца 34,03% и железа 14,65%, при общем извлечении марганца 74,95% и железа 58,85%. При этом выход железо-марганцевого концентрата с пониженным содержанием железа составил 41,04% со средним содержанием марганца 35,28% и железа 11,95%, при извлечении марганца 60,53%, а выход железомарганцевого концентрата с повышенным содержанием железа составил 11,64% со средним содержанием марганца 29,61% и железа 26,56%, при извлечении марганца 14,42%.

8. Общий выход всех марганецсодержащих концентратов крупностью 50 - 0,0 мм с дообогащением промпродуктовых шламов крупностью 0,63 - 0,0 мм составил 57,10% со средним содержанием марганца 34,40% и железа 14,99%, при общем извлечении марганца 82,12% и железа 65,25%. При этом выход железо-марганцевого концентрата с повышенным содержанием железа составил 16,06% со средним содержанием марганца 32,15% и железа 22,75%, при извлечении марганца 21,59%.

9. Результаты исследований по дообогащению полученных гравитационных железо-марганцевых концентратов, дробленных до крупности 2,5 мм, с использованием процесса магнитной сепарации показали, что контрастного разделения минералов марганца и железа не происходит и максимальное повышение содержания марганца в конечных немагнитных продуктах составляет не более 2-3%, с одновременным понижением содержания железа на 2-4%. При этом выход магнитной фракции составил порядка 40% от питания. Полученные результаты доказывают, что использование процессов магнитной сепарации для повышения качества гравитационных концентратов нецелесообразно.

10. Исследованная на обогатимость представленная проба руды месторождения «Керегетас» по гравитационной обогатимости является идентичной рудам многих месторождений РК (Ушкатын I, II, III, Жомарт, Восточный Камыс и др.), переработка которых успешно осуществляется по гравитационным технологиям.

2.4.3 Полупромышленные испытания технологической пробы весом 12000 тонн

Учитывая то, что технологический процесс обогащения отсадкой является довольно сложным и дорогостоящим, а так же то, что при этом процессе по данным лабораторных исследований возможно получение только железо-марганцевых концентратов (т.е. невозможно отделение железа от марганца), технологические испытания в полупромышленном масштабе на ПДСУ были продолжены ТОО «Арман» в 2012 году.

Следует отметить, что предыдущие технологические испытания в полупромышленном масштабе, проведенные в 2004 году, не дали ожидаемых положительных результатов. Причиной этого, скорее всего, явилось непредставительность испытываемой руды по гранулометрическому и минеральному составу, отобранной из верхней части коры выветривания.

Технологическая полупромышленная проба весом 12000 тонн добыта с опытного карьера. После усреднения руда подверглась переработке на ПДСУ. В таблице 2.8 приведен химический состав руды.

Таблица 2.8

Химический состав руды

Элементы и соединения	Содержание, %	Элементы и соединения	Содержание, %
Mn	22,5	SiO ₂	24,39
Fe	11,65	P ₂ O ₅	0,09
Na ₂ O	1,61	TiO ₂	0,34
K ₂ O	2,03	Al ₂ O ₃	5,54
MgO	1,87	П.п.п	11,97
CaO	3,55	Сумма	99,96

S	Zn	Pb	Cu	Mo	Co	Se	W	Cr	Ni	Nb	Cd, г/т	Ag,г/т
0,04	0,42	0,089	0,008	0,003	0,13	0,001	0,02	0,001	0,02	0,001	41,8	<2,0

По результатам химического анализа исследуемая проба является представительной, характеризующей марганцевую руду месторождения «Керегетас».

Распределение железа по классам крупности носит неравномерный характер, но близко соответствует содержанию железа в руде.

Распределение извлечения марганца по классам крупности имеет неравномерный характер. Наибольшее извлечение марганца происходит в самый крупный класс минус 80-40 мм и составляет 41,27%. Извлечение марганца в класс минус 40-10 мм составляет 25,35% и в классе 10-0 мм составляет 31,56%.

Распределение извлечения железа по классам крупности так же носит неравномерный характер. Наибольшее извлечение железа происходит в класс минус 10+0 мм и составляет 54,67%.

Полученные результаты исследований по характеру распределения марганца и железа по классам крупности в дробленной руде указывают на возможность получения кондиционного марганцевого концентрата по определенной схеме обогащения.

Таблица 2.9

Результаты минералогического анализа продуктов
гранулометрического анализа

Формы нахождения рудных и породообразующих минералов	Содержание, % (относ.)		
	-80+40мм	-40+10 мм	-10+0 мм
1. Обломки богатой марганцевыми минералами руды полосчатой текстуры. Мощность рудных прослоев 15-50 мм и более. Содержание марганцевых минералов в прослоях 85-90%	25	10	40
2. Обломки руды полосчато-плойчатой текстуры. Мощность рудных прослоев 1-7 мм и более. Содержание марганцевых минералов в прослоях 80-90%	25	15	-
3. Сростки марганцевых минералов с бурыми и светлыми карбонатами. Содержание марганцевых минералов 80-90%	-	-	10
4. Убогие бурые руды с прожилками, гнездами и рассеянной вкрапленностью марганцевых минералов и гидроокислов железа. Содержание марганцевых минералов в прослоях 5-15%	20	21	-
5. Пустая темно-серая кремнисто-карбонатная порода с незначительной примесью (около 5%) рассеянных марганцевых минералов.	30	54	-
6. Пустая порода светло-серая, молочно-белая, бурая. Содержание марганцевых минералов ~5%	-	-	50

Для проведения технологических исследований по обогатимости были выделены продуктивные классы по схеме, приведенной на рисунке 2.2.

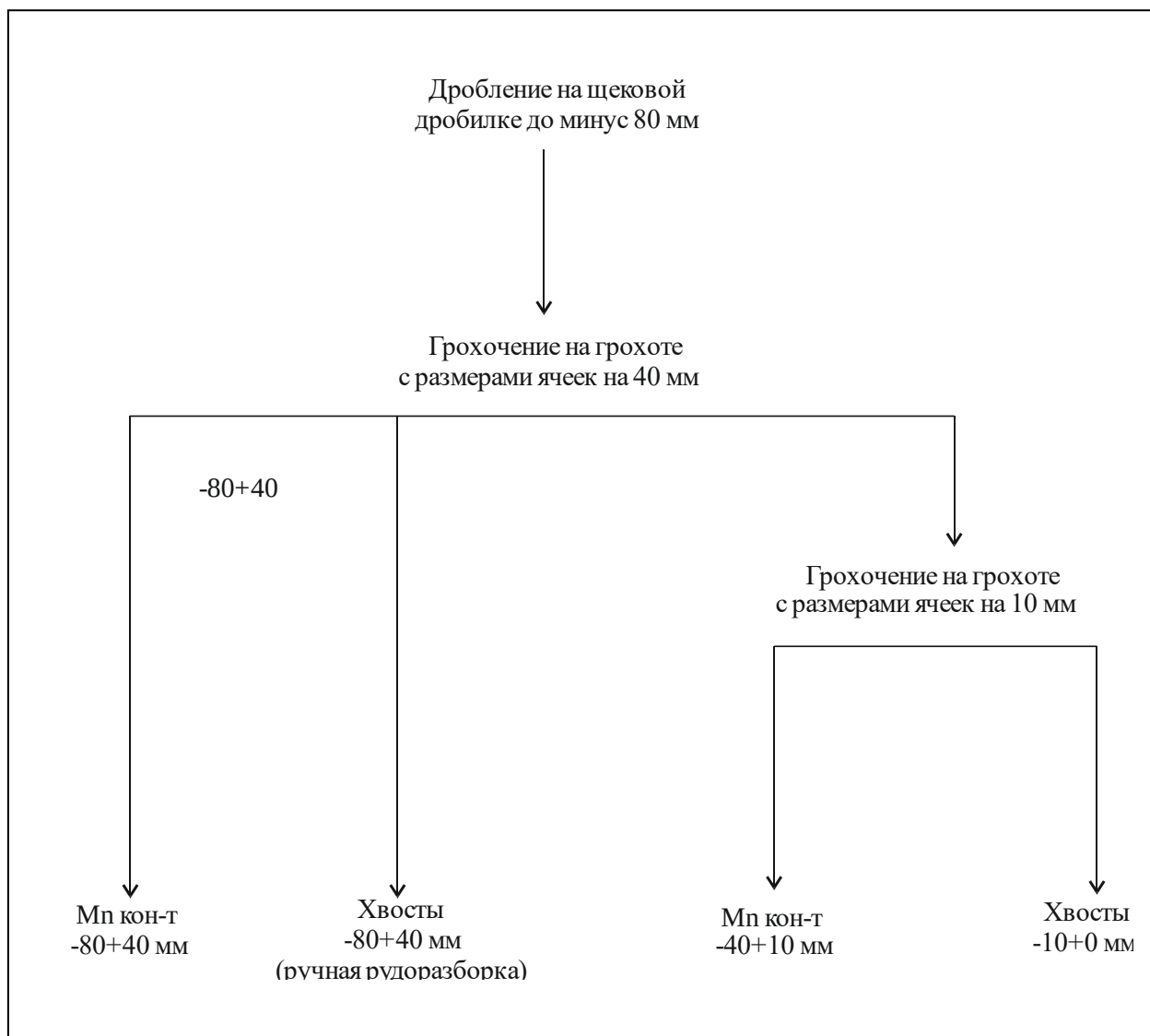


Рис. 2.2 Технологическая схема переработки руды месторождения «Керегетас»

Технологические показатели, полученные по данной схеме, приведены в таблице 2.10

Таблица 2.10

Технологические показатели переработки марганцевой руды

Продукты	Выход, %	Содержание, %		Извлечение, %	
		Mn	Fe	Mn	Fe
1	2	3	4	5	6
Марганцевый концентрат класса минус 80+40 мм	26,35	35,24	9	41,27	20,36

Продолжение таблицы 2.10

1	2	3	4	5	6
Марганцевый концентрат класса минус 40+10 мм	21,93	26	8,21	25,35	15,46
ИТОГО концентрат класса 80+10 мм	48,28	31,04	31,04	66,62	35,81
Хвосты класса минус 10 + 0 мм	44,38	16	16	31,56	54,67
Хвосты класса минус 80+40 мм (отходы рудоразборки)	7,33	5,6	5,6	1,82	9,52
Итого хвостов класса минус 80+0 мм	51,72	14,52	14,52	33,38	64,19
Руда	100	22,5	22,5	100	100

В таблице 2.11 приведены результаты химического анализа полученных концентратов.

Таблица 2.11

Результаты химического анализа полученных концентратов

Наименование продукта	Содержание, %							
	Mn	Fe	CaO	MgO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	S	P
Марганцевый концентрат -80+40	35,24	9,0	3,2	1,68	20,13	5,52	0,04	0,074
Марганцевый концентрат -40+10	26,00	8,21	3,24	1,90	23,56	5,50	0,04	0,074
Итого концентрата	31,04	8,64	3/23	1,80	22,19	5,50	0,04	0,074

Выводы по полупромышленным технологическим исследованиям.

1. Поступившая на исследование технологическая проба характеризует окисленную марганцевую руду с содержанием марганца 22,50% и железа 11,65%.

2. Основные рудные минералы представлены вернадитом, псиломеланом и криптомеланом.

3. Определены физико-механические свойства испытываемой руды:

- объемный вес 2,5 г/см³;
- насыпной вес 1,71 г/см³;
- пористость 45,2%;

- влажность 4,1%;
- крепость по шкале Протодяконова 6,0.

4. Гранулометрическим анализом выявлено, что с уменьшением крупности классов снижается концентрация марганца, а железо, неравномерно распределяясь, концентрируется в основном в мелких классах крупности.

5. По результатам проведенных исследований рекомендуется схема обогащения, включающая:

- дробление на щековой дробилке и грохочение с выделением классов:
- минус 80+40мм;
- минус 40+10мм;
- минус 10+0мм;
- твердые отходы ручной рудоразборки.

6. По рекомендуемой схеме получены:

- марганцевый концентрат класса минус 80+40мм с выходом 26,35% с содержанием марганца 35,24% и железа 9,00% при извлечении марганца 41,27% и железа 20,36%;

- марганцевый концентрат класса минус 40+10мм с выходом 21,93% с содержанием марганца 26,00% и железа 8,21% при извлечении марганца 25,35% и железа 15,46%;

- марганцевый концентрат класса минус 10+0мм с выходом 44,38% с содержанием марганца 16,00% и железа 14,35% при извлечении марганца 31,56% и железа 54,67%;

- хвосты класса минус 80+40мм (отходы ручной рудоразборки) с выходом 7,33% с содержанием марганца 5,60% и железа 15,13% при извлечении марганца 1,82% и железа 9,52%;

- общий марганцевый концентрат класса минус 80+10 с выходом 48,28% с содержанием марганца 31,04% и железа 8,64% при извлечении марганца 66,62% и железа 35,81%. Соотношение марганца к железу составляет 3,59;

- общие хвосты класса минус 10+0 мм с содержанием марганца 16,00% и железа 14,35% при извлечении марганца 31,56% и железа 54,67%;

- класс минус 80+40мм с выходом 7,33% с содержанием марганца 5,6% и железа 15,13% при распределении в нем марганца 1,82% и железа 9,52%, который направляется на спецотвал.

2.4.4 Промышленные испытания марганцевого концентрата

В период с 10 по 25 августа были проведены промышленные испытания по переработке опытной партии марганцевого концентрата месторождения «Керегетас». В таблице 2.12 приведен химический состав испытуемого концентрата.

Таблица 2.12

Химический состав марганцевого концентрата

Mn	Fe	SiO ₂	CaO	Al ₂ O ₃	P	S
35,4	9,36	15	6	2/5	0,06	0,3

Испытания проводились ООО «РУСМЕТАЛИ» (г. Тбилиси).

В результате промышленной плавки марганцевого концентрата был получен силикомарганец, состава:

Таблица 2.13

Химический состав силикомарганца

Элемент	Mn	Fe	Si	C	P
%	65,5	12,3	17,0	2,0	0.153

В количестве 3000 базовых тонн с удельным расходом 1150 базовых тонн руды на базовую тонну ферросиликомарганца.

Промышленная плавка показала возможность использования марганцевого концентрата месторождения «Керегетас» в технологии производства силикомарганца в условиях Rusmetali ltd.

2.5 Инженерно-геологические условия эксплуатации месторождения

В геолого-литологическом строении месторождения принимают участие пролювиально-делювиальные отложения (пески, суглинки), палеогеновые глины, имеющие незначительное распространение, кора выветривания коренных пород и скальные глинисто-кремнисто-карбонатные породы.

Мощность рыхлых четвертичных отложений незначительная от 0,0 до 2,0 м, редко достигает 3,5 м. Мощность палеогеновых отложений в пониженных участках редко достигает 42,0 м.

Кора выветривания имеет распространение до глубины 25-35 м, в отдельных местах «карманах» до глубины 150 м и более.

Горно-геологические условия залегания рудных тел на месторождении «Керегетас» определяют разработку его открытым способом.

Рудное тело Mn-1 в пределах проектируемого карьера вытянуто по простиранию на 920 м, по падению на 56-170 м. Углы падения залежи крутые до опрокинутого, на глубине выполаживаются до горизонтального

положения. На глубину марганцевое рудное тело Мп-1 прослеживается до 58-153 м (варианты 1 и 2), и до глубины 116-153 м (вариант 3), определяя тем самым максимальную глубину карьера 153 м, что соответствует горизонту + 336 м.

Месторождение обводнено, уровень грунтовых вод устанавливается на глубинах 11,0-15,0 м, что соответствует горизонту +476,3 м. Разработка карьера должна осуществляться при условии предварительного осушения водопонижающими сооружениями.

Отработку месторождения предусматривается осуществлять 12-15 добычными уступами высотой 10,0 м. Генеральный угол погашения бортов карьера при отстройке их проектного положения на конец отработки составит 32-50°. Дно карьера должно представлять собой площадку шириной не менее 40,0 м для размещения горного оборудования.

Рельеф поверхности участка спокойный, слабовсхолмленный. Абсолютные отметки в границах проектируемого карьера находятся в пределах 487,0-494,2 м.

При бурении гидрогеологических скважин 1 г/г и 2 г/г, расположенных в контуре проектируемого карьера, были отобраны 10 проб пород для изучения физико-механических свойств.

В результате выполненных лабораторных работ гранулометрический состав рыхлых (глины, суглинки) пород был проведен по 9 пробам. Гранулометрический состав пород определялся по ГОСТ 12536-79.

Физические свойства грунтов: влажность, число пластичности, показатели текучести, плотность, пористость, коэффициент пористости, полная влагоемкость, коэффициент водонасыщения, величина набухания, влага набухания определялись по 10 пробам - ГОСТ 24143-80, коэффициент фильтрации – по 7 пробам - ГОСТ 25584-90. Показатели влажности определялись согласно ГОСТ 5180-84, плотность грунта - по ГОСТ 25100-95. Показатели прочности: угол внутреннего трения, силы сцепления, модуль деформации при нагрузке и при разгрузке, модуль сдвига объемной деформации определялись по 9 пробам методом трехосного сжатия по ГОСТ 12248-96 при боковом давлении 0,1; 0,2; 0,3 МПа.

В 2011-2012гг. был выполнен дополнительный объем исследований по изучению физико-механических свойств коры выветривания (10 проб), руды (8 проб) и скальных пород (5 проб). Для определения величины объемной массы железомарганцевых руд было отобрано и исследовано 63 штуфных проб и 14 целиков.

2.5.1 Физико-механические свойства рыхлых пород

Рыхлые породы на площади месторождения представлены почвенно-растительным слоем, суглинками легкими твердыми, тяжелыми полутвердыми, тяжелыми твердыми, глинами тяжелыми полутвердыми, продуктами коры выветривания.

Лабораторные испытания проведены по глинам и суглинкам. Гранулометрический состав их неоднородный, представлен, в основном, фракциями 10,0 - 0,005 мм. Фракция более 10,0 мм в глинах составляет от 0 до 7,0%, среднее - 3,50%, в суглинках от 0 до 4,2%, среднее - 0,60%. Средние показатели гранулометрического состава грунтов приведены в таблице 2.14.

Таблица 2.14

Гранулометрический состав грунтов

Гранулометрический состав по ГОСТ 12536-79, %										
Размер фракций, мм										
	>10	10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005
Глины										
От - до	0-7,0	0-4,2	0,5-7,7	0,3-3,1	0,9-4,2	1,7-3,4	4,1-4,6	4,8-8,9	5,7-16,0	10,4-14,5
Среднее	3,50	2,10	4,10	1,70	2,55	2,55	4,35	6,85	10,85	12,45
Суглинки										
От - до	0-4,2	0-39,7	0,1-12,4	0,1-2,7	0,1-3,8	0,2-3,1	1,1-4,1	4,3-10,5	10,6-26,6	4,0-17,9
Среднее	0,60	6,94	2,99	0,76	1,16	1,29	2,93	7,11	18,60	13,53

Глины и суглинки характеризуются значительной неоднородностью физических свойств. Физические и прочностные показатели грунтов приведены в таблицах 2.15, 2.16.

Таблица 2.15

Показатели физических свойств глины

№№ п/п	Показатели	Количество опытов	Предельные значения		Среднее значение
			мини- мальные	макси- мальные	
1	2	3	4	5	6
1	Естественная влажность, W_e , %	2	16,80	22,70	19,75
2	Предел текучести, W_p , %	2	41,50	66,40	53,95
3	Предел раскатывания, W_r , %	2	13,10	18,60	15,85
4	Число пластичности, M_p , %	2	28,40	47,80	38,10
5	Показатель текучести, V	2	0,09	0,13	0,10
6	Плотность частиц грунта, ρ_{cm}^3	2	2,75	2,79	2,77
7	Плотность грунта, ρ_{cm}^3	2	2,04	2,12	2,08
8	Плотность сухого грунта, ρ_{cm}^3	2	1,66	1,82	1,74
9	Плотность грунта во взвешенном состоянии, ρ_{cm}^3	2	1,04	1,12	1,08
10	Пористость, n , %	2	0,34	0,40	0,37
11	Коэффициент пористости, E_o	2	0,515	0,678	0,592
12	Полная влагоемкость, д.ед.	2	0,19	0,24	0,22
13	Коэффициент водонасыщения, q	2	0,90	0,93	0,92

1	2	3	4	5	6
14	Величина набухания, %	2	42,8	79,0	60,9
15	Влага набухания, %	2	50,0	85,8	67,9
При боковом давлении 0,1, 0,2, 0,3 МПа:					
16	Модуль деформации при нагрузке, Е МПа	6	0,77	7,12	-
17	Модуль сдвига, G МПа	6	- 0,04	5,58	-
18	Модуль объемной деформации, K МПа	6	- 0,09	2,27	-
19	Коэффициент Пуассона	6	0,27	0,45	-
20	Угол внутреннего трения, α , град.	6	2	48	25
21	Сила сцепления, МПа	6	0,04	0,14	0,09

Глины высокопластичные, насыщенные водой, полутвердые.

Прочностные показатели глины при боковом давлении 0,1, 0,2 и 0,3 МПа составили: угол внутреннего трения от 2 до 48 градусов, средний - 25 градусов, силы сцепления от 0,04 до 0,14 МПа, средний - 0,9 МПа. Модуль деформации при нагрузке при боковом давлении 0,1 МПа изменяется от 0,77 до 3,91 МПа, средний – 2,34 МПа; при боковом давлении 0,2 МПа – 0,99-7,12 МПа, средний – 4,055 МПа; при боковом давлении 0,3 МПа – 1,47-1,49 МПа, средний – 1,48 МПа.

Модуль сдвига (G) при боковом давлении 0,1 МПа – 0,58-1,99 МПа, средний – 1,28 МПа; при боковом давлении 0,2 МПа – 0,51-5,58 МПа, средний – 3,045 МПа; при боковом давлении 0,3 МПа – (-)0,04-0,62 МПа, средний – 0,29 МПа.

Модуль сдвига объемной деформации (K) при боковом давлении 0,1 МПа – (-)0,09-1,81 МПа, средний – 0,86 МПа; при боковом давлении 0,2 МПа – 0,45-2,27 МПа, средний – 1,36 МПа; при боковом давлении 0,3 МПа – 0,75-1,12 МПа, средний – 0,935 МПа.

Коэффициент Пуассона для глин изменяется от 0,27 до 0,45.

Таблица 2.16

Показатели физических свойств суглинков

№№ п/п	Показатели	Количество опытов	Предельные значения		Среднее значение
			минимальные	максимальные	
1	2	3	4	5	6
1	Естественная влажность, W_e , %	7	13,90	19,50	16,114
2	Предел текучести, W_p , %	7	27,30	36,80	33,91
3	Предел раскатывания, W_r , %	7	14,70	22,80	19,94
4	Число пластичности, M_p , %	7	8,80	16,10	13,97
5	Показатель текучести, V	7	-0,52	0,04	-0,27
6	Плотность частиц грунта, г/см^3	7	2,72	2,87	2,78
7	Плотность грунта, г/см^3	7	2,03	2,21	2,14
8	Плотность сухого грунта, г/см^3	7	1,76	1,94	1,84

1	2	3	4	5	6
9	Плотность грунта во взвешенном состоянии, г/см ³	7	1,03	1,21	1,14
10	Пористость, п, %	7	0,31	0,37	0,34
11	Коэффициент пористости, E ₀	7	0,459	0,593	0,511
12	Полная влагоемкость, д.ед.	7	0,16	0,21	0,18
13	Коэффициент водонасыщения, q	7	0,73	0,97	0,83
14	Величина набухания, %	7	1,2	14,6	7,8
15	Влага набухания, %	7	-	36,5	27,9
16	Коэффициент фильтрации, м/сут.	7	0,023×10 ⁻³	1,40×10 ⁻³	0,383×10 ⁻³
При боковом давлении 0,1, 0,2, 0,3 МПа:					
17	Модуль деформации при нагрузке, Е МПа	20	0,22	6,41	-
18	Модуль деформации при разгрузке, Е МПа	10	0,88	6,05	-
19	Модуль сдвига, G МПа	20	0,06	4,99	-
20	Модуль объемной деформации, КМПа	20	0,01	1,85	-
21	Коэффициент Пуассона	20	0,08	0,54	-
22	Угол внутреннего трения, α, град.	20	17	57	-
23	Сила сцепления, МПа	20	0,01	0,10	-

По гранулометрическому составу и числу пластичности суглинки легкие и тяжелые твердые, тяжелые полутвердые, характеризуются значительной неоднородностью физических свойств. Суглинки умереннопластичные и среднепластичные, средней степени водонасыщения и насыщенные водой.

Прочностные показатели суглинков при боковом давлении 0,1, 0,2 и 0,3 МПа составили: угол внутреннего трения при изменении от 17 до 57 градусов, средний, соответственно, 29, 25, 29 градусов; величина силы сцепления меняется от 0,01 до 0,10 МПа. Модуль деформации при нагрузке бокового давления 0,1 МПа изменяется от 0,22 до 2,09 МПа, средний – 1,04 МПа; при боковом давлении 0,2 МПа – 0,52-6,41 МПа, средний – 2,12 МПа; при боковом давлении 0,3 МПа – 0,69-5,20 МПа, средний – 2,75 МПа. Модуль деформации при разгрузке средний 0,38 МПа, 3,35 МПа и 4,31 МПа.

Модуль сдвига (G) при боковом давлении 0,1 МПа – 0,06-1,83 МПа, средний – 0,85 МПа; при боковом давлении 0,2 МПа – 0,13-4,99 МПа, средний – 1,64 МПа; при боковом давлении 0,3 МПа – 0,36-3,14 МПа, средний – 1,82 МПа.

Модуль сдвига объемной деформации (K) при боковом давлении 0,1 МПа – 0,01-0,73 МПа, средний – 0,27 МПа; при боковом давлении 0,2 МПа – 0,11-1,85 МПа, средний – 0,56 МПа; при боковом давлении 0,3 МПа – 0,05-0,1,36 МПа, средний – 0,48 МПа.

Коэффициент Пуассона для суглинков изменяется от 0,08 до 0,54.

Относительное содержание органического вещества в грунтах 0,00.

В целом, инженерно-геологические свойства глинистых пород не изменяются по глубине.

Кора выветривания на месторождении имеет практически повсеместное распространение, изучение ее физико-механических свойств проведено на 10 пробах. Характеристика пород коры выветривания приводится в таблице 2.17.

Таблица 2.17

Результаты определения физико-механических свойств
пород коры выветривания

№№ п/п	Показатели	Количество опытов	Предельные значения		Среднее значение
			Макс.	Мин.	
1	Естественная влажность, W_e , %	10	21,6	2,4	12
2	Предел текучести, W_p , %	10	30,8	21,7	26,25
3	Предел раскатывания, W_p , %	10	25,4	16,3	41,7
4	Число пластичности, M_p , %	10	10,6	5,4	16,0
5	Показатель консистенции, B	10	0,5	-3,31	-1,405
6	Объемный вес грунта, γ_o г/см ³	10	2,55	1,49	2,02
7	Объемный вес сухого грунта, г/см ³	10	2,15	1,46	1,805
9	К-т пористости, n	10	0,862	0,359	0,614
11	Полная влагоемкость, ед.	10	0,32	0,12	0,22
12	Коэффициент водонасыщения, q	10	1,0	0,08	0,54
15	Угол внутреннего трения, α , град.	10	44	27	35,5
16	Удельное сцепление среза, МПа	10	0,100	0,007	0,053
17	Коэффициент сдвига, $tg\phi$	10	0,975	0,50	0,731
18	Модуль деформации, E МПа	10	3,82	0,36	2,09

В целом, физико-механические свойства образований коры выветривания характеризуются значительной неоднородностью, из-за соответственной неоднородности гранулометрического и минералогического состава и структуры этих образований. При этом каких-либо закономерностей изменения их физических свойств по площади и по глубине не наблюдается.

Породы коры выветривания, в основном, представлены минералами кремнезема и неразбухающими модификациями гидрослюд, в связи, с чем они обладают высокой пористостью и проницаемостью. Пористость изменяется от 36 до 86 %, коэффициенты фильтрации невысокие. Кора выветривания в естественном состоянии повсеместно обводнена. Усредненный коэффициент водонасыщения составляет 0,54, при естественной влажности 12 %. Все эти показатели вместе с рыхлостью отложений свидетельствуют о неустойчивости образований коры выветривания, осложняющих проведение горных работ. Эти породы в обводненном состоянии разжижаются и приобретают свойства пльвуна, обладают слабой устойчивостью в водонасыщенном состоянии, обводненностью, набуханием отдельных глинистых разностей, пльвучестью

обводненных участков. Опыт проходки коры выветривания на месторождении Ушкатын III показал, что только в осушенном состоянии эти породы приобретают достаточную устойчивость и довольно хорошо держат крутые стенки и уступы карьера.

Отсюда следует, что разработка карьера должна осуществляться при условии предварительного осушения водопонизительными скважинами.

2.5.2 Физико-механические свойства скальных пород и руд

Скальные породы месторождения «Керегетас» имеют разнообразный состав, дислоцированы, трещиноваты. Учитывая сказанное, месторождение может быть отнесено к категории сложных - тип 3б.

Средние коэффициенты крепости пород по Протоdjаконову для вмещающих пород составляют 10-13,4, для железомарганцевых руд 14,3-14,5 и лишь для алевролитов и брекчий уменьшаются соответственно до 7,6 и 6,4.

В таблице 2.18 приведены основные характеристики скальных пород и руд.

Таблица 2.18

Результаты определения физико-механических свойств
руд и скальных пород

№№ п/п	Показатели	Предельные значения		Среднее значение
		макси- мальные	мини- мальные	
1	Плотность, г/см ³	3,20	2,00	2,5
2	Коэф. анизотропии, К	1,79	1,02	1,41
3	Аккуст. Жесткость, $Q \times 10^6$, кг/м ² с	13,45	6,79	10,12
4	Коэф. Пуансона	0,29	0,27	0,28
5	Модуль упругости Юнга, Гпа	44,52	7,39	25,96
6	Модуль упругости сдвига, Гпа	17,43	2,85	10,14
7	Модуль упругости объемн. сжатия, Гпа	33,24	6,12	19,68

Железомарганцевые руды месторождения «Керегетас» по прочности неравноценны. В объеме рудных тел чередуются интервалы скального - полускального и разрыхленные землистые руды. Прочность первых, по Протоdjаконову, 5-6, прочность вторых 2-4,5. Прочные разности руд по категории буримости относятся к X- XI группам. Количественное соотношение кусковых и разрыхленных руд в зоне окисления составляет 40-50 % первых и 50-60 % вторых.

Естественная влажность железомарганцевых руд составляет от 0,8 до 26,4 %, в среднем 7,65 %.

В 2011 году ТОО «Арман» были отобраны пробы и определены объемный вес и влажность железомарганцевых руд по 63 пробам. Объемный вес руды составил 1,36-3,56 т/м³, средний – 2,51 т/м³. По результатам испытания 14 целиков объемная масса железомарганцевых руд в среднем

равна 2,49 т/м³. Для расчетов принято 2,50 т/м³. Объемная масса железных руд по результатам испытаний четырех целиков принята равной 3,6 т/м³. Объемная масса вскрышных пород принята 2,50 т/м³.

2.5.3. Эколого-радиометрическая оценка природной среды района работ

В соответствии с требованиями гигиенических нормативов «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности»; законом РК от 23 апреля 1998г. №219-І «О радиационной безопасности населения», анализ данных содержания радионуклидов в почве позволяет сделать следующие выводы:

-на участке месторождения Керегетас мощность экспозиционной дозы внешнего гамма-излучения не превышает допустимого уровня;

-удельная эффективная активность почв изменяется от 72,32 Бк/кг до 119 Бк/кг, что дает основание относить их к 1-му классу по классификации для строительных материалов при допустимом значении $A_{эфф}$ до 370 Бк/кг.

Основываясь на полученных результатах анализов и результатах лабораторных исследований в ходе мониторинга, проводимого в предыдущие годы, можно сделать вывод о благополучной радиационной обстановке исследуемой территории. Ни в одной из точек опробования на гамма-спектро-метрический анализ не отмечено повышения удельной активности природных и техногенных радионуклидов.

2.6 Разведанность месторождения

Месторождение «Керегетас» открыто Б.И. Борсуком в 1943 году при геологическом картировании масштаба 1:100 000 листов Д-213, Д-215 и кратко описано им как железо-марганцевое.

Впервые запасы железо-марганцевых руд на месторождении «Керегетас» были утверждены протоколом ГКЗ СССР № 668 от 11 августа 1955 г. по состоянию на 01.01.1954 г. по категории С₁ в следующем количестве:

Запасы руды, тыс. т	Среднее содержание, %					
	Fe	Mn	SiO ₂	S	P	As
Марганцевые руды						
336	12,60	23,67	14,89	0,11	0,082	-
Железо-марганцевые руды						
226	25,95	8,14	25,20	0,05	0,04	-

К балансовым отнесены запасы марганцевых руд с содержанием марганца 15 % и железо-марганцевых руд с суммарным содержанием марганца и железа более 35 % при содержании марганца не менее 5 %. Содержание серы в железных рудах ограничено – не более 0,3 %.

Эти запасы в семидесятые годы были сняты с баланса как малозначительные не имеющие промышленного значения.

В отчете по результатам поисково-оценочных работ в 1981-1986 гг. (Княжева, 1986 г.) были подсчитаны запасы железо-марганцевых и барит-полиметаллических руд на всю глубину рудовмещающей структуры в количествах:

Категория запасов	Запасы руды, тыс. т	Содержание, %	
		Mn	Fe
А. Железомарганцевые руды			
1. Марганцевые окисленные балансовые руды			
C ₁	1699,2	17,31	15,98
2. Марганцевые забалансовые руды			
C ₁	198,5	9,67	9,38
3. Железные забалансовые руды			
C ₁	3357,4		30,25
Б. Барит-полиметаллические руды			
1. Окисленные балансовые свинцово-цинковые руды			
C ₂	396,1		
2. Сульфидные балансовые цинково-свинцовые руды			
C ₂	488,6		
3. Баритовые балансовые руды			
C ₂	428,8		

При подсчете запасов балансовые марганцевые руды выделены по бортовому содержанию марганца в пробе – 10 %, при минимальной мощности рудных тел - 1,0 м, руды с содержанием марганца 5-10 % - отнесены к забалансовым.

Балансовые железные руды выделены по бортовому содержанию железа в пробе – 35 %, при минимальной мощности рудных тел 5,0 м, руды с содержанием железа 20-35 % – отнесены к забалансовым.

При оконтуривании руд и подсчете запасов барит-полиметаллических руд приняты параметры, максимально приближенные к кондициям на руды месторождения Ушкатын I для открытой отработки:

Балансовые цинково-свинцовые руды сульфидные:

- бортовое содержание свинца в пробе - 0,7;

- коэффициент для перевода цинка в условный свинец - 0,9;

при переводе в условный свинец учитывать пробы с содержанием свинца не менее 0,5 и цинка - не менее 0,2;

- минимальная мощность рудного тела - 4,0 м; при меньшей мощности – использование метропроцента;

- максимальная мощность пустых пород и некондиционных руд, включаемых в подсчетный контур - 8,0 м.

Для окисленных балансовых цинково-свинцовых руд бортовое содержание свинца в пробе – 1,0 %, остальные параметры те же, что и для сульфидных.

К забалансовым цинково-свинцовым рудам отнесены руды с бортовым содержанием условного свинца 0,9 %:

- коэффициент для перевода цинка в условный свинец 0,9, учитываемые содержания цинка - 0,4 %, свинца без ограничений;
- минимальная мощность рудных тел забалансовых руд - 1,0 м.

Баритовые руды:

- бортовое содержание барита в пробе – 15 %;
- минимальная мощность рудного тела – 4,0 м;
- максимальная мощность прослоев пустых пород и некондиционных руд, включаемых в подсчетный контур - 4,0 м.

К забалансовым баритовым рудам отнесены руды с бортовым содержанием барита в пробе - 6,0 % при минимальной мощности рудных тел 1,0 м.

Рассмотрев представленный отчет (Протокол № 124-0 от 19.12.1986 г.), НТС Центрально-Казахстанского производственного геологического объединения постановило подсчитанные запасы железо-марганцевых и барит-полиметаллических руд, в связи с их малой величиной, не учитывать в балансе ВГФ.

В 2003 г. ТОО «Арман», обладающий правом на добычу и разведку на территории, включающей железо-марганцевое месторождение «Керегетас» в соответствии с контрактом № 677 от 21.05.2001 г. и дополнением к нему № 1 1256 от 28.10.2003 г., было выполнено геолого-экономическое обоснование постановления на государственный баланс железо-марганцевых руд, представляющих промышленный интерес из всех ранее подсчитанных запасов. В работе был выполнен пересчет запасов согласно кондиций примененных в отчете 1955 г. (Кавун В.И.) с включением внутрирудных прослоев.

Протоколом № 894-з ТКЗ при ТУ «Центрказнедра» от 30.12.2003 г. запасы месторождения восстановлены на государственный баланс как запасы одного (железомарганцевого) сорта и квалифицированы по категории С₂ в количестве 796,5 тыс. т руды с содержаниями марганца – 19,22 % и железа – 14,21 %.

Промышленный интерес на месторождении «Керегетас» в настоящее время представляют марганцевые руды.

В 2004-2007 годы проведены дополнительные геологоразведочные работы силами ТОО «Центргеолсъемка». На основании проведенных работ подготовлено ТЭО промышленных кондиций на железомарганцевые руды месторождения «Керегетас» (по состоянию на 01.01.2011 г.). Материалы кондиций рассмотрены в ГКЗ РК (протокол №1040-11-А от 15.03.2011 г.). Принято решение материалы отчета апробировать и согласиться со следующими параметрами оценочных кондиций для подсчета запасов окисленных марганцевых руд в контуре открытой добычи месторождения:

- бортовое содержание марганца в пробе – 9 %;

-минимальная мощность рудных тел, включаемых в подсчет запасов (при меньшей мощности, но высоком содержании полезного компонента пользоваться соответствующим метропроцентом) – 1,0 м;

-максимальная мощность прослоев пустых пород и некондиционных руд, включаемых в подсчет запасов – 2,0 м;

-подсчет запасов выполнить в контуре обоснованного карьера.

ГКЗ РК учел в государственном балансе по состоянию на 01.01.2011 г. запасы окисленных марганцевых руд месторождения «Керегетас» для условий открытой отработки в следующих количествах:

Показатели	Ед. изм.	Балансовые запасы категории С ₂
Руда	тыс.т.	1203,1
Среднее содержание:		
марганца	%	21,62
железа	1	13,19

Для выполнения рекомендаций ГКЗ РК геологоразведочные работы на месторождении были продолжены. В период 2011 г. выполнялся дополнительный объем работ, включающий экологические исследования, изучение инженерно-геологических условий и технологических свойств руд в полупромышленном масштабе, проведены металлургические испытания концентратов руд и определены направления их использования.

В 2012 году составлено «Технико-экономическое обоснование промышленных кондиций и подсчет запасов железомарганцевых руд месторождения «Керегетас» в контуре проектного карьера по состоянию на 01.01.2012 г.» на основании всех выполненных в предшествующие периоды работ. Совместное представление ТЭО промышленных кондиций и подсчет запасов разрешено письмом Комитета геологии и недропользования № 154 от 22.08.2012 г.

В работе по обоснованию промышленных кондиций для железомарганцевых руд месторождения «Керегетас» в контуре проектного карьера (Ревуцкая Т.Г., 2011 г.) был выполнен повариантный подсчет запасов железомарганцевых руд в контуре проектного карьера и забалансовых железомарганцевых и железных руд за контуром карьера. Целью повариантного подсчета запасов являлось определение оптимального значения бортового содержания марганца для открытой отработки как параметра промышленных кондиций. Рассмотрев представленные материалы, ГКЗ РК приняла кондиции как оценочные, а запасы железомарганцевых руд квалифицировала по категории С₂. Причиной такой оценки являлось недостаточная степень изученности месторождения. По рекомендации ГКЗ РК в течение 2011-2012 гг. геологоразведочные работы на месторождении продолжались. Были дополнительно изучены геоэкологические и инженерно-геологические условия, технологические свойства руд на полупромышленной пробе, металлургические испытания полученного концентрата, объемная масса руд и др. При этом

дополнительные разведочные объемы горных и буровых работ не производились.

В «Технико-экономическое обоснование промышленных кондиций и подсчет запасов железомарганцевых руд месторождения «Керегетас» в контуре проектного карьера по состоянию на 01.01.2012 г.» повариантный подсчет запасов выполнен в контурах тех же проектных карьеров, что и в предыдущей работе, использована та же база данных. Подсчет прогнозных ресурсов железомарганцевых и железных руд за контуром карьера не производился.

2.7 Подсчет запасов

2.7.1 Исходные материалы к подсчету запасов

В соответствии с условиями договора заказчиком (ТОО «Арман») выдано задание на составление ТЭО промышленных кондиций с подсчетом запасов железомарганцевых руд по месторождению «Керегетас». Для выполнения этой работы ТОО «Арман» выдало ТОО «Центргеолсъемка» необходимый перечень исходных материалов, которые по своей информативности и содержанию были вполне достаточными для разработки ТЭО промышленных кондиций и выполнения подсчета запасов железомарганцевых руд месторождения «Керегетас». Указанный перечень включал:

- отчеты с полным комплектом графики о результатах разведки месторождения «Керегетас» а также протокол ГКЗ РК № 1040-11-А от 15.03.2011г. по рассмотрению материалов технико-экономического обоснования промышленных кондиций;
- отчеты по изучению вещественного состава и технологии обогащения железомарганцевых руд месторождения «Керегетас», выполненные ТОО «Центргеоланалит» (г. Караганда) и КазНТУ им. К.И.Сатпаева, а так же результаты полупромышленных испытаний, проведенных ТОО «Арман». Результаты металлургических испытаний концентратов железомарганцевых руд;
- отчеты и материалы по изучению гидрогеологических, инженерно-геологических и экологических условий месторождения;
- компьютерная база данных с результатами рядового опробования и химанализов на Fe, Mn;
- координаты привязки всех скважин месторождения «Керегетас» с данными инклинометрии;
- геологические разрезы по месторождению «Керегетас» с отображением морфологии рудных тел и с фрагментами рудовмещающих толщ и маркирующих горизонтов.

Приведенный выше перечень материалов указывает на высокую степень изученности месторождения «Керегетас», которая достигнута в результате непрерывного ведения здесь в течение более 30 лет геологоразведочных работ. Отмеченный уровень его изученности позволил

выполнить работу, нацеленную на геолого-экономическую оценку в объеме, отвечающем современным методико-нормативным требованиям.

2.7.2 Кондиции и категоризация запасов

На основании технико-экономических расчетов и с учетом геологических особенностей месторождения «Керегетас» для подсчета запасов окисленных железомарганцевых руд в контуре открытой отработки карьером глубиной 153 м для подсчета запасов приняты следующие параметры промышленных кондиций:

Таблица 2.19

Параметры промышленных кондиций для железомарганцевых руд месторождения «Керегетас»

Параметры кондиций	Железомарганцевые руды
Балансовые запасы	
1. Бортовое содержание марганца в пробе	9 %
2. Минимальная мощность рудных тел, включаемая в контур подсчета запасов. При меньшей мощности, но высоком содержании марганца пользоваться минимальным метропроцентом	1,0 м
3. Максимальная мощность прослоев пустых пород или некондиционных руд, включаемых в контур подсчета запасов	2,0 м

Подсчет запасов выполнен в контуре проектного карьера глубиной 153 м.

В ТЭО выполнено обоснование группы сложности геологического строения месторождения «Керегетас». Железомарганцевые тела месторождения «Керегетас», средние по размерам, достаточно выдержанные и протяженные по простиранию, характеризуются умеренной изменчивостью таких параметров, как мощность и содержания железа и марганца. На основании этого, по сложности геологического строения, месторождение «Керегетас» правомерно отнести ко второй группе, определяемой инструкцией ГКЗ РК как «месторождения (участки) сложного геологического строения, преобладающая часть запасов которых (более 70%) характеризуется изменчивыми мощностью и внутренним строением тел полезного ископаемого либо нарушенным их залеганием, невыдержанным качеством полезного ископаемого или неравномерным распределением основных ценных компонентов. С учетом особенностей геологического строения месторождений (участков) в процессе разведки могут выявляться запасы категорий В, С₁ и С₂». Рекомендуемые ГКЗ параметры разведочной сети для категории С₁ этой группы составляют 100-200×100-200м. Плотность разведочной сети на месторождении «Керегетас» после проведения

дополнительных геологоразведочных работ составляет: расстояние между скважинами по падению рудных тел в профилях III-XXV от 4,0 м до 85,0 м. Расстояние между разведочными профилями по простиранию рудных тел от 24 до 206 м (среднее 109 м).

Достигнутая плотность разведочной сети достаточна для подсчета запасов железомарганцевых руд месторождения «Керегетас» в контуре проектного карьера по категории С₁.

2.7.3 Методика подсчета запасов

При основном подсчете запасов применяется та же методика, что и при повариантном подсчете. За исключением расчета средних содержаний элементов в подсчетных блоках. В данном случае расчет средних содержаний марганца в блоках выполнялся методом взвешивания содержаний элементов подсчетных площадок, ограничивающих блок, на их площади. Принципы оконтуривания рудных тел те же, что и при повариантном подсчете. Границами подсчета запасов являются границы проектного карьера глубиной 153 м и рельеф поверхности. При этом учтено состояние горных работ на 01.01.2012 г.

Объемная масса применяется со значением 2,5 т/м³ для железомарганцевых руд и 3,6 т/м³ – для железных.

2.7.4 Результаты основного подсчета запасов

В таблице 2.20 приведен расчет запасов железомарганцевых руд месторождения «Керегетас» в контуре проектного карьера глубиной 153 м и его результаты.

Таблица 2.20

Подсчет запасов железомарганцевых руд месторождения «Керегетас»
в контуре проектного карьера глубиной 153 м

№№ блоков	Р.Т.	№ пло- щадки	№№ проф.	S площ., м ²	Mn, %	Fe, %	S × Mn	S × Fe	Длина блока, м	Фор- мула*	V блока, м ³	d, т/м ³	Запасы руды, тыс.т	Запасы Mn, т.	Запасы Fe, т
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1-X-XI-C ₁	1		подв.				0,00	0,00							
	1	1	XI	388	13,93	19,38	5404,84	7519,44							
	1	сумма		388			5404,84	7519,44							
	1	среднее			13,93	19,38			54	1	10476,0	2,50	26	3,6	5,1
1-XI-p-C ₁	1	1	XI	388	13,93	19,38	5403,45	7517,5							
	1	p	p	388	13,93	19,38	5404,84	7519,44							
	1	сумма		776			10808,29	15036,94							
	1	среднее			13,93	19,38			110	3	42674,5	2,50	107	14,9	20,7
1-p-XII-C ₁	1	p	p	253	11,94	17,84	3019,63	4511,74							
	1	2	XII	253	11,94	17,84	3020,82	4513,52							
	1	сумма		506			6040,45	9025,26							
	1	среднее			11,94	17,84			83	3	20994,9	2,50	52	6,3	9,4
1-XII-XIV-C ₁	1	2	XII	253	11,94	17,84	3020,82	4513,52							
	1	3	XIV	505	23,10	15,57	11665,50	7862,85							
	1	сумма		758			14686,32	12376,37							

Продолжение табл.2.20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	1	среднее			19,38	16,33			209	2	77709,1	2,50	194	37,6	31,7
1-XIV-XV-C ₁	1	3	XIV	505	23,10	15,57	11665,5	7862,85							
	1	4	XV	705	19,45	19,05	13712,25	13430,25							
	1	сумма		1210			25377,8	21293,1							
	1	среднее			20,97	17,60			99	3	59895,0	2,50	150	31,4	26,4
1-XV-XVI-C ₁	1	4	XV	705	19,45	19,05	13712,3	13430,3							
	1	5	XVI	1409	27,92	11,43	39339,3	16104,9							
	1	сумма		2114			53051,5	29535,1							
	1	среднее			25,10	13,97			122	2	126500,5	2,50	316	79,4	44,2
1-XVI-XVII-C ₁	1	5	XVI	1409	27,92	11,43	39339,3	16104,9							
	1	6	XVII	776	22,54	8,37	17491,0	6495,1							
	1	сумма		2185			56830,3	22600,0							
	1	среднее			26,01	10,34			115	2	123841,6	2,50	310	80,5	32,0
1-XVII-XVIII-C ₁	1	6	XVII	776	22,54	8,37	17491,0	6495,1							
	1	7	XVIII	206	35,48	8,76	7308,9	1804,6							
	1	сумма		982			24799,9	8299,7							
	1	среднее			25,25	8,45			110	3	54010,0	2,50	135	34,1	11,4
2-XVII-XVIII-C ₁	2		XVII				0,0	0,0							
	2	8	XVIII	79	17,83		1408,6	9,8							
	2	сумма		79			1408,6	9,8							
	2	среднее			17,83	9,83			55	1	2172,5	2,50	5	1,0	0,5
1-XVIII-XVIIIa-C ₁	1		XVIII	206	35,48	8,76	7308,9	1804,6							
	1		XVIIIa	47	25,62	4,56	1204,1	214,3							
	1	сумма		253			8513,0	2018,9							
	1	среднее			33,65	7,98			36	2	4216,8	2,50	11	3,5	0,8
2-XVIII-XVIIIa-C ₁	2		XVIII	79,0	17,83		1408,6	9,8							
	2		XVIIIa				0,0	0,0							
	2	сумма		79,0			1408,6	9,8							

Продолжение табл.2.20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	2	среднее			17,83	0,12			18	1	711,0	2,50	2	0,3	0,0
1-XVIIIa-XIX-C ₁	1		XVIIIa	47,0	25,62	4,56	1204,1	214,3							
	1		подв.				0,0	0,0							
	1	сумма		47,0			1204,1	214,3							
	1	среднее			25,62	4,56			26	1	611,0	2,50	2	0,4	0,1
Всего					22,38	13,92							1309,5	293,0	182,3

* 1 – клина; 2- усеченной пирамиды; 3- призмы

2.7.5 Подсчет запасов железных и барит-полиметаллических руд, попадающих в контур проектного карьера

В контур проектного карьера попадает незначительное количество железных и полиметаллических руд. Железные руды представлены забалансовыми, их подсчет и количество приведены в таблице 2.21. Подсчет запасов забалансовых полиметаллических руд представлен в таблице 2.22.

В процессе добычи железомарганцевых руд, забалансовые железные и полиметаллические руды, попавшие в отработку, будут складироваться в специальные отвалы.

Таблица 2.21

Подсчет запасов забалансовых железных руд в контуре проектного карьера

№№ блоков	Р.Т.	№ площадки	№№ проф.	S площ., м ²	Mn, %	Fe, %	S x Mn	S x Fe	Длина блока, м	Формула*	V блока, м ³	d, т/м ³	Запасы руды, тыс.т	Запасы Mn, т.	Запасы Fe, т
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1Fe-подв-XI-зб	1		подв.	0			0,00	0,00							
	1		XI	82,3	5,45	38,81	448,54	3194,06							

Продолжение табл.2.21

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	1	сумма		82,3			448,54	3194,06							
	1	среднее			5,45	38,81			54	1	2222,1	3,60	8,0	436,0	3104,6
1Fe-XI-подв-зб	1		XI	82,3	5,45	38,81	448,535	3194,06							
	1		подв.	0			0,00	0,00							
	1	сумма		82,3			448,54	3194,06							
	1	среднее			5,45	38,81			55	1	2263,3	3,60	8,1	444,0	3162,1
1Fe-подв-XV-зб	1	3	подв.	0			0,00	0,00							
	1	4	XV	96,1	4,03	28,14	387,28	2704,25							
	1	сумма		96,1			387,3	2704,3							
	1	среднее			4,03	28,14			49	1	2354,5	3,60	8,5	341,6	2385,2
1Fe-XV-подв-зб	1	4	XV	96,1	19,45	19,05	1869,1	1830,7							
	1	5	подв.	0			0,00	0,00							
	1	сумма		96,1			1869,1	1830,7							
	1	среднее			19,45	19,05			61	1	2931,1	3,60	11	2052,3	2010,1
Всего					9,31	30,31							35,2	3273,9	10662,0

Таблица 2.22

**Подсчет забалансовых запасов полиметаллических руд
в контуре проектного карьера**

№№ блоков	№ площадки	№№ проф.	S площ., м ²	Pb, %	Zn, %	S xPb	S x Zn	Длина блока, м	Фор- мула*	V блока, м ³	d, т/м ³	Запасы руды, тыс.т	Запасы Pb, т.	Запасы Zn, т
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Pb_Zn-подв-XV-зб	3	подв.				0	0							

Продолжение табл.2.22

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	4	XV	112,4	0,44	0,42	49,46	47,21							
	сумма		112,4			49,5	47,2							
	среднее			0,44	0,42			49	1	2753,8	2,57	7,1	31,09	29,68
Pb_Zn-XV-XVII- зб	4	XV	112,4	0,44	0,42	49,5	47,2							
	5	XVII	66,6	1,97	0,12	131,2	8,0							
	сумма		179			180,7	55,2							
	среднее			1,01	0,31			237	2	20976,1	2,59	54	549,2	167,8
Pb_Zn-XV-XVII- зб	6	XVII	66,6	1,97	0,12	131,2	8,0							
	7	подв.				0,0	0,0							
	сумма		66,6			131,2	8,0							
	среднее			1,97	0,12			55	3	1831,5	2,64	5	95,3	5,8
Всего				1,02	0,31							66,3	675,6	203,3

2.7.6. Утвержденные запасы железомарганцевых руд

Утвержденные ГКЗ РК (протокол № 1236-12-КУ от 27.11.2012 г.) запасы железомарганцевых руд в контуре оптимизированного карьера глубиной 153 м по состоянию на 01.01.2012 г. представлены в таблице 2.23.

Таблица 2.23 - Утвержденные запасы железомарганцевых руд

Показатели	Единицы измерения	Балансовые запасы категории С ₁	Забалансовые запасы
Железомарганцевая руда	тыс.т	1309,5	
<i>среднее содержание:</i>			
марганца	%	22,38	
железа	%	13,92	
Железная руда	тыс.т		35,2
<i>среднее содержание:</i>			
марганца	%		9,31
железа	%		30,31
Полиметаллическая руда	тыс.т		66,3
свинец	тыс.т		0,676
цинк	тыс.т		0,203
<i>среднее содержание</i>			
свинец	%		1,02
цинк	%		0,31

Балансовые запасы железомарганцевых руд по состоянию на 01.01.2021 г. составляют по категории С₁ в количестве – 970,6 тыс. тн.

3. ОТКРЫТЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ

3.1. Границы горного отвода

Для определения границ горного отвода использованы материалы горно-графической документации отчета с подсчетом запасов железомарганцевых руд.

Согласно технико-экономического обоснования промышленных кондиций и подсчета запасов железомарганцевых руд месторождения «Керегетас» в контуре проектного карьера по состоянию на 01.01.2012 г. установлены границы проектного карьера, исходя из условия максимальной отработки подсчитанных запасов марганцевых руд.

Значения координат угловых точек горного отвода определены графически по топографическому плану масштаба 1:2000.

Общая площадь горного отвода в проекции на горизонтальную плоскость составляет 0,52 км². Глубина отработки на вертикальных разрезах 153 м до горизонта +336м.

Для защиты карьера от подземных вод по его контуру запроектированы водопонизительные скважины (Раздел 5.4, Лист 9 графических приложений).

Координаты угловых точек горного отвода приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Географические координаты угловых точек горного отвода

№ угловой точки	Географические координаты	
	Северная широта	Восточная долгота
1	48° 19' 48,2''	71° 11' 01,2''
2	48° 19' 54,2''	71° 11' 13,5''
3	48° 20' 02,4''	71° 11' 15,2''
4	48° 20' 08,7''	71° 11' 32,7''
5	48° 20' 06,9''	71° 11' 53,8''
6	48° 20' 04,2''	71° 11' 57,7''
7	48° 19' 55,9''	71° 11' 51,3''
8	48° 19' 50,5''	71° 11' 45,5''
9	48° 19' 47,3''	71° 11' 38,1''
10	48° 19' 46,7''	71° 11' 22,2''
11	48° 19' 43,4''	71° 11' 13,3''
12	48° 19' 42,6''	71° 11' 07,0''
Центр месторождения	48° 19' 55,7''	71° 11' 29,5''

3.2. Границы отработки и параметры карьера

Граница открытых горных работ определяется по экономически целесообразному коэффициенту вскрыши как разность между допустимой себестоимостью добычи (C_d) полезного ископаемого и затратами на добычу без учета вскрыши относительно себестоимости 1 м^3 вскрыши.

Граничный (предельный) коэффициент вскрыши определяется по формуле:

$$K_{гр} = (C_d - C_o) / C_v, \text{ м}^3/\text{т}, \quad (3.1)$$

где:

C_d - себестоимость добычи единицы полезного ископаемого подземным способом или допустимая себестоимость добычи единицы полезного ископаемого открытым способом, долл.;

C_o - себестоимость добычи единицы полезного ископаемого открытым способом без учета затрат на производство вскрышных работ, долл.;

C_v - себестоимость 1 м^3 вскрыши, долл.

При установлении средней себестоимости добычи подземным способом по месторождениям – аналогам, равной 10530 тг/т , граничный коэффициент вскрыши составит:

$$K_{гр} = \frac{C_{dd} - C_{do}}{C_v} \text{ м}^3 / \text{т} \quad (3.2)$$

$$K_{гр} = \frac{10530 - 780}{780} = 12,5 \text{ м}^3 / \text{т},$$

где:

C_{dd} - себестоимость добычи подземным способом, тг. (10530);

C_{do} - себестоимость добычи открытым способом, тг. (780);

C_v – себестоимость вскрыши, тг.(780).

Величина фактического среднего коэффициента вскрыши определенного в контуре проектного карьера составляет $10,2 \text{ м}^3/\text{т}$.

Таким образом, фактический коэффициент вскрыши не превышает величину рассчитанного граничного коэффициента вскрыши.

План карьера на конец отработки, показан на чертеже (Лист №9).

Основные параметры карьера приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 - Основные параметры карьера

Наименование показателей	Единица измерения	Показатели
Размеры карьера в плане: по верху	м×м	1045,8×360,5
по дну	м×м	170,8×53
Площадь карьера	м ²	264001,12
Максимальная глубина	м	153,0
Углы наклона бортов	град	35-45
Объем горной массы в контуре карьера	тыс. м ³	10605,38
Потери руды	%	4,0
Разубоживание руды	%	7,0
Эксплуатационные запасы руды	тыс. м ³ тыс. т	399,88 999,7
Объем вскрыши	тыс. м ³	10169,2
Забалансовые запасы руды	тыс. м ³ тыс. т	36,3 101,5
Коэффициент вскрыши	м ³ /т	10,2

3.2.1. Объемы и коэффициенты вскрыши

Объемы вскрыши на месторождении «Керегетас» складываются из объемов, пролювиально-делювиальных отложений (пески, суглинки), палеогеновых глин, коры выветривания коренных пород и скальных глинисто-кремнисто-карбонатных пород.

Объем вскрыши при разработке карьера составляет 10169,2 тыс.м³. Коэффициент вскрыши 10,2 м³/тонн.

Объем вскрыши при отработке всех учтенных в государственном балансе запасов марганцевых руд месторождения «Керегетас» (глубина 153 м) с учетом разноса бортов карьера составляет 10169,2 тыс.м³ (включены эксплуатационные потери и разубоживание руды), объем эксплуатационных запасов с учетом разубоживания составляет 999,7 тыс.т. При этом коэффициент вскрыши составляет 10,2 м³/т.

3.3. Режим работы карьера. Нормы рабочего времени

Режим горных работ, в соответствии с заданием на проектирование (приложение 1), принимается круглогодичный с непрерывной рабочей неделей, круглосуточный с продолжительностью смены 12 часов, с вахтовой организацией труда. Нормы рабочего времени приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 - Нормы рабочего времени

Наименование показателей	Един. измерения	Показатели
Количество дней в течение года	суток	365
Количество рабочих дней в неделе	суток	7
Количество вахт в течение месяца	вахт	2
Количество рабочих смен в течение суток:	смен	2
на вскрышных работах	смен	2
на добычных работах	смен	1
на снятии ПРС	смен	2
Продолжительность смены	часов	12

3.4. Производительность и срок эксплуатации карьера. Календарный план горных работ

В соответствии с горнотехническими условиями и заданием на проектирование (приложение 1) принятая в проекте производительность карьера составляет 305 тыс. т руды в год. Дополнением №7 (рег.№5223-ТПИ от 22.12.2017 г.) к Контракту №677 от 21.05.2001 г. был произведен переход к этапу добычи (Пункт 3.2: Период добычи начинает с момента регистрации данного дополнения и длится в течении 6-ти лет).

Срок существования карьера составляет 3 года. Годовая производительность карьера уточнена, исходя из минимального и представлена в таблице 3.4.

Таблица 3.4 - Годовая производительность карьера

Год отработки	Производительность, тыс. т
2021	305,0
2022	305,0
2023	389,7

Для дальнейших расчетов принимаем срок разработки месторождения «Керегетас» – 3 года. Годовая производительность при максимальном развитии карьера – 389,7 тыс. т.

Разработанные планы горных работ приведены на графических приложениях 10-25. Календарный план горных работ приведен в таблице 3.5 и на текстовом приложении 6.

Таблица 3.5 - Календарный план горных работ

Наименование показателей	Един. измер.	Годы отработки			Всего
		2021	2022	2023	
Добыча руды,	тыс. т	305,0	305,0	389,7	999,7
Вскрыша	тыс. м ³	3763,6	3763,6	2642,0	10169,2
ПРС	тыс. м ³	437,1	54,2	0	491,3

Распределение руды и вскрыши по уступам карьера приведено в таблице 3.6.

Таблица 3.6 - Распределение руды и вскрыши по уступам карьера (на конец отработки)

Уступ	Объем вскрыши тыс. м ³	Эксплуатационные запасы руды, тыс. т
Поверхность-486	38,9	0
476	826,2	32,6
466	979,5	77,1
456	1066,75	46,73
446	1149	40,49
436	1014,2	42,7
426	1023,7	48,3
416	944,1	95,4
406	835,64	90,15
396	700,2	82,45
386	577,6	87,22
376	451,25	78,02
366	247,6	72,88
356	217,7	75,3
346	59,7	91,44
336	37,16	38,92
Всего по карьеру	10169,2	999,7

3.5. Вскрытие и порядок отработки карьерного поля

3.5.1. Порядок отработки

Порядок отработки запасов железомарганцевых руд на месторождении «Керегетас» определен горно-геологическими условиями залегания рудных тел и технологией горных работ (одноковшовые экскаваторы, автомобильный транспорт).

Разработка вскрышных и добычных уступов ведется горизонтальными слоями высотой равной оптимальной, глубине черпания экскаваторов: на вскрыше – 10 м, на добыче двумя подступами по 5 м.

Подготовка новых горизонтов выполняется по мере отработки верхнего добычного уступа.

Дополнением №7 (рег.№5223-ТПИ от 22.12.2017 г.) к Контракту №677 от 21.05.2001 г. был произведен переход к этапу добычи.

Существующее положение горных работ представлено на графическом приложении 1.

Размеры карьера по состоянию на 01.01.2021 года составляют в длину – 797 м, в ширину – 330 м, площадь – 180389 м², глубина карьера – 64 м (горизонт +418 м).

Данным планом горных работ предусматривается продолжение с действующих горных работ в юго-западном направлении с полной разработкой утвержденных запасов. Глубина разработки составляет 153 м (гор.+336 м).

3.5.2. Вскрытие карьерного поля

Ширина стационарного автомобильного съезда принята, исходя из применения технологического автотранспорта типа SHAANXI SX 3254JS384, устройства водоотводной канавки и ограждающего вала, и составляет 15,5 м.

На конец промышленной разработки запасов железомарганцевых руд на месторождении «Керегетас» вскрытие карьерного поля производится системой спиральных стационарных автомобильных съездов, расположенных на стационарном борту, рабочем борту в конечном положении и в глубокой части карьера по почве отработанных рудных тел.

Уклон системы спиральных автосъездов принят $i=0,08$ (80‰).

Углы откосов уступов стационарного борта и рабочего в конечном положении составляют 60° - в коренных породах и 50° - в наносах и глинах.

Высота уступов стационарного борта и рабочего в предельном положении 10 м. Ширина бестранспортной бермы – 4,3 м.

Отработка руды производится дизельным одноковшовым гидравлическим экскаватором типа ZX 330 (обратная лопата), емкостью ковша 1,5 м³ с погрузкой в автосамосвалы SHAANXI SX 3254JS384, г/п 22 т.

На вскрышных работах используются экскаваторы типа PC750-7 (прямая лопата), емкостью ковша 3,2 м³, с погрузкой в автосамосвалы SHAANXI SX 3254JS384, грузоподъемностью 22 т.

3.5.3. Горно-вскрышные работы

Для обеспечения карьера готовыми к выемке запасами необходимо выполнение горно-вскрышных работ.

Объем работ по проходке разрезной траншеи составляет 7,44 тыс.м³.

Ширина разрезной траншеи по дну составляет 16 м, глубина до 10 м. Угол откоса уступа разрезной траншеи составляет 60^0 - рабочего, стационарный - по углу падения залежи.

Отработка коренных пород и железомарганцевых руд ведется с частичным применением БВР.

3.6. Система разработки

3.6.1. Выбор системы разработки

Горно-геологические условия залегания рудного тела (угол падения от $0-90^0$), средняя мощность тела 4,23 м, протяженность карьерного поля (по простиранию 1045,8 м по ширине 360,5 м), глубина горных работ (153 м) и объем отрабатываемой горной массы (10605,38 тыс.м³) предопределили применение транспортной системы разработки с вывозом вскрыши во внешний отвал.

Разработка руды и вскрыши осуществляется с частичным применением БВР.

3.6.2. Тип и количество горного оборудования

Определяющим фактором горнотехнических условий месторождения является низкая крепость пород вскрыши и железомарганцевой руды, при которой разработка эффективно осуществляется одноковшовыми экскаваторами с использованием автомобильного транспорта. Исходя из проведенной опытно-промышленной добычи железомарганцевых руд и отработки пород вскрыши, проектом предусматривается использование на добычных, вскрышных и отвальных работах горного оборудования цикличного действия.

Расчеты производительности экскаваторов выполнены в соответствии с «Едиными нормами выработки на открытые горные работы для предприятий горнодобывающей промышленности», ч. IV, «Экскавация и транспортирование горной массы автосамосвалами».

Для выполнения планировочных работ в карьере намечается использовать бульдозер типа SD-16, необходимое количество принято в соответствии с «Типовыми технологическими схемами ведения горных работ на угольных разрезах».

Потребное количество экскаваторов определено с учетом их производительности, объемов работ и приведено в табл. 3.7, перечень основного горного оборудования - в табл. 3.8. Расчеты приведены в текстовых приложениях 7-10.

Таблица 3.7 - Количество и производительность экскаваторов на освоение проектной мощности

Наименование работ	Тип оборудования	Годовой объем работ, $\frac{\text{тыс.м}^3}{\text{год}}$ $\frac{\text{тыс.т}}{\text{год}}$	Расчетная производительность			Кол-во экскаваторов, шт.
			годовая, $\frac{\text{тыс.м}^3}{\text{год}}$ $\frac{\text{тыс.т}}{\text{год}}$	суточная, $\frac{\text{м}^3}{\text{сут}}$ $\frac{\text{т}}{\text{сут}}$	сменная, $\frac{\text{м}^3}{\text{см}}$ $\frac{\text{т}}{\text{см}}$	
1	2	3	4	5	6	7
Добычные работы						
Экскавация с погрузкой в автосамосвалы	ZX 330	$\frac{122,0}{305,0}$	$\frac{299,3}{748,3}$	$\frac{867,5}{2168,75}$	$\frac{867,5}{2168,75}$	1
Вскрышные работы						
Экскавация с погрузкой в автосамосвалы	PC750-7	3763,6	1172,3	3398	1699	4

3.6.3. Вскрышные работы

Отработка пород вскрыши производится гидравлическим экскаватором типа PC750-7 с частичным применением БВР.

Таблица 3.8 - Перечень основного горного оборудования на освоение проектной мощности

Наименование	Количество, шт.
Экскаватор ZX 330	2
Экскаватор PC750-7	4
Автосамосвал SHAANXI SX 3254JS384	39
Бульдозер SD-16	5

Вывоз пород вскрыши и некондиционных руд предусматривается автосамосвалами типа SHAANXI SX 3254JS384, грузоподъемностью 22 т на внешний отвал и склады.

Параметры системы разработки приняты в соответствии с «Типовыми технологическими схемами ведения горных работ» (НИИОГР, 1991 г.) и используемым горнотранспортным оборудованием.

Высота вскрышных уступов принята из условия рабочих параметров экскаваторов и составляет 10,0 м, ширина заходки - 14,0 м. Угол откоса рабочего уступа, исходя из физико-механических свойств пород, принят 60°, угол призмы обрушения по коренным породам - 55°, по четвертичным и наносам - 50°.

Минимальная ширина рабочей площадки составляет 35,7 м - без БВР. (Рис.3.1), и с применением БВР (Рис. 3.2).

Условия формирования размеров рабочих площадок следующие:

- отработка заходки за один проход экскаватора;
- обеспечение двухстороннего движения и площадок разворота автотранспорта;
- размещение объектов электроснабжения и дополнительного оборудования.

Расчетные показатели ширины рабочих площадок приведены при максимальной высоте отработки уступов; при снижении высоты уступов ширина рабочих площадок изменяется на величину уменьшения берм безопасности.

3.6.4. Добычные работы

Настоящим проектом принята схема отработки руды горизонтальными слоями с развитием горных работ по направлению от кровли залежи к почве.

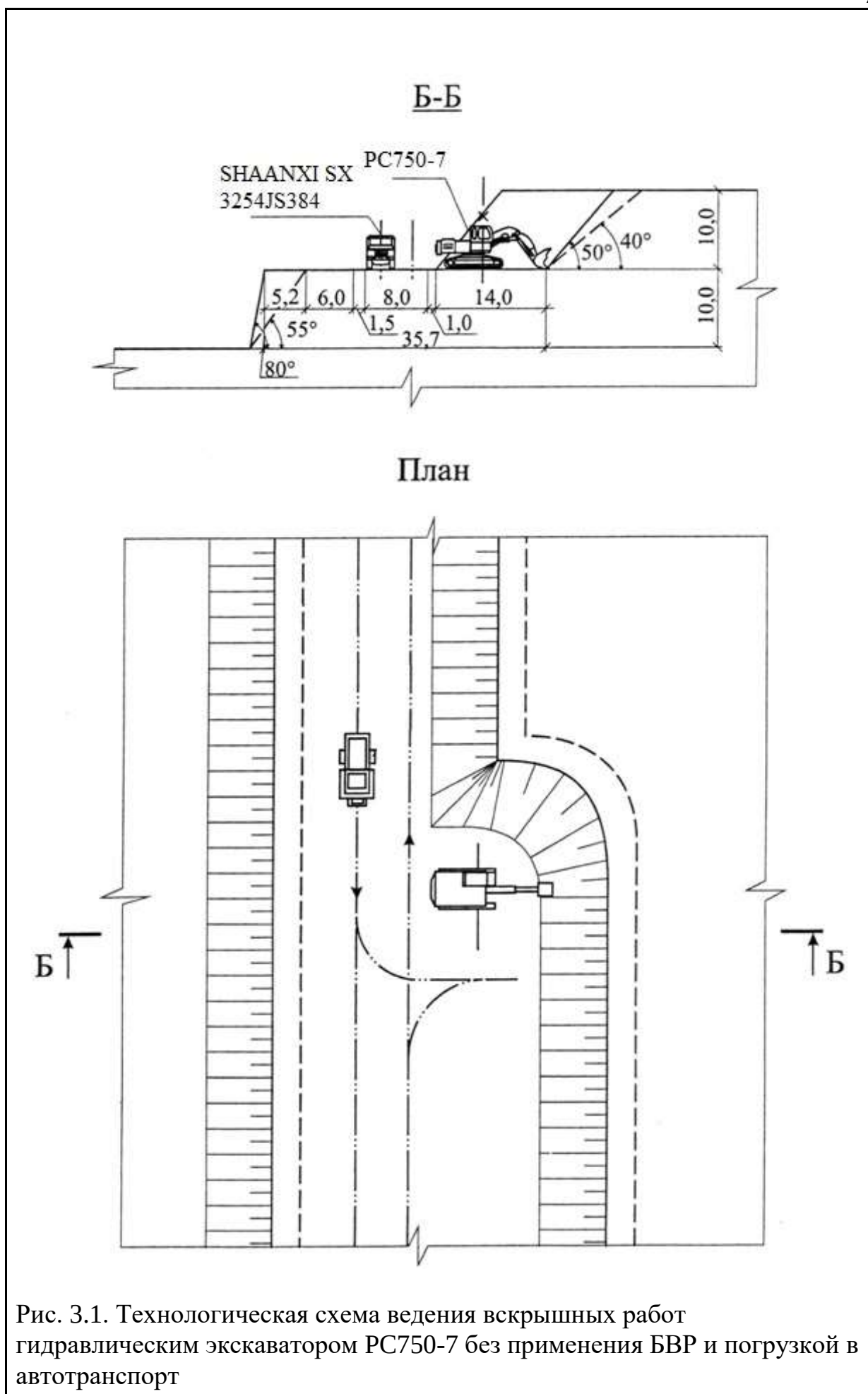
Добычные работы выполняются экскаватором типа ZX 330.

Транспортировка железомарганцевых руд на техкомплекс осуществляется автосамосвалами SHAANXI SX 3254JS384, грузоподъемностью 22 т.

Отработка железомарганцевых руд предусматривается двумя подступами высотой по 5,0 м. Ширина заходки равна 10,0 м.

Угол откоса уступа принят равным 60^0 , угол призмы обрушения - 55^0 .

Минимальная ширина рабочей площадки при высоте подступа 5,0 м составляет 27,6 м. Рис. 3.3.



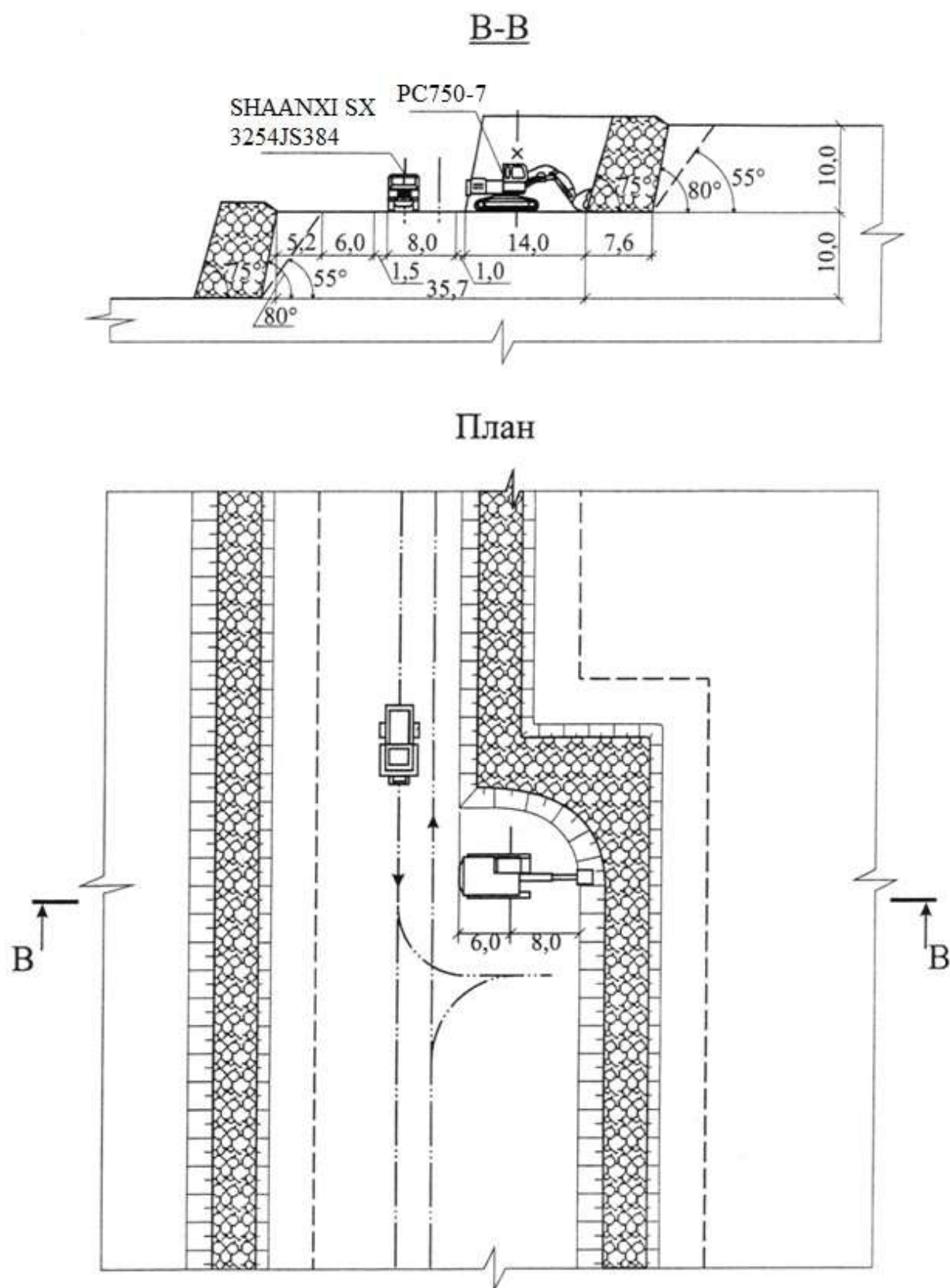


Рис. 3.2. Технологическая схема ведения вскрышных работ гидравлическим экскаватором PC750-7 с применением БВР на “буфер” и погрузкой в автотранспорт

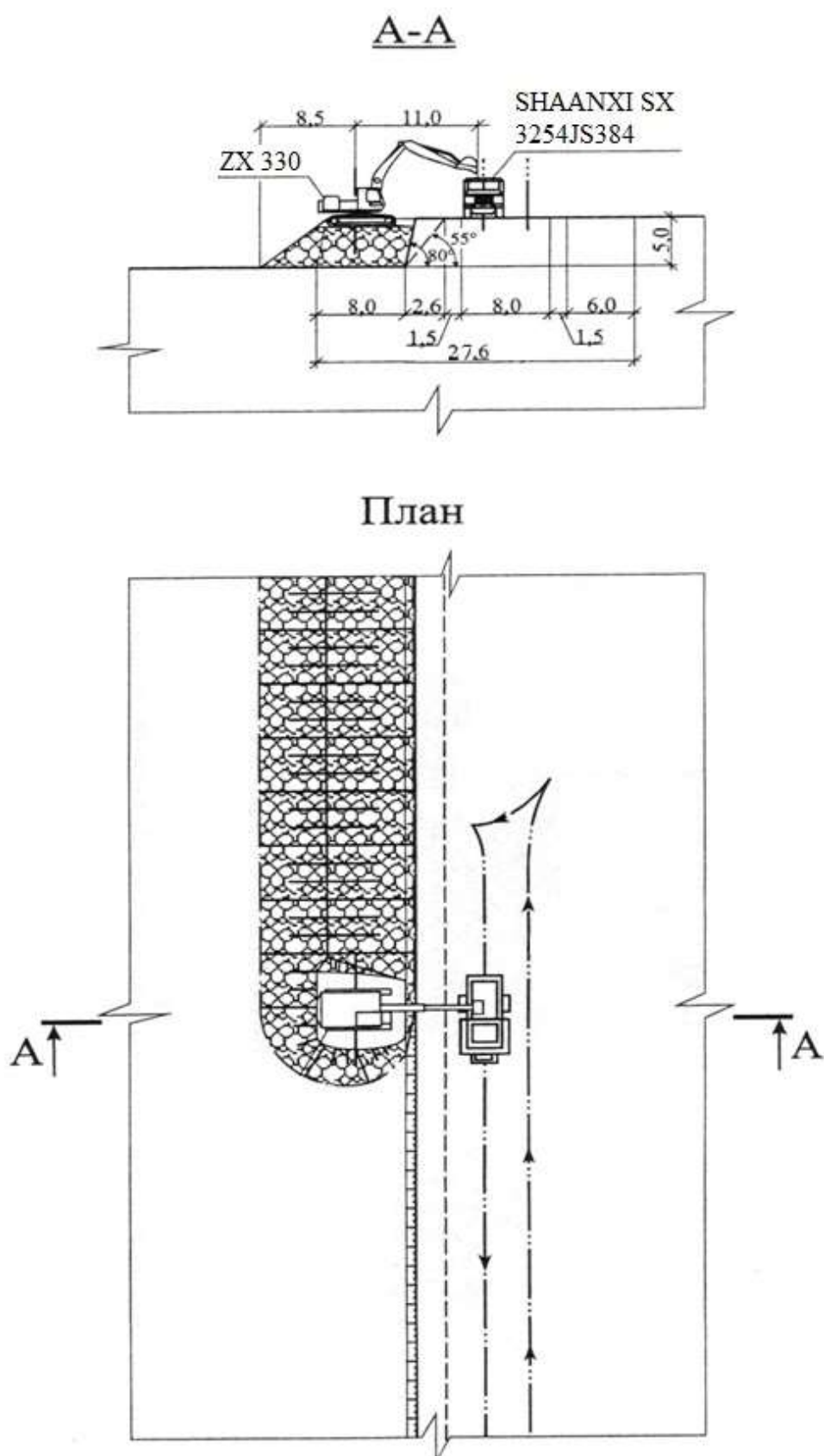


Рис. 3.3. Технологическая схема ведения добычных работ гидравлическим экскаватором ZX 330 с применением БВР и погрузкой в автотранспорт

3.7 Определение потерь, разубоживания и промышленных запасов марганцевых руд месторождения «Керегетас».

Определение объемов эксплуатационных запасов и содержания в них полезного компонента должно быть произведено на основе указанных выше параметров промышленных запасов с учетом величины неизбежных потерь и разубоживания руд при их выемке на контактах рудных тел с породами в процессе эксплуатации карьера.

Под выемочной единицей принимается наименьший экономически и технологически оптимальный участок месторождения с достоверным подсчетом исходных запасов руды, отработка которого осуществляется единой системой разработки и технологической схемой выемки, по которому может быть осуществлен наиболее точный отдельный учет добычи рудной массы по количеству и содержанию в ней металла (полезного компонента).

Параметры выемочной единицы выбраны из следующих условий предусматривающих:

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

Исходя, из принятой системы отработки и схемы подготовки, выемочной единицей данным проектом принимается карьер.

Длина и ширина выемочной единицы определяется конечным контуром карьера.

В соответствии с рекомендациями «Отраслевой инструкции по определению, учету и нормированию потерь при разработке железных, марганцевых и хромитовых руд месторождений на предприятиях Министерства черной металлургии» (ВИОГЕМ, 1975 г.) проектные показатели использования недр при добыче определяются на основе экономического сравнения технически возможных вариантов разработки с различными уровнями потерь и засорения руд. При этом в условиях недостаточной достоверности геологических данных на стадии проектирования указанной Отраслевой инструкцией рекомендуется оптимальные значения потерь и засорения определять по уступам.

В рассматриваемых геологических условиях залегания рудного тела и принятой системе его отработки эксплуатационные качественные и количественные потери ожидаются, главным образом, в результате несовпадения положения откоса рабочего уступа с положением контактной поверхности залежи на границе перехода от добычных к вскрышным работам.

Из рисунка 3.4 видно, что при пересечении линией откоса уступа высотой H висячего или лежачего контактов рудного тела на уровне ($h_{пв}$) образуются треугольники потерянных руд ($P_{ТЛ}$, $P_{ТВ}$) и разубоживающих их

пород ($V_{ТЛ}$, $V_{ТВ}$). Площадь каждого треугольника (или объем горной массы на 1 м длины фронта) при заданной высоте, например, породного треугольника ($h_{ПВ}$) легко определяется. В частности, при пересечении висячего контакта (условные обозначения см. рисунок 3.4):

$$\Pi_{ТВ} = \frac{(H - h_{ПВ})^2}{2} (\operatorname{ctg}\beta - \operatorname{ctg}\alpha_B) \quad (3.3.)$$

$$V_{ТВ} = \frac{h_{ПВ}^2}{2} (\operatorname{ctg}\beta - \operatorname{ctg}\alpha_B) \quad (3.4.)$$

При этом могут быть случаи:

- а) когда $\alpha > \beta$, тогда выражение в скобках принимает вид - $(\operatorname{ctg}\alpha - \operatorname{ctg}\beta)$;
- б) когда линия контура рудного тела несогласно залегает с линией откоса уступа, тогда в формулы (1) и (2) следует подставлять $(\operatorname{ctg}\alpha + \operatorname{ctg}\beta)$. Аналогично определяются потери руды ($\Pi_{ТЛ}$) и количество примешиваемых пород ($V_{ТЛ}$).

Из выражений (3.3 и 3.4) видно, что величина потерь при постоянном угле откоса уступа (β) зависит от уровня точки пересечения контактов (высота $h_{ПВ}$) и характера изменения угла наклона контакта рудного тела (α) по длине фронта рассматриваемого уступа.

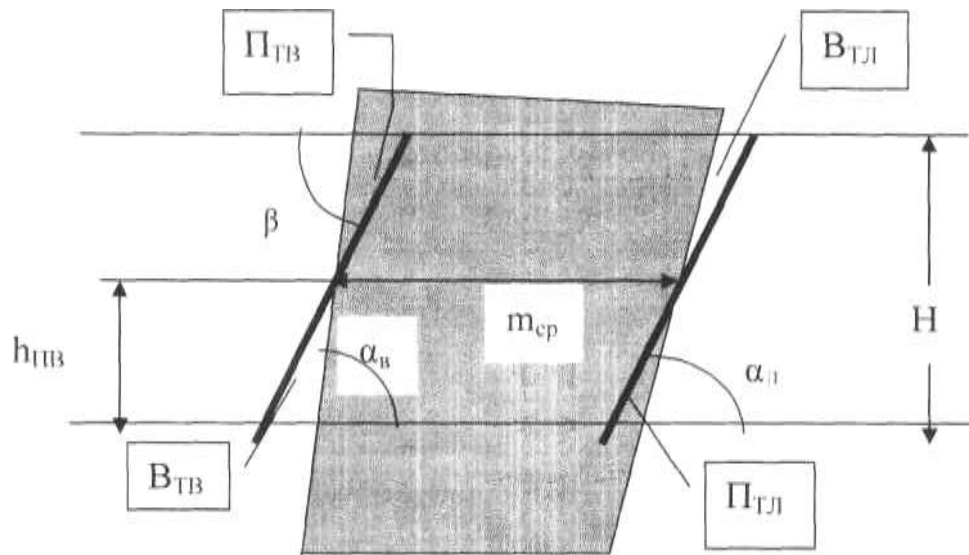


Рисунок 3.4. Контакт рудного тела с линией откоса

Величина угла падения рудного тела на любом участке фронта может быть установлена путем наложения верхнего погоризонтного плана на план исследуемого нижележащего горизонта и по величине заложения контакта определить угол его откоса в любой точке фронта. При этом вся длина фронта может быть поделена на участки ($\ell_1, \ell_2, \dots, \ell_n$), где наблюдается

достаточно стабильный ($\alpha_{\text{ср.}}$) угол падения залежи, что позволяет определить его средневзвешенное значение ($\alpha_{\text{св.}}$) по всему фронту.

$$\alpha_{\text{св.}} = \frac{\alpha_{\text{ср.1}} \ell_1 + \alpha_{\text{ср.2}} \ell_2 + \dots + \alpha_{\text{ср.n}} \ell_n}{\ell_1 + \ell_2 + \dots + \ell_n}, \text{ град.} \quad (3.5.)$$

После установления средневзвешенного угла падения контактов залежи на рассматриваемом горизонте в соответствии с требованиями Отраслевой инструкции экономическому сравнению подвергаются множество вариантов их отработки, отличающихся уровнем точки пересечения контактов рудной залежи с линией откоса уступа под постоянным углом ($\beta=60^\circ$). Каждый вариант характеризуется своими значениями количественных и качественных потерь и экономическими последствиями, сравнение которых позволяет выбрать из них наиболее экономически выгодный, а его величины потерь и разубоживания принимаются за оптимальные на рассматриваемом горизонте. Такой анализ проводится по всем рудным горизонтам, в результате выявляются средневзвешенные значения допустимых потерь и разубоживания в целом по месторождению. Порядок расчетов следующий.

По выражениям (1) и (2) вычисляются общее количество потерянных руд (Π) и засоряющих пород (B) по всей длине контакта рудной залежи на данном горизонте (в тоннах) и, соответствующие им значения потерь (η) и засорения (ρ) в долях единицы по формулам:

$$\eta = \Pi \times 100 / B \quad (3.6.)$$

$$\rho = B \times 100 / D \quad (3.7.)$$

где, B - количество погашенных балансовых запасов на горизонте (тонн), определенное по погоризонтным планам;

D - количество добытой здесь руды, тонн.

$$D = B - \Pi + B \quad (3.8.)$$

В результате указанных потерь уровень качества и полноты отработки месторождения снижается и характеризуется, соответственно, коэффициентом изменения качества (K_k , д.ед.) и коэффициентом извлечения полезного ископаемого из недр (K_n , д.ед.), определяемых по формулам:

$$K_k = a/c \quad (3.9.)$$

$$K_n = Da / Bc \quad (3.10.)$$

где, a - среднее содержание металла в добытой руде, %;

c - среднее содержание металла в погашенных балансовых запасах, %.

По рекомендациям Отраслевой методики содержание металла в добытой руде (a) при равенстве его содержания в потерянных рудах и в балансовых запасах (c) и при отсутствии металла в примешиваемых породах следует определять по формуле:

$$a = c (1 - \eta/100) \times (100 - \rho)/(100 - \eta) \quad (3.11.)$$

На погоризонтных планах карьеров на каждом горизонте измерены длины контактов рудных тел с породой, общая длина (L) составила для карьера 1800 м.

Соотношения высот $h_{ПВ}$ и h_p определены исходя из качественных характеристик извлекаемых руд.

Исходные данные и результаты расчетов $P_{ТЛ}$ и $B_{ТЛ}$ по уступам приведены в нижеследующих таблицах.

Таблица 3.9 – Вычисление исходных данных для определения потерь и разубоживания по карьеру «Керегетас»

Отметка горизонта	Средний угол падения залежи, α	Угол откоса уступа β	Высота уступа Н	Высота породного треугольника	Высота рудного треугольника H_p	Площадь треугольников засоряющих пород $P_{ТЛ}$	Площадь треугольников теряемых руд $B_{ТЛ}$
+476	78	60	10	5,9	4,1	6,2	3,0
+466	78	60	10	5,9	4,1	6,2	3,0
+456	78	60	10	5,9	4,1	6,2	3,0
+446	79	60	10	5,9	4,1	6,6	3,2
+436	79	60	10	5,9	4,1	6,6	3,2
+426	79	60	10	5,9	4,1	6,6	3,2
+416	79	60	10	5,9	4,1	6,6	3,2
+406	79	60	10	5,9	4,1	6,6	3,2
+396	79	60	10	5,9	4,1	6,6	3,2
+386	79	60	10	5,9	4,1	6,6	3,2
+376	79	60	10	5,9	4,1	6,6	3,2
+366	79	60	10	5,9	4,1	6,6	3,2
+356	78	60	10	5,9	4,1	6,2	3,0
+346	78	60	10	5,9	4,1	6,2	3,0
+336	65	60	10	5,9	4,1	1,9	0,9
Итого	78	60	10	5,9	4,1	6,12	3,21

Значения количества теряемой руды П и примешиваемой породы Р, определяются по нижеследующим формулам:

$$B = B_{ТЛ} \times L \times \gamma_p \times 2 \times f \quad (3.12.)$$

$$П = П_{ТЛ} \times L \times \gamma_n \times 2 \times f$$

где, γ_p , γ_n - плотность соответственно руды и породы;

f - коэффициент, учитывающий геометрическую сложность контактов рудных тел (принимается $f = 1,6$).

Расчеты количества теряемых руд и примешиваемых вскрышных пород по карьерам и в целом по месторождению сведены в таблицу 3.10.

Таблица 3.10 - Определение потерь и разубоживания в процентном и количественном выражениях

Участок	Длина контакта руды с породами, м	Коэффициент геометрической сложности р.т, т	потери		разубоживание	
			т	%	т	%
По месторожд. «Керегетас»	1800	1,6	50300	3,84	85100	6,5

В таблице 3.10 представлены результаты расчетов оптимальных потерь и разубоживания по карьерам и в целом по месторождению.

Основываясь на приведенных расчетах, используя практический опыт подобных предприятий черной металлургии, а так же учитывая уровень достоверности геологических условий залегания руд, проектом принимаются нормативные потери равными 4 %, разубоживание – 7 %.

Расчеты по выемочным единицам показали, что эксплуатационные запасы марганцевых руд с учетом разубоживания (7,0%) составляют – 999,7 тыс.тонн (по балансовым запасам 970,6 тыс.т), Эксплуатационные потери 4,0% или 38,8 тыс.т.

Расчеты эксплуатационных запасов по горизонтам карьера «Керегетас» приведены в таблице 3.11.

Таблица 3.11 - Расчет эксплуатационных запасов по горизонтам карьера «Керегетас»

Горизонт, м	Запасы марганцевых руд, тыс.т.	Эксплуатационные потери		Разубоживание		Эксплуатационные запасы с учетом разубоживания, т.т.
		%	т.т.	%	т.т.	
1	2	3	4	5	6	7
+476	22,6	4,0	0,9	7,0	1,58	23,28
+466	67,1	4,0	2,68	7,0	4,7	69,12
+456	37,63	4,0	1,5	7,0	2,63	38,76
+446	40,49	4,0	1,6	7,0	2,83	41,72
+436	42,7	4,0	1,71	7,0	2,99	43,98
+426	48,3	4,0	1,93	7,0	3,38	49,75
+416	95,4	4,0	3,82	7,0	6,68	98,26

+406	90,15	4,0	3,61	7,0	6,31	92,85
+396	82,45	4,0	3,3	7,0	5,77	84,92
+386	87,22	4,0	3,49	7,0	6,1	89,83
+376	78,02	4,0	3,12	7,0	5,46	80,36
+366	72,88	4,0	2,92	7,0	5,1	75,06
+356	75,3	4,0	3,01	7,0	5,27	77,56
+346	91,44	4,0	3,66	7,0	6,4	94,18
+336	38,92	4,0	1,55	7,0	2,7	40,07
ВСЕГО	970,6	4,0	38,8	7,0	67,9	999,7

3.8. Карьерный транспорт

3.8.1. Объёмы технологических перевозок

Руда, разрабатываемая экскаваторами, доставляется автосамосвалами на промежуточный склад балансовых руд. Вскрыша доставляется на внешний отвал.

Общие объёмы технологических перевозок автотранспортом в карьере, приведены в таблице 3.12.

Таблица 3.12 - Объёмы технологических перевозок автотранспортом

Наименование	Объем транспортировки
Руда всего, тыс. т.	999,7
Вскрыша всего, тыс.м ³	10169,2

3.8.2. Транспорт руды

Годовые, суточные и сменные объёмы транспортировки руды приведены в таблице 3.13.

Таблица 3.13 - Годовые, суточные и сменные объёмы транспортировки руды

Направление транспортировки	Объёмы перевозки руды по годам		
	Годовой, тыс.т	Суточный, т	Сменный, т
Руда всего:	305,0	1584	1584

Разработка и погрузка руды в карьере производится экскаваторами ZX 330 с вместимостью ковша 1,5 м³. На транспортировке руды на склад намечено использовать автосамосвалы SHAANXI SX 3254JS384 грузоподъемностью 22 т.

В процессе проектирования выполнен расчёт потребности автосамосвалов и определено их количество необходимое для доставки руды

на прирельсовый склад ж/д станции Атасу (приложение 10.2). Результаты расчёта сведены в таблицу 3.14.

Таблица 3.14 - Количество автосамосвалов необходимых для доставки руды на склады

Наименование	Количество автосамосвалов по годам отработки, шт.	
	Рабочий парк	Списочный парк
Автосамосвал SHAANXI SX 3254JS384	1,66/3*	3*

Примечание: В числителе приведено расчётное количество автосамосвалов, в знаменателе - принятое.

**-Проектом предусмотрено для транспортировки руды использование автосамосвалов SHAANXI SX 3254JS384 в количестве 3 шт вместо 2шт для уменьшения простоя экскаватора и оптимизации технологического процесса.*

Режим работы автосамосвалов в карьере принят аналогичным режиму работы добычного оборудования, т. е. в 1 смену 12 часов включая выходные и праздничные дни по вахтовому методу.

3.8.3. Транспорт вскрыши

Вскрыша, разработанная экскаваторами в карьере, доставляется автосамосвалами на отвал.

Общие годовые объёмы транспортировки вскрыши приведены в таблице 3.15.

Таблица 3.15 - Годовые объёмы транспортировки вскрыши по годам отработки

Год	Объёмы перевозки вскрыши по годам, тыс. м ³
	Годовой, тыс.м ³
2021	3763,6
2022	3763,6
2023	2642,0

Разработка и погрузка внешней вскрыши производится экскаваторами РС750-7 вместимостью ковша 3,2 м³. На вывозе внешней вскрыши намечено использовать автосамосвалы SHAANXI SX 3254JS384 грузоподъёмностью 22 т, вместимостью кузова с шапкой 21,3 м³.

В процессе проектирования выполнен расчёт потребности автосамосвалов для доставки вскрыши на отвал (приложение 10.1), а результаты расчёта сведены в таблицу 3.16.

Таблица 3.16 - Количество автосамосвалов, необходимых для вывоза вскрыши

Тип автосамосвалов	Количество автосамосвалов на транспортировке внешней вскрыши	
	Рабочий парк	Списочный парк
Автосамосвал SHAANXI SX 3254JS384	33,7/34	40

Примечание: В числителе приведено расчётное количество автосамосвалов, в знаменателе - принятое округлённое.

Режим работы автотранспорта по вывозу вскрыши на отвалы принят аналогичным режиму работы вскрышного оборудования, т. е. в 2 смены по 12 часов, включая выходные и праздничные дни по вахтовому методу.

3.8.4. Автомобильные дороги

Для эффективной работы автотранспорта в карьере необходимы технологические автомобильные дороги. Все дороги в карьере не должны эксплуатироваться со значительными неровностями полотна, потому что это снижает скорость движения автосамосвалов и в свою очередь снижает производительность их, а также увеличивает динамические нагрузки на ходовую часть и раму. В карьере должна быть дорожная служба, которая должна заниматься устройством, капитальным ремонтом и обслуживанием дорог. На дорогах карьера должно быть обустройство дороги, включающее в себя расстановку дорожных знаков в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52606-2006, ГОСТ 52290-2004, СТ РК 1412-2017, СТ РК 1125-2002. Поэтому необходимо их устройство в соответствии с требованиями СП РК 3.03-122-2013. На вскрышных и добычных уступах и на скользящих съездах устраиваются временные автомобильные дороги.

Все технологические автомобильные дороги, в соответствии с требованиями таблицы 44 и поз. 5.6 отнесены к категории IIIк. Технические параметры автомобильных дорог приведены в таблице 3.17.

Таблица 3.17 - Параметры технологических автомобильных дорог

Техническая характеристика	Наименование автодорог		
	Постоянная автомобильная дорога	Временные автодороги на вскрышн. уступах	Временные автодороги на добычных уступах
Нормы проектирования	СП РК 3.03-122-2013		

Категория автодороги	IIIк	IIIк	IIIк
Ширина расчётного автомобиля, м.	2,49	2,49	2,49
Число полос движения, шт.	2	2	2
Ширина проезжей части, м.	7,5	7,5	7,5
Ширина обочин, м.	1,5	1,50	1,50
Минимальный радиус поворота, м.	30	30	30
Максимальный продольный уклон, ‰	60	80	80
Расчетная скорость движения, км/час	20	20	20
Тип дорожной одежды	Переходные для дорог IIIк категории	Низший для дорог IIIк категории	Без покрытия

На временных автомобильных дорогах, на вскрышных уступах предусматривается устройство дорожной одежды низшего типа, серповидного профиля из выровненного скального или крупнообломочного грунта. На временных автомобильных дорогах, на добычных уступах, на скользящих съездах добычных уступов дорожная одежда не устраивается, чтобы исключить засорение рудного тела. Для возможности проезда по добычному уступу предусматривается планировка поверхности его бульдозером со срезкой неровностей и уборкой просыпавшихся крупных кусков. Автодорога в выездной траншее устраивается с дорожной одеждой облегченного типа для дорог IIIк категории с учетом увеличения интенсивности движения за счет движения автотранспорта при транспортировке руды и вскрыши. Автомобильные дороги на поверхности к складу руды, на отвал и к пруду-накопителю устраиваются в соответствии с требованиями СП РК 3.03-122-2013 с шириной проезжей части 7,5 м обочинами 2,5 м, в том числе укрепленная часть обочины 0,5 м. Дорожная одежда автодорог на склад руды и на отвал устраивается облегченного типа для дорог IIIв категории. А для автодороги к пруду-накопителю низшего типа для дорог IVв категории.

В соответствии с "Положением о техническом обслуживании, диагностировании и ремонте карьерных самосвалов...", поверхность покрытия карьерных дорог должна быть ровной, обеспечивающей движение самосвала с расчетной скоростью. Просвет между трехметровой рейкой и поверхностью покрытия не должен превышать 2,5 см.

На участках дорог с неровностями глубиной более 10 см и участках проездов в забоях и на отвалах с неровностями глубиной более 20 см эксплуатация автосамосвалов запрещается.

Водоотвод от автомобильных дорог в карьере выполняется, путем сбора поверхностных и паводковых вод кюветами, которые устраиваются со стороны вышележащего уступа. Собранную, кюветами, воду следует отводить по скользящему или постоянному съезду на нижележащий уступ, а затем она отводится в ближайший водосборник. В местах пересечения кюветом автомобильной дороги необходимо устройство водопропускного

лотка циркульного типа для удобства пересечения его автотранспортом. Для обеспечения расчетной скорости и безопасности при данной интенсивности движения, в соответствии с нормами проектирования СП РК 3.03-122-2013 и ГОСТ Р 52606-2006, ГОСТ 52290-2004, СТ РК 1412-2017, СТ РК 1125-2002 предусматривается комплекс дорожных устройств и обстановка дороги необходимая для обеспечения организации и безопасности. В соответствии с требованиями нормативных документов на уступах необходимо устройство ориентирующих валов.

3.8.5. Текущее содержание и ремонт автомобильных дорог

К содержанию относятся работы обеспечивающие эксплуатацию дорог в чистоте (уборка камней), отвод воды с проезжей части, обеспыливание в летнее время, очистка от снега и льда зимой, повышение фрикционных свойств поверхности дороги зимой при наличии гололеда. А также текущий, средний и капитальный ремонты дорог. Ремонт и содержание автомобильных дорог должно производиться в соответствии с правилами «Технические правила ремонта и содержания автомобильных дорог» ПР РК 218-29-2016.

Все работы по текущему содержанию и ремонту дорог в карьере должны вестись специальными автодорожными службами, структура которых определена требованиями ВНТП -13-1-86 «Нормы технологического проектирования горнодобывающих предприятий черной металлургии с открытым способом разработки» таблица 4.6 и зависит от масштаба производства. Проектом предусматривается комплекс машин и механизмов для ремонта и содержания, автомобильных дорог. При этом в соответствии с нормативами, определена численность дорожных рабочих для ремонта и содержания, дорог в количестве 4 человек. Перечень машин и механизмов, необходимых для ремонта и содержания дорог, приведен в таблице 3.18.

Учитывая необходимость обслуживания автомобильных дорог, по которым производится доставка трудящихся и вывоз горной массы, особенно в зимнее время, учтены машины и механизмы для обеспечения бесперебойного движения автотранспорта по ним.

Таблица 3.18 - Перечень машин и механизмов необходимых для ремонта и обслуживания дорог

Наименование машин и механизмов	Количество, шт.
Поливомоечная машина ПМ-130	1
Бульдозер SD-16	1
Экскаватор ZX 330(1,5 м ³)	1

Для борьбы с гололедом предусмотрена посыпка дорог фракционными материалами - отсевом в смеси с поваренной солью CaCl, MgCl₂. Температура замерзания этих солей изменяется в интервале от -21,2 до -55⁰ С. Размер частиц фракционных материалов не должен превышать 5-8 мм,

содержание глинистых частиц в них - не более 5%. При этом расход фракционных материалов в среднем $0,50 \text{ м}^3$ на 1000 м^2 покрытия, добавка солей - от 65 кг/м^3 при температуре до -10°С и 95 кг/м^3 - при температуре от -10°С до -50°С .

3.8.6. Организация движения

Для нормальной и эффективной работы автотранспорта в карьере должна быть создана диспетчерская служба в обязанности, которой входит обеспечение плана перевозок горной массы при безусловном обеспечении безопасности движения, правильное использование автосамосвалов в карьере, повышение производительности перевозок возлагается на диспетчерскую службу карьера. Диспетчерская служба обязана совершенствовать процесс оформления путевой документации, обеспечить содержание в надлежащем состоянии подъездных дорог к местам погрузки и выгрузки, своевременные ремонты и обслуживание автосамосвалов. Диспетчерская служба карьера обязана принимать все меры к обеспечению условий работы на линии, способствующих сохранению технического состояния автотранспорта и увеличения срока службы подвижного состава.

Перед началом работы диспетчерская служба карьера, ответственная за транспорт, обязана провести обследование дорожных условий на маршрутах, соответствие автомобильных дорог проектным, состояние средств организации и регулирования движения, соответствие условиям движения, а также состояние автоподъездов к пунктам погрузки и разгрузки.

При больших грузопотоках и использовании средств автотранспорта повышенной грузоподъемности необходимо оперативно распределять и перераспределять средства автотранспорта между экскаваторами, что достигается средствами оперативной диспетчерской радиотелефонной связи и установкой теленаблюдения. Для диспетчеризации и управления грузопотоками в карьере необходимо внедрять АСУ ТП. Применение в карьерах АСУ технологическим транспортом дает ощутимый эффект. Это позволяет повышать коэффициент использования грузоподъемности автосамосвалов до $0,975-0,99$. При этом производительность карьера по горной массе может быть увеличена на $8-10 \%$. С помощью АСУ ТП поток автосамосвалов распределяется таким образом, чтобы максимально сократить простои экскаваторов в ожидании транспорта и простои автосамосвалов в очереди к экскаватору или в случае его неисправности. Достигается это тем, что каждый автомобиль, задействованный в процессе, получает назначение к свободному экскаватору. Кроме этого диспетчерская служба с помощью АСУ ТП должна следить за максимальным использованием грузоподъемности автосамосвала и снижением динамических нагрузок на опорные конструкции его. Для этого маркшейдерской службой карьера должен быть составлен паспорт загрузки автосамосвала. Он должен являться документом, определяющим объем перевозимого груза, его расположение на платформе, в зависимости от

плотности породы, угла естественного откоса и степени разрыхленности (кусковатости).

Паспортами загрузки автосамосвалов, обеспечиваются машинисты экскаваторов, которые должны загружать горную массу в кузов в соответствии с этим документом.

В паспорте загрузки учитываются требования соблюдения правил эксплуатации автосамосвалов и содержания дорог, расположение груза в кузове (расстояние от кромки пола, бортов, высота шапки) должно исключаться просыпание горной массы на дорогу. В паспорте должна быть схема последовательности загрузки кузова автосамосвала ковшами экскаватора.

Параметры проектируемых автомобильных дорог запроектированы в соответствии с правилами СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт» и полностью обеспечивают пропускную способность автотранспорта при транспортировке горной массы. В местах пересечения дорог предусмотрено устройство простейших пересечений и примыканий в одном уровне. Пересечения с другими коммуникациями предусмотрены в соответствии с нормативными требованиями для данных пересечений и примыканий.

3.9. Внешний транспорт

3.9.1. Характеристика транспорта района

Карьер расположен в малоосвоенной, в промышленном отношении, зоне области. Ближайшие Населенные пункты г.Каражал и районный центр Жанаарка, расположенный на расстоянии 45 км от месторождения. В районе строительства карьера железные дороги находятся в 20 км севернее. Грейдерная автомобильная дорога Каражал-Атасу (Жанаарка) проходит восточнее.

3.9.2. Автомобильный транспорт

Вывозку концентрата (марганцевой руды) с техкомплекса карьера для отправки потребителю, проектом предусмотрено производить автосамосвалами марки SHAANXI SX 3254JS384 грузоподъемностью 22 т, вместимостью кузова с шапкой – 21,3 м³. Общий объем перевозок приведен в таблице 3.19.

Таблица 3.19 - Объем перевозки готовой продукции

Наименование перевозимого продукта	Объем перевозки		
	Годовой, тыс.т	Суточный, т	Сменный, т
Марганцевый концентрат	152,5	588	588

Марганцевая руда доставляется на расстояние 20 км на склад марганца ж/д станции Атасу.

Расчетом определено количество автотранспорта необходимое для перевозки концентрата и сведено в таблицу 3.20.

Таблица 3.20 - Количество автосамосвалов, необходимых для вывоза руды

Наименование перевозимого продукта	Количество автотранспорта	
	Рабочий парк, шт	Инвентарный парк, шт
Марганцевый концентрат	2	2

3.9.3. Схема автомобильных дорог

Доставка концентрата, получаемого на ДСУ карьера, на прирельсовый склад, расположенный на расстоянии 20 км на ж/д станции Атасу осуществляется по грейдерной автодороге.

Настоящим планом предусматривается автомобильные проезды ко всем сооружениям площадок и к вахтовому поселку.

3.10. Отвальное хозяйство

3.10.1. Общая характеристика отвальных работ

На площади месторождения «Керегетас» настоящим проектом предусматривается промышленная разработка рудного тела (Мп-1).

В связи со сложным залеганием рудных тел (угол падения рудных тел колеблется в широких пределах от 70 до 90° в крыльях складки, до 30-10° в ядерной части) и принятой системой разработки (система спиральных стационарных автомобильных съездов, расположенных на стационарном борту, рабочем борту в конечном положении) конечный контур карьера устанавливается на конец отработки месторождения.

Также согласно протокола заседания ГКЗ РК №1236-12-КУ от 27.11.12г. ГКЗ РК недропользователю рекомендовано систематически производить эксплуатационную разведку месторождения, в связи с чем возможен прирост запасов по флангам и на глубину, на основании чего, внутреннее отвалообразование считается невозможным для данного месторождения.

Объемы вскрыши предусматривается в основном складировать на внешнем отвале и частично использовать на строительных работах.

Внешний отвал организовывается на площади прибортового пространства на безрудной территории в южной части карьера.

На расстоянии 11,5 м от внешнего отвала вскрыши расположен склад ПРС №1, снимаемого с площади карьера, отвала, складов забалансовых запасов, автодороги и промплощадки.

На расстоянии 15 м от пруда-накопителя расположены склады ПРС №2 и №3, снимаемого с площади пруда-накопителя и площадок под дамбы.

3.10.2. Устойчивость отвалов

Рекомендаций по устойчивости внешних отвалов на месторождении «Керегетас» не разработано. Устойчивые параметры внешнего отвала приняты по аналогу с находящимися в разработке близкими по физико-механическим свойствам слагающих пород, месторождениями «Ушкатын-III», «Караадыр» и другие, а также в соответствии с выполненным анализом научно-исследовательских работ институтов ВНИМИ, УкрНИИпроект, Московского горного института и Карагандинского Государственного Технического Университета по внешнему и внутреннему отвалообразованию на рудниках, карьерах и угольных разрезах Казахстана, а также принимая во внимание данные табл.259 «Краткий справочник по открытым горным работам», Н.В.Мельникова, Недра, 1964 г.

Учитывая то, что основанием под внешний отвал служат глины, суглинки и гравелиты, затронутые выветриванием по физико-механическим свойствам отвечающие нормам и требованиям по обеспечению надежности основания, то высота первого яруса внешнего отвала может составлять от 15 до 20 м при угле его откоса 35° .

Однако, учитывая, что в геологическом отчете отсутствуют необходимые исходные данные для определения показателей устойчивости породных отвалов, параметры его приняты с учетом двухкратного коэффициента запаса по отношению к принятым в проектах-аналогах и составили:

- высота первого яруса до 20,0 м; второго – 15,0 м;
- угол наклона яруса – 35° .

Научно-исследовательскими наработками перечисленных выше институтов доказано, что при рекомендуемых параметрах минимальное расстояние от борта до отвала определяется только технологическими факторами, а не устойчивостью. Минимально допустимое расстояние по фактору безопасности должно быть не менее 30 м. Проектом принята величина равная 80 м.

Для предотвращения сегрегации пород при формировании ярусов предусматривается предварительная отсыпка предохранительного вала высотой до 2,5 м вдоль заходки при подходе к 10-метровой зоне бермы безопасности.

3.10.3. Способ отвалообразования и механизация отвальных работ

3.10.3.1. Внешний отвал

Планом предусматривается отсыпка внешнего породного отвала в южной части месторождения. Фактическая площадь отвала вскрышных пород на конец 2020 г. составляет 130592 м². Максимальная высота 20 м в 1 ярус.

Заезд на отвал создан с северо-восточной стороны, обеспечивающий минимальное расстояние транспортировки пород вскрыши из карьера.

Породы вскрыши на отвал вывозятся автосамосвалами SHAANXI SX 3254JS384.

Для отвалообразования предусматриваются бульдозеры SD-16.

На весь период промышленной разработки запасов необходимое количество бульдозеров для отвалообразования принимается 3 ед.

Таблица 3.21 – Объем складированной вскрыши в отвал

Наименование	Показатель
Объем складированной вскрыши, всего, тыс.м ³	9269,2
Вскрышные породы всего, тыс.м ³	10169,2
Используемые на строительные работы, всего, тыс.м ³	900,0
в том числе	
устройство оснований промплощадки, жилого поселка, тыс.м ³	15,3
подъездные технологические дороги, тыс.м ³	43,0
дамбы пруда-накопителя, тыс.м ³	309,8
устройство защитного слоя (0,3 м), тыс. м ³	531,9

Показатели работы по отвальному хозяйству на отвале пустых пород приведены в таблице 3.22.

Таблица 3.22 - Показатели работы отвального хозяйства на конец отработки

№	Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели
1.	Потребная емкость отвала вскрышных пород	тыс. м ³	13489,75
2.	Коэффициент разрыхления пород в отвале	-	1,1
3.	Количество отвалов	шт.	1
4.	Высота отвала	м	35
5.	Количество ярусов отвала	шт.	2
6.	Высота первого яруса отвала	м	20
7.	Высота второго яруса отвала	м	15
8.	Ширина въезда на отвал	м	15,5
9.	Площадь отвала	га	54,95
10.	Угол естественного откоса	град	35
11.	Тип применяемого бульдозера		SD-16
12.	Средний годовой объем пород перемещенных на отвал	тыс. м ³	3089,7
13.	Сменная производительность бульдозера	м ³ /см	1638,7
14.	Годовая выработка бульдозера	тыс.м ³	1074,1
15.	Расчетное количество бульдозеров	шт.	3

3.10.3.2 Технология и организация работ при автомобильно - бульдозерном отвалообразовании

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

При периферийном отвалообразовании автосамосвалы разгружаются по периферии отвального фронта в непосредственной близости от верхней

бровки отвального откоса или под откос. Часть породы в этом случае сталкивается бульдозером под откос.

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

Более экономичным способом формирования является периферийный, при котором меньше объем планировочных работ. В связи с вышеизложенным в проекте принят периферийный способ отвалообразования (Рис. 3.5).

Технологический процесс периферийного бульдозерного отвалообразования при автомобильном транспорте состоит из трех операций: разгрузки автосамосвалов SHAANXI SX 3254JS384, планировки отвальной бровки и устройстве автодорог.

Отвальные дороги профилируются бульдозером.

В настоящем плане схема развития отвальных дорог принята кольцевая.

Площадки бульдозерных отвалов должны иметь по всему фронту разгрузки поперечный уклон не менее 3 градусов, направленный от бровки откоса в глубину отвала на длину базы работающих автосамосвалов, и фронт для маневровых операций автомобилей, бульдозеров и транспортных средств. Длина поперечного уклона составляет 10м. Автосамосвалы должны разгружать породу, не доезжая задним ходом 3-4м до бровки отвального уступа. Необходимо обязательно обустроить ограничитель движения автосамосвалов при заднем ходе к бровке отвала. В качестве ограничителя используют предохранительный вал, оставляемый на бровке отвала. Размер его по высоте не менее 1 м и по ширине 1,5-3 м. Наезд на предохранительный вал при разгрузке не допускается.

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

Общая длина фронта отвального тупика, включая длину фронта разгрузочной, планируемой и резервной площадок должна быть не менее 12 м.

Возведение отвала, сдвигание под откос выгруженной породы и планировка отвальной бровки осуществляется с помощью бульдозеров SD-16.

Для планировки отвальной бровки, бульдозер должен быть снабжен поворотным лемехом, установленным под углом 45° или 67° к продольной оси бульдозера. При планировании породы на высоких отвалах лемех обычно устанавливается перпендикулярно оси трактора, так как, в этом случае нет надобности, делать набор высоты отвала.

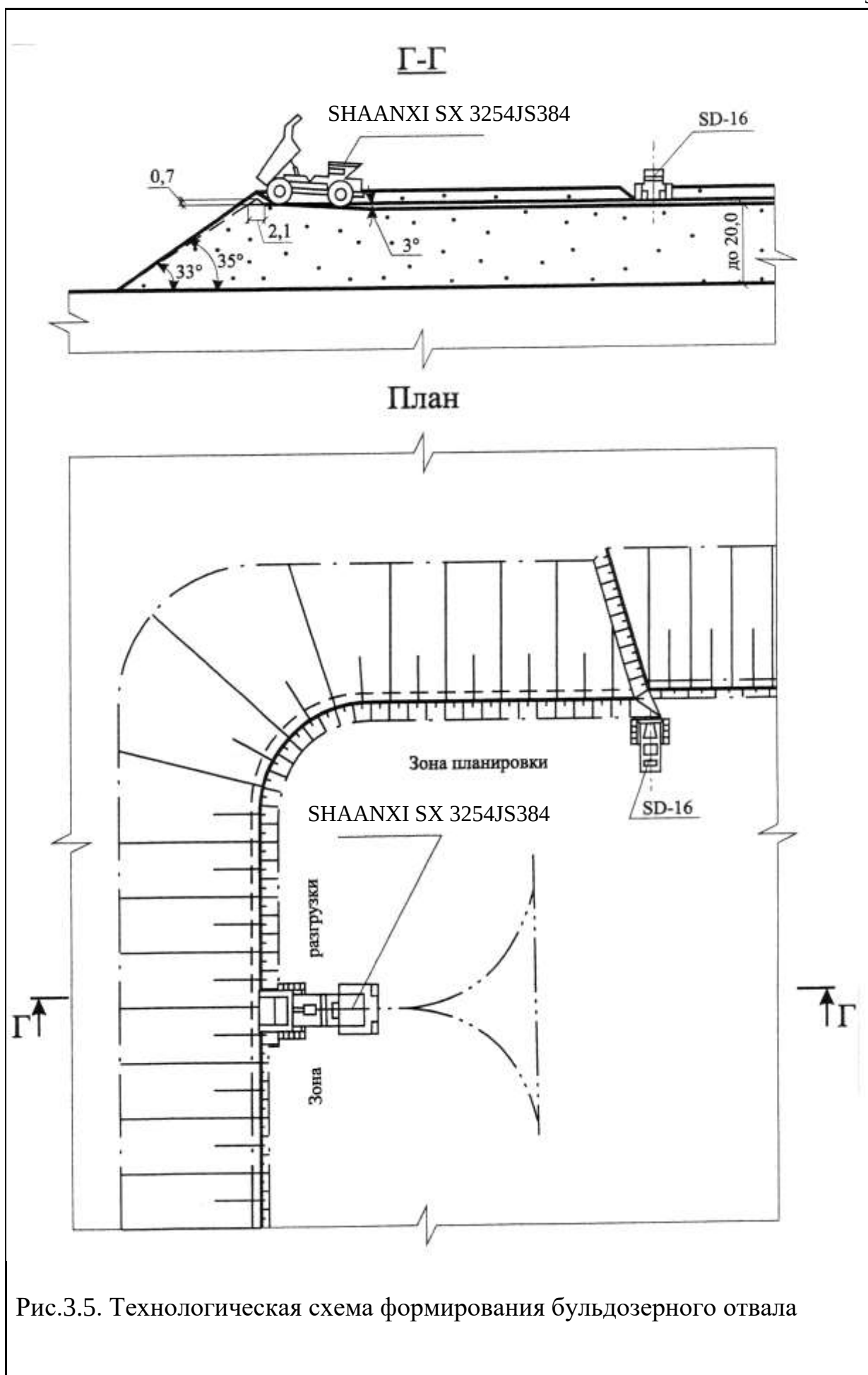


Рис.3.5. Технологическая схема формирования бульдозерного отвала

3.10.4. Параметры отвала

Планом предусматривается отсыпка отвала двумя ярусами высотой до 20 м – первый ярус и 15 м – второй.

Угол устойчивого откоса отвала – 30° .

Угол устойчивого откоса яруса – 35° .

Ширина бермы безопасности яруса – 10 м.

Уклон въезда на отвал – 80‰.

Ширина отвала по основанию – 700 м.

Длина отвала по основанию – 785 м.

Площадь отвала – 54,95 га.

Срок эксплуатации отвала – 3 года (оставшийся срок разработки месторождения).

3.10.5. Снятие и складирование ПРС.

Календарный план отсыпки

Согласно данным геологического отчета на площади месторождения и под объектами инженерного его обеспечения, а также объектами вторичного горного производства – отвала, склады забалансовых запасов, промплощадкой, прудом-накопителем, предусматривается снятие ПРС мощностью 20 см.

С площадей автодорог, промплощадки, складов забалансовых запасов и частично с площади отвала вскрышных пород ПРС снят и заскладирован в склад ПРС №1. Фактическая площадь склада ПРС на конец 2020 г. составляет 15260 м², высотой 5 м. Объем заскладированного ПРС составляет 55,5 тыс.м³.

Таблица 3.23 – Объемы снимаемого ПРС

Наименование	Площадки строительства		
	Карьер	Внешний отвал	Пруд-накопитель
Площадь, нарушенная горными работами тыс.м ²	83,2	418,9	1954,568
Объемы, тыс.м ³	16,6	83,8	390,9

Общий объем складировуемого ПРС за 2 года – 491,3 тыс. м³.

Годовой объем складировуемого ПРС составляет в 2021 г. 437,1 тыс. м³ и в 2022 г. – 54,2 тыс. м³.

Снятие ПРС ведется в 2 смены. ПРС размещается в 3 складах. Склад ПРС №1, в котором хранится ПРС снятый с площадей карьера, отвала вскрыши, складов забалансовых запасов, промплощадки и автодорог, размещается на расстоянии 100 м от карьера. Площадь склада на конец отработки – 2,16 га. Складирование ведется в течение 2 лет.

Склады №2 и №3, в которых хранится ПРС снятый с площади пруда-накопителя, расположены возле пруда-накопителя на расстоянии 15 м. Площадь складов – 2,69 га каждый. Объем складироваемых пород составляет 390,9 тыс. м³, по 195,45 тыс. м³ каждый.

Формирование складов ПРС – послойное, мощностью слоя 2,6 м. Высота складов 10,0 м. Длина и ширина склада №1 составляют соответственно 180 м и 120 м, складов №2 и №3 – 180 м и 149,3 м. Каждый слой отсыпается конус к конусу и формируется бульдозером.

ПРС снимается бульдозерами SD-16 и формируется в валки (рис. 3.6). Погрузка ПРС производится вспомогательным экскаватором ZX 330 в автосамосвалы SHANXI SX 3254JS384 с дальнейшей транспортировкой на склады ПРС.

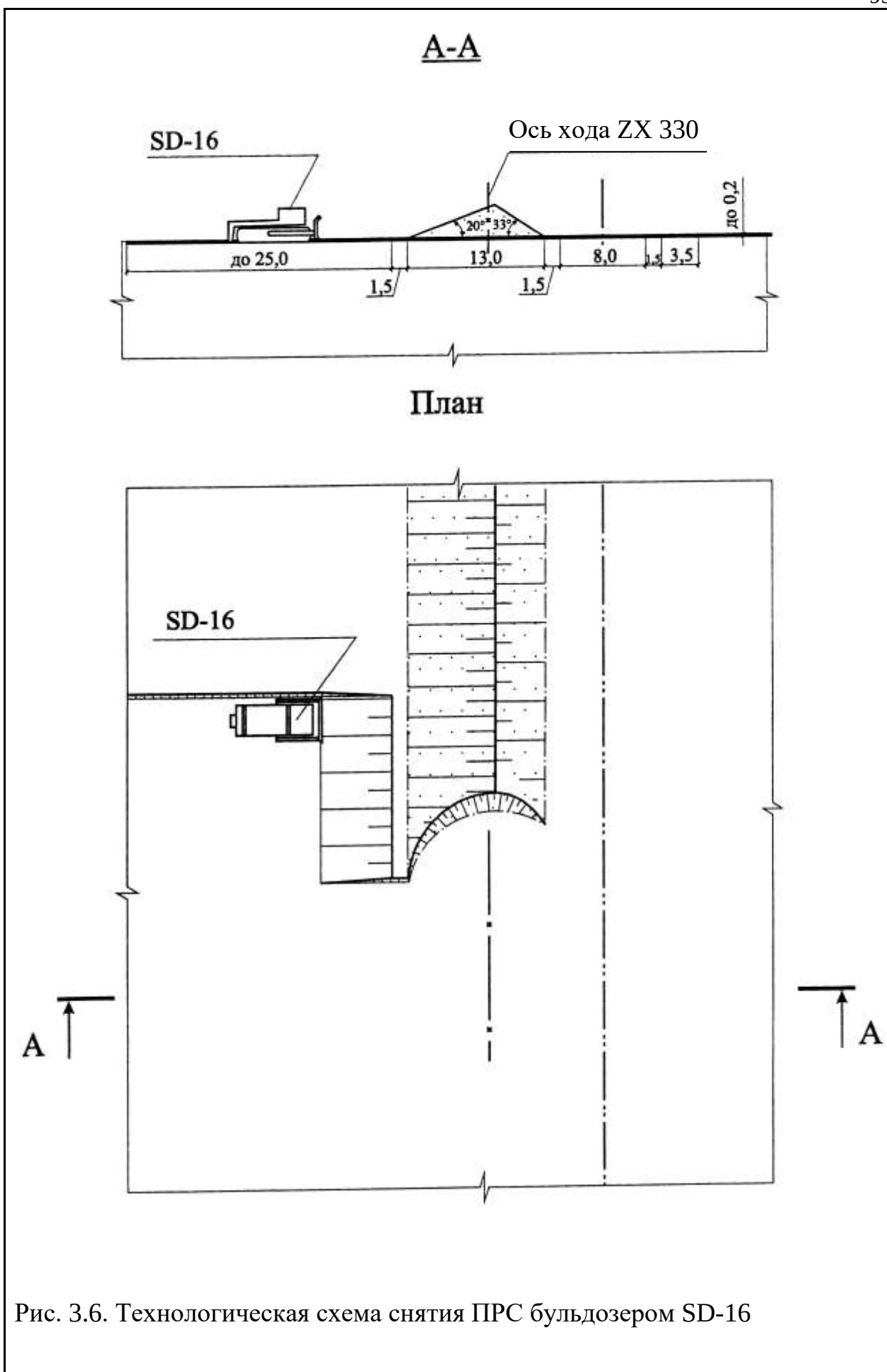
Календарный план отсыпки отвала вскрыши и склада ПРС по площади представлен в таблицах 3.25 и 3.26.

Таблица 3.25 – Календарный план отсыпки складов ПРС

Наименование	Год отработки		
	2021	2022	2023
Склад ПРС №1, м ²	13984	21600	21600
Склад ПРС №2, м ²	26900	26900	26900
Склад ПРС №3, м ²	26900	26900	26900

Таблица 3.26 – Календарный план отсыпки отвала вскрыши

Наименование	Год отработки		
	2021	2022	2023
Объем складироваемых вскрышных пород, тыс. м ³	7084,15	10847,75	13489,75
Высота отвала, м	35	35	35
Площадь отвала вскрыши по дну, м ²	278500	425933	549500



3.10.6. Устойчивость бортов и уступов

На месторождении «Керегетас» развиты пролювиально-делювиальные отложения (пески, суглинки), палеогеновые глины, имеющие незначительное распространение, кора выветривания коренных пород и скальные глинисто-кремнисто-карбонатные породы верхнего девона.

На месторождении «Керегетас» выделено одно основное марганцевое тело (Mn-1), одно железное тело (Fe-1), шесть рудных тел полиметаллических руд, два тела баритовых руд.

Настоящим проектом рассматривается промышленная разработка рудного тела Mn-1, где рудное тело имеет пластообразную форму и залегает согласно совмещающим породам (кремнисто-карбонатные породы) и прослеживается 920 м и на глубину 56-170 м, со средней мощностью 4,23 м.

В связи с отсутствием рекомендаций по определению параметров, предельные углы устойчивости приняты на основании анализа данных проектов-аналогов и справочной литературы, изложенных в «Кратком справочнике по открытым горным работам» под редакцией Н.В. Мельникова, (Москва, «Недра», 1974 г., стр. 72-76, табл.30-34) для пород средней крепости, довольно мягких и мягких (верхние уступы).

Принятые проектом углы устойчивости могут быть скорректированы по данным научных исследований, которые необходимо провести специализированной организации в процессе эксплуатации.

По гидрогеологическим параметрам условия устойчивости откосов карьера признаны не вполне благоприятными.

На основании инженерно-геологической характеристики пород и руды, для конструирования бортов карьера приняты следующие параметры уступов и бортов:

Углы откосов уступов в предельном положении приняты исходя из физико-механических свойств горных пород:

- в суглинках – 35°;
- в зоне выветрелых пород и руд – 45°;
- в зонах крепких и скальных пород – 60-80°.

Углы откосов бортов карьера:

- в рыхлых породах – 30°;
- в зоне коры выветривания – 40°;
- в скальных породах – 45°.

Другие параметры:

- высота уступов на предельном борту – 10 м;
- ширина предохранительных берм – 4,3 м;
- ширина съезда – 15 м;
- руководящий уклон автодороги – 0,08 %.

На протяжении всего срока отработки месторождения «Керегетас» необходимо обеспечить контроль за соблюдением проектных параметров. Проводить регулярную маркшейдерскую съемку. Вести мониторинг наблюдений за состоянием и положением отвалов, складов, уступов и бортов

карьера, во избежание различных деформаций, сдвигов и нарушения сплошности поверхности (трещины и разрывы) элементов карьера и отвалов. Независимо от наличия и соблюдения названных рекомендаций, на карьере следует осуществлять контроль (мониторинг) за состоянием его берм, съездов, откосов уступов.

Для очистки охранных берм предусматривается заключение соответствующего договора с подрядной организацией.

3.10.7 Методика мониторинговых наблюдений за состоянием бортов и откосов уступов

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

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

Визуальный осмотр состояния углов откосов бортов карьера, отвалов и складов сырья проводится ежемесячно. Инструментальная съемка углов откосов бортов карьера, отвалов и складов сырья производится не реже двух раз в месяц маркшейдером или геологом. Результаты визуального осмотра и инструментальной съемки заносятся в специальный журнал наблюдений за откосами уступов карьера и отвалов лицом, произведшим осмотр. На основании этого обследования определяется объем работ по наблюдениям за деформацией откосов, обеспечению устойчивости и безопасности работ в карьере. Также на основании данных работ будет достаточно инженерной информации, чтобы провести точные расчеты и скорректировать углы бортов и ширину охранных берм, исключить обрушение уступов и достичь оптимальных экономических показателей.

В случае обнаружения признаков сдвижения пород, работы должны быть прекращены.

3.11 Время работы основного и вспомогательного оборудования

Таблица 3.27

Наименование техники	Года отработки		
	2021	2022	2023
Экскаватор ZX 330 (добыча)			
Фактическое количество смен	192,6	192,6	246,0
Общее количество смен (на 1 ед.)	192,6	192,6	246,0
Рабочий парк	1		
Экскаватор PC750-7 (вскрыша)			
Фактическое количество смен	553,8	553,8	388,8
Общее количество смен (на 1 ед.)	2215,2	2215,2	1555,2
Рабочий парк	4		

Наименование техники	Года отработки		
	2021	2022	2023
Автосамосвал SHAANXI SX 3254JS384 (транспортирование руды на ДСК)			
Фактическое количество смен	192,6	192,6	246,0
Общее количество смен (на 1 ед.)	577,8	577,8	738
Рабочий парк	3		
Автосамосвал SHAANXI SX 3254JS384 (транспортирование вскрыши)			
Фактическое количество смен	553,8	553,8	388,8
Общее количество смен (на 1 ед.)	18829,2	18829,2	13219,2
Рабочий парк	34		
Автосамосвал SHAANXI SX 3254JS384 (транспортирование ПРС, размещаемого на складе ПРС №1)			
Фактическое количество смен	40,9	47,9	0
Общее количество смен (на 1 ед.)	81,8	95,8	0
Рабочий парк	2		
Бульдозер SD-16 (отвалообразование, вспомогательные и планировочные работы)			
Фактическое количество смен	681,8	681,8	478,6
Общее количество смен (на 1 ед.)	2045,4	2045,4	1435,8
Рабочий парк	3		
Экскаватор ZX 330 (погрузка ПРС в автосамосвалы, размещаемого на складе ПРС №1)			
Фактическое количество смен	36,6	42,9	0
Общее количество смен (на 1 ед.)	36,6	42,9	0
Рабочий парк	1		
Бульдозер SD-16 (снятие ПРС, размещаемого на складе ПРС №1)			
Фактическое количество смен	36,6	42,9	0
Общее количество смен (на 1 ед.)	36,6	42,9	0
Рабочий парк	1		
Автосамосвал SHAANXI SX 3254JS384 (транспортирование готовой продукции)			
Фактическое количество смен	259,4	259,4	331,4
Общее количество смен (на 1 ед.)	518,8	518,8	662,8
Рабочий парк	2		
Погрузчик ZL-50 (погрузка руды со склада на ПДСУ)			
Фактическое количество смен	305	305	389,7
Общее количество смен (на 1 ед.)	305	305	389,7
Рабочий парк	1		
Погрузчик ZL-50 (складирование готовой продукции в склады, отгрузка готовой продукции со склада готовой продукции в автосамосвалы)			
Фактическое количество смен	15,9	15,9	20,3
Общее количество смен (на 1 ед.)	15,9	15,9	20,3
Рабочий парк	1		
Поливомоечная машина ПМ-130			
Фактическое количество смен	250	730	730
Общее количество смен (на 1 ед.)	250	730	730
Рабочий парк	1		
Топливозаправщик УРАЛ-5668Т4			
Фактическое количество смен	250	730	730
Общее количество смен (на 1 ед.)	250	730	730
Рабочий парк	1		

Наименование техники	Года отработки		
	2021	2022	2023
Экскаватор ZX 330 (погрузка ПРС, снимаемого с площади пруда-накопителя в автосамосвалы)			
Фактическое количество смен	155	0	0
Общее количество смен (на 1 ед.)	310	0	0
Рабочий парк	2		
Бульдозер SD-16 (снятие ПРС, снимаемого с площади пруда-накопителя)			
Фактическое количество смен	138	0	0
Общее количество смен (на 1 ед.)	276	0	0
Рабочий парк	2		
Автосамосвал SHAANXI SX 3254JS384 (транспортирование ПРС, снимаемого с площади пруда-накопителя и складываемого на складах №2 и №3)			
Фактическое количество смен	155	0	0
Общее количество смен (на 1 ед.)	310	0	0
Рабочий парк	5		

3.12.1 Маркшейдерская и геологическая служба

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

В штате проектом предусмотрен маркшейдер.

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

Комплект документации по горным работам включает:

1. Контракт на недропользование;
2. Отчет по геологоразведочным работам;
3. Проект промышленной разработки месторождения с согласованиями контролирующих органов;
4. Горный отвод;
5. Договор аренды земельного участка;
6. Топографический план поверхности месторождения, с пунктами планового и высотного обоснования;
7. Погоризонтные планы горных работ;
8. Вертикальные разрезы;
9. Журнал учета вскрышных и добычных работ;
10. Статистическая отчетность баланса запасов полезных ископаемых, форма № 1 ТПИ;
11. Разрешение на природопользование на соответствующий год.

При ведении горных работ осуществляется контроль за состоянием бортов, траншей, уступов, откосов и отвалов. В случае обнаружения признаков сдвижения пород работы прекращаются и принимаются меры по обеспечению их устойчивости. Работы допускается возобновить с разрешения технического руководителя организации по утвержденному им проекту организации работ.

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

3.12.2. Эксплуатационная разведка.

Период эксплуатации карьера по утвержденным балансовым запасам составляет 3 года. Протоколом подсчета запасов №1236-12-КУ заседания ГКЗ ПИ РК дополнительно недропользователю рекомендовано в процессе промышленной разработки месторождения «Керегетас», учитывая сложное строение объекта, наличие отдельных разобщенных линз систематически проводить эксплуатационную разведку. В период эксплуатации карьера будет производиться доразведка месторождения по дополнительно утвержденному проекту на проведение ГРР. В результате которой может быть уточнено оконтуривание рудных тел, произведен прирост запасов, произведена реконструкция карьера.

В период проведения добычных работ отработка уступов производится селективным способом с разделением на границах контуров утвержденных запасов на добычные и вскрышные блоки геолого-маркшейдерской службой карьера. При проведении буровых работ для определения содержания марганца, железа будет проводиться выборочное эксплуатационное опробование из рудных и породных скважин. Для установления точных границ балансовых запасов эксплуатационное опробование при подходе к контакту рудного тела (на расстоянии 2,0-4,0 м от контакта) будет производиться со всех скважин.

4. БУРОВЗРЫВНЫЕ РАБОТЫ

Производство буровзрывных работ будет осуществляться по договору со специализированной организацией, имеющей лицензию на выполнение данного вида работ, с составлением паспортной документации и согласованием в уполномоченных органах.

4.1. Исходные данные для проектирования буровзрывных работ

Месторождение «Керегетас» локализовано в эффузивно-осадочных породах девонского возраста представленных глинисто-кремнисто-карбонатными породами, песчаниками, суглинками андезиточных порфириров.

Железомарганцевое оруденение имеет гидротермально-осадочную природу, а барит-полиметаллическое - гидротермально-метасоматическую. Барит-полиметаллическое, и железомарганцевое оруденение носит стратиформный характер: рудные тела приурочены к определенным стратиграфическим горизонтам, имеют пластовую или близкую к ней форму и залегают согласно структурам вмещающих пород. Условия залегания рудных тел полностью определяются степенью дислоцированности вмещающих толщ.

Плотность марганцевых руд составляет $2,5 \text{ т/м}^3$, крепость по шкале проф. М.М. Протодяконова – 5-7, класс буримости X-XI.

Вскрышные породы месторождения представлены пролювиально-делювиальными отложениями (пески, суглинки), палеогеновыми глинами, корой выветривания коренных пород и скальными глинисто-кремнисто-карбонатными породами. Крепость их по шкале М.М. Протодяконова 8-12, средняя плотность $2,5 \text{ т/м}^3$, класс по буримости VI.

Гидрогеологические условия месторождения «Керегетас» весьма сложны и обусловлены воздействием различных природных и искусственных факторов, влияние которых подчас противоположное друг другу. Формирование подземных вод происходит за счёт инфильтрации зимне-весенних атмосферных осадков и поверхностных вод в период весеннего половодья, а также регионального подземного стока с северо-запада и востока.

В основу большинства классификаций пород по взрываемости положен удельный расход ВВ, коэффициент крепости пород и трещиноватость разрабатываемых массивов, а также степень их обводненности.

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

Наиболее полной и оправдавшей себя в условиях открытых горных работ является классификация массивов скальных пород по степени трещиноватости и содержанию крупных кусков, разработанная

Межведомственной комиссией по взрывному делу, которая принимается за основу при расчете параметров БВР на месторождении «Керегетас».

Настоящим планом горных работ принимается применение БВР в отдельных крепких породах ($\approx 50\%$ от годового объема горной массы).

4.2. Параметры БВР и диаметр скважин

Выбор диаметра скважин осуществляется исходя из следующих условий.

В породах III категории трещиноватости, а также в неоднородных и часто перемежающихся по фронту уступа породах IV категории для отбойки рудных тел небольшого размера, при узких рабочих площадках, при небольшом масштабе взрывных работ и т.п. следует принимать диаметр заряда 105-150 мм.

Для условий месторождения «Керегетас», где производительность карьера по горной массе достигает 3885,6 тыс. м³ в год, а основной объем горных пород относится к трудновзрываемым породам, считаем наиболее рациональным буровым оборудованием – установку СБУ-125А-32, хорошо зарекомендовавшую себя в аналогичных условиях.

В соответствии с оптимизацией технических требований к процессу буровзрывных работ и техническим соответствием выбранного типа буровой установки СБУ 125А-32 принимается диаметр долот 125 мм.

Диаметр скважины для указанных условий принимается равным 125 мм. Техническая характеристика установки СБУ 125А-32 приведена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Техническая характеристика буровой установки СБУ 125А-32

Показатели	СБУ-125А-32
Номинальный диаметр скважины, мм	100-125
Глубина бурения, м	32
Диаметр штанги, мм	89
Длина штанги, мм	2930
Момент вращения бурового става, кН·м	2500
Число штанг в комплекте	8
Установленная мощность, кВт	40
Масса, т	9

4.3. Выбор типа ВВ для производства взрывных работ

Критерии оптимальности применяемых ВВ – конкретные соотношения между свойствами взрывааемых горных пород и параметрами применяемых ВВ.

Следует отметить, что разработанные в Республике Казахстан гранулированные ВВ на основе безопасной водомасляной эмульсии

холодного смешения - гранулиты Э (патент №906 РК с приоритетом от 09.01.91г.), отличительной особенностью которых является высокое содержание воды (25-75%) от массы эмульсии, успешно могут использоваться для производства взрывных работ как в сухих, так и слабо обводненных горных породах.

Таблица 4.2 - Критерии оптимальности применяемых ВВ

Коэф. крепости пород, f	Рекомендуемые параметры взрывчатого разложения ВВ		Рекомендуемые выпускаемые промышленные ВВ типы
	Скорость детонации, км/с	Плотность заряда, кг/м ³	
1-18	3,0-3,5	1200-1350	Гранулит Э
12-18	3,6-4,8	1200-1400	Аммонит 6ЖВ

Использование эмульсий в смеси с гранулами АС, стабилизаторами, энергетическими добавками в определенной пропорции позволяют создавать водоустойчивые эмульсионные ВВ с длительностью хранения более 1 месяца. Смесь гранул АС и эмульсии в соотношении 60/40 при выдерживании ее в проточной воде в течение 1 месяца теряет только 3% своей первоначальной массы.

Получаемые эмульсии могут, иметь плотность от 0,9 г/см³ до 1,28 г/см³ и при их смешивании с гранулами АС получаемое ВВ имеет, плотность 1,0-1,4 г/см³, за счет чего значительно повышается объемная энергия заряда ВВ.

Гранулит Э по взрывным характеристикам при зарядании скважин на карьерах превосходит штатные заводские ВВ (граммонит 79/21), при этом стоимость его примерно в 2 раза ниже ВВ заводского изготовления. В обводненных скважинах гранулит Э применяется в полиэтиленовых рукавах.

Дробление негабаритных кусков предполагается производить при помощи перфораторов.

На основании изложенного, для условий месторождения «Керегетас» рекомендуются типы ВВ, приведенные в таблице 4.3.

Таблица 4.3 - Рекомендуемые типы ВВ

Крепость горных пород по шкале пр. Протоdjаконова	Рекомендуемые типы ВВ	
	Сухие скважины	Обводненные скважины
До и более 12	Гранулит Э Аммонит 6ЖВ	Гранулит Э

4.4. Расчет параметров буровзрывных работ

При разноске уступов высотой 10 м предусматривается трехрядное взрывание ($N=3$), на 5 м уступах - двухрядное ($N=2$) наклонными скважинами. Угол откоса уступа 60°.

При взрывании наклонных зарядов, когда $\beta=\alpha$, где α – угол наклона уступа, сопротивление породы взрыванию постоянно по высоте уступа, отрыв пород происходит, как правило, по линии скважин, улучшается степень дробления, хорошо прорабатывается подошва уступа, расход ВВ может быть снижен на 5-7%.

Степень дробления горных пород взрывом должна соответствовать мощности и параметрам применяемого выемочно-погрузочного и транспортного оборудования¹.

При установлении кондиций добываемых пород по крупности используются следующие связи между параметрами горно-транспортного оборудования и размерами кусков:

для одноковшовых экскаваторов и погрузчиков

$$C \leq 0,75 \cdot \sqrt[3]{E}, \text{ м}, \quad (4.1)$$

где, C – максимальный допустимый линейный размер куска породы, м;

E – емкость ковша выемочно-погрузочной машины, м³;

для транспортных сосудов

$$C \leq 0,5 \cdot \sqrt[3]{Q}, \text{ м}, \quad (4.2)$$

где, Q – емкость транспортного сосуда, м³.

Тогда

а) для экскаватора ZX 330 $0,75 \cdot \sqrt[3]{1,5} = 0,86 \text{ м},$

б) для экскаватора PC750-7 $0,75 \cdot \sqrt[3]{3,2} = 1,1 \text{ м},$

в) для автосамосвала SHAANXI SX 3254JS384 $0,5 \cdot \sqrt[3]{21,3} = 1,39 \text{ м}.$

Таким образом, с учетом расчетов, а так же в соответствии с табл. 2.19-2.20² принимаются следующие максимальные размеры кондиции и выход негабаритных кусков:

-по породе кусок 1100 мм для категории трещиноватости III – 2 %;

-по руде кусок 900 мм для категории трещиноватости III – 4%.

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

$$q_p = q_{\text{эт}} \cdot k_{\text{вв}} \cdot k_d, \quad (4.3)$$

где, $q_{\text{эт}}$ – удельный расход эталонного ВВ (граммонит 79/21), кг/м³ (табл. 2.16)⁵;

$K_{\text{вв}}$ – коэффициент работоспособности ВВ применяемого гранулита Э по отношению к граммониту 79/21, равный 1,1;

k_d – поправочный коэффициент в зависимости от размера допустимого куска.

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

$$P = 0,785 d_{\text{скв}}^2 \rho_{\text{вв}} \cdot 10^3, \text{ кг/м}, \quad (4.4)$$

¹ В.В.Ржевский, М.Г. Новожилов, Б.П. Юматов. Научные основы проектирования карьеров. М.:Недра, 1971г

² ВНТП-13-1-86. Нормы технологического проектирования горнодобывающих предприятий черной металлургии с открытым способом разработки, Ленинград, 1986 г.

где, $\rho_{ВВ}$ – плотность заряжения ВВ в скважине, для гранулита Э, 1,11 кг/дм³.

Глубина перебура скважин:

$$L_{пер} = (0,15 \div 0,25) H_y, \text{ м}, \quad (4.5)$$

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

Глубина скважин:

$$L_{скв} = H / \sin \alpha + L_{пер}, \text{ м}, \quad (4.6)$$

где, α – угол наклона скважины.

Опыт и исследования показывают, что линия сопротивления по подошве ($W_{пр}$) находится в функциональной зависимости от диаметра скважины ($d_{скв}$). Для одинаковых типов ВВ, плотности заряжения и коэффициента сближения зарядов можно определить $W_{пр}$ для разных диаметров скважин по формуле:

$$W_{пр} = K \cdot d_{скв}, \text{ м} \quad (4.7)$$

где, $K = 25 \div 30$ для трудновзрываемых пород, $35 \div 40$ для пород средней взрываемости¹.

Согласно требований безопасности должно соблюдаться следующее условие:

$$W_{пр} \geq W_6, \text{ м}, \quad (4.8)$$

Учитывая, что минимально допустимое расстояние по условиям безопасности бурения скважин в первом ряду составляет 2 м, то $W_6 = 2$ м.

Следовательно, для дальнейших расчетов принимается (W), равное 4 м - для 10 м уступов вскрыши, 3,5 м - для 5 м уступов по руде.

Расстояние между скважинами в ряду:

$$a = m \cdot W, \text{ м}, \quad (4.9)$$

где, $m = 0,8 \div 1,6$, коэффициент сближения скважин, меньшее значение для крупноблочных (трудновзрываемых) пород.

Вес скважинного заряда для первого ряда:

$$Q_1 = q_p H W a, \text{ кг} \quad (4.10)$$

Вес скважинного заряда для второго ряда:

$$Q_2 = q_p H b a, \text{ кг} \quad (4.11)$$

Определяем длину заряда в зависимости от количества ВВ в скважине:

Длина заряда в скважине

$$L_{зар} = Q / P, \text{ м} \quad (4.12)$$

Длина забойки для сплошных зарядов:

$$L_{заб} = L_{скв} - L_{зар}, \text{ м} \quad (4.13)$$

¹ В.В. Ржевский. Открытые горные работы. Часть 1. М.: Недра, 1985 г.

Объем взрываваемой горной массы, обеспечивающий требуемый нормативами резерв для бесперебойной работы выемочно-погрузочного оборудования:

$$V_{\text{бл}} = 10 \cdot Q_{\text{сут}}, \text{ м}^3, \quad (4.14)$$

где, $Q_{\text{сут}}$ – техническая суточная производительность экскаваторов и составляет 829,7 м³/сут по руде и 3452 м³/сут по вскрыше.

Учитывая ограниченность рабочего пространства на добычных и вскрышных уступах, суммарная длина взрываемых блоков определяется по формуле:

$$L_{\text{бл}} = \frac{V_{\text{бл}}}{B_{\text{бл}} \cdot H}, \text{ м} \quad (4.15)$$

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

$$B_{\text{бл}} = W + b(n-1), \quad (4.16)$$

Количество скважин в ряду:

$$N = L_{\text{бл}} / a_1, \quad (4.17)$$

Общая длина скважин, необходимая для взрывания блоков:

$$\sum L_{\text{скв}} = N \cdot L_{\text{скв}}, \text{ м} \quad (4.18)$$

Количество ВВ необходимого для взрывания блоков

$$Q_{\text{ВВ}} = V_{\text{бл}} \cdot q, \text{ кг}, \quad (4.19)$$

Выход горной массы с 1 м скважины в блоке:

$$V_{\text{ГМ}} = \frac{V_{\text{бл}}}{\sum L_{\text{скв}}}, \text{ м}^3/\text{м} \quad (4.20)$$

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

$$Q_{\text{год}} = A_{\text{Г}} q, \text{ кг} \quad (4.21)$$

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

Значения параметров БВР по руде и скальным породам при двух и трехрядном взрывании приведены в таблице 4.4.

Таблица 4.4 - Сводные данные расчета основных параметров БВР по руде и скальным породам

№ п/п	Расчетные показатели параметров БВР	Руда $H_y = 5$ м	Скальные породы $H_y = 10$ м
1	Высота уступа, H_y , м	5	10
2	Угол наклона скважины, град	60	60
3	Угол откоса уступа, град	60	60
4	Диаметр скважины, $d_{скв}$, м	0,125	0,125
5	Плотность заряжения ВВ, t/m^3	1,11	1,11
6	Плотность взрывааемых пород, t/m^3	2,2	1,8
7	Коэффициент работоспособности ВВ, $K_{ВВ}$	1,1	1,1
8	Расчетная величина W , м	3,5	4
9	Перебур скважин, $L_{пер}$, м	1	2
10	Глубина скважин, м	6,6	13,5
12	Длина забойки для скважин, $L_{заб}$, м	2,9	5,5
14	Длина заряда в скважине, $L_{зар}$, м	3,7	8
16	Вес заряда в скважине для первого ряда, Q_1 , кг	50,2	108,8
17	Расчетный удельный расход ВВ, q , $кг/м^3$	0,82	0,68
18	Расстояние между скважинами в ряду, a , м	3,5	4
19	Количество скважин в ряду, шт	68	72
20	Общая длина скважин в блоке, м	897,6	2916
21	Выход горной массы с 1 погон. м скважины, $м^3$	9,2	11,8
22	Общая масса ВВ для взрывного рыхления обуренного блока, $Q_{ВВ}$, кг	6803,5	23473,6

Параметры конструкции скважинного заряда в скальных породах приведены на рис. 4.1, параметры производства буровых работ по вскрышным породам на рис. 4.2.

Схема монтажа взрывной сети в забое приведена на рис. 4.3.

Проектом принимается короткозамедленное взрывание и диагональная схема коммутации зарядов (Рис. 4.3), позволяющая резко уменьшить фактическую величину линии наименьшего сопротивления зарядов смежных рядов скважин и соответственно улучшить дробление.

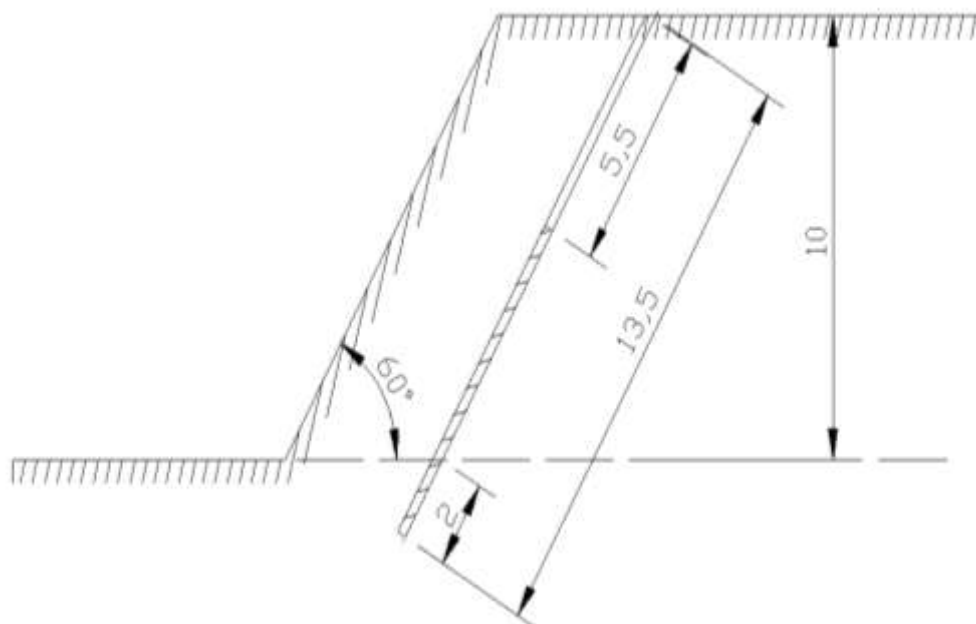


Рис. 4.1 Параметры конструкции скважинного заряда в скальных породах

Буровой станок СБУ-125 А-32

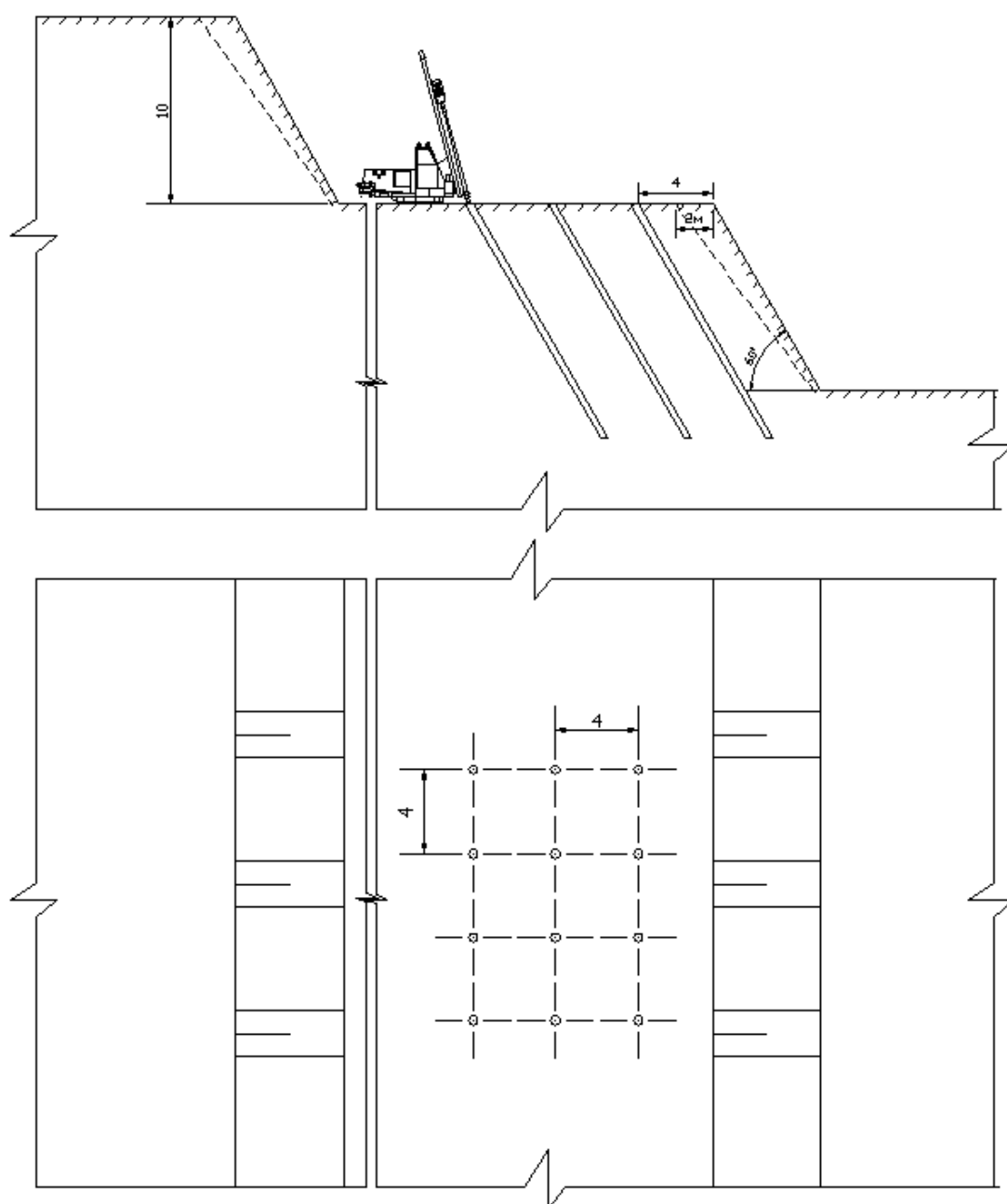


Рис. 4.2. Параметры производства буровых работ по вскрышным породам

4.5. Расчет потребностей в средствах взрывания

Для ведения взрывных работ принят наиболее распространенный способ взрывания зарядов на открытых разработках – с применением детонирующего шнура (ДШ).

В связи со значительной обводненностью взрывааемых пород месторождения «Керегетас» принимается водостойкий детонирующий шнур.

В условиях данного карьера при разработке пород вскрыши, а также на добыче в основном принимается двух-трех рядное взрывание. В отдельных случаях, при необходимости, допускается однорядное взрывание.

1. Расход детонирующего шнура на блок

$$L_{\text{ДШ бл}} = (H_y + 3)N_i + L_{\text{бл}}, \text{м} \quad (4.22)$$

где, H_y - высота уступа, м;

3 – длина затравки, м;

N_i – количество скважин;

$L_{\text{бл}}$ – длина блока, м.

2. Удельный расход детонирующего шнура

$$g_{\text{ДШ}} = \frac{L_{\text{ДШ}}}{V_{\text{ПП.М}}}, \text{м/м}^3 \quad (4.23)$$

3. Годовой расход детонирующего шнура

$$L_{\text{ДШ год}} = (H_{\text{Н}} + a + 1) * N_{\text{сскв}} \text{ м} \quad (4.24)$$

4. Годовой расход долот

$$N_{\text{ДДО}} = n * V_{\text{ПП.мшт}} \quad (4.25)$$

где, n – норма расхода долот на 1 погонный метр.

4.6. Расчет потребности в буровой технике

На месторождении «Керегетас» продолжительность одной смены составляет 12 часов, согласно ВНТП 13-86 принимается 550 смен в год для бурового станка СБУ-125А-32.

Необходимое количество буровых станков:

$$N_{\text{ст}} = \frac{L_{\text{сбв.год}}}{P_{\text{см}} \cdot N_{\text{см}}} \quad (4.26)$$

где, $L_{\text{сбв. год}}$ – объем годового бурения на карьере;

$P_{\text{см}}$ – сменная производительность станка, согласно ВНТП 13-86 принимается для вскрышных пород 65, для руды 50 м/смену.

$n_{\text{см}}$ – число смен в год.

Инвентарное количество станков:

$$N_{\text{инв}} = N_{\text{ст}} * K_{\text{рез}}, \text{ шт} \quad (4.27)$$

где, $K_{\text{рез}}$ – коэффициент резерва бурового оборудования, равный 1,5 – 1,2.

$$L_{\text{скв.год}} = \frac{A}{V_{\text{ГМ}}}, \text{ м} \quad (4.28)$$

Основные показатели буровзрывных работ приведены в таблицах 4.5-4.7.

4.7. Вторичное дробление взорванных пород

Для установления рациональной степени дробления пород на карьере и выбором правильного соотношения между параметрами горного и транспортного оборудованию необходимо установить максимально допустимый размер куска породы.

Годовой объем негабаритных кусков

$$V_{\text{ср.н}} = V_{\text{г.м.}} * 5\%, \text{ м}^3 \quad (4.29)$$

Количество негабаритных кусков:

$$N_{\text{негаб}} = V_{\text{негаб}} / a, \text{ шт} \quad (4.30)$$

где, a – средний объем негабаритного куска

Для дробления негабарита применяется шпуровой метод с бурением в каждом негабаритном куске шпуров, глубиной 0,3-0,6 м, перфоратором, ПМ-30.

Количество шпурометров, необходимое для ликвидации негабарита

$$L_{\text{шпн}} = N_{\text{негаб}} * (0,3-0,6), \text{ м} \quad (4.31)$$

Количество ДШ необходимое для ликвидации негабарита

Принимается расход ДШ 2 м на 1 кусок негабарита.

$$N_{\text{дш.н.}} = N_{\text{негаб}} * 2, \text{ м}$$

Среднее количество взрывааемых негабаритов за один взрыв принимается 50 штук.

Количество ВВ необходимое на взрывание негабаритов:

$$Q_{\text{вв негаб}} = N_{\text{негаб}} * m, \quad (4.32)$$

где, m – масса патрона Аммонита 6ЖВ, 200 гр.

Таблица 4.5 – Сводная таблица технико-экономических показателей работы бурового оборудования

Календарные годы отработки карьера	Ед.изм.	2021	2022	2023
Объем взрывных работ	тыс.м ³	2034,3	2034,3	1515,85
Годовой объем бурения	п.м.	166105,4	166105,4	120421,7
Тип буровых станков, задействованных на работах	СБУ-125А-32			
Рабочий парк	шт	4,2	4,2	4,3
Инвентарный парк	шт	5	5	5
Продолжительность одной смены	ч	12	12	12
<i>Расход материалов на буровых работах</i>				
Расход масел и смазочных материалов	т	18,5	18,5	13,5
Буровые долота d 125 мм.	шт	167	167	121
Пневмоударники	шт	209	209	151
<i>Расход материалов на взрывных работах</i>				
Детонирующий шнур ДШ	м	149496	149496	108380
Пиротехническое реле	шт	3864	3864	2801
Годовой расход ВВ	т	1329,62	1329,62	962,21
Шашки	т	5,0	5,0	3,7
<i>Количество взрывов</i>	шт	63	63	49

Таблица 4.6 – Основные показатели буровзрывных работ по добычным породам

Календарные годы отработки карьера	Ед.изм.	2021	2022	2023
Объем руды	м ³	152500	152500	194850
	тыс.м ³	61,0	61,0	77,94
Годовой объем бурения	п.м.	6630,4	6630,4	8471,7
Выход горной массы с 1 метра скважины	м ³ /п.м.	9,2	9,2	9,2
Тип буровых станков, задействованных на добычных работах	СБУ-125А-32			
Рабочий парк	шт	0,2	0,2	0,3
Инвентарный парк	шт	1	1	1
Годовое количество рабочих смен станка	смен/год	132,6	132,6	169,5
Количество смен в сутки		1	1	1
Продолжительность одной смены	ч	12	12	12
Среднесменная эксплуатационная производительность одного станка	п.м.	50	50	50
<i>Расход материалов на буровых работах</i>				
Расход масел и смазочных материалов	т	0,8	0,8	1,0
Буровые долота d 125 мм.	шт	7	7	9
Пневмоударники	шт	9	9	11
<i>Расход материалов на взрывных работах</i>				
Детонирующий шнур ДШ	м	5968	5968	7625
Пиротехническое реле	шт	155	155	197
Шашки	т	0,2	0,2	0,3
Годовой расход ВВ	т	50,02	50,02	63,91
<i>Количество взрывов</i>	шт	8	8	10

Таблица 4.7 - Основные показатели буровзрывных работ по вскрышным породам

Календарные годы отработки карьера	Ед.изм.	2021	2022	2023
Объем вскрышных пород (скальные)	тыс. м ³	1881,8	1881,8	1321,0
Годовой объем бурения	п.м.	159475	159475	111950
Выход горной массы с 1 метра скважины	м ³ /п.м.	11,8	11,8	11,8
Тип буровых станков, задействованных на вскрышных работах.	СБУ-125А-32			
Рабочий парк	шт	4	4	4
Инвентарный парк	шт	5	5	5
Годовое количество рабочих смен станка	смен/год	613,4	613,4	430,6
Количество смен в сутки		2	2	2
Продолжительность одной смены	ч	12	12	12
Среднесменная эксплуатационная производительность одного станка	п.м.	65	65	65
<i>Расход материалов на буровых работах</i>				
Расход масел и смазочных материалов	т	17,7	17,7	12,5
Буровые долота d 125 мм.	шт	160	160	112
Пневмоударники	шт	200	200	140
<i>Расход материалов на взрывных работах</i>				
Детонирующий шнур ДШ	м	143528	143528	100755
Пиротехническое реле	шт	3709	3709	2604
Шашки	т	4,8	4,8	3,4
Годовой расход ВВ	т	1279,6	1279,6	898,3
Количество взрывов	шт	55	55	39

4.8. Сейсмическое и воздушное действие взрыва зарядов взрывчатых веществ

4.8.1. Сейсмическое воздействие взрыва

Деформация и разрушение сооружений, расположенных на одинаковых по своим свойствам грунтах, происходит в случае, когда скорость колебаний превышает некоторое критическое значение. Допустимая скорость колебания грунта выбирается из условия, чтобы повторяющиеся взрывы не вызывали в объектах повреждений или накопления открытых деформаций по таблице 4.8.

Таблица 4.8 - Предельно допустимые скорости колебаний грунта в основании некоторых сооружений при много- и однократных воздействиях

Сооружения	Допустимая скорость колебаний, см/с, при взрывах	
	многократных	однократных
Крупнопанельные жилые здания; ветхие каменные здания	11,5	3
Жилые и общественные здания всех типов, кроме крупнопанельных; административные и промышленные здания, имеющие деформации; котельные	3	6
Административные и промышленные здания промплощадки; высокие трубы; железнодорожные тоннели; транспортные эстакады	5	10
Одноэтажные каркасные промышленные здания; металлические и монолитные железобетонные сооружения; гидротехнические тоннели	12	24
Легкие деревянные здания	5	10
Лечебные и детские учреждения	1	-
Здания, стоящие на оползнях или просадочных грунтах	1	-

При проведении многократных взрывов вблизи одних и тех же охраняемых объектов безопасное расстояние должно быть увеличено в 2 раза.

При взрывании для снижения сейсмического действия взрыва применяется короткозамедленное взрывание (КЗВ). При КЗВ с замедлениями

20 мс и больше суммарная масса заряда не ограничивается, если масса заряда в группе не превышает $2/3$ массы заряда, сейсмобезопасного при мгновенном взрывании.

Для расчета радиуса R_{co} сейсмоопасной зоны при КЗВ отдельных зарядов с интервалом замедления между группами не менее 20 мс рекомендуется использовать формулы треста Союзвзрывпром для многократных взрывов:

$$R_{co} = 29 \cdot \sqrt[3]{Q/N} \quad (4.33)$$

где, N — число групп, на которые замедлениями разделен суммарный заряд Q при $N \geq 2$.

$$R_{co} = 29 \cdot \sqrt[3]{17163 / 27} = 249,3 \text{ м}$$

4.8.2. Действие ударных воздушных волн взрывов на окружающие сооружения и разлет кусков

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

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

$$r_b = k_b \cdot \sqrt{Q} = 208,6 \text{ м при } Q=108,8 \text{ кг} \quad (4.34)$$

где, $k_b = 20$ - коэффициент пропорциональности, зависящий от условий расположения и массы заряда, при первой степени повреждения (отсутствие повреждений);

$Q=108,8$ кг - максимальная масса заряда в скважине.

Радиус зоны, безопасной по действию воздушной волны на человека

$$r_q = 15 \cdot \sqrt[3]{Q} = 430 \text{ м} \quad (4.35)$$

$Q=23473,6$ кг – максимальная масса заряда в блоке.

Радиус опасной зоны по разлету кусков породы при взрывах скважинных зарядов рассчитывается по формуле:

$$r_{\text{разл}} = 1250 \eta_z \sqrt{\frac{f}{1 + \eta_{\text{заб}}} \cdot \frac{d}{a}} \quad (4.36)$$

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

$\eta_{\text{заб}}$ - коэффициент заполнения скважины забойкой;

f – коэффициент крепости пород;

d – диаметр скважины, м;

a – расстояние между скважинами, м.

При полной забойке $\eta_{\text{заб}} = 1$, при взрывании без забойки $\eta_{\text{заб}} = 0$.

$$r_{\text{разл}} = 1250 \cdot 0,59 \sqrt{\frac{8}{1+1} \cdot \frac{0,125}{4}} = 261,9 \text{ м}$$

Границы опасной зоны для людей (по разлету кусков) устанавливаются проектом не менее 300 метров (согласно Требованиям промышленной безопасности).

При доработке нижних горизонтов на северном борту карьера и южном борту следует снизить объем одновременно взрываемого ВВ для обеспечения условий безопасности по разлету кусков.

Кроме того, на время проведения массового взрыва на автодороге Караганда - Жезказган в районе месторождения будут выставлены посты в обоих направлениях и перекрыто дорожное движение.

5. ОСУШЕНИЕ ПОЛЯ КАРЬЕРА

5.1. Общие сведения

Месторождение железомарганцевых руд «Керегетас» расположено в Жанааркинском районе Карагандинской области Казахстана. Рельеф района представляет собой волнистую равнину, осложненную мелкосопочником, с относительными превышениями 30-40 м. Абсолютные отметки сопкок достигают 430-585 м.

Географическая сеть района развита слабо. Наиболее крупная река - Сарысу, протекает в 20 км к северу от месторождения в западном направлении. В 10 км к западу протягивается с юга на север один из притоков р. Сарысу - река Атасу, перекрытая плотиной вблизи пос. Клыч. Район характеризуется резко континентальным и засушливым климатом, что обуславливается удаленностью территории от больших водных пространств и непосредственным соседством полупустыни Бетпакдала.

Среднегодовое количество осадков по данным метеостанции Жанаарка составляет 229 мм. На холодную часть года приходится 25-35 % годовой суммы осадков.

Несмотря на то, что летом выпадает большее количество осадков, чем зимой, в питании подземных вод летние осадки участия не принимают, а расходуются, в основном, на испарение и транспирацию растениями. Атмосферное питание подземных вод определяется «эффективными» осадками, выпадающими в зимнее, весеннее время. Их количество изменяется от 43 до 285 мм, среднегодовое составляет 97 мм.

Устойчивый снежный покров устанавливается обычно во второй-третьей декадах ноября и продолжается 100-120 дней. Накопление снега идет постепенно, достигая максимума в феврале-марте.

По гидрогеологической характеристике месторождение «Керегетас» приурочено к фаменским карбонатно-терригенным отложениям, слагающим северо-восточный борт Жаильминской синклинали.

На месторождении развита кора выветривания. Наиболее интенсивному выветриванию подвержены глинисто-кремнисто-карбонатные рудоносные породы, в меньшей степени песчаники, конгломераты, порфириды. На месторождении «Керегетас» мощность коры выветривания в среднем составляет 69 м, однако на рудных участках нижняя граница коры выветривания погружается до 150-200 м.

Кайнозойские отложения (Q), представленные делювиально-пролювиальными супесями, суглинками, иногда с большим количеством обломков палеозойских пород, перекрывают маломощным чехлом палеозойские отложения и глины палеогена.

Главной особенностью строения месторождения «Керегетас» является рудовмещающая синклиналь и Южно-Керегетасский разлом, ограничивающий синклиналь с юга и юга-востока. Ширина рудной синклинали колеблется от 200 до 500 м. Крылья ее сложены терригенно-

карбонатными отложениями нижнего и верхнего фамена, а на участках погружения ядра складки - турнейскими отложениями.

Рудные тела совместно с вмещающими породами участвуют в складках месторождения. Угол падения рудных тел колеблется в широких пределах от 70° до 90° в крыльях складки, до $30-10^{\circ}$ в ядерной части. Южно-Керегетасский разлом трассируется с юга-запада на северо-восток вдоль юго-восточного крыла рудовмещающей синклинали.

В пределах площади месторождения «Керегетас» развиты следующие водоносные горизонты и комплексы.

Воды спорадического распространения делювиально-пролювиальных среднечетвертичных отложений (dpQ_{III}) развиты в западной части месторождения. Водовмещающими являются супеси и суглинки с тонкими прослоями песка общей мощностью до 1-3 м, залегающих на породах палеозойского фундамента. Обводненность отложений незначительна, практического применения не имеет.

Водоносный горизонт преимущественно карбонатных фаменских и турнейских отложений ($D_{3fm}-C_{1t}$) представлен известняками, слагающими центральную часть и борта синклинали. Этот горизонт является основным продуктивным водоносным горизонтом. Залегают подземные воды в зависимости от рельефа на глубинах в пределах от 9 до 20 м. Расходы скважин, опробованных на месторождении, варьируют от 0,65 до 7,9 л/с при понижениях соответственно 31,0 и 7,0 м. Водопроницаемость пород изменяется от 5 до 220 м²/сут. Химический состав подземных вод неоднороден. Слабоминерализованные воды встречаются только вблизи областей питания, что отмечается на западном участке месторождения, где была опробована картировочная скважина, в которой при расходе 2,4 л/с подземные воды были низкой (0,3 г/л) минерализации.

В скважине №2, пройденной в центральной части месторождения, при расходе 7,9 л/с минерализация составила 4,3 г/л. Трещинно-карстовые воды комплекса являются основными питающими водами при расчетах водопритоков в проектируемые подземные выработки на месторождении.

Водоносный комплекс девонских отложений (D), представленный дайринской и теренсайской свитами, имеет развитие в южной части месторождения, постепенно погружаясь с юга-запада на северо-восток под более молодые образования. В составе пород порфириты и их туфы с прослоями туфоконгломератов и туфопесчаников; в верхах горизонта преобладают конгломераты, песчаники, алевролиты, которые залегают в основании карбонатных фаменских отложений. Обводненность пород незначительная, расходы скважин из опыта картировочного бурения изменяются от 0,1 до 0,3 л/с, иногда 1,0 л/с, хотя в зонах брекчирования и тектонических нарушений расходы отдельных скважин могут достигать 2,0 и более л/с.

5.2. Характеристика подземных вод

В результате отбора проб воды в процессе опытной откачки в 2007 году из скважины № 1г/г, глубиной 80 м в 2007 году минерализация составила от 0,2 до 0,6 г/дм³ при смешанном, трех компонентном натриевом составе, общая жесткость 1,7-2,6 мг/экв-дм³, вода пресная. Это значит, что подземные воды месторождения «Керегетас» до глубины 80 м являются пресными. Поэтому недропользователям необходимо будет при разработке карьера открытым способом до глубины 80 м принять меры по безопасности и защите пресных подземных вод от прямого попадания загрязненных карьерных вод.

Оценка качества воды при разработке карьера до глубины 80 м – пресная, мягкая, слабоагрессивная по отношению к бетону, железобетону, А1 и Рb.

Оценка качества воды при разработке карьера более 80 м сводится к следующему:

- по содержанию сульфат-иона воды обладают сульфатной агрессивностью по отношению к обычному (несульфатостойкому) цементу;
- по величине общей жесткости воды относятся к жестким и очень жестким;
- по содержанию гидрокарбонат-иона, а также по величине РН воды являются неагрессивными для любых марок цемента;
- по содержанию магния-иона воды являются неагрессивными;
- содержание в воде хлор-иона достигает 2646 мг/л, в связи с этим могут отмечаться корродирующие воздействия воды по отношению к алюминию;
- воды обладают корродирующими свойствами по отношению к железу, так как коэффициент коррозии для них в основном положительный;
- подземные воды являются непригодными для ирригации.

Согласно протокола исследования воды №3217-1-07, проведенного ИЦ ТОО «Центргеоланалит» (текстовое приложение 13), а также проведенного в 2016 г. химического анализа химико-аналитической лабораторией ТОО «Азимут Геология» (текстовое приложение 12) подземные воды по качеству соответствуют требованиям к качеству воды поверхностных водоемов и могут быть использованы для полива дорог и других технических целей.

По данным лабораторного анализа, проведенного в 2016 г. химико-аналитической лабораторией ТОО «Азимут Геология», подземные воды месторождения «Керегетас» не имеют превышения по органолитическим и обобщенным показателям, а также по неорганическим веществам. Показатели радиационной безопасности также в рамках допустимых. Вода соответствует санитарно-гигиеническим нормативам и санитарным правилам №209 (Утвержденные приказом Министра национальной экономики РК) протокол испытаний №469-СП приводится в приложении 12.

5.3. Ожидаемые водопритоки в карьер

В период предыдущей отработки водоприитоки за счет подземных вод отсутствовали.

Водоприитоки в карьер будут формироваться за счет дренирования подземных вод продуктивной толщи, скальных пород месторождения и за счет атмосферных осадков, в том числе твердых в паводковый период и кратковременных ливневых дождей летом.

Ниже приводятся параметры и срок эксплуатации карьера месторождения «Керегетас».

Таблица 5.1 - Параметры и срок эксплуатации карьера

Глубина карьера, м	Площадь по верху, м ²	Площадь по дну, м ²	Срок эксплуатации
153	264001	6114	3 года

Расчет водоприитоков за счет дренирования подземных вод скальных пород месторождения выполняется гидродинамическим методом с учетом приитоков за счет осушения пород в пределах его контура и из внешней зоны пласта в пределах радиуса влияния, по формуле «большого колодца»:

$$Q = \frac{V \cdot \mu}{T} + \frac{2\pi k_m H}{2.25aT \lg \frac{R_{np}}{R_p}}; \quad (5.1)$$

где, V – объем, осушаемых пород, равный 8569000 м³;

μ - водоотдача пород, 0,004;

T - время отработки карьера, 6 лет = 1095 сут;

k_m - водопроводимость пород месторождения, 96 м²/сут;

H - мощность водоносной зоны месторождения, 139 м;

a - коэффициент уровнепроводности, 19000 м²/сут;

R_{np} - приведенный радиус «большого колодца», м.

Приведенный радиус «большого колодца» принимается как радиус карьера по его дну и определяется по формуле:

$$R_{np} = \sqrt{\frac{F_{дна}}{\pi}} = \sqrt{\frac{6114}{3,14}} = 44,1 \text{ м} \quad (5.2)$$

Величина водоприитока в карьер из скальных пород месторождения составит:

$$Q = \frac{8569000 \cdot 0,004}{1095} + \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 96 \cdot 139}{2.25 \cdot 19000 \cdot 1095 \lg \frac{R_{np}}{R_p}} = 13266 \text{ м}^3/\text{сут} = 552,7 \text{ м}^3/\text{час} = 153,5 \text{ л/с}$$

44,1

Водопритоки в карьер в паводковый период за счет снеготалых вод рассчитываются по формуле:

$$Q = \frac{\lambda * \sigma * N * F_B}{t_c} \quad (5.3)$$

где, λ - коэффициент поверхностного стока для бортов и дна карьера, сложенных скальными породами, 0,9;

σ - коэффициент удаления снега из карьера, 0,5;

N - максимальное количество твердых осадков (с ноября по март), составляет 0,104 м;

F_B - площадь карьера по верху, 264001 м²;

t_c - средняя продолжительность интенсивного снеготаяния в паводок, 14 суток.

$$\text{Тогда, } Q = \frac{0,9 * 0,5 * 0,104 * 264001}{14} = 882,5 \text{ м}^3/\text{сут} = 36,8 \text{ м}^3/\text{час} = 10,2 \text{ л/с}$$

Расчет возможного притока воды в карьер за счет ливневых осадков, приходящихся непосредственно на площадь карьера выполнен исходя из фактического наиболее интенсивного ливня, зарегистрированного Жарыкской метеостанцией 22-23 июня 1962 года (Справочник по климату СССР, выпуск 18, Казахская ССР, часть IV, Гидрометиздата, 1968 год). Тогда за 24 часа выпало 43,2 мм осадков (интенсивность выпадения 0,03 мм/мин). Эта величина ливневых осадков соответствует 2%-ной обеспеченности.

Приток ливневых вод в карьер определяется по формуле:

$$Q = \frac{\lambda * F_B * y * N}{t_l} \quad (5.4)$$

где, λ - коэффициент поверхностного стока для бортов и дна карьера, пройденного по скальным породам, 0,9;

F_B - площадь карьера по верху, 264001 м²;

y - коэффициент простираемости ливневого дождя, составляет 1,0;

N - максимальное количество осадков, 0,0432 м;

t_l - длительность выпадения ливня, 24 часа.

$$\text{Тогда, } Q = \frac{0,9 * 264001 * 1,0 * 0,0432}{24} = 427,7 \text{ м}^3/\text{сут} = 17,8 \text{ м}^3/\text{час} = 4,9 \text{ л/с}$$

Таким образом, расчетные величины возможных водопритоков в карьер месторождения «Керегетас» при его эксплуатации составляют:

Таблица 5.2 – Таблица расчетных величин возможных водопритоков в карьер

№№ пп	Источники водопритоков в карьер	Водопритоки		
		м ³ /сут	м ³ /час	л/с
1	За счет подземных вод рудовмещающих скальных пород	13266	552,7	153,5
2	За счет снеготалых вод в паводковый период	882,5	36,8	10,2
3	За счет ливневых осадков	427,7	17,8	4,9

5.4. Водоотливные установки

Настоящим планом горных работ принимается комбинированный водоотлив на карьере: открытый водоотлив в карьере и водопонижительные скважины по контуру карьера с отводом карьерных вод на пруд-накопитель.

Максимальный водоприток в карьер составляет 607,3 м³/час.

Для защиты карьера от подземных вод по его контуру запроектированы водопонижительные скважины. Количество скважин составляет 18 штук с учетом 20% резерва. Средний дебет каждой скважины 30 м³ в час. Ожидаемый приток за счет подземных вод составляет 552,7 м³/час. Расчетная геодезическая высота подъема воды из скважин (величина понижения уровня воды ниже дна карьера) соответственно составляет 200 м. Каждая скважина оборудуется погружными центробежными насосами типа ЭЦВ8-40-200.

Для отвода и откачки попадающих в карьер атмосферных осадков, а так же, учитывая возможные "проскоки" подземных вод предусматривается использовать полустационарные водоотливные установки ЦНС-300-180. Устанавливается три агрегата (два - в работе, один - в резерве). Воды от понизительных скважин карьерного водоотлива направляются в пруд-накопитель, проектируемый в 300 м северо-западнее карьера.

В связи с передвижным характером работ, насосы размещаются в передвижном блок-боксе. У водосборника передвижной водоотливной установки предусматривается переносной водозаборный колодец с водовпускной задвижкой.

Питание насосных агрегатов водоотливных установок осуществляется от ДЭС, с изолированной нейтралью со стороны 0,4 кВ.

Амортизация насосов выполняется с помощью аппаратуры ВAB 1,1 м завода «Красный металлист». В сети 220В контроль сопротивления изоляции осуществляется с помощью реле утечки РУ-127/220.1 м.

От водоотливной установки до пруда-накопителя прокладывается нагнетательный трубопровод диаметром 150 и 200 мм.

При работе водоотливной установки в зимнее время, открыто прокладываемый трубопровод утепляется. При эксплуатации пруда-накопителя согласно п.5 ст. 72 Водного Кодекса РК для ведения учета

использования водных ресурсов необходимо оборудовать водоизмерительными приборами – счетчики воды турбинные марки ДУ-150, ДУ-200. Количество счетчиков предусмотреть на водозаборе – 2 ед (слив воды с карьера в пруд), на водовыпуске (откачка воды с пруда на заправку поливочной машины).

5.5. Пруд-накопитель карьерных вод

Настоящий план выполнен в соответствии с заданием ТОО «Арман» и является очередным звеном в комплексе водоохранных мероприятий от негативного воздействия вызванного отработкой месторождения железомарганцевых руд «Керегетас».

Пруд-накопитель предназначен для накопления, хранения и испарения карьерных вод. Площадь пруда (195,45 га) определена количеством сбрасываемых карьерных вод из условия использования их для технологических нужд (полив автомобильных дорог, орошение забоя) и испарения.

Для строительства пруда-накопителя будет разработан отдельный рабочий проект, предусматривающий поэтапное его строительство, учитывающие календарный график строительства карьера и динамику изменения объемов дренажных вод.

В соответствии с требованиями СНиП 2.06.01 приложение 2 таблица 1 класс сооружения принят IV.

Норма испарения принята в соответствии с материалами монографии "Ресурсы поверхностных вод районов освоения целинных и залежных земель. Центральный и Южный Казахстан. Том 13", рис.101, стр.173, где высота испарения воды в течение года для района месторождения составляет 105 сантиметров. Но в соответствии с данными раздела «Испарение с поверхности водоемов» монографии "Ресурсы поверхностных вод районов освоения целинных и залежных земель. Центральный и Южный Казахстан. Том 13", рис.101, стр.175 принимаем коэффициент уменьшения испарения из таблицы 83 равный 0,98. При этом годовой слой испарения составит:

$$105\text{см} \times 0,98 = 102,9 \text{ см.}$$

Исходя из данных факторов, и руководствуясь соображениями простоты и максимального использования местных строительных материалов, пруд-накопитель запроектирован прямоугольной формы (рис. 5.1). Он представляет собой прямоугольную чашу, оконтуренную со всех сторон грунтовыми дамбами. Такая форма обеспечит экономичное использование отведенной площади и равномерное испарение воды по всей площади. Ограждающие дамбы пруда-накопителя запроектированы грунтовыми, однородными из грунта, используемого от планировки чаши пруда и от верхнего слоя грунтов вскрыши, что позволит совместить строительство пруда-накопителя карьерных вод с размещением пород вскрыши.

Расчет вместимости пруда-накопителя.

Объем пруда-накопителя определяем на период освоения из условия накопления и использования годовых объемов вод сбрасываемых в пруд в количестве 5319,9 тыс. м³/год.

Как было сказано выше, для расчета объема пруда принимаем объем водосброса из карьера на конец отработки, который составит 5319,9 тыс. м³/год. Площадь пруда рассчитана на накопление воды для орошения забоя и полива технологических дорог и полное испарение остатков воды. Конечная площадь зеркала воды в пруду составит 1773,3 тыс.м², общая площадь пруда – 1954,5 м². Глубину воды в пруду-накопителе принимаем 3,00 м из расчета отстоя воды, предотвращения зарастания его водной растительностью и предупреждения развития в нем антисанитарных объектов, таких как личинки малярийного комара и других биологических объектов.

Площадь пруда-накопителя по зеркалу воды при глубине воды в нем 3,00 м составит:

$$1000 \cdot 1773 = 1773000 \text{ м}^2$$

При этом размеры его по наружной нижней бровке дамб

$$1064 \cdot 1837 = 1954568 \text{ м}^2 \text{ или } 195,45 \text{ га.}$$

Определение высоты ограждающих дамб пруда-накопителя карьерных вод.

Проектная отметка гребня ограждающих дамб принята, исходя из требований позиции 5.12 СНиП РК 3.04-02-2008. Возвышение гребня ограждающих дамб над рабочим уровнем воды в пруду определяется по формуле:

$$h_s = \Delta h_{\text{set}} + h_{\text{run}1\%} + a,$$

где, Δh_{set} - высота ветрового нагона волны;

$h_{\text{run}1\%}$ - высоты наката волны на откос;

a - запас возвышения гребня.

Высоту волн определяют расчетом. Существуют специальные нормы расчета, приведенные в СНиП РК 3.04-02-2008 для больших и глубоких водохранилищ, но условия работы небольших прудов с малой глубиной воды (3,0 м) существенно отличны, в связи, с чем пользоваться этими нормами, требующими довольно сложных расчетов, не следует.

Поэтому в данном случае прибегнем к более простому расчету, предложенному в работе Е. В. Болдакова "Переходы через водотоки".

Задачу расчета волн разделим на 2 части:

1. Определение высоты волны;

2. Определение наката этой волны на откос ограждающей дамбы.

Высота волны зависит от силы ветра, средней глубины воды и длины разгона. Для нормальных условий эксплуатации принимаем (по данным метеослужб) скорость ветра 20 м/с. При данной скорости ветра, разгоне волны до 2 км и глубине воды в пруду 3,0 м высота волны над расчетным горизонтом по данным таблицы 6.3 составляет 70 см.

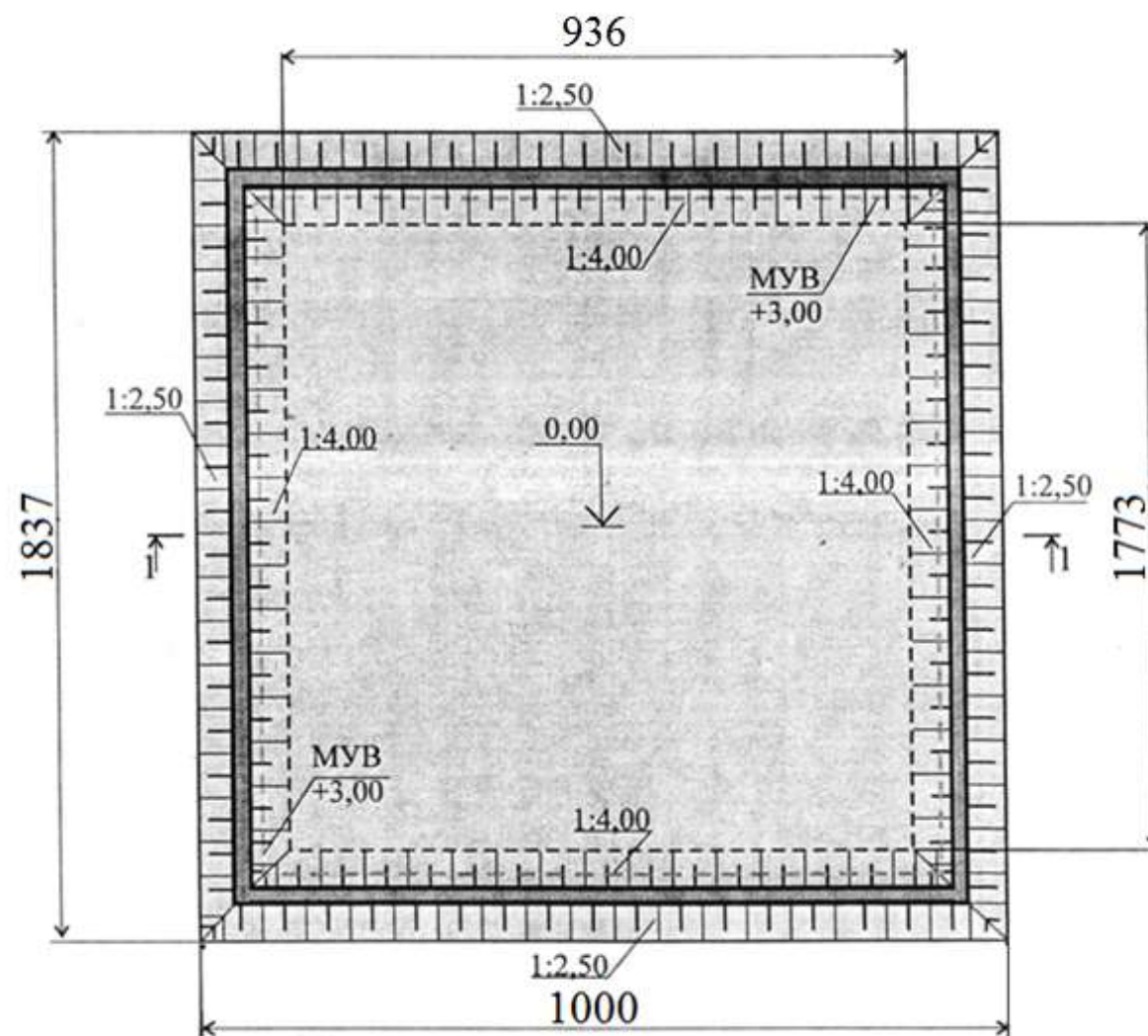


Рис. 5.1. Схема пруда-накопителя карьерных вод

Таблица 5.3 Высота волны

Глубина воды	Расчетные скорости ветра, м/с														
	10					20					30				
	Разгон волны, км														
	2	4	6	8	10	2	4	6	8	10	2	4	6	8	10
	Высота волны над расчетным горизонтом, см														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
10	50	70	80	90	90	110	140	160	170	190	180	220	240	260	280
7	50	60	70	80	80	100	130	140	150	160	170	210	220	230	240
4	50	60	70	70	70	90	100	120	130	140	150	160	160	170	180
3	40	50	60	60	60	70	90	90	90	100	130	140	140	150	150
2	40	40	40	40	40	60	70	70	70	70	100	100	100	100	100
1	30	30	30	30	30	40	40	40	40	40	50	50	50	50	50

Накат волны на откос дамб зависит от уклона и шероховатости поверхности откоса и крутизны подходящей волны. Принимаем крутизну волны, т.е. отношение высоты волны к её длине, примерно 0,1 для наших условий, накат определим по формуле:

$$\alpha h = 5h \frac{K_{ш}}{m} = 5 \cdot 70 \frac{0,55}{4} \approx 48 \text{ см}, \quad (5.5)$$

где, m - коэффициент откоса = 4;

h - высота волны = 70 см;

$K_{ш} = 0,55$ - коэффициент шероховатости и проницаемости откоса, зависящий от характера его покрытия при наброске его из несортированной горной массы.

Коэффициент шероховатости и проницаемости $K_{ш}$, зависит от характера покрытия откоса (приведен в таблице 5.4).

Таблица 5.4

Характеристика покрытия	Коэффициент шероховатости, $K_{ш}$
Асфальтобетонное покрытие	1,0
Бетонное	0,9
Мостовая или каменная кладка	0,8
Наброска из булыжника или сильно заросший откос	0,65
Наброска из рваных камней	0,55
Наброска из массивов	0,5

Отсюда расчетная высота волны с набегом равна:

$$h + \alpha h = 70 + 48 = 118 \text{ см}. \quad (5.6)$$

Определяем относительную отметку бровки ограждающих дамб, для чего принимаем отметку дна пруда $\pm 0,00$. При максимальной глубине воды в пруду 3,0 м и расчетной высоте волны с набегом 1,18 м относительная высота ограждающей дамбы составит:

$$H = 3,0 + 1,18 + 0,50 = 4,68 \approx 4,70 \text{ м}.$$

Запас высоты на осадку при естественном уплотнении принимаем равным 10%, что составит: $4,70 \text{ м} \cdot 0,1 = 0,47 \text{ м}$. При этом общая высота ограждающих дамб составит:

$$4,70 \text{ м} + 0,47 \text{ м} = 5,17 \approx 5,20 \text{ м}.$$

Конструкция ограждающих дамб.

Все строительные работы по отсыпке дамбы необходимо производить в соответствии со СНиП 3.01.01; «Организация строительного

производства», СНиП3.01.04. «Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения» и СНиП III-4 «Техника безопасности в строительстве».

Ширина ограждающих дамб по гребню принята 10,0 м исходя из возможности проезда автотранспорта, работы строительных машин и механизмов, как в период строительства, так и в период эксплуатации.

Заложение верхового откоса принято 1:4,0 в соответствии с требованиями "Инструкции по проектированию и строительству противофильтрационных устройств из полиэтиленовой пленки для искусственных водоемов" СН 551-82 из условия устойчивости его при наличии пленочного противофильтрационного устройства. При этом в соответствии с п. 4,10 СН 551-82 заложение грунтового откоса под пленочным экраном должно быть не менее 1:3,00.

Проверим устойчивость верхового откоса на сдвиг по пленочному элементу по формулам (5) СН 551-82 и (16) ВСН 07-74.

$$\frac{\mu}{\text{tg}\varphi} = K_z \text{ доп.}$$

где, μ - коэффициент трения материала защитного слоя по полиэтиленовой пленке (приложение 4) СН = 0,36;

φ - угол наклона напорной грани (пленочного элемента) к горизонту = $14^{\circ}02'$;

K_z - допускаемый коэффициент запаса устойчивости грунта (принимается по СНиП РК 3.04-02-2008 таблица 9 для сооружения IV класса = 1,10).

$$0,36/0,242 = 1,49$$

Из расчета видно, что устойчивость откоса при его заложении 1:4,00 полностью обеспечена. Также обеспечивается устойчивость укрепления верхового (мокрого) откоса в виде каменной наброски из несортированной горной массы.

Низовой (сухой) откос запроектирован с заложением 1:2,50 из условия устойчивости на нем укрепления посевом трав по слою растительного грунта, уложенного на откос.

Противофильтрационный экран.

Для защиты окружающей среды и подземных запасов продуктивного водоносного горизонта, проектом предусматривается устройство противофильтрационного экрана.

В процессе проектирования противофильтрационного экрана был рассмотрен вариант устройства его из глинистых грунтов, но в дальнейшем он исключен в связи с тем, что при устройстве глинистого экрана необходимо наличие карьера глинистых грунтов с пластичными характеристиками, которые должны обладать низкой проницаемостью, прочностью и достаточной стойкостью, против действия фильтрующей через

него воды. Коэффициент фильтрации глинистого экрана должен быть не менее 1×10^{-7} см/с. Конструктивно глинистый противοfiltrационный экран в соответствии с требованиями «Рекомендаций по проектированию и строительству шламонакопителей и хвостохранилищ металлургической промышленности», МД 1986 г. должен быть толщиной не менее 0,5 м. Для защиты его от высыхания, набухания и промерзания в зимний период он должен закрываться сверху защитным слоем, определяемым глубиной промерзания (для условий месторождения не менее 2,20 м). По данным геологической разведки вблизи месторождения глинистые грунты с требуемым коэффициентом не обнаружены. Они должны завозиться автотранспортом на значительные расстояния и поэтому этот вариант экономически невыгоден из-за его дороговизны и больших трудозатрат.

Кроме выше описанного варианта был рассмотрен вариант противοfiltrационного экрана из полиэтиленовой, десенсибилизированной пленки ГОСТ 10354-82 и геосинтетического материала - геомембраны KGS производства Республики Казахстан. При этом было принято во внимание заключение заведующего комплексной лабораторией гидроизоляции доктора технических наук, профессора С. Н. Попченко (ВНИИГ им. Б. Е. Веденеева) в котором он сказал, что учитывая условия строительства и высокие требования к водонепроницаемости противοfiltrационных экранов можно рекомендовать к выполнению конструкцию из полиэтиленовой пленки. Пленочные противοfiltrационные экраны обладают рядом достоинств, обусловленных свойствами полимерной пленки: высоким противοfiltrационным эффектом, химической стойкостью, технологичностью в производстве, невысокой стоимостью. В настоящее время полиэтиленовая пленка и геомембраны широко используется для экранирования различных накопителей в энергетике, а так же хранилищ отходов промышленных и химических производств.

Конструкция пленочных противοfiltrационных устройств.

Пленочное или мембранное противοfiltrационное устройство должно состоять из пленочного или мембранного элемента, подстилающего и защитного слоя и уложенного поверх него глинистого слоя.

Перед укладкой подстилающего слоя производится удаление растительного слоя грунта, вспашка или разрыхление основания на глубину не менее 0,3 м для ликвидации возможных трещин, ходов норных животных и для удаления корней растительности. Далее производится прикатка грунта основания гладковальцовыми катками с поливом его водой до оптимальной влажности. Затем производится обработка грунтов основания в чаше пруда и на откосах системными гербицидами для подавления роста сорняковой и водной растительности.

По конструктивному исполнению и условиям работы пленочный противοfiltrационный экран предусмотрен из полимерной пленки или мембраны, подстилающего и защитного слоев (рис. 5.2). В качестве подстилающего слоя под пленку предусмотрен слой мелкого песка, на который укладывается противοfiltrационный элемент, состоящий из

сваренных полотнищ максимально возможных размеров. При отсутствии вблизи месторождения карьера мелкозернистых песков их можно заменить на подстилающий слой из геотекстиля. Подстилающий слой из мелкозернистого песка должен быть толщиной не менее 0,15 м. Грунт подстилающего слоя должен отвечать требованиям п.п 2.5 и 2.6 СН 551-82 т.е. содержать частицы максимальной крупности до 5 мм, в нем не должно быть льда, снега, камней, комьев грунта и других включений. Применение дробленых и естественных грунтов с крупнозернистыми частицами неокатанной формы не допускается. Не допускается содержание в грунте подстилающего слоя солей с превышением более 5% по массе. После устройства подстилающего слоя расстилаются укрупненные пленочные полотнища. Далее эти полотнища свариваются на месте в одно сплошное полотно в соответствии с требованиями п.п. 5.1-5.55 СН 551-82.

Требования к защитному слою грунта пленочного экрана аналогичны требованиям к грунтам подстилающего слоя.

Устройство противофильтрационного экрана из полиэтиленовой пленки или мембраны следует выполнять только при положительной температуре воздуха в безветренную сухую погоду. Хожение людей по уложенному экрану допускается только лишь в случае крайней необходимости и только в мягкой обуви. Отсыпка и разравнивание защитного слоя без дополнительного уплотнения производится с использованием строительных механизмов. При надвижке грунта защитного слоя пионерным способом и его разравнивании необходимо следить, чтобы между гусеницами бульдозера и пленкой был слой грунта толщиной не менее 45 см по дну и 60 см на откосах. Запрещаются развороты гусеничного и колесного транспорта на защитном слое.

После устройства и планировки защитного слоя производится устройство укрепления откосов каменной наброской.

Укрепление откосов.

Для защиты верхового (мокрого) откоса ограждающих дамб от волнового воздействия и размыва его атмосферными осадками проектом предусматривается устройство укрепления в виде каменной наброски из несортированной горной массы.

Определение границ допустимого зернового состава наброски из несортированной горной массы.

Определение границ производим по формуле:

$$k_{qr} = D_{bai} / D_{ba} ,$$

где, D_{bai} - приведенный диаметр камня расчетной массы;

D_{ba} - то же, меньше или больше расчетного диаметра.

Границы допустимого зернового состава определяются по графику СНиП РК 3.04-40-2006 и приводится в таблице 5.5.



Рис. 5.2. Пруд-накопитель карьерных вод.
 Конструкция противофильтрационного экрана

Таблица 5.5 - Таблица подбора зернового состава

№№	Kqr	Приведенный	Граница допустимости	
1	0,04	0,05	2	8
2	0,1	0,02	4	13
3	0,2	0,04	8	20
4	0,4	0,08	12	32
5	0,6	0,12	18	48
6	1,0	0,2	28	60
7	1,2	0,24	33	100
8	1,4	0,28	48	100

Толщина каменной наброски определяется по формуле:

$$t > 3ds_{85}$$

где, ds_{85} - диаметр камня, масса которого вместе с массой более мелких фракций составляет 85 % от всей каменной наброски.

По графику (рис.13) получаем для $P=85\%$: $kqr_{min}=0,95$, $kqr_{max}=1,90$. Среднее значение $kqr = 1,43$, тогда по формуле (35) получим:

$$D_{ba85} = D_{ba} * 1,3 = 0,20 * 1,43 = 0,286 \approx 0,29 \text{ м.}$$

Отсюда $t = 3 * 0,29 = 0,87$ м, для кратности принимаем 0,9 м.

То есть толщину слоя укрепления на основании расчета принимаем 0,90 м.

Укрепление откосов несортированной горной массой принято в связи с простотой его устройства, отсутствием необходимости устройства обратного фильтра, т. к. мелкая фракция горной массы, просыпавшись на низ, служит обратным фильтром, предотвращая суффозные явления. Оползание укрепления не представляется возможным, т. к. заложение откосов запроектировано 1:4,00 и проверочного расчета на устойчивость укрепления нет необходимости выполнять (допустимое заложение, при котором следует производить расчет <1:2,00). Укрепление откосов предусмотрено до гребня ограждающих дамб.

Для предотвращения размыва низового (сухого) откоса атмосферными осадками и ветровой эрозией проектом предусматривается укрепление его посевом трав по слою растительного грунта. Растительный грунт укладывается на откос, слегка уплотняется, при этом средняя толщина его должна быть не менее 20,0 см. Для залужения следует использовать семена трав I класса местных, эндемичных, быстро разрастающихся трав с плотной и сильной корневой системой. После посева трав необходимо производить обильный полив посевов (минимум 10-кратный), до создания крепкой корневой системы. Дальнейший уход за травостоем - по мере необходимости.

Для предотвращения размыва гребня дамб и возможности проезда по ним в любое время года, несмотря на погодные условия, предусматривается

устройство дорожной одежды серповидного профиля низшего типа из выровненного скального или крупнообломочного грунта.

Для обеспечения безопасности движения по дамбе, проектом, в соответствии с требованиями СТ РК 1412-2005 "Технические средства организации дорожного движения", предусмотрена установка железобетонных сигнальных столбиков - на дамбах через 5 метров в 2 ряда. Сигнальные столбики приняты по типовому проекту серии 3.503.1-89 "Ограждения на автомобильных дорогах" выпуск 1 и 2.

В основу разработки и реализации мероприятий по охране природы, подземных запасов продуктивного водоносного горизонта, основной методологический принцип, заложенный в мероприятия по охране - сохранение ресурсов и предотвращение нарушения качества воды продуктивного водоносного горизонта.

Для этого проектом предусмотрено сооружение пруда-накопителя с противодиффузионным экраном, обеспечивающим полное исключение фильтрации воды в водоносные горизонты.

При производстве строительно-монтажных работ по строительству пруда-накопителя карьерных вод необходимо строго руководствоваться требованиями разделов и пунктов СНиП РК 1.03.05-2001; СНиП РК А, 3.2.5-96 "Охрана труда и техника безопасности в строительстве".

В случае если требования безопасного производства не предусмотрены вышеуказанным СНиПом, следует соблюдать требования соответствующих разделов по производству данных работ.

Учитывая, что пруд-накопитель будет расположен неподалеку от разрабатываемого месторождения, необходимо устройство забора из колючей проволоки на железобетонных опорах, с устройством ворот на въезде на пруд-накопитель.

Это необходимо для того, чтобы в пруд-накопитель не могли попасть случайные люди, домашние и дикие животные.

Ворота должны запираяться на замок, ключ от которого должен храниться у ответственного лица.

Для обеспечения безопасности движения по дамбам, в проекте в соответствии с требованиями СТ РК 1412-2005 "Технические средства организации дорожного движения", предусмотрена установка железобетонных сигнальных столбиков- через 5 метров в 2 ряда.

Таблица 5.5 – Ведомость объемов работ

№№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Всего
1	2	3	4
1	Требуемое количество грунта в тело дамбы	м ³	664400
2	Снятие грунта (0,2 м) с основания пруда и укладка в тело дамбы	м ³	354600
3	Завозимый грунт (вскрышные породы) с карьера в тело дамбы	м ³	309800

1	2	3	4
4	Укладка подстилающего слоя (песок), 15 см	м ³	265950
5	Укладка защитного слоя (песок), 15 см	м ³	265950
6	Укладка защитного слоя (вскрышные породы с карьера), 30 см	м ³	531900

Для работ по строительству пруда-накопителя используются 3 бульдозера Shantui SD16. Число рабочих смен в сутки – 2.

Для снятия грунта с основания пруда и укладки в тело дамбы потребуется рабочих смен:

$$N = 354600 / 3 * 1417,5 = 84 \text{ смен}$$

где: 3 – число единиц бульдозеров.

Производительность бульдозера при планировочных работах определяется по формуле:

$$Q_{пл.см} = \frac{3600 \circ T_{см} \circ L \circ (l \circ \sin \alpha - c) \circ K_B}{n \circ \left(\frac{L}{v} + t_p \right)}, \text{ м}^2/\text{см}$$

Где L – длина планируемого участка, м;

l – длина отвала бульдозера, м;

α – угол установки отвала бульдозера к направлению его движения;

c – ширина перекрытия смежных проходов, м;

n – число проходов движения бульдозера по одному месту;

v – средняя скорость движения бульдозера при планировке, м/с;

t_p – время, затрачиваемое на развороты при каждом проходе, с.

$T_{см}$ – продолжительность смены

K_B – коэффициент использования бульдозера во времени.

$$Q_{пл.см} = \frac{3600 \circ 12 \circ 50 \circ (3,970 \circ \sin 90 - 0,5) \circ 0,8}{2 \circ \left(\frac{50}{1} + 10 \right)} = 49968 \text{ м}^2 / \text{см}$$

Количество рабочих смен бульдозеров при планировке площадки пруда определяется по формуле:

$$N = S / \Pi_{см}, \text{ маш/смен}$$

где, S – площадь планировки, м²;

$\Pi_{см}$ – сменная производительность бульдозера.

Количество рабочих смен бульдозеров при планировке площадки и дамб пруда составит:

$$N = 1954568 / 3 * 49968 = 13 \text{ смен}$$

где: 3 – число единиц бульдозеров.

Укладка подстилающего слоя будет осуществляться способом сплошной планировки бульдозерами Shantui SD16 за 1 раз слоем толщиной 0,15 м.

Количество смен для укладки подстилающего и защитного слоя составит:

$$N=1773000/3*49968=12 \text{ смен}$$

где: 3 – число единиц бульдозеров.

Для укладки подстилающего и защитного слоя (песок) потребуется по 12 смен.

Для укладки защитного слоя (вскрышные породы с карьера) потребуется 12 смен.

Для транспортировки завозимого грунта (вскрышные породы) с карьера в тело дамбы автосамосвалами SHAANXI SX 3254JS384, в количестве 29 ед., потребуется 52 смены.

Песок подходящий для создания подстилающего и защитного слоев будет приобретаться на ближайших карьерах и завозится автосамосвалами SHAANXI SX 3254JS384, грузоподъемностью 22 т. Транспортирование и разгрузка песка будет производиться в течении 50 смен (по 25 смен на подстилающий и защитный слой). Для транспортирования будет задействовано 25 автосамосвалов.

Для транспортировки завозимого грунта (вскрышные породы) с карьера для укладки защитного слоя (30 см) автосамосвалами SHAANXI SX 3254JS384, в количестве 29 ед., потребуется 90 смен.

Для уплотнения грунта в дамбе и при укладке слоев будут использоваться арендованные катки в количестве 4 единиц. Уплотнение будут выполняться параллельно с работой бульдозера. После укладки грунта бульдозером производится уплотнение грунта катком, а бульдозер в это время производит укладку на другом участке. После укладки всего слоя бульдозер начинает укладку следующего слоя на участке с уплотненным грунтом.

Для уплотнения грунта в дамбе и при укладке слоев потребуется 11 смен.

При разработке месторождения необходимо уточнить фактический водоприток и при необходимости внести корректировку в проект в части водоотлива. Расчет водопритока в карьер выполнен на основании гидрогеологических исследований проведенных в период разведки месторождения, за это время гидрогеологический режим мог измениться.

5.5.1 Режим использования пруда-накопителя

В соответствии с приказом и.о. Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 28 сентября 2011 года № 14-1/549 разработан режим использования пруда-накопителя месторождения «Керегетас». Режим использования представлен в таблице 5.6.

Для получения специального разрешения на водопользование режим использования пруда-накопителя месторождения «Керегетас» должен быть согласован с Комитетом по водным ресурсам Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан.

Планом предложена установка нефтеловушек фирмы НВК КПН (комбинированные песко-нефтеуловители).

Нефтеловушки для производственных стоков представляют собой горизонтальную емкость, в которой происходят процессы: фильтрации, пропускание жидкости через пористое вещество, процесс разделения систем на составляющие, т.е. нефтепродуктов и воды, и процесс сорбции - накопление на определенном материале сорбируемого вещества.

1. Очистка стоков во всех нефтеловушках, независимо от модификации, происходит в несколько этапов. Вначале стоки поступают в первую камеру для отстаивания. Здесь происходит отделение крупных частиц мусора, песка, взвесей.

2. Загрязненные стоки направляются в зону отстаивания через подводящий трубопровод. Полупогружные перегородки способствуют снижению скорости сточных вод, обеспечивают движение воды через модули с трубчатыми фильтрами-сепараторами снизу-вверх. Фильтры-сепараторы очищают сточные воды, благодаря своей форме и устройству. Модуль с трубчатыми фильтрами-сепараторами накапливает осадок на дне. Удаление осадка происходит через стояк откачки с помощью ассенизационной машины.

3. Частично освобожденные воды поступают в блок, наполненный специальной пенополиуретановой загрузкой. Фильтрация в блоке происходит сверху вниз. Особые свойства загрузки позволяют непрерывно очищать сточные воды от легких взвешенных веществ и высокоэмульгированными нефтепродуктами в течение 100-150 часов.

4. После прохождения блока с фильтрующими элементами сточные воды поступают в зону очищенных сточных вод и собираются отводящим трубопроводом.

Принцип работы нефтеловушки основан на разности плотности воды и нефтепродуктов. В коалесцентном модуле, который представляет собой блок гофрированных пластин, изготовленных из особой олеофильной пластмассы, обладающей способностью притягивать частицы нефти и отталкивать воду. В этой камере вода очищается до 5 мг/л.

После удаления большей части нефтепродуктов стоковые воды попадают в следующую камеру доочистки с установленными там абсорбционными фильтрами. Данные адсорбционные фильтры двух типов: фиброльный и угольный. Сорбционный материал первого фильтра способен улавливать и осаждать на своей поверхности частицы с малой величиной поверхностного натяжения (масла и жиры, углеводороды, нефтесодержащие вещества). Активированный уголь имеет большую рабочую площадь своей поверхности (около 1000 м²/г), поэтому нефтеловушка с установленным угольным фильтром дает степень очистки до 95 %.

Таблица 5.6 – Режим использования пруда-накопителя

[illegible]

5.6. Защита карьера от поверхностных вод

Для защиты карьера от поверхностных вод в период интенсивного таяния предусматривается устройство нагорных водоотводных канав-дамб. Параметры канав следующие:

- ширина канавы по дну - 3,0 метра принята из условия производства работ и возможности механизированной чистки перед весенним паводком;
- заложение откосов канавы - 1:1,5;
- средняя глубина - 1,5 м;
- уклон канав – 3 ‰.

Грунт, вынутый из канав, укладывается в дамбы, устраиваемые со стороны борта карьера.

Параметры защитной дамбы следующие:

- ширина по гребню - 10,0 м;
- заложение откосов - 1:2;
- средняя высота - 2,0 м.

На рабочем борту карьера канавы и дамбы устраиваются по месту, по мере необходимости в процессе продвижения фронта горных работ.

Все проектные параметры канав и дамб запроектированы с учетом требований главы 2 СНиП 2.06.15-86 «Инженерная защита территории от затопления и подтопления», главы 6 СНиП 2.06.03-85 «Мелиоративные системы и сооружения» и СНиП РК 3.04-02-2008 «Плотины из грунтовых материалов».

Укрепления дна и откосов нагорных канав в проекте не предусматривается в связи с тем, что уклон канав принят 3‰ в грунтах, а не размывающие скорости протекания воды в грунтах выше проектных скоростей в канаве.

Планом предусматривается укрепление откосов дамб посевом трав по растительному слою грунта средней толщиной 20 см. Это предусмотрено для предотвращения размыва его атмосферными осадками. Растительный слой грунта используется от срезки в основании дамб и на площади водоотводных канав.

Гребень дамб предусмотрено укреплять несортированной горной массой крупностью не более 70 мм, слоем 20 см. Это мероприятие необходимо для возможности проезда по гребню дамб для осмотра их независимо от погодных условий и времени года. Для обеспечения безопасности проезда по гребню дамб в туман и бураны предусмотрена установка ориентирующих столбиков через 10 м с двух сторон гребня.

5.7. Рекомендации по ведению мониторинга подземных вод

Мониторинг подземных вод, в соответствии с положениями и требованиями действующих законодательных, нормативных и методических документов, представляет собой систему наблюдений за состоянием недр, в частности подземных вод изучаемого объекта и прилегающей к нему

территории, для обеспечения своевременного выявления изменений, оценки, предупреждения и устранения последствий негативных процессов.

Работы по ведению мониторинга подземных вод будущего карьера заключаются в систематическом слежении за состоянием подземных вод с целью решения следующих основных задач:

- изучение уровненного и гидрохимического режимов подземных вод, с выявлением характера и особенностей изменений по сезонам года и в многолетнем режиме;

- посезонное построение карт гидроизогипс подземных вод территории карьера с целью уточнения положения и выявления изменений депрессионной воронки;

- посезонное изучение гидрохимического состояния подземных вод - выявление основных источников, принимающих участие в формировании водопритоков в карьер;

- оценка роли каждого из выявленных источников в формировании объемов водопритоков и химического состава подземных вод; и изучение и анализ опыта осушения карьера, с выработкой мероприятий по оптимизации системы осушения, в целях обеспечения требуемых условий ведения горных работ;

- своевременное выявление и оценка возможных и проявляющихся негативных процессов с разработкой мероприятий по их предупреждению и устранению.

Для решения вышеперечисленных задач необходимо будет проводить следующие виды работ:

1. Посезонное гидрогеологическое обследование карьера, особенно его бортов, с привязкой, опробованием (расход, химизм) и документацией всех водопроявлений.

2. Проводить ежемесячные наблюдения за фактическими водопритоками по отдельным участкам и за общей величиной водоотлива (водоотведения) из дренажной системы карьера.

- 3.Проводить систематические режимные работы по наблюдательным скважинам:

- измерения уровня и температуры воды (не реже 2-х раз в месяц);

- измерения глубины наблюдательных скважин (не реже 1-го раза в месяц);

- прокачка скважин для отбора проб воды на гидрохимический анализ с последующим проведением химических анализов воды - СХА, ПСА (не реже 1-го раза в квартал).

Все эти виды работ должны будут осуществляться по специальным программам, содержащим методику и сроки их выполнения.

6. ГОРНО-МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

6.1 Основное и вспомогательное горное оборудование

Основными критериями для выбора оборудования являются:

- характер работ;
- горно-геологические и горнотехнические условия разработки месторождения;
- энергообеспеченность предприятия;
- наличие горно-транспортного оборудования у заказчика;
- минимум затрат на приобретение и эксплуатацию оборудования.

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

Перечень основного и вспомогательного оборудования, допущенного к применению на территории РК Комитетом ГКЧС и ПБ МЧС РК, определенного, исходя из объема горных работ, приведен в таблице 6.1.

Таблица 6.1

Перечень основного и вспомогательного горного оборудования с информацией о разрешении уполномоченного органа по государственному надзору в области обеспечения промышленной безопасности на применение на территории РК запроектированного горного оборудования

№№ п/п	Наименование оборудования	Потребное количество (шт.)	№ разрешения, дата выдачи
1	Экскаватор типа обратная лопата ZX 330	2	19-02/Юл-890 от 15.06.2009
2	Экскаватор типа прямая лопата PC750-7	4	19-02-11/юл-2424 от 11.11.2011г.
3	Автосамосвал самосвал SHAANXI SX 3254JS384	40	№ 19-05/1366-Р-700 от 17.06.2014 г.
4	Бульдозер Shantui SD-16	5	05/1366-Р-700 от 17.06.2014 г.
5	Погрузчик XCMG ZL-50G	2	19-02/юл-159 от 28.02.2011г
6	Топливозаправщик Урал-5668Т4	1	19-05/юл-1507 от 11.09.2009 г.

Примечание: Информация по разрешениям взята с сайта комитета, электронный адрес: <http://emer.gov.kz>.

Технические характеристики и параметры основного горнотранспортного оборудования приведены ниже.

Таблица 6.2 - Технические характеристики экскаватора Hitachi ZX330

>> Основные характеристики	
Полное название	Гидравлический экскаватор Hitachi ZX330
Общий вес противовеса, кг	6350
Общий вес, кг	31500
>> Двигатель	
Модель двигателя	АН-6НК1Х
Тип двигателя	дизельный
Число и расположение цилиндров	6
Рабочий объём двигателя, см ³	7790
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	184(246)
Расчётная частота вращения, об/мин	2000
Диаметр цилиндра и ход поршня	115x125
Производитель двигателя (марка)	Isuzu
>> Топливная система	
Максимальная скорость, км/ч	4,9
>> Размеры	
Дорожный просвет, мм	500
Колесная (гусеничная) база, мм	3730
Ширина гусеницы, мм	600/700/800
>> Электрооборудование	
Аккумуляторы (напряжение/емкость) , В/Ач	2x12/128
>> Заправочные емкости	
Топливный бак, л	630
Система охлаждения, л	35
Гидравлическая система, л.	340
Гидробак, л.	180
>> Эксплуатационные характеристики	
Глубина копания, мм	6840-8180
Высота выгрузки, мм	6940-7630
Максимальная сила тяги, кН	298
>> Колёса	
Колея передних/ задних колес, мм	2590

>> Ходовые характеристики	
Наибольший преодолеваемый подъем, град.	35
>> Навесное оборудование	
Вид рабочего органа	ковш
Вместимость ковша, куб.м.	0,9-1,62
>> Характеристики экскаватора	
Радиус поворота задней части платформы, мм	3590
Скорость поворота платформы, об/мин.	10,7
Высота копания, мм	9990-10750
Максимальный радиус копания, мм	10570-11860
Максимальная досягаемость (по уровню грунта), мм	10360-11670
>> Другие характеристики	
Вид шасси	гусеницы

Таблица 6.3 - Технические параметры экскаватора Komatsu PC750-7

Технические характеристики	Прямая лопата	Обратная лопата
Мощность, (л.с.)	454	454
Эксплуатационная масса, (т.)	76	72,3
Ковш (куб. м)	3,2-4,5	2,5-3,2
Двигатель, тип	SAA6D140E	SA6D140E
Ширина гусеницы, (мм)	610	610
Макс. глубина копания, (мм)	3 535	8 600
Макс. Высота копания, (мм)	10 635	11 840
Усилие отрыва/усилие резания грунта, (кг)	48 600	34 000
Напорное усилие рукояти, (кг)	41 200	25 500
Длина стрелы, (мм)	4 600	8 200
Длина рукояти, (мм)	3 400	3 600
Макс. скорость передвижения, км/час	4,2	4,2
Мощность на маховике, кВт (л.с.)	338 (454)	338 (454)
Давление на грунт, кг/см ²	1,20	1,18

Таблица 6.4 - Технические характеристики самосвалов SHAANXI SX3254JS384

Марка: *SHAANXI*

Модель (серия): *SX3254*

Модификация: *JS384*

» Основные характеристики	
Колёсная формула / кол-во осей	6x4
» Характеристики грузоподъёмности и массы	
Полная масса автомобиля, кг	34700
Грузоподъёмность, кг	22000
Масса снаряженного автомобиля	12700
» Двигатель	
Модель двигателя	WD615.46, "STEYR" Четырёхтактный дизель с турбонадувом и промохлаждением наддувочного воздуха
Тип двигателя	дизельный с турбонадувом
Число и расположение цилиндров	6-рядное
Рабочий объём двигателя, см ³	9726
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	266кВт
Расчётная частота вращения, об/мин	2200
Максимальный крутящий момент, Нм(кгсм)	1 460,0 (1 400...1 600)
Степень сжатия	15,5
» Коробка передач	
Модель коробки передач	9JS135 "FULLER", полностью синхронизированная, с делителем
Тип коробки передач	механическая
Число передач КП	9-вперёд, 1-назад
Диапазон коробки передач	9-ти ступенчатая
Передаточное число	5,26
Ведущие мосты	средний, задний
» Подвеска	
Подвеска передняя	зависимая, на 2-х полуэллиптических рессорах, с гидравлическими телескопическими амортизаторами и резиновыми буферами

Подвеска задняя	зависимая, балансирующая, с реактивными шлангами, на 2-х полуэллиптических рессорах
» Сцепление	
Сцепление	CF430, диафрагментное, привод гидравлический с пневмоусилителем "SACHS"
» Кабина	
Тип кабины	цельнометаллическая, двухдверная, отк.вперёд (китайский аналог MAN F2000)
» Размеры	
Объем платформы, м ³	21,3
Колесная база, мм	3800+1350
Габаритные размеры, мм	8075x2490x3162
» Тормозная система	
Тормоза	барабанные
Вспомогательные тормоза	моторный тормоз - замедлитель
Рабочие тормоза	пневматический двухконтурный привод отдельно к тормозам передних колес и осям задней тележки, тормозные механизмы всех колес - барабанного типа; АВС
Стояночные тормоза	привод от пружинных электроаккумуляторов к тормозным механизмам осей задней тележки
» Рулевой механизм	
Рулевой механизм	ZF8098, рулевой механизм типа "винт-гайка на циркулирующих шариках-рейка-зубчатый сектор", рулевой привод с гидроусилителем
» Колёса	
Размер колес	12 R-20
Тип шин	156L
Колея передних/ задних колес, мм	1939/1800
» Прицепные устройства	
Буксирный прибор	непредусмотрен
» Характеристики самосвала	
Направление разгрузки	назад
» Другие характеристики	
Доп. информация	Fleet guard, 500 094 5 002-воздушный фильтр, SHAANXI, AZ911-глушитель SHAANXI, THВД-Bosch, P6P120A720RS7283-1, Schwitzer, S3A -турбокомпрессор

Таблица 6.5 - Технические характеристики бульдозера SHANTUI SD16.

Характеристика	Значение
Рабочий вес (т)	17
Мощность (кВт/л.с.)	120(160)

Ширина колеи (мм)	1880
Давление на грунт (МПа)	0,067
Скорость (вперед) (км/час)	3,29/5,28/9,63
Скорость (назад) (км/час)	4,28/7,59/12,53
Максимальное заглубление отвала (мм)	540
Максимальное заглубление рыхлителя Одностоечный/Трехстоечный (мм)	572
Максимальная высота подъема рыхлителя Трехстоечный (мм)	592
Работа при уклоне (°)	30
Призма волочения отвала (куб.м)	3,9
Модель двигателя	Steyr WD615TI-3A
Поддерживающие катки	2
Опорные катки (с каждой стороны)	6
Ширина башмака (мм)	510
Шаг (мм)	203,2
Длина X высота прямого отвала с гидроперекосом (мм)	3388x1149

Таблица 6.6 - Технические характеристики фронтального погрузчика XCMG ZL-50G

Характеристика	Значение
масса, кг	17500
скорость, км/ч	0-11/0-16,5
время подъема, сек	6
время раб. цикла, сек	11
высота выгрузки, мм	3090
вылет ковша, мм	1130
вырывное усилие, тн	17
грузоподъемность, кг	5000
вместимость ковша, м3	стандартный 3.0
колея, мм	2200
колесная база, мм	3300
радиус поворота, мм	6400
ширина ковша, мм	3000
двигатель	WD615G.220
мощность, кВт	162
длина, мм	8110
ширина, мм	3000
высота, мм	3485

Таблица 6.7 - Технические характеристики топливозаправщика Урал-5668Т4

Характеристика	Значение
Номинальная вместимость цистерны, м ³	9,0±0,180
Пределы относительной погрешности вместимости цистерны, %	±0,4
Вместимость горловины, %, не менее	2,0
Пределы относительной погрешности ИУТ, %	±0,5
Остаток жидкости после ее слива, % не более	0,1
Изменение вместимости цистерны за счет образования воздушных мешков, %, не более	0,1
Время наполнения автотопливаправщика своим насосом, мин., не более	25
Время слива, мин., не более своим насосом / самотеком	22/35
Габаритные размеры, мм, не более	7752x2500x3100
Масса снаряженного автотопливаправщика, кг, не более	8555 8905
Полная масса автотопливаправщика, кг, не более	16500 16600

Использованное оборудование допущено к применению на территории РК Комитетом по государственному контролю за чрезвычайными ситуациями и промышленной безопасностью МЧС РК.

Настоящим планом рекомендовано вышеуказанное горно-механическое оборудование, либо аналогичное горно-механическое оборудование, с аналогичными техническими характеристиками разрешенное к применению на территории Республики Казахстан.

6.2 Ремонтно-складское хозяйство

На территории промплощадки предусмотрен ангар для стоянки, техобслуживания и мелкого текущего ремонта техники, склад запчастей и масел (масла хранятся в металлических бочках). После замены масла отработанные масла вывозятся в отработку в специализированные предприятия. Капитальные ремонтные работы будут проводиться на близлежащих специализированных предприятиях области.

Для хранения отработанных автошин в ангаре для стоянки и ремонта техники предусмотрена отдельная бетонированная площадка с наличием железных контейнеров с крышками для хранения масел, промасленной ветоши, отработанных фильтров, огарков сварочных электродов и т.д.

Для проведения планового или капитального ремонта горно-транспортного оборудования доставляется на ремонтную базу г. Караганды.

По договору со специализированной организацией отходы производства будут вывозиться для утилизации или для дальнейшего их использования.

Замена аккумуляторов будет производиться раз в два года. Предполагаемое количество аккумуляторов – 98 штук.

Годовой расход дизельного топлива для составляет 2944,475 т/год.

Годовой расход электродов по предприятию составляет – 0,4 тонн/год.

Годовой расход угля составляет 55 т/год.

Годовой расход ветоши составляет 5 т/год.

Годовая масса отработанных шин составляет 114,89 т/год.

Годовой объем образования отработанных моторных масел составляет 0,0267 т/год.

Годовой объем образования трансмиссионных масел составляет 0,003813 т/год.

Годовой объем охлаждающей жидкости составляет 1,274625 т/год.

Годовой объем образования воздушных фильтров составляет 16,16071 т/год.

Годовой объем образования масляных фильтров составляет 19,23511 т/год.

Годовой объем образования топливных фильтров составляет 190,99322 т/год.

Годовая масса лома при ремонте горно-транспортного оборудования составляет 5,35416 т/год.

Для снабжения горнотранспортного оборудования маслами проектом предусматривается маслосклад, в состав которого входят резервуары для моторного и дизельного масла и гидрожидкости.

Маслосклад предназначен для приема, хранения свежих масел, выдачи их потребителям, а также сбора, хранения и выдачи отработанных масел согласно требованиям ГОСТ 21046-86.

Проектом предусматривается хранение масел в бочках и выдача их с помощью маслораздаточного насоса 03-1559. Бочки располагаются в вагончике, переоборудованном под маслосклад.

Хранение отработанных масел предусматривается отдельно по группам: ММО - масла моторные отработанные, МИО – масла промышленные отработанные, СНО – смесь нефтепродуктов отработанных. По мере накопления отработанные масла отправляют на предприятия Вторнефтепродуктов на регенерацию.

Для обслуживания всех зданий и сооружений на промплощадке карьера располагается пожарный пост.

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

7. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

7.1. Решения по генеральному плану.

7.1.1. Штатное расписание.

Месторождение расположено на территории Жанааркинского района Карагандинской области.

Климат района резко континентальный с сухим жарким летом и малоснежной зимой.

Средняя температура января -16°C , июля $+22^{\circ}\text{C}$. Но максимальная температура летом доходит до $+40^{\circ}\text{C}$, зимой -45°C .

Поверхность месторождения характеризуется всхолмленным рельефом с перепадом высот до 14 м и абсолютными отметками 492,0 м.

Поверхностные воды весной концентрируются в сухое русло реки Безымянной. На площади месторождения естественных водоемов не создают.

Таким образом, общие потребности производства, как питьевого, так и технического назначения, будут удовлетворяться за счет привозной воды и пруда-накопителя соответственно.

Район строительства не сейсмичен. Зимой господствуют юго-западные ветры.

Списочный состав трудящихся на карьере представлен в таблице 7.1.

Таблица 7.1

№№ п/п	Наименование оборудования	Кол-во человек в смену	Списочный состав
1	Машинист экскаватора ZX 330	2	
2	Машинист экскаватора PC750-7	4	8
3	Машинист бульдозера SHANTUI SD16	4	8
4	Машинист погрузчика ZL-50	2	4
5	Водители автосамосвалов SHAANXI SX 3254JS384	34	68
6	Водители автосамосвалов SHAANXI SX 3254JS384 (транспортировка руды до ПДСУ)	3	
7	Водители автосамосвалов SHAANXI SX 3254JS384 (транспортировка готовой продукции)	2	
8	Водители вспомогательных автомашин	3	6
9	Охрана	1	2
10	Горный мастер	1	2
11	Маркшейдер	1	
12	Геолог	1	
13	Рабочие ДСУ	3	6
14	Оператор ДСУ	1	2
15	Вспомогательные рабочие	2	4
16	Повар	2	
17	Кухонные рабочие	4	
18	Техничка	1	
Итого		71	126

7.1.2. Основные планировочные решения

7.1.2.1. Горизонтальная планировка

Размещение сооружений на промплощадке определено в результате сравнения различных вариантов компоновочных решений с учетом технологии, розы ветров.

Промплощадка сформирована в непосредственной близости месторождения «Керегетас» и расположена к юго-востоку от него. На промплощадке предусмотрено размещение служб:

- дробильно-сортировочного комплекса;
- ремонтной базы;
- маслосклада;
- жилого поселка;
- снабжения электроэнергией.

Склады, имеющиеся на промплощадке:

- склад балансовых запасов;
- склад забалансовых запасов;
- склад отсева;
- склад готовой продукции.

Также на промплощадке размещаются:

- ангар для стоянки и ремонта техники (со сварочным постом и пунктом замены масла);
- резервуар для воды, вместимостью $2 \times 50 \text{ м}^3$;
- контейнер для ТБО;
- весовая.

Складирование забалансовых запасов осуществляется на двух складах забалансовых запасов, площадь которых на конец отработки составит 3675 м^2 и 9938 м^2 .

Складирование марганцевой руды осуществляется на промежуточном складе балансовых руд площадью 600 м^2 . Промежуточный склад расположен на площадке приемных бункеров ДСУ.

Переработка руды производится по технологическим линиям:

1. Дробление и сортировка на фракции 0-20 и 20-100;
2. Сортировка по фракциям 0-20 и 20-100.

Расположение технологических линий обеспечивает складирование готовой продукции на одной площадке. Здесь расположены склад отсева вместимостью 30000 т (30 рабочих дней) и площадью 3750 м^2 , а также склад концентрата вместимостью 15000 т (15 рабочих дней) и площадью 1875 м^2 .

На промплощадке размещается уборная на 2 очка.

Для перевозки готовой продукции и отсева на ж/д склад используются автосамосвалы SHAANXI SX 3254JS384 с прицепом.

Жилой поселок, площадью 2 га и состоящий из 11 вагончиков, размещен с учетом розы ветров, с восточной стороны площадки. Для сна и отдыха специально оборудованы вагончики в количестве 8 штук. Для умывания рабочих после смены или стирки, один из вагончиков специально

оборудован под баню, в наличии столовая, нарядная и медицинский пункт, уборная на 2 очка и яма выгребная полезной вместимостью 12,5 м³. С западной стороны поселка размещаются склад угля и склад золы.

Твердое топливо (уголь) для отопления вагончиков в холодный период складывается на складе угля вместимостью 20 т и площадью 20 м², расположенном на территории жилого поселка. По мере необходимости запас угля пополняется. Склад золы представляет собой контейнер с крышкой размерами 2м x 3м x 1м.

Общая площадь нарушенных земель составит –290,6 га, в т.ч. карьер – 26,4 га, жилой поселок – 2 га, внешний отвал вскрыши – 54,95 га, склад ПРС №1 – 2,16 га, склад ПРС №2 – 2,69 га, склад ПРС №3 – 2,69 га, склады забалансовых запасов – 1,36 га, промплощадка – 1,9 га, временные дороги – 1,0 га, пруд-накопитель -195,45 га.

7.1.2.2. Вертикальная планировка

Планировочные отметки покрытий автоподъездов и промплощадки определены в результате проработки схемы организации рельефа. Организация рельефа промплощадки решена по сплошной схеме вертикальной планировки.

Максимально использованы существующие насыпи. В среднем подсыпка площадки осуществляется на высоту 1,0-1,5 м.

7.1.3. Благоустройство

Промплощадка компактна. Обеспечены наикратчайшие и удобные технологические и транспортные связи. Предусмотрено твердое покрытие площадок и проездов. Обеспечены нормальные условия труда и отдыха рабочих.

7.1.4. Проезды

Планом предусмотрено устройство автомобильных проездов ко всем сооружениям промплощадки и к вахтовому поселку.

Конструкция дорожной одежды принята переходного типа для дорог III-К, IV-К категорий из черного фракционного щебня, укладываемого по способу заклинки.

7.1.5. Противопожарная защита

Противопожарные разрывы между зданиями и сооружениями, открытыми складами обеспечены в соответствии с требованиями СНиП 2.02-05-2009 "Пожарная безопасность зданий и сооружений".

Ко всем зданиям и сооружениям предусмотрены подъезды и разворотные площадки, обеспечивающие доступ и проезд пожарной машины.

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

В случае возникновения пожара на вахтовом поселке предусмотрены, пожарный щит, ёмкость с песком, противопожарные резервуары ёмкостью 2х50 м³. Также противопожарные резервуары размещены на территории промплощадки (2х50 м³). Заполнение противопожарных резервуаров будет производится водой из пруда-накопителя. Восполнение запаса воды - по мере ее расходования. Резервуары должны быть постоянно наполнены водой. Использование воды на нужды, не связанные с пожаротушением, строго воспрещается.

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

7.2. Административно-бытовое обслуживание

Общая численность трудящихся, для которой предусматривается обслуживание в вахтовом поселке, составляет 126 человек.

Проживание вахтовых рабочих принято в 8 передвижных вагончиках габаритами 3,0х12,0х3,0 (h) м по 16 человек в каждом.

Первичное медицинское обслуживание осуществляется специально обученным персоналом с помощью индивидуальных аптечных средств, находящихся на основном горнотранспортном оборудовании.

Основное медицинское обслуживание осуществляется в медицинском пункте, расположенном в вагончике, согласно пункту 58 Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения» утвержденных постановлением Правительства Республики Казахстан от 17.01.2012 года №93. Площадь медицинского пункта проектом принимается 12 м², в соответствии СНиП РК 3.02-04-2009 «Административные и бытовые здания» при списочной численности рабочих на предприятии от 50 до 150 человек.

Остронуждающихся в медицинской помощи автотранспортом отправляют в ближайший районный центр Атасу и г. Каражал.

Горячие питание предусматривается в столовой, размещаемой в передвижном вагончике габаритами 3,0х12,0х3,0 (h) м, в соответствии пункта 141 Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе эксплуатации объектов строительства» утвержденных постановлением Правительства Республики Казахстан №1320 от 10.11.2011г.

Стирка спецодежды предусматривается в прачечной на промплощадке (в вагончике, переоборудованном под баню). Доставка вахтовых рабочих производится наемным автобусом.

7.3. Технологический комплекс поверхности

7.3.1. Режим работы и производительность технологического комплекса

Для приема, переработки марганцевой руды и отгрузки марганцевого концентрата потребителям на месторождении «Керегетас» предусматривается дробильно-сортировочный комплекс с пропускной способностью 305,0-389,7 тыс.т/год. Среднесуточная производительность комплекса – 2000 т, часовая – 100 т (40 м³). Режим работы в 2021-2022 гг.: 152,5 дней (305 см) в год, 20 часов в сутки, в 2023 г. – 194,85 дней (389,7 смен).

Максимальная часовая производительность горнотранспортного оборудования по руде составляет 198 т/час, то есть в два раза больше, чем производительность ПДСУ. Поэтому руда перевозится на временный склад на промплощадке ДСК, со склада подается на переработку погрузчиком ZL-50.

7.3.2. Выбор и обоснование технологического комплекса

При переработке марганцевой руды, в которой ценные и марганцевые минералы выделяются уже при крупном дроблении, схема рудоподготовки может ограничиваться крупным дроблением и грохочением. Так как крупность куска добываемой руды 0-300 мм, то технологическая схема предусматривает среднее дробление и грохочение на односитном виброгрохоте.

Руда, добываемая на карьере, доставляется на приемную площадку передвижного дробильно-сортировочного комплекса автосамосвалами SHANXI SX 3254JS384 (22 т). Автомашины разгружаются на открытый склад балансовых руд вместимостью 1000 т. Со склада руда подается автопогрузчиком ZL-50 в приемный бункер агрегата среднего дробления СМ-739.

С приемного бункера, вместимостью 5 м³, пластинчатым питателем исходная руда кл. 0-300 мм подается на щековую дробилку СМД-109 с размером выпускного отверстия 60 мм. Перед дробилкой установлен колосниковый грохот с размером щели 100 мм. Класс 0-100 мм поступает сразу на ленточный конвейер, а класс 100-300 мм – на щековую дробилку.

Класс 0-100 мм и дробленая руда ленточным конвейером подаются в приемную воронку сортировки. С приемной воронки ленточным конвейером руда класса 0-100 мм поступает на операцию грохочения на односитный виброгрохот.

В результате грохочения руда разделяется на два класса: класс 0-20 мм – отсев и класс 20-100 мм – концентрат, и затем отсыпается в конуса. Из конусов концентрат и отсев отгружаются погрузчиком ZL-50 на склады готовой продукции и отсева (штабельного типа).

При низком качестве концентрата проводятся мероприятия по шихтовке с концентратом более высокого качества.

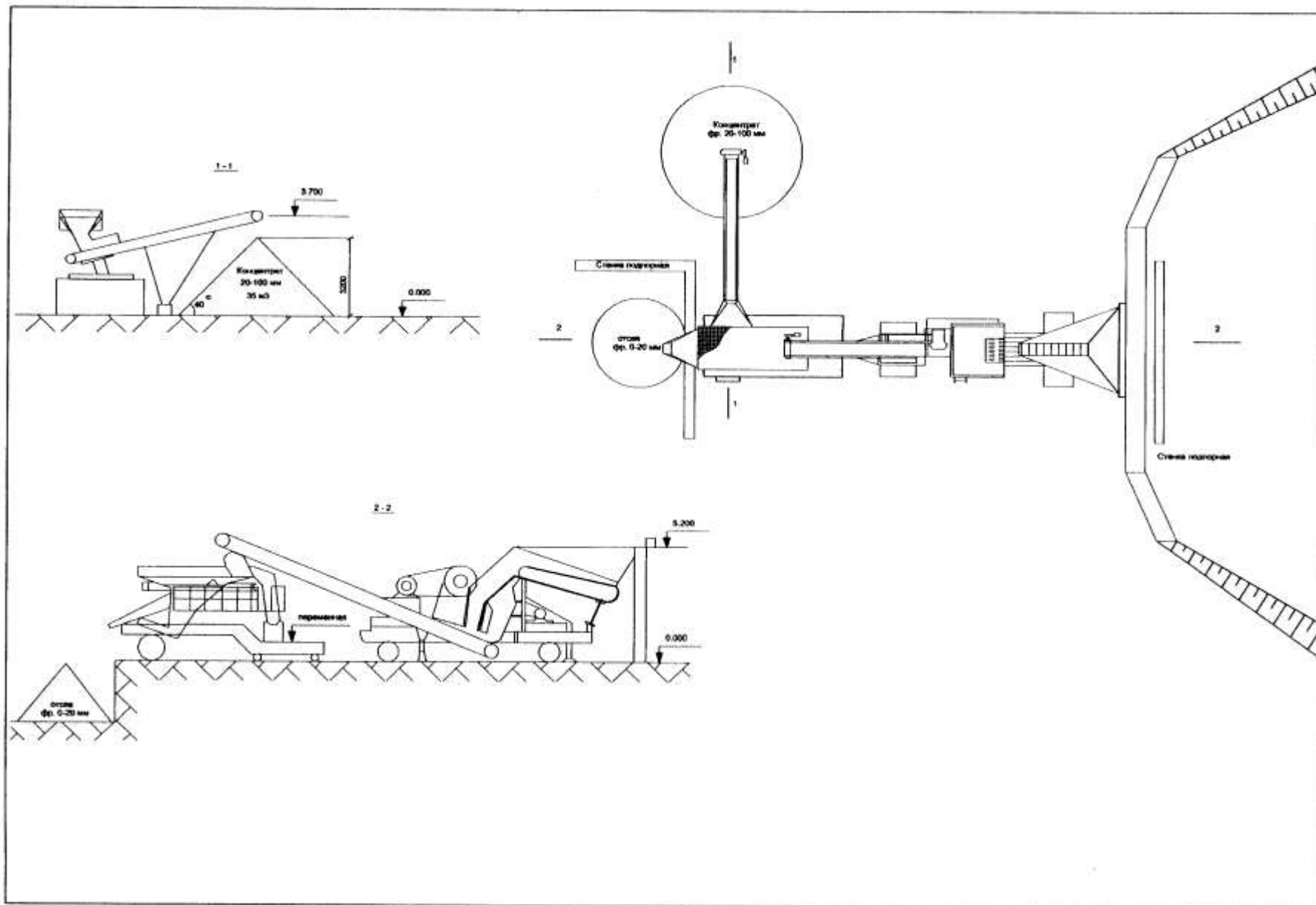


Рис. 7.1. Дробильно-сортировочный комплекс

Складирование концентрата производится послойно на складе концентрата, что обеспечивает усреднение качества готовой товарной продукции. Отсев транспортируется на склад отсева.

Товарной продукцией является марганцевый концентрат фракции 20-100 мм с содержанием марганца 34,03 %, железа 14,65 %. Выход концентрата принят 50%.

7.3.3. Погрузка руды в склады

На склад руда доставляется автомашинами марки SHAANXI SX 3254JS384 (22 т). Со склада на приемный бункер – автопогрузчиком ZL-50. Формирование склада – однослойное, конус – к конусу.

Складирование готовой товарной продукции производится послойно на готовых специальных площадках. При складировании концентрата различного качества необходимо проводить мероприятия по шихтовке. Складирование концентрата и отсева производится погрузчиком ZL-50.

Отгрузка товарной продукции со склада осуществляется погрузчиком в автосамосвалы марки SHAANXI SX 3254JS384 (22 т) и вывозится на прирельсовый склад ж/д ст. Атасу, с последующей погрузкой погрузчиком в ж/д вагоны и отправкой потребителю. Передвижение вагонов при погрузке осуществляется локомотивом. Взвешивание вагонов производится на существующих ж/д весах районного центра Атасу.

7.3.4. Качество отгружаемой руды и его контроль

Товарная продукция, отгружаемая потребителю, должна соответствовать требованиям, которые ей предъявляют. При переработке руды и отгрузке товарной продукции применяется следующий контроль качества:

- отбор горстевых проб с автомашин из расчета 1 проба на 60-100 т концентрата;

- при отгрузке в ж/д вагоны с каждого вагона берется 1 проба, состоящая из 5-9 горстевых проб, взятых по всей площади вагона.

На основании этой пробы составляется сертификат качества. Опробование руды в целике производится керновым методом в разведочных скважинах и борздовым методом – по каждому уступу.

Все отобранные пробы отправляются в лабораторию Жайремской горно-обогатительной фабрики по договоренности.

7.4. Строительная часть

7.4.1. Характеристика района строительства

Район строительства проектируемых зданий и сооружений относится согласно СНиП РК 3.02-09-2010 по массе снегового покрова к III району, по скоростному напору ветра к III району. Глубина промерзания грунтов

принята в соответствии со СНиП РК 5.01-01-2002 и составляет 1,68 метра. Территория строительства относится по СНиП РК 2.04-01-2010 к III-а строительной-климатической зоне.

По данным инженерно-геологических изысканий основанием фундаментов будут служить аллювиальные суглинистые насыпные грунты.

7.4.2. Производственные здания и сооружения

Принимая во внимание непродолжительный срок эксплуатации карьера, здания в основном запроектированы блочно-комплектными и из складывающихся металлических конструкций многократного использования.

На основной промплощадке проектом предусматривается установка открытого дробильно-сортировочного комплекса по приему, переработке и отгрузке руды, маслосклада, уборной на 2 очка вместимостью 6 м³.

На вахтовом поселке предусматривается установка 11-ти передвижных вагончиков размерами 3,0х12х3,0 (h) м, в которых располагаются нарядная, столовая на 20 посадочных мест, баня, а также уборная на 2 очка, яма выгребная, вместимостью 12,5 м³.

7.4.3. Указания о противопожарных мероприятиях

Противопожарные мероприятия предусматриваются в соответствии с категориями пожарной опасности, степенью огнестойкости. Противопожарные требования для всех зданий и сооружений обеспечиваются применением несущих и ограждающих конструкций с необходимыми пределами огнестойкости, устройством эвакуационных выходов, располагаемых рассредоточено.

На кровле зданий предусмотрен слой гравия, втопленный в слой мастики.

При привязке зданий и сооружений соблюдены противопожарные разрывы и на территории площадок предусмотрены резервуары противопожарного запаса воды. На случай возникновения пожара в зданиях предусматривается возможность эвакуации людей в соответствии со СНиП РК 2.02-05-2009.

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

В случае возникновения пожара на вахтовом поселке предусмотрены, пожарный щит, ёмкость с песком, противопожарный резервуары общей ёмкостью 200 м³ (4х50 м³: 2 на промплощадке, 2 на вахтовом поселке).

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

Тушение пожара будет производиться специально обученными членами добровольных пожарных формирований при помощи переносных мотопомп (1 мотопомпа хранится на промплощадке, 1 – на вахтовом поселке).

7.5. Водоснабжение и канализация

7.5.1. Водоснабжение

Источниками водоснабжения карьера являются:

- привозная вода, соответствующая требованиям Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к водоемким объектам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов», утвержденных Приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 16 марта 2015 года №209, расходуемая на хозяйственно-питьевые нужды;

- обеззараженная вода из пруда-накопителя поверхностных вод, использование которой предусматривается на орошение (пруд-накопитель построен в 300 м северо-западнее карьера). Площадь пруда-накопителя 195,45 га.

На питьевые нужды вода доставляется из г. Каражал или ж/д станции Атасу и должна соответствовать по своему качеству требованиям СП «Санитарно-эпидемиологические требования к водоемким объектам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов», утвержденных Приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 16 марта 2015 года №209.

Расход питьевой воды потребителями карьера составляет 3 м³/сут.

Доставка питьевой воды осуществляется автомашиной УАЗ 452. Запас воды в резервуарах должен пополняться. В отдельно стоящих вагончиках вода хранится во флягах для питьевой воды.

Запас питьевой воды хранится в резервуаре вместимостью 20 м³.

Вода питьевого качества предназначена для хозяйственно-питьевых нужд потребителей и для приготовления пищи в столовой.

На территории вахтового поселка расположены 11 вагончиков строительным объемом V=1188 м³. Еще 1 вагончик установлен на промплощадке, который переоборудован под маслосклад и склад запчастей, объемом V=108 м³. Категория производства по пожарной опасности вагончиков – В, степень огнестойкости – III.

Расход воды на наружное пожаротушение в соответствии со СНиП РК 4.01-02-2009, составляет 15 л/с.

На территории вахтового поселка запроектированы:

- резервуары запаса питьевой воды (прицеп-цистерна АЦПТ-0,9, резервуар 20 м³);
- резервуары запаса воды для пожаротушения (2х50 м³).

На промплощадке карьера запроектированы:

- резервуары запаса воды для пожаротушения ($2 \times 50 \text{ м}^3$).

7.5.2. Канализация

Водоотведение от потребителей промплощадки карьера составит $2,1 \text{ м}^3/\text{сут.}$

Утилизация масла — вывоз специализированной организацией на основании договора.

Хозяйственно-бытовые сточные воды отводятся в выгребную яму вместимостью $12,5 \text{ м}^3$, расположенную на территории вахтового поселка. Яма выгребная выполняется по т.пр. 901-4-57.83. Из выгребной ямы бытовые воды вывозятся вакуумной автомашиной. Выгребная яма выполняется с водонепроницаемым основанием и стенами. Еще одна выгребная яма, вместимостью 6 м^3 , расположена на промплощадке.

7.5.3. Техническое водоснабжение

В соответствии с Санитарными правилами №93 - запрещается использование воды хозяйственно-питьевого назначения на производственные нужды, если вода такого качества не требуется по технологии». На основании этого, рекомендуется использовать дренажную воду пруда-накопителя после проведения соответствующих анализов воды и согласования ее возможного использования с СЭС. Согласно требований п.5.2.2 СНиП РК 4.01-02-2009 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения», наружное противопожарное водоснабжение допускается принимать из открытых водоемов. При этом вода из пруда-накопителя должна иметь следующие качественные показатели, регламентируемые отраслевыми нормативными документами:

- титр кишечной палочки, см^3 , не более — 300;
- взвешенных веществ, мг/л , не более — 50;
- водородный показатель pH, в пределах — 6,0-9,5.

Пруд-накопитель проектируется северо-западнее карьера на удалении 0,3 км. Всего в пруд-накопитель поступает атмосферных вод в количестве $80 \text{ тыс.м}^3/\text{год}$.

Пылеподавление в карьере также будет производиться водой из пруда-накопителя поливочной машиной, которая учтена в технологической части проекта. Объем необходимый для полива автодорог и горной массы, составляет соответственно $105,12 \text{ тыс.м}^3/\text{год}$ и $303,7 \text{ тыс.м}^3/\text{год}$ (приложение 11, 11.1).

8. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ И ОСВЕЩЕНИЕ ГОРНЫХ РАБОТ

8.1. Электроснабжение

Электроснабжение горных работ, промплощадки, вахтового поселка и открытого склада руды предусматривается от двух дизельных электростанций (ДЭС) контейнерного типа фирмы «Вилсон» с двигателями «Perkins».

Электроснабжение открытого склада руды, наружное освещение карьера и отвала предусматривается от ДЭС типа Р40РЗ, мощностью 32 кВт, с глухозаземленной нейтралью. Годовой расход топлива составляет 28,1 т.

Электроснабжение низковольтных потребителей промплощадки и вахтового поселка предусматривается от ДЭС типа Р350Р1, мощностью 280 кВт, с глухозаземленной нейтралью. Годовой расход топлива составляет 434 т.

В качестве резервного источника питания предусматривается ДЭС типа Р50Е1, мощностью 40 кВт.

Низковольтные сети предусматриваются кабельными с использованием кабеля марки АВБбШв-0,66; 1,0 кВ.

Основные показатели электроснабжения и расчет электрических нагрузок приведены в табл. 8.1.

8.2. Защитное заземление

В качестве защитного заземления для ДЭС предусматривается сооружение отдельных контуров заземления, сопротивление которых в любое время года не должно превышать 4 Ом.

8.3. Линии электропередач

Сооружение воздушных линий электропередач настоящим проектом не предусматривается.

8.4. Электроосвещение

Освещение карьера предусматривается прожекторами ПСМ-40А с лампами накаливания Г-215-225-500, мощностью 500 Вт, устанавливаемыми на передвижных прожекторных мачтах типа ПМ по т.пр. 3.403-7.

Управление наружным освещением предусматривается ручное.

Таблица 8.1 – Расчетная таблица электрических нагрузок

№№ пп	Наименование подстанций и основных потребителей	Напряжение, кВ	Количество механизмов, шт		Установленная мощность, кВт		Коэффициент спроса	Коэффициент мощности	Длительный максимум нагрузки			Годовой расход электроэнергии, тыс. кВт х час	Мощность ДЭС, кВт	Годовой расход дизельного топлива, т
			Общее	Рабочих	Общее	Рабочих			Активной, кВт	Реактивной, кВар	Полной, кВА			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Горные работы														
1	Наружное освещение карьера	0,4/0,22			20	20	1	1	20	-	20	58,4		
2	Наружное освещение	0,4/0,22			10	10	1	1	10	-	10	29,2		
	Итого по горным работам				30	30	-	-	30	-	30	87,6		
Открытый склад руды														
1	Открытый склад руды	0,4/0,22			2	2	1	1	2	-	2	5,8		
	Итого по открытому складу руды				2	2	1	1	2	-	2	5,8		
	Всего по горным работам и открытому складу руды				32	32	-	-	32	-	32	93,4	32	28,1
Промплощадка и вахтовый поселок														
1	Ремонтная площадка	0,4/0,22			166	166	0,6	0,85	100	62	118	470,0		
2	Вахтовый поселок	0,4			120	120	0,75	0,75	90	54	113	423,0		

Окончание таблицы 8.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3	Наружное освещение	0,4/0,22	-	-	10	10	1	1	10	-	10	29,0	-	-
4	ПДСУ	0,4/0,22	5	5	366	366	-	0,8	249	155	305	1135	280	-
	Итого по промплощадке и вахтовому поселку				662	662	-	0,85	449	271	546	2057	280	434
	Всего по участку работ				694	694	-	-	481	271	578	2150,4	-	462,1

8.5. Теплоснабжение

Расчетные параметры наружного воздуха для проектирования отопления и вентиляции приняты по СНиП РК 2.04-01-2010 «Строительная климатология» и составляет:

- расчетная зимняя температура – минус 32°C ;
- расчетная летняя температура – плюс $26,6^{\circ}\text{C}$;
- барометрическое давление – 980 Гпа;
- продолжительность отопительного периода – 215 дней.

Теплоносителем являются печи на твердом топливе размещаемые в каждом вагончике. Дымовая труба высотой 4 м, диаметром 0,2 м.

Тепловая энергия будет расходоваться для отопления вагончиков.

В качестве топлива будет использоваться каменный уголь Карагандинского бассейна, со следующими характеристиками:

- зольность – 22,5%;
- низшей теплотой сгорания топлива – 22,19 Мдж/кг.

Годовой расход топлива 55 тонн, из расчета 5 т/год на отопление 1 вагончика.

9. ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

9.1. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций техногенного характера

Породы месторождения средней крепости. Процессы, которые могут возникнуть при отработке карьера (осыпи, промоины) относятся к низшей категории – умеренно опасным.

Для устранения осыпей предусматривается механизированная очистка предохранительных берм.

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

На предприятии в обязательном порядке разрабатывается план ликвидации аварий в соответствии с требованиями промышленной безопасности. План ликвидации аварий утверждается руководителем организации и согласовывается с аварийно-спасательными службами и формированиями

На предприятии должны быть заключены с профессиональными аварийно-спасательными службами и формированиями договора на обслуживание или создавать собственные профессиональные аварийно-спасательные службы и формирования.

Размещение зданий и сооружений на генплане, автомобильные въезды на территорию и проезды по территории выполнены с учетом требований норм по обслуживанию объектов в случае возникновения чрезвычайных ситуаций. Количество въездов, ширина проездов, дорожное покрытие и уклоны дорог позволяют в любое время года в случае возникновения ЧС беспрепятственно и оперативно эвакуировать производственный персонал и ввести на территорию карьера силы и средства по ликвидации ЧС.

При чрезвычайных ситуациях основными видами связи являются сети телефонизации, радиосвязи и сотовой связи.

9.2 Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного характера

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

Все помещения и сооружения выполнены с учетом сейсмических воздействий, снеговой и ветровой нагрузки в соответствии с действующими нормами и размещены на надежном основании.

В проекте предусматривается молниезащита сооружений промплощадки карьера и вахтового поселка. Все помещения и сооружения относятся, в основном к третьей категории по молниезащите. Молниезащита

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

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

10. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ, ОХРАНЕ ТРУДА, ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ САНИТАРИИ

10.1. Рекомендуемая структура организации производства

Для промышленного предприятия характерны следующие функции управления:

- подбор, расстановка и повышение технического уровня кадров;
- технико-экономическое планирование производственной деятельности производства;
- оперативное управление производством;
- техническое развитие предприятия и техническая подготовка предприятия;
- контроль качества продукции;
- материально-техническое снабжение производства;
- организация сбыта готовой продукции;
- учет производства и осуществление финансовой деятельности предприятия;
- техническое и организационно-хозяйственное обслуживание производства. Настоящим проектом рекомендуется осуществление диспетчерского управления работой карьера с применением средств речевой связи (телефонной).

На карьере рекомендуется создание цеховой структуры управления горными работами.

В составе производственной структуры карьера предусматривается создать следующие цеха, обслуживающие основные технологические процессы:

- горный цех по добыче руды, осуществляющий работы по экскавации, транспортировке руды на техкомплекс;
- горный цех по выемке пород вскрыши, осуществляющий работы по экскавации, зачистке, транспортированию и складированию пород вскрыши.

Вспомогательные и обслуживающие:

- энергомеханическая служба;
- служба связи;
- участок энергосбережения;
- участок открытого водоотлива;
- участок вентиляции и профилактических работ по технике безопасности.

Планом рекомендуется линейно-функциональная система управления производством. Данная система обеспечивает создание вертикальной единой линии руководства и прямого пути воздействия на подчиненных, сохраняя в то же время авторитет линейного руководства, который непосредственно несет ответственность за результаты производства.

В системе органов управления на предприятиях предусмотрены следующие структурные подразделения:

-занимающиеся оперативным управлением основного производства производственная служба;

-техническая служба, осуществляющая руководство подготовкой производства и его совершенствование;

-энергомеханическая служба - организация бесперебойной, безопасной эксплуатации и своевременного ремонта горного оборудования.

Управление трудовыми ресурсами, решение вопросов планирования производства осуществляют плановый отдел и отдел труда и заработной платы.

Прием и увольнение работников, а также организация подготовки и переподготовки кадров массовых профессий осуществляет отдел кадров и быта.

В целях повышения уровня производительности труда и качества продукции, экономного использования материальных и трудовых ресурсов, проектом рекомендуется бригадная форма организации труда.

10.2. Общие сведения

Для организации работ по технике безопасности и охране на карьере «Керегетас» при техническом директоре должна быть создана специальная служба по охране труда, которой выполняются организационные работы и контролируется исполнение мероприятий по технике безопасности и охране труда в соответствии с действующими нормами и правилами по охране труда.

Указанная служба по охране труда организуется на основании Трудового кодекса РК, выполняет и контролирует требования по статьям кодекса:

1. Работодатель обязан:

1) принимать меры по предотвращению любых рисков на рабочих местах и в технологических процессах путем проведения профилактики, замены производственного оборудования и технологических процессов на более безопасные;

2) проводить обучение и подготовку работников по безопасности и охране труда;

3) проводить организационно-технические мероприятия по безопасности и охране труда;

4) проводить инструктаж, обеспечивать документами по безопасному ведению производственного процесса и работ;

5) проходить проверку знаний по вопросам безопасности и охраны труда и организовать проверку знаний руководителей и специалистов в соответствии с правилами, утвержденными уполномоченным государственным органом по труду;

6) создать работникам необходимые санитарно-гигиенические условия, обеспечить выдачу и ремонт специальной одежды и обуви работников, снабжение их средствами профилактической обработки, моющими и

дезинфицирующими средствами, медицинской аптечкой, молоком, лечебно-профилактическим питанием в соответствии с нормами, установленными уполномоченным государственным органом по труду;

7) предоставлять уполномоченному государственному органу по труду и его территориальным подразделениям, должностным лицам органов санитарно-эпидемиологической службы, представителям работников по их письменному запросу необходимую информацию о состоянии безопасности, условий и охраны труда в организациях;

8) исполнять предписания государственных инспекторов;

9) осуществлять регистрацию, учет и анализ несчастных случаев и профессиональных заболеваний на производстве;

10) проводить с участием представителей работников периодическую, не реже чем один раз в пять лет, аттестацию производственных объектов по состоянию условий труда, а также обязательную аттестацию после реконструкции, модернизации, установления новой техники или технологии в соответствии с правилами, утвержденными государственным органом по труду;

11) обеспечивать расследование несчастных случаев на производстве в порядке, установленном законодательством Республики Казахстан;

12) страховать ответственность за нанесение вреда здоровью и жизни работника при исполнении им трудовых обязанностей;

13) сообщать о случаях острого отравления в соответствующее территориальное подразделение уполномоченного государственного органа в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения;

14) обеспечить безопасные условия труда;

15) проводить за счет собственных средств обязательные, периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры и предсменное медицинское освидетельствование работников в случаях, предусмотренных законодательством Республики Казахстан, а также при переводе на другую работу с изменениями условий труда, либо при появлении признаков профессионального заболевания;

16) принять неотложные меры по предотвращению развития аварийной ситуации и воздействия травмирующих факторов на других лиц.

2. Трудовым, либо коллективным договором с учетом специфики деятельности и видом работ, наличия источников повышенной опасности могут быть предусмотрены дополнительные обязанности работодателя.

- Обязанности работника в области безопасности и охраны труда.

Работник обязан:

1) немедленно сообщать своему непосредственному руководителю о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, признаках профессионального заболевания (отравления), а также о ситуации, которая создает угрозу жизни и здоровью людей;

2) проходить обязательные периодические медицинские осмотры и предсменное медицинское освидетельствование, а также медицинское освидетельствование для перевода на другую работу по производственной

необходимости, либо при появлении признаков профессионального заболевания;

3) применить и использовать по назначению средства индивидуальной и коллективной защиты, предоставляемые работодателем;

4) выполнять предписанные медицинскими учреждениями лечебные и оздоровительные мероприятия в случае их финансирования работодателем;

5) соблюдать требования норм, правил и инструкций по безопасности и охране труда, а также требования работодателя по безопасному ведению работ на производстве.

При выполнении горнотранспортной части и плана горных работ по разработке месторождения «Керегетас» руководствовались действующими правилами и нормативными документами, которые приводятся ниже:

1. «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы»;

2. «Правила пожарной безопасности», утвержденные Постановлением Правительства Республики Казахстан от 09 октября 2014 года № 1077.

10.2.1 Общие организационные требования правил техники безопасности

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

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

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

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

г) Согласно ст. 79 Закона РК «О гражданской защите» подготовке подлежат технические руководители, специалисты и работники, участвующие в технологическом процессе опасного производственного объекта, эксплуатирующие, выполняющие техническое обслуживание, техническое освидетельствование, монтаж и ремонт опасных производственных объектов, поступающее на работу на опасные производственные объекты, а также аттестованных, проектных организаций и иных организаций, привлекаемых для работы на опасных производственных объектах:

1) должностные лица, ответственные за безопасное производство работ на опасных производственных объектах, а также работники, выполняющие

работы на них, - ежегодно с предварительным обучением по десятичасовой программе;

2) технические руководители, специалисты и инженерно-технические работники - один раз в три года с предварительным обучением по сорокачасовой программе.

Переподготовке подлежат технические руководители, специалисты и работники, участвующие в технологическом процессе опасного производственного объекта, эксплуатирующие, выполняющие техническое обслуживание, техническое освидетельствование, монтаж и ремонт опасных производственных объектов, а также аттестованных, проектных организаций и иных организаций, привлекаемых для работы на опасных производственных объектах, с предварительным обучением по десятичасовой программе в следующих случаях:

1) при введении в действие нормативных правовых актов Республики Казахстан в сфере гражданской защиты, устанавливающих требования промышленной безопасности, или при внесении изменений и (или) дополнений в нормативные правовые акты Республики Казахстан в сфере гражданской защиты, устанавливающие требования промышленной безопасности;

2) при назначении на должность или переводе на другую работу, если новые обязанности требуют от руководителя или специалиста дополнительных знаний по безопасности;

3) при нарушении требований промышленной безопасности;

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

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

д) ТОО «Арман» при разработке месторождения железомарганцевых руд «Керөгетас» разрабатывает:

1) положение о производственном контроле;

2) технологические регламенты;

3) план ликвидации аварии.

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

Задачами производственного контроля в области промышленной безопасности являются обеспечение выполнения требований промышленной безопасности на опасных производственных объектах, а также выявление обстоятельств и причин нарушений, влияющих на состояние безопасности

производства работ.

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

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

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

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

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

План ликвидации аварий содержит:

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

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

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

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

и) На карьере предусмотрено обязательное ежедневное медицинское освидетельствование. Целью обязательного предсменного медицинского освидетельствования является комплексная оценка физического, психоэмоционального и психологического состояния работников, их трудоспособности на момент поступления на работу. Наблюдение за состоянием здоровья работников производится путем измерения артериального давления и температуры, определения наличия признаков алкогольного либо наркотического опьянения. В случае определения опьянения составляется акт и отстранение работника от работы производится

приказом генерального директора на основании заключения медицинского работника

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

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

10.3. Механизация горных работ

10.3.1. Мероприятия по безопасной эксплуатации горных, транспортных машин

Горные, транспортные машины должны быть в исправленном состоянии и снабжены действующими сигнальными устройствами, тормозами, ограждениями доступных движущихся частей (муфт, передач, шкивов и т.д.) и рабочих площадок, противопожарными средствами, иметь освещение, комплект исправного инструмента и необходимую контрольно-измерительную аппаратуру, а также исправно действующую защиту от переподъема.

Исправность машин должна проверяться ежесменно машинистом, еженедельно - механиком участка и ежемесячно - гл. механиком карьера. Результаты проверки должны быть записаны в журнале.

Запрещается работа на неисправных машинах и механизмах.

Транспортирование машин тракторами и бульдозерами разрешается только с применением жесткой сцепки и при осуществлении специально разработанных мероприятий, обеспечивающих безопасность, транспортирование особо тяжелых машин с применением других видов сцепки должно осуществляться по специально разработанному проекту, утвержденному главным инженером предприятия.

Производить смазку машин и механизмов на ходу разрешается только при наличии специальных устройств обеспечивающих безопасность этих работ. Категорически запрещается использование открытого огня и паяльных ламп для разогревания масел и воды.

На экскаваторах должны находиться паспорта забоев, утвержденные главным инженером предприятия. В паспортах должны быть показаны допустимые размеры рабочих площадок, берм, углов откоса, высота уступа и расстояния от горного и транспортного оборудования до бровок уступа или отвала.

Присутствие посторонних лиц в кабине и на наружных площадках экскаватора при его работе запрещается.

Смазочные и обтирочные материалы на горных и транспортных машинах должны храниться в закрытых металлических ящиках. Хранение на горных машинах бензина и других легковоспламеняющихся веществ не разрешается.

10.3.2. Мероприятия по безопасной эксплуатации буровых станков

Перед началом ведения буровых работ должен быть выполнен проект на обустройство эксплуатационного блока или паспорт буровых работ. Буровые работы по заоткоске уступов или проведению, расширению траншеи должны выполняться также по соответствующей документации, составленной маркшейдерской службой карьера.

Площадка подлежащего обустройству блока должна быть спланирована и по акту передана буровому участку. Буровой станок должен находиться не ближе 3 м от бровки уступа и располагаться перпендикулярно откосу уступа. В любом случае гусеницы станка не должны располагаться на призме обрушения, чтобы избежать его падение с уступа. При установке станка шарошечного бурения на первый ряд скважин управление его должно осуществляться дистанционно.

Перед началом бурения станок должен быть установлен на домкраты, под которые запрещается подкладывать куски угля и породы.

Перемещение станка по карьере должно производиться с опущенной мачтой (в транспортном положении) по спланированной дороге. С поднятой мачтой допускается его передвижение только со скважины на скважину по обуреваемому блоку.

Бурение скважин должно производиться в соответствии с инструкциями, разработанными предприятиями, на основании типовых инструкций для каждого способа бурения.

Каждый станок должен проходить соответствующее своевременное техническое обслуживание и ремонт. Следует иметь ввиду необходимость защитной сетки на окнах кабины.

При проведении ремонтов запрещается производить изменения в конструкции и схеме станка без согласования с заводом-изготовителем.

При спуске и подъеме мачты станка не допускается нахождение людей в радиусе возможного ее падения.

Запрещается оставлять открытыми пробуренные скважины.

Все скважины должны быть перекрыты пробками. Перекрытие должно производиться после окончания бурения каждой скважины.

В отдельных случаях ограждается весь обуреваемый блок тросом, на котором должны быть сигнальные красные флажки.

Работающий на мачте бурового станка должен пользоваться предохранительным поясом, прикрепленным к мачте. Запрещается нахождение людей на мачте станка во время его работы и передвижения.

У станков вращательного бурения с немеханизированной сборкой и разборкой бурового става и очисткой устья скважины шнеки должны иметь ограждения, заблокированные с подачей электропитания на двигатель вращателя.

Запрещается работа на станках вращательного и шарошечного бурения с неисправными ограничителями переподъема бурового снаряда и при неисправном тормозе лебедки.

На станках вращательного бурения с не резьбовым соединением штанг разъединение последних при подъеме допускается только после закрепления става на извлеченных штанг специальным ключом.

При применении самовращающихся канатных замков направление свивки прядей каната и нарезка резьбовых соединений бурового инструмента должны быть противоположными.

Подъемный канат бурового станка должен рассчитываться на максимальную нагрузку, иметь пятикратный запас прочности и не менее 1 раза в неделю подвергаться механиком участка или другим специально назначенным лицом наружному осмотру с записью в журнал результатов осмотра.

При наличии в подъемном канате более 10% порванных проволок на длине шага свивки канат должен быть заменен.

Запрещается работа на станке с подъемными канатами, имеющими выступающие концы проволок.

При бурении перфораторами и электросверлами ширина рабочей бермы должна быть не менее 4 м. Подготовленные для бурения негабаритные блоки горной массы должны быть выложены устойчиво в один слой вне зоны возможного обрушения уступа.

10.3.3. Мероприятия по безопасности при ведении экскаваторных работ

Эксплуатируемые экскаваторы должны быть в исправном состоянии и иметь действующие сигнальные устройства, тормоза, освещение, противопожарные средства, исправную защиту от переподъема. Все доступные движущиеся части оборудования должны быть ограждены. Изменение конструкций ограждения, площадок и входных трапов не должны реконструироваться в период ремонтов без согласования с заводом-изготовителем и они не должны ухудшать безопасность обслуживающего персонала.

Исправность машин должна проверяться ежесменно машинистом, еженедельно - механиком участка и ежемесячно - главным механиком или его заместителем. Результаты проверки должны быть записаны в специальном журнале. Работа на неисправных машинах запрещается.

Каждый экскаватор должен вести работы в соответствии с паспортом забоя, утвержденным главным инженером. В паспорте забоя должны быть указаны допустимые размеры рабочих площадок, берм, углов откоса, высота уступа, расстояние от горного и транспортного оборудования до бровок уступа и порядок подъезда транспорта к экскаватору.

Экскаваторы должны располагаться на уступе карьера или отвала на твердом выровненном основании с уклоном, не превышающим допустимого техническим паспортом экскаватора. Во всех случаях расстояние между бортом уступа, отвала или транспортными сосудами и контргрузом экскаватора должно быть не менее 1 м.

При работе экскаватора его кабина должна находиться в стороне, противоположной забою. В отдельных случаях (устройство съездов, зарезка уступов), когда по ряду причин не представляется возможным выполнение этого требования, работа экскаватора согласовывается с органами горного надзора.

Не допускается работа экскаваторов под "козырьками" или навесами уступов.

Передвижение экскаватора должно производиться по сигналам помощника машиниста, при этом должна быть обеспечена постоянная видимость между машинистом экскаватора и его помощником. При передвижении экскаватора по горизонтальному пути или на подъем ведущая ось его должна находиться не выше 1 м от почвы, а стрела должна устанавливаться по ходу экскаватора.

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

При погрузке в средства автотранспорта машинистом экскаватора должны подаваться сигналы начала и окончания погрузки.

При погрузке в средства автомобильного и железнодорожного транспорта машинистом экскаватора должны подаваться сигналы:

- "стоп" - один короткий;
- сигнал, разрешающий подачу транспортного средства под погрузку, - два коротких;
- начало погрузки - три коротких;
- сигнал об окончании погрузки и разрешении отъезда транспортного средства - один длинный.

Таблица сигналов должна быть вывешена на видном месте, на кузове экскаватора и с ней должны быть ознакомлены машинисты локомотивов и водители транспортных средств.

Не разрешается оставлять без присмотра экскаватор с работающим двигателем.

Запрещается во время работы экскаватора пребывание людей (включая и обслуживающий персонал) в зоне действия ковша.

В случае угрозы обрушения или оползания уступа во время работы экскаватора или при обнаружении отказавших зарядов ВМ работа экскаватора должна быть прекращена, и экскаватор отведен в безопасное место.

Для вывода экскаватора из забоя всегда должен быть свободный проход.

При работе экскаватора на грунтах, не выдерживающих давление гусениц, должны быть предусмотрены специальные мероприятия, обеспечивающие его устойчивое положение. Перегон экскаватора по слабым грунтам должен осуществляться в присутствии лиц надзора.

При перегоне экскаватора на дальние расстояния (из карьера или на отвал) должна быть разработана диспозиция по выполнению этой работы с мерами, обеспечивающими безопасность.

В кабине машиниста экскаватора должны быть установлены щит аварийной сигнализации, а также приборы контроля:

- за скоростью и углом поворота роторной стрелы;
- за скоростью передвижения экскаватора.

При ремонте и наладочных работах должно быть предусмотрено ручное управление каждым механизмом в отдельности.

Места работы экскаваторов должны быть оборудованы средствами вызова машиниста экскаватора.

10.3.4. Мероприятия по безопасной эксплуатации бульдозеров

Не разрешается оставлять бульдозер без присмотра с работающим двигателем и поднятым ножом, а также при работе направлять трос, становиться на подвесную раму и нож.

Запрещается работа на бульдозере без блокировки, исключающей запуск двигателя при включенной коробке передач или при отсутствии устройства для запуска двигателя из кабины, а также работа поперек крутых склонов.

Для ремонта, смазки и регулировки бульдозера он должен быть установлен на горизонтальной площадке, двигатель выключен, а нож опущен на землю.

Для осмотра ножа снизу он должен быть опущен на надежные подкладки, а двигатель бульдозера выключен. 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 (отвале).

Максимальные углы откоса забоя при работе бульдозера не должны превышать: на подъеме 25°; под уклон (спуск с грузом) - 30°.

При планировке отвала (склада руды) бульдозером подъезд к бровке откоса разрешается только ножом вперед. Не следует подавать бульдозер задним ходом к бровке отвала.

10.3.5. Мероприятия безопасного ведения взрывных работ

При проведении взрывных работ на карьере необходимо руководствоваться "Требованиями промышленной безопасности при взрывных работах".

Взрывание зарядов взрывчатых веществ должно проводиться по технической документации (проектам, паспортам и т.п.). С такими документами персонал, осуществляющий буровзрывные работы, должен быть ознакомлен под роспись.

Проекты необходимо составлять для взрывания скважинных и камерных котлов зарядов, в том числе при выполнении взрывных работ на строительных объектах, валке зданий и сооружений, простреливании скважин,

ведении дноуглубительных и ледоходных работ, работ на болотах, подводных взрывных, сейсморазведочных работ, производстве иных специальных работ.

Другие взрывные работы, за исключением особо оговоренных в настоящих правилах случаев, могут выполняться по паспортам.

Каждое предприятие, ведущее взрывные работы с применением массовых взрывов, должно иметь типовой проект производства буровзрывных работ, являющийся базовым документом для разработки паспортов и проектов, в том числе и проектов массовых взрывов, выполняемых в конкретных условиях.

На объектах строительства массовые взрывы необходимо проводить в соответствии с проектами производства буровзрывных работ (ППР) и рабочими чертежами.

Типовой проект (ППР) должен утверждаться и вводиться в действие приказом руководителя предприятия (строительства). При выполнении взрывных работ подрядным способом типовой проект составляется и утверждается предприятием-подрядчиком. Он также подлежит утверждению заказчиком.

Проекты буровзрывных (взрывных) работ подлежат утверждению руководителем предприятия (шахты, разреза, карьера и т.п.) и в числе прочих вопросов должны содержать решения по безопасной организации работ с указанием основных параметров буровзрывных работ; способам инициирования зарядов; расчетам взрывных сетей; конструкциям зарядов и боевиков; предлагаемому расходу ВМ; определению опасной зоны и охране этой зоны с учетом объектов, находящихся в ее пределах (здания, сооружения, коммуникации и т.п.); проветриванию района взрывных работ и другим мерам безопасности, дополняющим в конкретных условиях требования Правил безопасности.

При попадании в опасную зону объектов другого предприятия (организации) его руководитель должен письменно оповещаться не менее чем за сутки о месте и времени производства взрывных работ.

Паспорта должны утверждаться руководителем того предприятия (шахты, разреза, карьера и т.п.), которое ведет взрывание работы. Паспорта составляются на основании и с учетом результатов не менее трех опытных взрываний. По разрешению руководителя взрывных работ предприятия (шахты, рудника, карьера и т.п.) допускается вместо опытных взрываний использовать результаты взрывов, проведенных в аналогичных условиях.

Перед началом заряжения на границах опасной зоны должны быть выставлены посты, обеспечивающие ее охрану, а люди, не занятые заряжением, выведены в безопасные места лицом технического надзора или по его поручению бригадиром (звеньевым). Постовым запрещается поручать работу, не связанную с выполнением прямых обязанностей.

В опасную зону разрешается проход лиц технического надзора предприятия и работников контролирующих органов.

При подготовке массовых взрывов на открытых горных работах в случае применения ВВ группы (кроме дымного пороха) за период заряжения вместо опасных зон могут устанавливаться запретные зоны, в пределах которых запрещается находиться людям, не связанным с заряжением. Размеры запретной зоны должны определяться проектом.

На открытых горных работах при длительном (более смены) заряжении в зависимости от горнотехнических условий и организации работ запретная зона должна составлять не менее 20 м от ближайшего заряда. Она распространяется как на рабочую площадку того уступа, на котором проводится заряжение, так и на ниже- и вышерасположенные уступы, считая по горизонтали от ближайших зарядов.

Опасная зона, определенная расчетом в проекте, вводится при взрывании с применением электродетонаторов с начала укладки боевиков, а при взрывании ДШ - с начала монтажа взрывной сети.

При производстве взрывных работ обязательна подача звуковых, а в темное время суток, кроме того, и световых сигналов для оповещения людей. Запрещается подача сигналов голосом, а также с применением взрывчатых материалов.

Значение и порядок сигналов:

- первый сигнал - предупредительный (один продолжительный); сигнал подается перед заряжением;

после окончания работ по заряжению и удалению связанных с этим лиц взрывники приступают к монтажу взрывной сети;

- второй сигнал - боевой (два продолжительных); по этому сигналу проводится взрыв;

- третий сигнал - отбой (три коротких); он означает окончание взрывных работ.

Сигналы должны подаваться взрывником (старшим взрывником), выполняющим взрывные работы, а при массовых взрывах - специально назначенным работником предприятия.

Способы задачи и назначение сигналов, время производства взрывных работ должны быть доведены до сведения трудящихся предприятия.

Допуск людей к месту взрыва после его проведения может разрешаться лицом технического надзора, осуществляющим непосредственное руководство взрывными работами в данной смене, только после того, как им или по его поручению бригадиром (звеньевым) будет установлено совместно с взрывником, что работа в месте взрыва безопасна.

При производстве взрывных работ допуск рабочих к месту взрыва для последующих работ может разрешаться мастером-взрывником.

Число взрываемых зарядов должно устанавливаться хронометражными наблюдениями и утверждаться во всех случаях, в том числе и для аналогичных условий, руководителем предприятия (шахты, разреза, карьера и т.п.).

Число подготовленных к взрыванию зарядов должно быть таким, какое будет взорвано за один прием.

Поверхность у устья подлежащих заряданию нисходящих шпуров, скважин и других выработок должна быть очищена от обломков породы, буровой мелочи, посторонних предметов и т.п.

Перед заряданием шпуры и скважины должны быть очищены от буровой мелочи.

Забойники могут изготавливаться только из материалов, не дающих искр. Длина забойника должна быть больше шпура.

Взрывание нескольких скважин зарядов должно проводиться только с применением ЭД или ДШ, инициируемого электрическим способом. При глубине скважин более 15 м обязательно дублирование сети.

При необходимости взрывания группы зарядов, прикрытых защитными приспособлениями, заряды должны взрываться одновременно.

Во время грозы запрещается производство взрывных работ с применением электровзрывания, как на земной поверхности, так и в проводимых с поверхности горных выработках. Если электровзрывная сеть была смонтирована до наступления грозы, то перед грозой необходимо провести взрывание или отсоединить участковые провода от магистральных, концы тщательно изолировать, людей удалить за пределы опасной зоны или в укрытие.

При взрывании шпуровых и наружных зарядов для разделки негабаритных кусков на развалах зарядание и монтаж взрывной (электровзрывной) сети разрешается выполнять только сверху вниз.

Запрещается во всех случаях разбуривать "стаканы" вне зависимости от наличия или отсутствия в них остатков ВМ.

После произведенного прострела скважины или шпура новое зарядание разрешается не ранее чем через 30 мин.

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

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

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

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

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

осуществляется лицом технического надзора, назначение старшего взрывника необязательно.

Запрещается проведение взрывных работ на поверхности во время грозы.

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

Запрещается при забойке применять кусковой или горючий материалы.

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

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

Допуск людей в карьер после производства взрыва разрешается после полной остановки движения породы и проветривания карьера, но не ранее чем через 20 мин, сопровождающегося анализом проб воздуха на содержание вредных газов, окиси и пыли.

10.3.5.1. Ликвидация отказавших зарядов

Во всех случаях, когда заряды не могут быть взорваны по причинам технического характера (неустранимые нарушения взрывной сети и т.д.), они рассматриваются как отказы.

Каждый отказ должен быть записан в Журнал регистрации отказов при взрывных работах.

При обнаружении отказа (или при подозрении на него) на земной поверхности взрывник должен выставить отличительный знак у невзорвавшегося заряда.

Работы, связанные с ликвидацией отказов, в том числе на земной поверхности, должны проводиться под руководством лица технического надзора в соответствии с инструкцией, утвержденной руководителем предприятия по согласованию с органом Госгортехнадзора.

В местах отказов запрещается какие-либо производственные процессы, не связанные с их ликвидацией.

Ликвидацию отказавших скважинных зарядов разрешается проводить:

- взрыванием отказавшегося заряда в случае, если отказ произошел в результате нарушения целостности внешней взрывной сети (если ЛНС отказавшего заряда не уменьшалась). Если при проверке выявится возможность опасного разлета кусков горной массы или воздействия ударной воздушной волны при взрыве, взрывание отказавшегося заряда запрещается;

- разборкой породы в месте нахождения скважины с отказавшим зарядом с извлечением последнего вручную. При взрывании с применением ДШ заряда из взрывчатого вещества на основе аммиачной селитры, не содержащего в своем составе порохов, нитроэфиров или гексогена, разборку

породы у отказавшего заряда допускается проводить экскаватором с исключением непосредственного воздействия ковша на ВМ.

При невозможности разборки породы разрешается вскрывать скважину обрушиванием и взрыванием шпуровых зарядов, располагаемых не ближе 1 м от стенки скважины. В этом случае число и направление шпуров, их глубина и масса отдельных зарядов устанавливаются проектом или руководителем взрывных работ предприятия (шахты, разреза, карьера и т.п.);

- взрыванием заряда в скважине, пробуренной параллельно на расстоянии не менее 3 м от скважины с отказавшим зарядом;

- при взрывании ВВ группы совместимости (кроме дымного пороха) с применением детонирующего шнура - вымыванием заряда из скважины;

- при невозможности ликвидировать отказ перечисленными способами – по проекту, утвержденному руководителем предприятия.

После взрыва заряда, предназначенного для ликвидации отказа, необходимо тщательно осмотреть взорванную массу и собрать ВМ. Только после этого рабочие могут быть допущены к дальнейшей работе с соблюдением определенным лицом технического надзора мер предосторожности. Обнаруженные ВМ должны быть уничтожены в установленном порядке.

Ликвидация зарядов, отказавших при массовых взрывах, должна проводиться по проектам, утвержденным руководителем предприятия.

10.3.6. Техника безопасности при работе погрузчика

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

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

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

4. Запрещается работа погрузочных механизмов поперек крутых склонов.

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

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

10.3.7. Мероприятия по безопасному формированию отвалов

Отвалообразование должно производиться под техническим руководством и контролем геотехнической службы:

- маркшейдерское обеспечение горных работ, включающие вынос в натуральные условия всех позиций горных работ на отвалах в соответствии с

проектом;

- контроль за соблюдением технологии и режима отсыпки отвалов;
- контроль размещения пород с различными физико-механическими свойствами, скоростью продвижения фронта ярусов, в соответствии с паспортами отвалообразования.

Организация и проведение инструментальных наблюдений за устойчивостью откосов;

- оперативная корректировка параметров и режима отсыпки отвалов на основе уточнения инженерно-геологических условий отвалообразования и результатов маркшейдерских инструментальных наблюдений;

- горизонтальной скорости деформации;
- вертикальной скорости деформации.

Деформация отвалов носит пластичный закономерный характер, который создает возможность ведения отвальных работ.

В пределах нарастания скоростей оседания от 0 до 50 см/сутки внезапное обрушение отвалов исключается. По достижении вертикальной скорости деформации отвала 50 см/сутки отсыпка породы должна быть прекращена.

При развитии работ на отвале, на его рабочей площадке маркшейдерской службой оборудуются наблюдательные станции из опорных и рабочих реперов. Рабочие реперы располагаются вдоль верхней бровки отвала через 25-35 м, таким образом, чтобы ими контролировались скорости оседания рабочих площадок отвала в местах разгрузки автосамосвалов. При скорости оседания до 25 см/сутки инструментальные наблюдения проводятся через сутки, при скорости более 25 см/сутки ежедневно. При скорости оседания более 50 см/сутки отвал закрывается. Возобновление работ на отвале разрешается при снижении скорости оседания до 30 см/сутки и менее по письменному указанию главного инженера карьера. Данные всех инструментальных наблюдений по отвалам заносятся в специальный журнал (паспорт деформаций отвалов).

Горные мастера вскрышного экскаваторного участка не менее двух раз в смену производят визуальный осмотр рабочей площадки и откосов отвалов, предохранительного вала, состояния реперов наблюдательных станций, поперечного уклона на берме. Результаты осмотров оформляются в журнале осмотра отвалов после окончания смены.

Участковый маркшейдер по отвалообразованию ежесуточно отражает в журнале осмотра отвалов результаты выполненных наблюдений. На основании выполненных наблюдений в журнале осмотра оформляется письменное разрешение на производство работ на отвалах с указанием порядка развития отвального фронта. С указанием участкового маркшейдера по отвалообразованию ежемесячно знакомится под роспись начальник смены, горный мастер вскрышного участка, мастер участка технологического транспорта, мастер участка отвалообразования и диспетчер карьера.

10.3.8. Техника безопасности при обслуживании электроустановок

На карьере приказом руководства должно быть назначено лицо электротехнического персонала (ИТР), ответственного за общее состояние и безопасную эксплуатацию всего электрохозяйства предприятия.

Указанное лицо должно иметь квалифицированную группу по технике безопасности:

IV – в электроустановках до 1000В;

V – в электроустановках выше 1000В.

К обслуживанию электроустановок допускаются лица в соответствии с требованиями, изложенными в «Правилах технической эксплуатации электроустановок, потребителей», «Правилах ТБ при эксплуатации электроустановок, потребителей» и в «Положении о присвоении квалификационных групп по ТБ при эксплуатации электроустановок».

При обслуживании электроустановок должны применяться необходимые защитные средства (диэлектрические перчатки, боты, коврики, изолирующие подставки). Перед эксплуатацией защитные средства должны быть осмотрены. Защитные средства, должны подвергаться обязательным периодическим электрическим испытаниям в установленные сроки.

Все лица, обслуживающие электроустановки, должны быть обучены способам оказания первой помощи при поражении электротоком. Обслуживающий персонал должен иметь инструмент с изолирующими ручками.

Голые токоведущие части электрических устройств – провода, шины, контакты рубильников, зажимы и т.п. доступные случайным прикосновениям, должны быть защищены надежными ограждениями.

Защита людей от поражения электрическим током в сетях с изолированной нейтралью напряжением до 1000В должна осуществляться защитным заземлением и устройствами защитного отключения (реле утечки) с автоматическим отключением поврежденной сети. Время отключения не должно превышать 0,2 сек.

10.3.9. Ремонтные работы

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

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

Ремонтно-монтажные работы запрещается выполнять в непосредственной близости от открытых движущихся частей механических

установок, а также вблизи электрических проводов и оборудования, находящихся под напряжением.

До начала работ проверяют исправность применяемого инструмента.

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

10.3.10. Связь и сигнализация

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

- 1) диспетчерской связью;
- 2) диспетчерской распорядительно-поисковой громкоговорящей связью и системой оповещения;
- 3) надежной внешней телефонной связью.

Диспетчерская связь имеет в своем составе следующие виды:

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

Для стационарных объектов и насосных станций, кроме диспетчерской проводной телефонной связи используется и радиосвязь.

Диспетчеры карьера помимо непосредственной связи с подведомственными объектами карьера имеют связь между собой, с руководителями карьера и с центральной телефонной станцией административно-хозяйственной связи.

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

По всей территории карьера устанавливаются четкие указатели направления движения и расстояния до ближайшего пункта установки телефонных аппаратов или других средств связи (радио) через которые передаются срочные сообщения.

Аппаратура связи, устанавливаемая на открытом воздухе или в неотапливаемых помещениях, ее исполнение обеспечивает нормальную работу в таких условиях.

На все технические средства управления производством, включая воздушные, подземные коммуникации, составляется подробная техническая документация, в которую не позднее десяти дней вносятся все изменения после их осуществления.

Периодические осмотры и ремонты всех сооружений связи, сигнализации и контроля производятся не реже двух раз в месяц, в средний и капитальный ремонты по графику, утвержденному техническим руководителем организации.

Персонал, обслуживающий сооружения связи и диспетчеризации, знает и выполняет действующие требования техники безопасности при эксплуатации сооружений связи и диспетчеризации на предприятиях, применительно к занимаемой должности и выполняемой работе, пройти обучение безопасным методам работы под руководством опытного специалиста на рабочем месте и проверку знаний в квалификационной комиссии с присвоением определенной квалификационной группы.

Руководителям цехов, служб, участков, мастерам и другим должностным лицам, возглавляющим работы по обслуживанию средств связи и диспетчеризации, выполняющим работы по организации мероприятий по технике безопасности и осуществляющим контроль за выполнением правил безопасности:

- 1) иметь и знать перечень опасных и с повышенной опасностью мест и работ в своей организации;
- 2) обеспечивать организацию рабочих мест и работ;
- 3) обеспечивать исправность оборудования, механизмов и ограждений;
- 4) обеспечивать работников защитными средствами, приспособлениями и инструментами, следить за своевременной их проверкой;
- 5) обеспечивать изучение всеми работниками требований безопасности при ведении работ и вести контроль за их соблюдением.

10.4. Мероприятия по безопасности при эксплуатации карьерных автосамосвалов

10.4.1. Эксплуатация автотранспорта.

На транспортных средствах должны быть установлены, на предусмотренных для этого местах, регистрационные знаки соответствующего образца.

Знак аварийной остановки должен соответствовать требованиям ГОСТ 24333-97. Мигающий красный цвет, излучаемый фонарем, применяемым в соответствии с требованиями раздела 7 Правил, должен хорошо различаться днем в солнечную погоду и в условиях недостаточной видимости.

Предупредительные устройства для обозначения гибких связующих звеньев при буксировке механических транспортных средств должны выполняться в виде флажков или щитков размером 200х200 мм с нанесенными с обеих сторон по диагонали красными и белыми чередующимися полосами шириной 50 мм со световозвращающей поверхностью.

На гибкое связующее звено должно устанавливаться не менее двух предупредительных устройств.

Конструкция жесткого буксирующего устройства должна соответствовать требованиям ГОСТа 25907-89.

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

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

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

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

На карьерных автомобильных дорогах движение должно производиться без обгона.

При погрузке автомобилей должны выполняться следующие правила:

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

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

При работе автомобиля в карьере запрещается:

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

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

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

На автомобильных дорогах в карьере предусмотреть направляющие земляные валы (для предотвращения аварийных съездов) в соответствии с «Требования промышленной безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом».

10.4.3. Санитарно-эпидемиологические правила

Автомобильные дороги карьера, предусмотренные для перевозки технологических грузов (угля, вскрыши, хозяйственных грузов) и трудящихся, запроектированы за пределами населенных пунктов.

Поверхность постоянных автомобильных дорог запроектирована с твердым покрытием. Временные автодороги на вскрышных уступах предусмотрены с покрытием низшего типа, а на добычных уступах без покрытия. Для подавления пыли в летнее время предусмотрен полив автодорог водой.

Все работающие в карьере автомобили должны своевременно проходить техническое обслуживание. Двигатели должны работать на топливе со стабильными физическими, химическими и токсикологическими характеристиками.

При использовании на карьере автомобилей с дизельными двигателями внутреннего сгорания необходимо оборудование их нейтрализаторами выхлопных газов, обеспечивающих содержание вредных веществ в воздухе на уровнях, не превышающих ПДК.

Технологическая служба карьера не должна допускать скопление автомобилей с работающими двигателями в карьере или на погрузочно-разгрузочных площадках.

При погрузочно-разгрузочных работах, сопровождающихся выделением пыли, предусмотрено орошение горной массы водой или растворами ПАВ.

Уголь и вскрышу, перевозимые автотранспортом, предусмотрено орошать водой.

За очистку участка от хлама, строительного и бытового мусора, за вывоз на полигон твердых бытовых отходов (ТБО) должен отвечать начальник участка. При этом он должен руководствоваться Санитарными правилами № 209.

Производство работ должно осуществляться согласно общим требованиям по промсанитарии при производстве тех или иных работ.

При производстве работ по погрузке, разгрузке сыпучих пылеобразующих материалов и нефтепродуктов должны применяться индивидуальные средства защиты по действующим отраслевым нормам.

В обязанности начальника участка входит организация оказания медицинских услуг трудящимся. Наиболее важные из них:

- предварительный медицинский осмотр персонала принимаемого на работу;
- снабжение рабочих индивидуальными медицинскими пакетами и спецодеждой;
- обеспечение питьевой водой, а также специальными бочками, термосами и флягами для воды. Питьевая вода должна привозиться из действующих водоисточников.

Первичные обязанности начальника участка - оказание медицинских услуг, оказание помощи в случае чрезвычайных происшествий, транспортировка в случае тяжелых несчастных случаев до ближайшей больницы и финансовая поддержка.

Санитарно-бытовые помещения должны располагаться на расстоянии не более 100м от объектов работы. Подходы к ним не должны пересекать опасные в отношении травматизма зоны (движение автотранспорта, грузоподъемные краны, ж. д. пути и т. д.).

Питание работников должно осуществляться только в специальных помещениях, обеспеченных холодильниками и горячей водой.

Раздача питьевой воды должна осуществляться из закрытых бачков с фонтанчиками. Бачки должны быть закрытыми на замок и накрыты белым чехлом. Температура воды должна быть не ниже +8°C и не более +20°C. Разрешение на водопользование должно быть получено в **органах санэпиднадзора** и соответствовать Санитарным правилам №209.

Все рабочие и лица технического персонала, соответственно выполняемым работам, должны бесплатно обеспечиваться согласно отраслевых норм спецодеждой, обувью и другими средствами защиты (комбинезоны хлопчатобумажные, ботинки кожаные, сапоги кирзовые, рукавицы брезентовые, рукавицы комбинированные, респираторы и т. д.). Срок носки определяется действующими нормами.

Планом предусмотрено трехразовое питание трудящихся, бытовое обслуживание, отдых и т.д.

Уборная, выгребная яма для жидких отходов должны быть оборудованы септиками. Один септик объемом 6 м³ предусмотрен на промплощадке, второй, объемом 12,5 м³ на территории жилого поселка.

Выгреб каждого септика будет выполнен из бетонных плит и локализован от внешней среды. В целях гидроизоляции предусмотрена обмазка блоков горячим битумом за два раза. Периодически будет производиться дезинфекция емкости хлорной известью. В процессе производства и хозяйственно-бытовой деятельности на промплощадке карьера сточные воды образуются от умывальника, мытья полов, столовой. Образующиеся стоки по составу загрязнений нетоксичны и не требуют очистки. По мере наполнения будут вывозиться специализированной организацией на основании договора.

Планом принимается глубина септиков не более 2,5 м, что не повлечет негативного воздействия на грунтовые и подземные воды. Выгребные ямы копаются вручную. Извлекаемый грунт из выгребной ямы складывается возле туалета и накрывается пленкой. В дальнейшем при ликвидации туалета грунт засыпается в выгребную яму.

В процессе производства и хозяйственно-бытовой деятельности на промплощадке карьера сточные воды образуются от умывальника, мытья полов, столовой. Образующиеся стоки по составу загрязнений нетоксичны и не требуют очистки.

Откачивание фекалий должно производиться не реже 1 раза в месяц.

Образующиеся ТБО временно складываются в стандартном металлическом контейнере с крышкой с водонепроницаемым покрытием на специально отведенной площадке для сбора мусора и пищевых отходов, огражденной с трех сторон бетонной сплошной стеной 1,5х1,5 м высотой, 15 см от поверхности покрытия. Расстояние от контейнеров до краев площадки предусмотрено не менее 1 м. Подъездные пути и пешеходные дорожки к площадке устраивают с твердым покрытием (бетонные плиты) и отводом атмосферных осадков к водостокам. В дальнейшем, по договору со сторонней организацией, мусор и пищевые отходы по мере заполнения контейнеров вывозятся, для их дальнейшей утилизации, вывозом специализированной организацией, на основании договора, с последующей обработкой и дезинфекцией контейнеров хлорсодержащими средствами. Площадка расположена на расстоянии 25 м от бытового вагончика.

Для оказания первой медицинской помощи на основном горно-транспортном оборудовании и в вагончиках должно быть наличие аптек с комплектом медикаментов.

Ответственность за соблюдение требований техники безопасности возлагается на линейный инженерно-технический персонал и администрацию участка.

Начальник участка обязан гарантировать выполнение всех работ в соответствии с нормами и правилами, относящимися к требованиям защиты окружающей среды, в соответствии с законами РК.

На площадках посадки трудящихся в автобусы предусмотрены крытые павильоны, со скамейками для сидения и освещение площадок в ночное время.

10.5. Промышленная санитария

10.5.1. Общие положения

Работодатель должен руководствоваться Санитарно-эпидемиологические правила и нормы «Гигиенические нормативы уровней шума на рабочих местах»; Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к водоемным сооружениям, хозяйственно-питьевому водоснабжению, местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов», Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности»; Закон Республики Казахстан «О радиационной безопасности населения»; Закон РК «Об охране труда Республики Казахстан»; «Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения»; «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности», Закон Республики Казахстан «О гражданской защите».

Прием на работу лиц, не достигших 18 лет, запрещается.

Работники должны проходить обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры с учетом профиля и условий их работы.

Работники должны быть обеспечены водой, удовлетворяющей Санитарным правилам «Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов» от 16 марта 2015 года №209.

Расход воды на одного работающего не менее 25 л/смену. Питьевая вода должна доставляться к местам работы в закрытых емкостях, которые снабжены кранами. Емкости изготавливаются из материалов, разрешенных Минздравом РК. Все трудящиеся карьера и других объектов, где возможно присутствие в воздухе рабочей зоны вредных газов и паров, а также возможен непосредственный контакт с опасными реагентами и продуктами производства, обеспечиваются средствами индивидуальной защиты (СИЗ), спецодеждой и обувью. Допуск к работе с вредными и токсичными веществами без спецодежды и других защитных средств запрещается.

Для защиты от пыли работники, занятые на участках, связанных с сыпучими и пылящими продуктами, обеспечиваются респираторами («Ф-62Ш» или КД) и противопылевыми очками в соответствии с ГОСТами ССБТ «Очки защитные. Термины и определения». Для производства работ в зоне высокой загазованности токсичными веществами предусмотрены фильтрующие противогазы марок «БКФ» и «В». Аварийный запас средств индивидуальной защиты определяется планом ликвидации аварий.

Все трудящиеся должны пройти инструктаж по промышленной санитарии, личной гигиене и по оказанию неотложной помощи пострадавшим на месте несчастных случаев.

10.5.2. Борьба с пылью и вредными газами

Состав атмосферы карьера должен отвечать установленным нормативам по содержанию составных частей воздуха и вредных примесей (пыль, газы) с учетом «Санитарно-эпидемиологических требований к атмосферному воздуху», утвержденные 25.01.12 г. №168.

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 в соответствии с «Санитарно-эпидемиологическими требованиями к атмосферному воздуху», утвержденными 25.01.12 г. №168.

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.

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.

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

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

Для снижения загрязненности воздуха до санитарных норм в настоящем проекте предусматривается комплекс инженерно-технических мероприятий по борьбе с пылью и газами.

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

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

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

При взрывных работах для снижения запыленности воздуха, предусмотрено использование увлажнения водой сыпучего материала, орошение водой зоны разрушения горной массы до взрыва либо покрытие поверхности взрываемого блока пеной инертной к взрывчатым веществам и средствам взрывания.

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

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

Для предотвращения сдувания пыли с поверхности складов ПРС и отвала вскрыши, предусматривается орошение их водой.

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

- очистка от просыпей автодорог;
- обработка водой.

Орошение автодорог водой намечено производить в течение 2 смен в сутки поливовой машиной ПМ-130.

При орошении забоев поливомоечную машину следует располагать на верхней или нижней площадке уступа с учетом направления ветра относительно забоя и экскаватора в удобном для размещения месте или непосредственно на спланированном с помощью бульдозера уступе.

Орошение при поверхности отвала вскрышных пород производится дождеванием через распылительную форсунку, установленную на поливомоечной машине ПМ -130 параллельными заходками. Орошение откосов отвала вскрышных пород производится дождеванием, заходками вдоль верхней бровки откоса яруса отвала.

Орошение складов (ПРС, балансовых и забалансовых запасов, отсева и готовой продукции) производится аналогично орошению откосов отвала вскрышных пород с заходками вдоль нижних бровок откосов складов.

10.5.3. Санитарно-защитная зона

Размер расчетной санитарно-защитной зоны (СЗЗ) определен и приведен в составе раздела охраны окружающей среды (ОВОС) к настоящему плану горных работ и установлен в 1000 м.

10.5.4. Борьба с производственным шумом и вибрациями

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

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

Для снижения уровня шума и вибрации, возникающих при работе дробильно-сортировочных установок, под рамами грохотов, конвейеров, пересыпных лотков и течек устраивают резиновые и пробковые прокладки, а в узлах пересыпки – направляющие устройства из листовой резины. Для этой цели можно использовать старую транспортерную ленту.

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

В карьере должен быть разработан и утвержден порядок работы в шумных условиях. Обеспечен контроль уровней шума и вибрации на

рабочих местах, а также при вводе объекта в эксплуатацию и при замене оборудования.

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

10.5.5. Требования обеспечения мероприятий по радиационной безопасности

Требования обеспечения мероприятий по радиационной безопасности должны соблюдаться в соответствии с санитарными правилами «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности».

Радиационная безопасность персонала, населения и окружающей природной среды обеспечивается при соблюдении основных принципов радиационной безопасности: обоснование, оптимизация, нормирование.

Принцип обоснования применяется на стадии принятия решения уполномоченными органами при проектировании новых источников излучения и радиационных объектов, выдаче лицензий, разработке и утверждении правил и гигиенических нормативов по радиационной безопасности, а также при изменении условий их эксплуатации.

Принцип нормирования обеспечивается всеми лицами, от которых зависит уровень облучения людей, который предусматривает не превышение установленных гигиеническими нормативами «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности»; Закон Республики Казахстан «О радиационной безопасности населения». Оценка радиационной безопасности на объекте осуществляется на основе:

- 1) характеристики радиоактивного загрязнения окружающей среды;
- 2) анализа обеспечения мероприятий по радиационной безопасности и выполнения норм, правил и гигиенических нормативов в области радиационной безопасности;
- 3) вероятности радиационных аварий и их масштабе;
- 4) степени готовности к эффективной ликвидации радиационных аварий и их последствий;
- 5) анализа доз облучения, получаемых отдельными группами населения от всех источников ионизирующего излучения;
- 6) числа лиц, подвергшихся облучению выше установленных пределов доз облучения;

7) эффективности обеспечения мероприятий по радиационной безопасности и соблюдению санитарных правил, гигиенических нормативов по радиационной безопасности.

Общие требования к радиационной безопасности в организации должны включать:

1) соблюдение требований [Закона](#) Республики Казахстан «О радиационной безопасности населения», требований гигиенических нормативов «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности» и других нормативных правовых актов Республики Казахстан в области обеспечения радиационной безопасности;

2) разработку контрольных уровней радиационных факторов в организации и зоне наблюдения с целью закрепления достигнутого уровня радиационной безопасности, а также инструкций по радиационной безопасности;

3) планирование и осуществление мероприятий по обеспечению и совершенствованию радиационной безопасности в организации;

4) систематический контроль радиационной обстановки на рабочих местах, в помещениях, на территории организации;

5) проведение регулярного контроля и учета индивидуальных доз облучения персонала;

6) регулярное информирование персонала об уровнях ионизирующего излучения на их рабочих местах и о величине полученных ими индивидуальных доз облучения;

7) подготовку и аттестацию по вопросам обеспечения радиационной безопасности руководителей и исполнителей работ, специалистов служб радиационной безопасности, других лиц, постоянно или временно выполняющих работы с источниками излучения;

8) проведение инструктажа и проверку знаний персонала в области радиационной безопасности;

9) проведение предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров персонала;

10) своевременное информирование государственных органов, уполномоченных осуществлять государственное управление, государственный надзор и контроль в области обеспечения радиационной безопасности, о возникновении аварийной ситуации, о нарушениях технологического регламента, создающих угрозу радиационной безопасности;

11) выполнение заключений, постановлений и предписаний должностных лиц государственных органов, осуществляющих государственное управление, государственный надзор и контроль в области обеспечения радиационной безопасности.

Радиационная безопасность населения должна обеспечиваться следующими требованиями:

1) созданием условий жизнедеятельности людей, отвечающих требованиям [Закона](#) Республики Казахстан «О радиационной безопасности

населения», гигиенических нормативов «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности»;

2) организацией радиационного контроля;

3) эффективностью планирования и проведения мероприятий по радиационной защите в нормальных условиях и в случае радиационной аварии;

4) организацией системы информации о радиационной обстановке.

Требования по обеспечению радиационной безопасности населения распространяются на регулируемые природные источники излучения: изотопы радона и продукты их распада в воздухе помещений, гамма-излучение природных радионуклидов, содержащихся в строительных изделиях, природные радионуклиды в питьевой воде, удобрениях и полезных ископаемых.

Контроль за содержанием природных радионуклидов в строительных материалах и изделиях осуществляет организация-производитель. Значения удельной активности природных радионуклидов и класс опасности должны указываться в сопроводительной документации (паспорте) на каждую партию материалов и изделий.

Производственный объект – месторождение «Керегетас» не является объектом с повышенным радиационным фоном, на объекте не используются источники радиационного излучения. Значение эффективной удельной активности естественных радионуклидов месторождения «Керегетас» изменяется от 72,32 Бк/кг до 119 Бк/кг и не превышает 370 Бк/кг. По данным показателям породы данного месторождения соответствуют первому классу радиационной безопасности, отвечают требованиям гигиенических нормативов «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности» и могут использоваться во всех видах строительства без ограничений.

В связи с вышеизложенным, специальных мероприятий по радиационной безопасности населения и работающего персонала при эксплуатации месторождения «Керегетас» не требуется.

10.5.6 Санитарно-бытовое обслуживание

Питание обслуживающего персонала осуществляется в столовой, расположенной на вахтовом поселке. Для доставки работающих на карьер используется наемный автобус ПАЗ.

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

На территории промплощадки организовывается централизованное складирование бытовых отходов в металлических контейнерах с крышками с водонепроницаемым покрытием. В дальнейшем, по договору со сторонней специализированной организацией, хозяйственно-бытовые отходы по мере

заполнения контейнеров вывозятся, для их дальнейшей утилизации, с последующей обработкой и дезинфекцией контейнеров хлорсодержащими средствами.

На территории промплощадки предусмотрено устройство туалета с выгребной ямой, обсаженного железобетонными плитами, септика объемом 6 м³ состоящего из железобетонных колец, на дне – утрамбованный слой щебня, которые периодически дезинфицируются, промываются каналопромывочной машиной и вычищаются ассенизационной машиной, содержимое вывозится специализированной организацией по договору.

Медицинское обслуживание предусмотрено осуществлять в ближайшей поликлинике расположенной в г. Каражал или районном центре Атасу.

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

10.6. Средства индивидуальной защиты трудящихся

Для защиты работающих от опасных и вредных производственных факторов администрация организации своевременно обеспечивает работников исправными СИЗ (спецодеждой, спецобувью).

Обеспечение работающих спецодеждой, спецобувью и другими СИЗ осуществляется в соответствии с Приказом Министра здравоохранения и социального развития РК от 28.12.15 г. №1054 «Об утверждении правил выдачи работникам молока или равноценных пищевых продуктов и (или) специализированных продуктов для диетического (лечебного и профилактического) питания, специальной одежды и других средств индивидуальной защиты, обеспечения их средствами коллективной защиты, санитарно-бытовыми помещениями и устройствами за счет средств работодателя».

Для контроля качества получаемой спецодежды, спецобуви и других СИЗ в каждой организации в соответствии с приказом руководителя (работодателя) должна быть сформирована комиссия.

Средства защиты работников должны отвечать требованиям действующих стандартов, технической эстетики и эргономики, обеспечивать высокую степень защитной эффективности и удобство при эксплуатации.

Выбор средств защиты в каждом отдельном случае осуществляется с учетом требований безопасности для данного производственного процесса или вида работ.

Стирка и химическая чистка специальной одежды производится организацией за ее счет по графику в сроки, устанавливаемые с учетом производственных условий, по согласованию с территориальными органами санитарно-эпидемиологического надзора. На время стирки и химической очистки работниками выдаются сменные комплекты.

В общих случаях стирку специальной одежды производить при сильном загрязнении один раз в шесть дней, при умеренном - один раз в десять дней.

Фактическое количество указанных защитных средств должно уточняться эксплуатацией карьера «Керегетас» согласно местным условиям и действующим нормам и правилам РК.

Средства защиты при эксплуатации размещаются в специально отведенных местах, как правило, у входа в помещение. В местах их хранения должны иметься перечни средств защиты.

10.7. Оказание медицинской помощи

Каждый работник должен быть обучен оказанию первой медицинской помощи, приемам транспортировки пострадавшего, знать место расположения и содержания аптечки, уметь пользоваться находящимися в аптечке средствами. Аптечка со средствами оказания первой медицинской помощи находится на основном горно-транспортном оборудовании. К аптечке разрешен свободный доступ работника, оказывающего первую медицинскую помощь.

Для руководства в табл. 10.1 приводится типовой перечень набора медикаментов и приспособлений, которые должны находиться в аптечке на рабочем месте.

Таблица 10.1 - Набор медикаментов и приспособлений в цеховой аптечке для оказания доврачебной помощи

Медикаменты и приспособления	Назначение	Кол-во
Индивидуальные перевязочные антисептические пакеты	Для наложения повязок	5 шт.
Бинты	Для наложения повязок	5 шт.
Вата	Для наложения повязок	5 пачек по 5 г
Ватно-марлевый бинт	Для бинтования при переломах	3 шт.
Жгут	Для остановки кровотечения	1 шт.
Шины	Для укрепления конечностей при переломах, вывихах	3-4 шт.
Резиновый пузырь для льда	Для охлаждения поврежденного места при ушибах, вывихах, переломах	1 шт.
Стакан	Для приема лекарств, промывания глаз и желудка и приготовления растворов	1 шт.
Настойка йода	Для смазывания тканей вокруг ран, свежих ссадин притертой пробкой	1 шт.
Чайная ложка	Для приготовления раствора	1 шт.
Нашатырный спирт	При обморочных состояниях	1 фл. (50 мл)

Борная кислота	Для приготовления раствора для промывания глаз и кожи, полоскания рта при ожогах щелочью, для примочек на глаза при ожогах их	1 п-т (25 г)
Сода питьевая	Для приготовления раствора для промывки глаз и кожи, полоскания рта при ожогах кислотой	1 п-т (25 г)
3% раствор перекиси водорода	Для остановки кровотечения из носа	1 фл. (50 г)
Настойка валерианы	Для успокоения нервной системы	1 фл. (10г)
Валидол	При сильных болях в области сердца	1 тюбик
Горькая (английская) соль	При пищевых и др. отравлениях	50 г

Примечание: Растворы пищевой соды и борной кислоты предусматриваются только для рабочих мест, где производятся работы с кислотами и щелочами.

Оказание первой помощи должно производиться согласно типовой «Инструкции по оказанию первой помощи при несчастных случаях» (РД 153-34.0-03.702-99).

11. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ РАЗРАБОТКИ ЗАПАСОВ МАРГАНЦЕВЫХ РУД МЕСТОРОЖДЕНИЯ «КЕРЕГЕТАС»

Экономическая оценка запасов железомарганцевых руд месторождения «Керегетас», подсчитанных в контуре проектного карьера, по состоянию на 01.01.2012г. принята по варианту бортового содержания марганца: 2(9 %), с учетом фактических показателей обогащения, а также фактических цен на товарную продукцию и эксплуатационных расходов на добычу и переработку этих руд. При этом минимальная мощность рудных тел принята - 1 м, максимальная мощность внутрипластовых породных прослоев – 2 м.

11.1. Горнотехническая часть

11.1.1. Система разработки месторождения и применяемое горнотранспортное оборудование

На месторождении «Керегетас» пройден опытно-промышленный карьер в районе р.л. XIV-XVIII, в котором погашено 12,0 тыс.т. железомарганцевых руд со средним содержанием марганца – 19,22 %; железа – 14,21 %; потери составили 0,48 тыс. тонн или 4,0 %.

Размеры карьера по состоянию на 01.01.2021 года составляют в длину – 797 м, в ширину – 330 м, площадь – 180389 м², глубина карьера – 64 м (горизонт +418 м).

На месторождении принята транспортная система отработки с перевозкой руд и вскрышных пород автосамосвалами по спиральным съездам. Высота рабочих уступов 10 м. При ведении добычных работ уступ разрабатывается 2 подступами по 5 м. Разработка карьера будет осуществляться продольными заходками.

Выбор типов и параметров горного оборудования на добыче и вскрыше определен, исходя из горно-геологических условий разработки месторождения, намечаемых темпов отработки запасов, физико-механических свойств руд и пород вскрыши, производительности горного оборудования.

Углы падения рудной залежи 0-90⁰, максимальная глубина разработки карьера – 153 м, крепость руды $f=5\div 7$. Приведенному перечню, для рассматриваемых условий, в полной мере отвечает автомобильный транспорт.

Определяющими при выборе горнотранспортного оборудования принимались следующие факторы:

- соответствие принятой системе разработки;
- максимальное использование фактически существующего парка оборудования;
- возможность рациональной расстановки экскаваторов с учетом количества уступов, их высоты, нагрузки на уступ.

Режим работы карьера принят – 365 дней в году, рабочая неделя непрерывная, семидневная, 2 смены по 12 часов каждая.

Обогащение руды будет осуществляться на промплощадке карьера на ПДСУ (установка расположена в 200 м от карьера). Полученный концентрат автотранспортом будет доставляться за 20 км, до ж/д ст. Атасу, далее по железной дороге до порта Актау, где и будет реализовываться потребителям.

Переработка осуществляется подрядной организацией. Стоимость переработки составляет 1500 тг/тн, пересев – 750 тг/тн.

Вскрышные породы транспортируются во внешний породный отвал, расположенный юго-западнее борта карьера в 80 м от борта карьера в конечном положении. Отвалообразование двухъярусное высотой первого яруса 20 м, второго – 15 м, предусматривается бульдозерами.

Учитывая характер вмещающих пород и руд, добычные работы предусматриваются без применения буровзрывных работ в зоне коры выветривания, а по мере углубления и при необходимости с частичным применением БВР.

На добычных и вскрышных работах будут использоваться гидравлические дизельные экскаваторы с объемами ковшей 1,5 м³ и 3,2 м³ и бульдозера SD-16. Погрузка руды в приемный бункер и концентрата в автосамосвалы будет осуществляться погрузчиками ZL-50. Перевозка концентратов до ж/д ст. Атасу – автосамосвалами SHAANXI SX 3254JS384.

11.2. Экономическая часть

Экономическая оценка марганцевых руд произведена в контуре отстроенного проектного карьера до горизонта +336,0 м.

Основные показатели годовой отработки приведены в таблице 11.7.

Горные работы по выемке вскрыши и руды будут вестись подрядной организацией.

Все необходимое горнотранспортное оборудование будет предоставлено подрядной организацией выполняющей на основании договора с ТОО «Арман» горные работы.

Стоимость выемки и транспортировки вскрыши и руды составляет 780 тг/м³.

Принимая во внимание результаты ситового анализа технологической пробы, отобранной на месторождении «Керегетас», по которой выход марганцевого концентрата в классе 20-100 мм составил 52,68 %, проектом принимается выход концентрата 50 %. Рассчитаем необходимое количество автотранспорта и себестоимость перевозки концентрата на расстояние 20 км. Количество концентрата приведено в таблице 11.1.

Таблица 11.1 - Количество концентрата по кондициям

Показатели	
Эксплуатационные запасы руды, тыс.т.	999,7

Выход концентрата (20-100 мм),%	50
Количество концентрата: (20-100 мм), тыс.т: всего	499,85
Годовое количество:	
- концентрата (20-100 мм), тыс. т	152,5

Годовой объем перевозок концентратов до ж/д ст. Атасу 152,5 тыс.т.

Списочное число автосамосвалов для перевозки концентрата и промпродукта до ж/д ст. Атасу в ходе расчетов принимаем 2 шт.

Для перевозки руды до ПДСУ и вскрышных пород до отвала принято еще 34 автосамосвалов SHAANXI SX 3254JS384 (22 т).

Себестоимость транспортировки 1т товарной продукции (концентрата) до ж/д тупика составляет 20 тг/тн.

Стоимость аренды ж/д тупика составляет 650,0 тыс. тг в месяц.

Стоимость аренды погрузчика составляет 1248,0 тыс. тг в месяц.

Стоимость услуг ж/д весов составляет 210,0 тыс. тг в месяц.

Стоимость подачи, уборки вагонов и печати накладной составляет 14,5 тыс. тг за вагон.

Стоимость проезда по путям АО «ЦТС» составляет 4462 тг за вагон, по путям ТОО «Дан&Со» - 5550 тг за вагон.

11.2.1. Капитальные вложения

Таблица 11.4 - Капитальные вложения

Наименование оборудования	Тип	Кол-во	Стоимость единицы, тыс. долл.	Общая стоимость, тыс. долл.
I. Здания и сооружения, в том числе:				
Объекты промплощадки				200,0
Оборудование водоотлива				30,0
Объекты энергоснабжения				270,0
Итого				500,0
II. Горнотранспортное оборудование				
Основное оборудование				
Экскаватор	ZX 330	2	150,0	300,0
Экскаватор	PC750-7	4	380,0	1520,0
Фронтальный погрузчик	ZL-50	2	50,0	100,0
Бульдозер	SD-16	5	75,0	375,0
Автосамосвал	SHAANXI SX 3254JS384	40	60,0	2400,0
Итого				4695,0

Вспомогательное оборудование				
Топливозаправщик	УРАЛ-5668Т4	1	70,0	70,0
Автомобиль	УАЗ 452	1	5,0	5,0
Поливомоечная машина	ПМ-130	1	10,0	10,0
Насос	ЦНС-300-180	3	8,0	24,0
Глубинный насос	ЭЦВ8-40-200	18	3,5	63,0
Итого				172,0
Всего				5367
Прочие (10%)				530,0
Всего				5897,0

Сумма оборотных средств, предусмотренных на развитие производства и замену оборудования, принимается равной 2 месячных эксплуатационных затрат в размере - 867,0 тыс. долл.

11.2.2. Эксплуатационные затраты

Эксплуатационные затраты на добычу, обогащение, транспортировку приняты по фактическим данным, представленным аналогичными предприятиями по добыче марганцевой руды.

Эксплуатационные затраты на добычу руды включают в себя собственно добычу, накладные расходы горнотранспортного участка, погашение расходов на производство ГПР, которые включают вскрышу, снятие и складирование ПРС (почвенно-растительного слоя) и техническую рекультивацию, возмещение потерь, нанесенных сельскохозяйственному производству, стоимость эксплуатационной разведки.

По аналогии с действующими марганцевыми карьерами (Ушкатын – III, Восточный Камыс) при производстве вскрышных работ без БВР себестоимость 1 м³ вскрыши составляет 1,1 – 1,7 долл./м³.

Принимая во внимание, что вскрыша будет производиться дизельными экскаваторами, с частичным применением БВР, в расчеты принимаем 1,7 долл./м³.

Себестоимость добычи руды без БВР по аналогичным предприятиям колеблется от 0,9 до 1,59 долл./т. В расчет принимаем 1,59 долл./т.

Эксплуатационные расходы на обогащение окисленных железомарганцевых руд на ПДСУ по данным Жайремского ГОКа колеблются от 4,0 до 4,5 долл./т. В расчет принимаем 4,0 долл./т.

Таблица 11.5 - Эксплуатационные затраты

№№ п/п	Показатели	Ед. изм.	Стоимость, долл.
1.	Добыча руды	т	1,59
2.	Вскрыша	м ³	1,70
3.	Обогащение железомарганцевой руды	т	4,0

4.	Транспортировка концентрата и промпродукта от карьера до ж/д ст. Атасу (20 км)	т	2,0
5.	Транспортировка концентрата от ж/д ст. Атасу до порта Актау	т	17,5
6.	Транспортировка руды до ПДСУ (3,0 км)	т	0,3
7.	Транспортировка вскрышных пород до отвала	м ³	0,42
8.	Общекорбинатовские расходы и расходы по реализации	т	1,4

11.2.3. Налоги и отчисления

В соответствии с контрактом, заключенным с Правительством РК ТОО «Арман» платит налоги и платежи в соответствии с «Налоговым кодексом» РК, с дополнениями и изменениями к нему, имеющими законную силу.

Планируемые для расчетов размеры налогов и платежей определены прямым счетом.

1) Корпоративный подоходный налог с юридического лица принимаем в размере 20 % от налогооблагаемой прибыли.

Объектом обложения подоходным налогом является доход, исчисленный как разница между совокупным годовым доходом и вычетами.

Из совокупного годового дохода вычитаются все расходы, связанные с его получением. Вычеты не производятся по расходам, не связанных с предпринимательской деятельностью.

2) Налог на имущество в соответствии со статьей 398 Налогового кодекса уплачивается по ставке 1,5 % от остаточной стоимости имущества.

3) Налог на транспорт уплачивается в соответствии со статьей 367 налогового Кодекса и принят в размере 9 МРП с одной машины. Всего 4,564 тыс. долларов в год.

4) Земельный налог в соответствии со статьей 383 уплачивается по ставке 308,8 тенге за 1 га. Размер ежегодного земельного налога составит: 368 долларов США.

Специальные налоги и платежи недропользователей:

5) Подписной бонус в контракте определен 5 тыс. долл.

6) Бонус коммерческого обнаружения в соответствии со статьей 322 уплачивается по ставке 0,1 % от налоговой базы.

7) НДС, в соответствии со статьей 339 устанавливается для железных и марганцевых руд в размере 2,5 % от стоимости отгруженной продукции.

8) Погашение исторических затрат по разведке месторождения определено в размере 300 тыс. долл. в том числе 5,3 тыс. долл. первый год.

9) Платежи за эмиссии в окружающую среду в соответствии со статьей 495, приняты: для вскрыши – 0,002МРП/т; для хвостов – 0,01МРП/т; выбросы в атмосферу – в среднем 30,4 тыс. долл. в год.

10) Отчисление в ликвидационный фонд составляют 1 % от годовых эксплуатационных расходов.

11) Затраты на обучение казахстанских специалистов составляют 0,1% от эксплуатационных расходов.

12) Отчисления на Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР) составляют в размере не менее 1 % не менее одного процента от совокупного годового дохода.

11.2.4. Амортизация

Амортизационные отчисления рассчитаны по предельным нормам, установленным налоговым законодательством Республики Казахстан.

Амортизационные отчисления начисляются от остаточной стоимости производственных активов на конец налогооблагаемого года, по нормам, принятым на уровне предельных нормативов амортизации, установленных налоговым законодательством Республики Казахстан по группам производственных активов.

Расчет амортизационных отчислений приведен в таблице 11.6.

11.2.5. Товарная продукция

Товарной продукцией по карьеру «Керегетас» является железомарганцевый концентрат (20-100 мм) с содержанием марганца 34,03 %. Выход концентрата принят на уровне 50%.

В таблице 11.7 приведены результаты технологических исследований по железомарганцевым рудам, из которых видно, что при содержании марганца в исходной руде 23,92 % можно получить концентрат фракции 20-100 мм - с выходом 52,68 % и с содержанием марганца 34,03 % при извлечении 74,95 %. Проектом принят выход марганцевого концентрата 50%.

Таблица 11.6 - Расчет амортизационных отчислений и налога на имущество

Группа	Став-ка, %	Годы отработки													
		0	1		2		3		4		5		6		
			аморт изация	ост. ст.	аморт изация	ост. ст.	аморт изация	ост. ст.	аморт изация	ост. ст.	аморт изация	ост. ст.	аморт изация	ост. ст.	
I	10	500	50,0	450,0	45,0	405,0	40,5	364,5	36,5	328,0	32,8	295,2	29,5	265,7	
II	25	4867	1216,8	3650,2	912,6	2737,6	684,4	2053,2	513,3	1539,9	385,0	1154,9	288,7	866,2	
III	10	530	53,0	477,0	47,7	429,3	42,9	386,4	38,6	347,8	34,8	313,0	31,3	281,7	
Всего		5897	1319,8	4577,2	1005,3	3571,9	767,8	2804,1	588,4	2215,7	452,6	1763,1	349,5	1413,6	
Налог на иму- щество	1,5	500	7,5	450	6,75	405	6,1	364,5	5,5	328	4,9	295,2	4,4	265,7	

Потребитель будет покупать железомарганцевый концентрат по цене 3,5 долл. за 1 процент марганца в концентрате. Исходя, из этого принимаем цену за 1 т концентрата 119 долларов.

Таблица 11.7 - Результаты технологических исследований

Класс, мм	Выход, %	Содержание, %		Извлечение, %	
		Mn	Fe	Mn	Fe
20-100	52,68	34,03	14,65	74,95	58,85

11.2.6. Финансово-экономическая оценка подсчитанных запасов

Основой финансово-экономической оценки месторождения является составление баланса денежных средств по годам за весь расчетный период.

Такой баланс учитывает все поступления и расходование денежных средств. В качестве критерия оценки использованы следующие показатели: накопленные денежные средства, внутренняя норма прибыли, чистая реальная стоимость (интегральный эффект), период окупаемости капитальных затрат.

В таблице 11.8 приведены основные технико-экономические показатели отработки железомарганцевых руд месторождения «Керегетас» открытым способом.

Таблица 11.8 - Основные технико-экономические показатели отработки железомарганцевых руд месторождения «Керегетас»

№ п.п.	Наименование показателей	Ед. изм.	Бортовое содержание (9%)
1	2	3	4
1	Геологические запасы руды	тыс.т	1309,5
	Содержание: марганец	%	22,38
	железо	%	13,92
2	Запасы марганца	тыс.т	293,06
3	Запасы железа	тыс.т	182,3
4	Потери	%	4
5	Разубоживание	%	7
6	Эксплуатационные запасы	тыс.т	1345,19
	Содержание: марганец	%	20,70
	железо	%	13,28
7	Горная масса	тыс.м ³	14927,8
8	Объемный вес руды	т/м ³	2,5
9	Объем руды	тыс. м ³	538,08

Продолжение таблицы 11.8			
1	2	3	4
10	Породы вскрыши	тыс.м ³	14389,75
11	Коэффициент вскрыши	м ³ /м ³	26,7
12	Коэффициент вскрыши:	м ³ /т	10,7
13	Срок обеспеченности запасами	лет	6
14	Годовая производительность:		
	- по руде	тыс. т	95,19-250,0
	- по вскрыше	тыс. м ³	1000,9-3367,6
	- по горной массе	тыс.м ³	1100,9-3467,6
15	Извлечение в железомарганцевый концентрат (20-100 мм)		
	- марганца	%	74,95
	- железа	%	58,85
16	Содерж. в концент. (20-100 мм):		
	- марганца	%	34,03
	- железа	%	14,65
17	Выход концентрата (20-100 мм)	%	50
18	Годовое количество концентрата		
	- фракции (20-100 мм)	тыс.т	125,0
19	Цена 1т. концентрата (20-100 мм)	долл.	119
20	Стоимость годовой товарной продукции (20-100 мм)	тыс. долл.	14875,0
21	Общая стоимость товарной продукции за весь срок эксплуатации	тыс. долл.	80038,81
22	Ценность извлекаемая из 1 тонны руды	долл.	59,5
23	Эксплуатационные затраты:		
	-среднегодовые	тыс. долл.	8645,77
	- за весь срок эксплуатации	тыс. долл.	51874,65
	- удельные эксплуатационные затраты на 1 тонну руды	долл.	38,56
24	Добыча		
	- руда	долл./т	1,59
	- вскрыша	долл./м ³	1,7
25	Обогащение	долл./м ³	4,0
26	Транспортировка концентрата до ж/д ст. Атасу (20 км)	долл./т	2,0

Продолжение таблицы 11.8			
1	2	3	4
	Транспортировка концентрата от ж/д ст. Атасу до порта Актау	долл./т	17,5
27	Транспортировка вскрышных пород до отвала (4,2 км)	долл./т	0,42
28	Транспортировка руды до ПДСУ	долл./т	0,3
29	Расходы по реализации	долл./т	1,4
30	Налоги и платежи:		
	-среднегодовые	тыс. долл	484,97
	-за весь срок эксплуатации	тыс. долл	2909,82
31	Производственная прибыль:		
	-среднегодовая	тыс. долл	2565,03
	-за весь срок эксплуатации	тыс. долл	15390,17
	-производственная прибыль на 1 тонну руды	долл.	11,44
32	Чистая прибыль		
	-среднегодовая	тыс. долл	2017,94
	-за весь срок эксплуатации	тыс. долл	12107,63
	-чистая прибыль на 1 т. руды	долл.	9,0
33	Амортизация	тыс. долл.	4483,4
34	Затраты на основные средства и оборот. кап., всего	тыс. долл.	6764,0
	в том числе:		
	-капитальные затраты	тыс. долл.	5897,0
	-оборотный капитал	тыс. долл.	867,0
35	Денежный поток:		
	-годовой	тыс. долл.	2765,17
	-за весь срок эксплуатации	тыс. долл.	16591,03
36	Чистая современная стоимость (ЧСС-NPV)		
	При @ = 20 %	тыс. долл.	737,37
	При @ = 25 %	тыс. долл.	-415,01
37	Внутренняя норма прибыли (ВНП=IRR)	%	23,2
38	Срок окупаемости капвложений	лет	4,2

В таблицах 11.9-11.10 приведена финансово-экономическая модель отработки марганцевых руд в контуре проектного карьера при производительности 250 тыс.т и инвестициях 64287,19 тыс. долларов, внутренняя норма прибыли составит 23,2 %.

Таблица 11.9 - Финансово-экономическая модель отработки железомарганцевой руды месторождения «Керегетас»

№ п.п.	Показатели	Един. изм.	Г о д ы о т р а б о т к и							
			2016	2017	2018	2019	2020	2021	Всего	Среднее
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Геологические запасы	тыс.т.	92,5	243,4	243,4	243,4	243,4	243,4	1309,5	218,25
1.1	Содержание: марганец	%	22,38	22,38	22,38	22,38	22,38	22,38		22,38
1.2	железо	%	13,92	13,92	13,92	13,92	13,92	13,92		13,92
2	Потери	%	4	4	4	4	4	4		4
3	Разубоживание	%	7	7	7	7	7	7		7
4	Эксплуатационные запасы	тыс.т.	95,19	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	1345,19	224,2
4.1	Содержание: марганец	%	20,7	20,7	20,7	20,7	20,7	20,7		20,7
4.2	железо	%	13,28	13,28	13,28	13,28	13,28	13,28		13,28
5	Породы вскрыши	тыс. м ³	1371,75	3367,6	3367,6	3367,6	1914,3	1000,9	14389,75	2398,3
6	Средний коэффициент	м ³ /т	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7
7	вскрыши	м ³ /м ³	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7
8	Выход концент. (20-100мм)	%	50	50	50	50	50	50		50
9	Кол-во концент. (20-100мм)	тыс.т.	47,595	125,0	125,0	125,0	125,0	125,0	672,595	112,1
10	Хвосты	тыс.т.	47,595	125,0	125,0	125,0	125,0	125,0	672,595	112,1
11	Стоимость за 1 тонну концентрата (20-100 мм):	долл.	119	119	119	119	119	119	119	119
12	Годовая стоимость товарной продукции	тыс. долл.	5663,81	14875,0	14875,0	14875,0	14875,0	14875,0	80038,81	13339,8
13	Эксплуатационные расходы									
13.1	Добыча руды	долл./т	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59		1,59
13.2	Погашение вскрыши	долл./м ³	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7		1,7
13.3	Обогащение руды	долл./м ³	4	4	4	4	4	4		4
13.4	Транспортировка концентр. до ж/д ст. Атасу	долл./т	2	2	2	2	2	2		2

Продолжение таблицы 11.9										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
13.5	Транспортировка концентр. от ж/д ст. Атасу до порта Актау	долл./т	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5		17,5
13.6	Транспортировка руды до ПДСУ (3,0 км)	долл./т	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3		0,3
13.7	Транспортировка вскрыш-ных пород до отвала (4,2 км)	долл./м³	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42		0,42
13.8	Расходы по реализации: общие и административные	долл./т	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4		1,4
14	Годовые эксплуатационные расходы:	тыс. долл.	5156,0	12025,16	12025,16	12025,16	9016,17	7007,16	57255,41	9542,57
14.1	Вскрыша	тыс. долл.	2331,98	5724,92	5724,92	5724,92	3326,31	1701,53	24534,58	4089,1
14.2	Добыча руды	тыс. долл.	151,35	397,5	397,5	397,5	397,5	397,5	2138,85	356,48
14.3	Обогащение руды	тыс. долл.	380,76	1000	1000	1000	1000	1000	5380,76	896,79
14.4	Транспортировка концентр. до ж/д ст. Атасу	тыс. долл.	95,19	250,0	250	250	250	250	1345,19	224,2
14.5	Транспортировка концентр. от ж/д ст. Атасу до порта Актау	тыс. долл.	832,91	2187,5	2187,5	2187,5	2187,5	2187,5	11770,41	1961,74
14.6	Транспортировка руды до ПДСУ (3,0 км)	тыс. долл.	28,56	75	75	75	75	75	403,56	67,26
14.7	Транспортировка вскрыш-ных пород до отвала (4,2 км)	тыс. долл.	576,14	1414,39	1414,39	1414,39	804,01	420,38	6043,7	1007,28
14.8	Отчисления в ликвидационный фонд	тыс. долл.	47,752	110,252	110,252	110,252	80,162	60,078	518,746	86,46
14.9	Расходы по реализации: общие и административные	тыс. долл.	133,27	350	350	350	350	350	1883,27	313,88
15	Налоги и платежи, всего	тыс.долл.	286,83	580,41	579,23	578,63	545,07	521,15	3091,31	515,22

Продолжение таблицы 11.9										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	в том числе:									
15.1	НДПИ (2,5 %)	тыс. долл.	141,6	371,88	371,88	371,88	371,88	371,88	2000,97	333,5
15.2	Подписной бонус	тыс. долл.	5,0						5,0	
15.3	Арендная плата и земельный налог	тыс. долл.	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	3,9	0,65
15.4	Налог на транспортные средства	тыс. долл.	4,56	4,56	4,56	4,56	4,56	4,56	27,36	4,56
15.5	Налог на имущество (1,5 % ост. ст.)	тыс. долл.	7,50	6,75	6,10	5,50	4,90	4,40	35,15	5,86
15.6	Исторические затраты	тыс. долл.	5,3	58,94	58,94	58,94	58,94	58,94	300,0	50,0
15.7	Платежи за эмиссии в окружающую среду:	тыс. долл.	45,92	113,35	112,82	122,82	85,95	66,58	537,44	89,57
	вскрыша (0,002 МРП/т - 0,02\$/т)	тыс. долл.	27,44	67,35	67,35	67,35	38,29	20,02	287,8	47,97
	хвосты (0,01 МРП/т – 0,1\$/т)	тыс. долл.	4,76	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	67,26	11,21
	выбросы в атмосферу	тыс. долл.	13,73	33,5	32,97	32,97	35,16	34,06	182,39	30,4
15.8	Обучение казахстанских специалистов (0,1 % от стоимости эксп. затрат)	тыс. долл.	4,775	11,025	11,025	11,025	8,016	6,008	51,87	8,65
15.9	Социально-экономическое развитие региона (0,1 % от стоимости эксп. затрат)	тыс. долл.	5,2	12,14	12,14	12,14	9,1	7,07	57,79	9,63
15.10	Отчисления на Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР)	тыс. долл.	0	10,307	12,217	13,657	39,035	56,086	131,302	21,884
16	Амортизация	тыс. долл.	1319,8	1005,3	767,8	588,4	452,6	349,5	4483,4	747,23

Окончание таблицы 11.9										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
17	Всего вычетов из дохода: (производственные расходы + налоги и отчисления + амортизация)	тыс. долл.	6686,33	13586,59	13347,91	13167,91	9995,64	7864,26	64648,63	10774,77
18	Инвестиции (кап. затраты + затраты на добычу + соц.- экономические отчисления + обучение кадров)	тыс. долл.	11938,88	12060,59	12062,50	12063,94	9077,32	7083,95	64287,19	10714,53
19	Производственная прибыль (доход – производственные расходы – налоги и отчисления – амортизация)	тыс. долл.	-1022,52	1288,41	1527,09	1707,09	4879,36	7010,74	15390,17	2565,03
20	Налог на прибыль - корпоративный подоходный налог (ставка 20 %)	тыс. долл.	0,00	257,68	305,42	341,42	975,87	1402,15	3282,54	547,09
21	Чистая прибыль (производст- венная прибыль – налог на прибыль)	тыс. долл.	-1022,52	1030,73	1221,67	1365,67	3903,49	5608,59	12107,63	2017,94
22	Затраты на основные средства и оборот. кап.	тыс. долл.	6764,0						6764,0	
23	Денежный поток (чистая прибыль + амортизация)	тыс. долл.	297,28	2036,03	1989,47	1954,07	4356,09	5958,09	16591,03	2765,17
24	Суммарный денежный поток	тыс. долл.	-6466,72	-4430,69	-2441,22	-487,15	3868,94	9827,03	9827,03	
25	Чистая современная стоимость	тыс. долл.								
	ЧСС (NPV) при @ =20% дисконтированный денежный поток 7501,37-6764,0=737,37	тыс. долл.	247,72	1413,82	1151,31	942,45	1750,71	1995,36	7501,37	
	ЧСС (NPV) при @ =25% дисконтированный денежный поток 6348,99-6764,0= -415,01	тыс. долл.	237,82	1303,06	1018,61	800,39	1427,49	1561,62	6348,99	

26	Внутренняя норма прибыли (ВНП=IRR)	%	$IRR = 20 + (25-20) \times [737,37 : [737,37 - (-415,01)]] = 23,2$
27	Срок окупаемости капитальных вложений	лет	4,2

Таблица 11.10 - Финансово- экономическая модель отработки железомарганцевых руд месторождения «Кергетас»

Показатели	Ед. изм.	Объем
1. Геологические запасы категории С ₁	тыс. т	1309,5
2. Потери	%	4
3. Разубоживание	%	7
4. Эксплуатационные запасы	тыс. т	1345,19
5. Объем вскрыши	тыс. м ³	14389,75
6. Объем горной массы	тыс. м ³	14927,8
7. Коэффициент вскрыши	м ³ /т	10,7
8. Годовая производительность по руде	тыс. т	250,0
9. Годовая производительность по вскрыше (макс.)	тыс. м ³	3367,6
10. Годовое кол-во товарной продукции фр. (20-100мм)	тыс. т	125,0
11. Год. стоимость товарной продукции фр. (20-100мм)	тыс. \$	14875,0
12. Эксплуатационные расходы на 1 т руды	\$	38,56
13. Годовые эксплуатационные расходы	тыс. \$	8645,77
14. Производственная прибыль за весь срок эксп.	тыс. \$	15390,17
16. Налог на прибыль	тыс. \$	3282,54
17. Чистая прибыль	тыс. \$	12107,63
18. Затраты на основные средства и оборот. кап.	тыс. \$	6764,0
19. Внутренняя норма прибыли	%	23,2
20. Срок окупаемости капитальных вложений	лет	4,2
21. Срок обеспеченности запасами	лет	6

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Закон Республики Казахстан "О недрах и недропользовании" от 24.06.2010 г.
2. Единые нормы выработки на открытые горные работы для предприятий горнодобывающей промышленности, 1988 г.
3. Мамченко Ю.П. Геолого-экономическое обоснование постановки на Государственный баланс запасов железорудного месторождения «Кергетас», ранее утверждавшихся ГКЗ СССР. Жезказган, 2003.
4. Княжева Г.В. и др. Отчет по поисково-оценочным работам на месторождении «Кергетас» за 1981-1986гг. ТУ «Центрнедра» Караганда, 1986.
5. Малышев С.Н. и др. Техно-экономическое обоснование промышленных кондиций и подсчета запасов железорудных месторождений «Кергетас» в контуре проектного карьера по состоянию на 01.01.2012г. г. Караганда 2012г.
6. Каталог оборудования для открытых горных работ. «Гипронеруд», 1972 г.
7. Полищук А.К. Техника и технология рекультивации на открытых разработках. М., «Недра». 1977 г.
8. Единые правила по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добыче полезных ископаемых. Постановление Правительства Республики Казахстан от 10 февраля 2011 года № 123.
9. Ильницкая Е.Н., Тедер Р.Н. и др. Свойства горных пород и методы их определения. Москва, Недра, 1969.
10. Единые нормы выработки и времени экскавации и транспортирование горной массы автосамосвалами. Москва, 1986.
11. Единые нормы выработки (времени) на открытые горные работы. Бурение. Москва, 1984.
12. Инструкция о разработке проектов рекультивации нарушенных земель.
13. Требования промышленной безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом.
14. Закон Республики Казахстан «О гражданской защите».

ПРИЛОЖЕНИЯ