

ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ
НА МЕСТОРОЖДЕНИИ МАГМАТИЧЕСКИХ ПОРОД
(СТРОИТЕЛЬНЫЙ КАМЕНЬ) КОКЧЕТАВСКОЕ,
РАСПОЛОЖЕННОГО В ЗЕРЕНДИНСКОМ РАЙОНЕ
АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Книга 1
Общая пояснительная записка



Утверждаю:

Директор

ТОО «V Industry»

Байзаков А.Ж.

« »

2026 г.

ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ

на месторождении магматических пород (строительный камень) Кокчетавское,
расположенного в Зерендинском районе Акмолинской области

Книга 1

Пояснительная записка

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
ЧАСТЬ I. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	8
ГЛАВА 1. ГЕОЛОГО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА МЕСТОРОЖДЕНИЯ.....	8
1.1 Географо-экономическое положение	8
1.1.1 Сведения о рельефе, гидрографии и климате	9
1.2. Геологическое строение района работ	10
1.2.1 Краткие сведения об изученности района	10
1.2.2 Геологическое строение района работ	14
1.2.3 Геологическое строение месторождения Кокчетавское	19
1.2.4 Качественная характеристика полезного ископаемого	28
1.2.5 Гидрогеологическая характеристика района работ	44
1.2.5.1 Гидрогеологические условия разработки месторождения	47
1.3 Подсчет запасов	50
1.4 Инженерно-геологические и горно-геологические условия разработки месторождения	57
ГЛАВА 2. ОТКРЫТЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ	58
2.1 Существующее положение горных работ	58
2.2 Выбор способа разработки	58
2.3 Характеристика месторождения. Выбор участка первоочередной разработки	59
2.4 Границы карьера и промышленные запасы	59
2.4.1. Границы карьера.....	59
2.4.2. Промышленные запасы.....	60
2.5 Режим работы, производительность и срок службы карьера	62
2.6 Календарный план горных работ	63
2.7 Учет движения запасов	64
2.8 Эксплуатационная разведка	64
2.9 Вскрытие и порядок отработки месторождения. Горно-капитальные работы	64
2.9.1 Вскрытие карьерного поля	64
2.9.2. Горно-капитальные работы	65
2.9.3. Выбор горнотехнического оборудования	69
2.10. Система разработки и порядок проведения работ	69
2.11. Распределение балансовых запасов гранита в проектном контуре карьера по горизонтам.....	70
2.12 Обоснование выемочной единицы	71
2.17. Обеспеченность карьера готовыми к выемке запасами.....	71
ГЛАВА 3. ТЕХНОЛОГИЯ ГОРНЫХ РАБОТ	73
3.1. Добычные работы.....	73
3.1.1. Буровые работы	73
3.1.1.1. Обоснование выбора бурового станка	74
3.1.1.2. Расчет рабочего парка буровых станков	75
3.1.2. Взрывные работы	76
3.1.2.1. Обоснование выбора взрывчатых материалов	76
3.1.2.2. Требования к взрывным работам	78
3.1.2.3. Расчет зарядов.....	78
3.1.2.4. Дробление негабаритов.....	83
3.1.2.5. Схема взрывной сети.....	83
3.1.2.6. Формирование откосов уступов на предельном контуре карьера.....	84
3.1.2.7. Расчет радиусов опасных зон	85
3.1.2.8. Проектная документация на взрывные работы	87

3.1.2.9. Организация буровзрывных работ.....	90
3.1.2.10. Контроль качества буровзрывных работ.....	91
3.1.3. Экскавация	92
3.2. Вскрышные работы	95
3.2.1. Снятие почвенно-растительного слоя	97
3.2.2. Расчет производительности бульдозера.....	97
ГЛАВА 4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ТРАНСПОРТ.....	102
4.1. Объемы технологических перевозок	102
4.2. Выбор технологического транспорта	102
4.3. Выбор технологического транспорта	107
4.4. Вспомогательные работы	108
ГЛАВА 5. ОТВАЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО.....	110
5.1. Выбор способа и технологии отвалообразования	110
5.2. Устойчивость бортов карьера и отвалов	110
5.3. Расчет бульдозерного отвалообразования при автомобильном транспорте	111
5.4. Технология и организация работ при бульдозерном отвалообразовании	112
ГЛАВА 6. ОСУШЕНИЕ КАРЬЕРНОГО ПОЛЯ. ВОДООТВОД И КАРЬЕРНЫЙ ВОДООТЛИВ	114
6.1. Расчет водопритоков в карьеры за счет подземных вод.....	114
6.2. Расчет водопритоков в карьеры в паводковый период за счет снеготалых вод.....	114
6.3. Расчет водопритоков в карьер за счет ливневых дождей	114
6.4. Водоотлив и водоотведение	115
ГЛАВА 7. РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ, НАРУШЕННЫХ ГОРНЫМИ РАБОТАМИ....	116
ГЛАВА 8. РЕМОНТНОЕ ХОЗЯЙСТВО. ХРАНЕНИЕ ГОРЮЧЕ-СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	117
8.1 Ремонтное хозяйство	117
8.2 Хранение горюче-смазочных материалов.....	117
ГЛАВА 9. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ	118
9.1 Санитарно-бытовое и медицинское обслуживание трудящихся. Общественное питание	118
9.1.1 Административно-бытовые помещения	118
9.1.2 Водоснабжение	119
9.1.3 Канализация	120
9.1.4 Оказание первой медицинской помощи.....	120
ГЛАВА 10. МЕРОПРИЯТИЯ ПО РАЦИОНАЛЬНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ И ОХРАНЕ НЕДР	123
10.1. Требования охраны недр при проектировании и разработке месторождения	123
10.2 Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ	125
10.3 Контроль недропользования	127
10.4 Мероприятия по охране окружающей среды	127
ГЛАВА 11. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА, ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЕ.....	129
11.1. Мероприятия по промышленной безопасности	129
11.1.1. Общие положения	129
11.1.2. Обеспечение промышленной безопасности	129
11.1.3. Мероприятия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций при разработке месторождения.....	130
11.1.3.1 Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций техногенного характера	131
11.1.3.2 Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного характера	132
11.1.3.3 Мероприятия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций	132

11.1.3.4 Обеспечение готовности к ликвидации аварий.....	133
11.1.3.5 Учебные тревоги и противоаварийные тренировки.....	134
11.1.3.6 Производственный контроль.....	134
11.1.4. Мероприятия по безопасности при ведении горных работ.....	135
11.1.5. Мероприятия по безопасной эксплуатации перегрузочных пунктов.....	136
11.1.6. Мероприятия по безопасной эксплуатации отвалов.....	137
11.1.7 Мероприятия безопасного ведения взрывных работ.....	138
11.1.8 Мероприятия по безопасной эксплуатации системы энергоснабжения карьера и электроустановок.....	143
11.1.9 Отопление и вентиляция.....	144
11.1.10 Связь и сигнализация.....	145
11.1.10.1. Диспетчерская распорядительно-поисковая громкоговорящая связь и система оповещения.....	145
11.1.11 Механизация горных работ.....	145
11.1.12 Мероприятия по безопасной эксплуатации буровых станков.....	146
11.1.13 Мероприятия по безопасности при ведении экскаваторных работ.....	147
11.1.14 Мероприятия по улучшению безопасности при эксплуатации карьерных автосамосвалов.....	149
11.1.15 Мероприятия по безопасной эксплуатации бульдозеров.....	150
11.1.16 Меры по предотвращению проникновения на опасный производственный объект посторонних лиц.....	151
11.2. Пожарная безопасность.....	155
ГЛАВА 12. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ САНИТАРИЯ.....	157
12.1 Охрана труда и промышленная санитария.....	157
12.1.1 Общие требования.....	157
12.1.2 Борьба с пылью и вредными газами.....	158
12.1.3. Борьба с производственным шумом и вибрацией.....	159
12.1.4. Санитарно-защитная зона.....	159
12.1.5 Освещение рабочих мест. Освещение отвалов.....	161
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	162
ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ.....	163

Список графических приложений

№ п/п	Наименование приложения	Номер листа	Масштаб
1	Топографический план месторождения	1	1:5000
2	Схематическая геологическая карта месторождения	2	1:10000
3	Схематические геологические разрезы	3	гор. 1:10000 вер. 1:2000
4	Календарный план вскрышных работ	4	1:5000
5	Календарный план добычных работ (1-2 годы)	5	- -
6	Календарный план добычных работ (3 ^й год)	6	- -
7	Календарный план добычных работ (4-7 годы)	7	- -
8	Календарный план добычных работ (8-10 годы)	8	- -
9	Элементы системы разработки	9	1:200

Список текстовых приложений

№ п/п	Наименование приложения
1	Техническое задание по составлению проектной документации
2	Письмо № 01-06/3624 от 04.12.2022 г. ГУ «Управление предпринимательства и промышленности Акмолинской области»
3	Протокол №59 от 29.10.1967 года заседания территориальной комиссии по запасам полезных ископаемых при Северо-Казахстанском геологическом управлении.
4	Выписка №ЗТ-2025-00443817 от 12.02.2025 г. из Государственного учета запасов полезных ископаемых Республики Казахстан по состоянию на 01.01.2024 года.

ВВЕДЕНИЕ

Месторождение Кокчетавское расположено в Зерендинском районе Акмолинской области.

ТОО «V Industry» имеет намерение получить лицензию на добычу осадочных пород (строительного камня) месторождения Кокчетавское.

Запасы строительного камня утверждены Протоколом №59 от 29.10.1967 года заседания территориальной комиссии по запасам полезных ископаемых при Северо-Казахстанском геологическом управлении [1].

ЧАСТЬ I. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ
ГЛАВА 1. ГЕОЛОГО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА
МЕСТОРОЖДЕНИЯ

1.1 Географо-экономическое положение

Кокчетавское месторождение строительного камня расположено на территории Зерендинского района Акмолинской области, в 12 км к северо-северо-западу от г. Кокшетау.

Площадь участка недр – 1,069169 кв. км. Географические координаты площади коммерческого обнаружения определены следующими точками:

Таблица 1.1 – Географические координаты угловых точек площади коммерческого обнаружения.

№№	Географические координаты	
	С.Ш.	В.Д.
1	53° 24' 46,13"	69° 20' 10,97"
2	53° 24' 55,92"	69° 20' 14,21"
3	53° 25' 0,22"	69° 20' 32,25"
4	53° 25' 0,27"	69° 20' 44,22"
5	53° 25' 4,47"	69° 20' 49,94"
6	53° 25' 2,7"	69° 21' 3,18"
7	53° 25' 3,08"	69° 21' 17,97"
8	53° 25' 1,68"	69° 21' 31,85"
9	53° 24' 57,46"	69° 21' 47,6"
10	53° 24' 57,97"	69° 21' 52,85"
11	53° 24' 52,04"	69° 21' 56,24"
12	53° 24' 47,55"	69° 22' 10,68"
13	53° 24' 44,38"	69° 22' 9,71"
14	53° 24' 43,13"	69° 21' 51,21"
15	53° 24' 44,56"	69° 21' 43,07"
16	53° 24' 44,97"	69° 21' 25,89"
17	53° 24' 41,16"	69° 21' 11,4"
18	53° 24' 42,22"	69° 20' 42,93"

Сеть дорог в районе довольно обширная. В 3,8 км восточнее участка работ проходит автомобильная трасса республиканского значения (Кокшетау-Петропавловск). Весьма широка сеть просёлочных дорог, движение по которым затруднено в дождливые и буранные дни.

В 0,5 км восточнее к камнедробильному заводу подведена железнодорожная ветка от разъезда №15 ж.д. Кокшетау- Петропавловск.

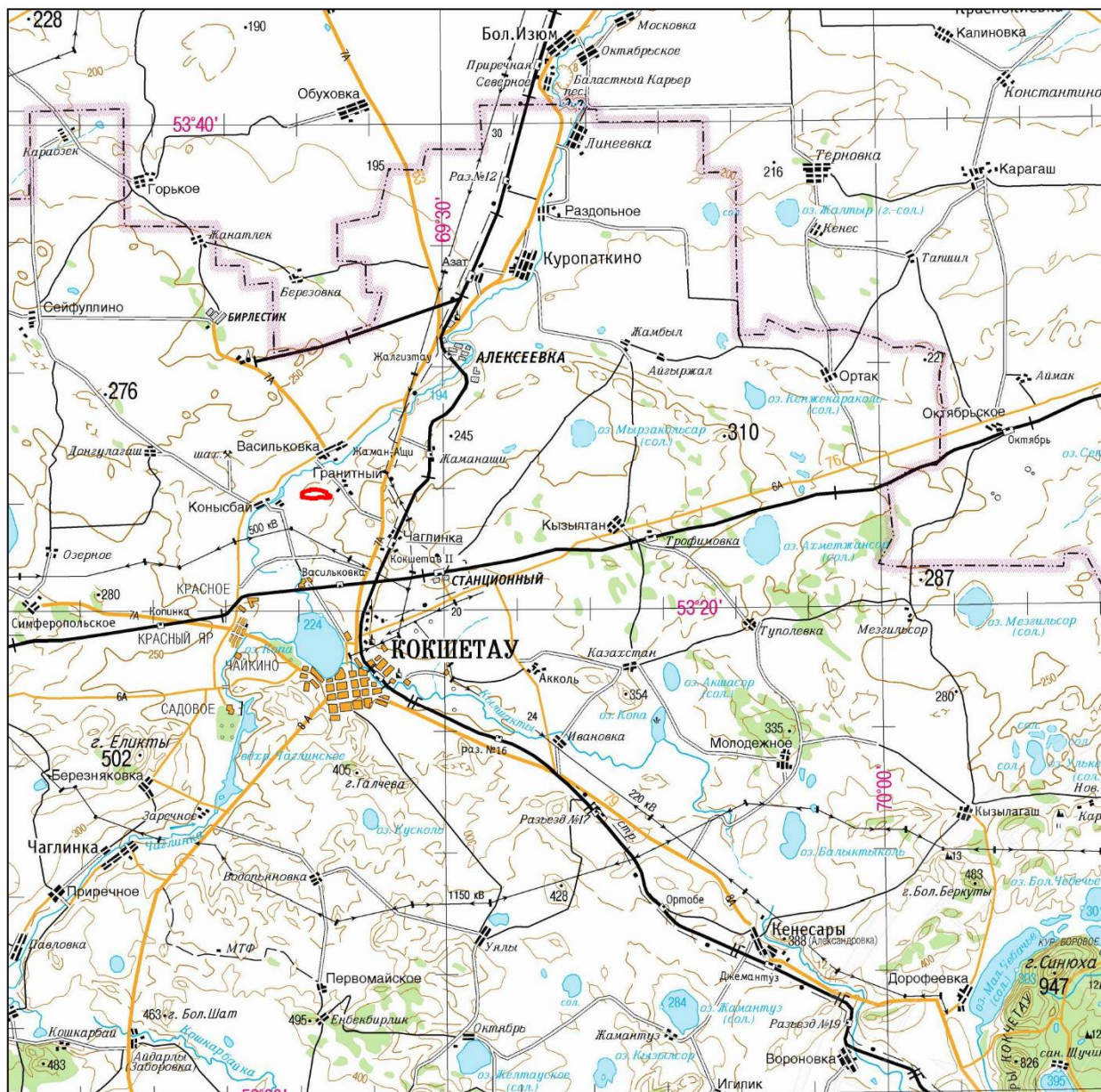
Топливо-энергетическими ресурсами район бедный: уголь, дрова, нефтепродукты и газ завозные.

Район типичный сельскохозяйственный с зерновым уклоном. Однако, в регионе весьма велики перспективы промышленного развития, связанные с богатыми недрами.

1.1.1 Сведения о рельефе, гидрографии и климате

Территория месторождения расположена в северной части Казахского мелкосопочника.

По устройству рельефа она представляет собой скульптурно-денудационную, слабо всхолмленную равнину. Ее наибольшие абсолютные отметки не превышают 266,5 м, а наименьшие снижаются до 200,0 м. Относительные превышения положительных форм рельефа колеблются от 2 до 20,0 м.



 - месторождение Кокчетавское

Рисунок 1.1 – Обзорная карта района работ. Масштаба 1:500 000

На самом месторождении, приуроченном к невысокому водораздельному пространству, абсолютные отметки поверхности изменяются от 225 м до 240 м.

Отмечается уклон поверхности к северу, юго-западу, к югу и юго-востоку от центра месторождения (углы уклонов соответственно составляют $1^{\circ}26'$; $0^{\circ}40'$, $1^{\circ}26'$).

В рельефе Кокчетавское месторождение гранитов представлено в виде небольшой полого-сглаженной сопки, имеющей в плане эллипсоидальную форму (длинная ось эллипса вытянута с запада на восток на расстояние 4 км).

Гидрографическая сеть в районе развита очень слабо. Основной водной артерией является рева Чаглинка, протекающая в 1,2 км к северо-западу от участка детальной разведки.

Это типичная степная река с резкими сезонными колебаниями минерализации воды и с плесовым характером русла.

В районе месторождения озер нет, встречаются только мелкие блюдцеобразные заболоченные впадины, часто заросшие тальником и мелкой березой. Весной они обычно заполняются талыми водами, к концу летнего периода – пересыхают.

Крупные озера находятся в южной и восточной частях территории и расположены в 4-9 км от месторождения. Из них можно отметить оз. Мурзакольсор, Донгуль-агаш, Жана-Узен и др. Воода почти во всех этих водоемах соленая и горько-соленая.

Климат района резкоконтинентальный: отличается сравнительно коротким, но жарким летом и продолжительной холодной зимой. Наиболее холодным месяцем является январь со среднемесячной температурой – 16,3°C и минимумом -47°C. Наиболее теплый месяц – июль со среднемесячной температурой +19,7°C при максимуме +38°C.

Таблица 1.2 – Среднемесячная температура (в °C) по данным многолетних наблюдений Кокчетавской метеостанции

месяцы											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
-16,3	-15,6	-9,8	+3,3	+12,1	+18,1	+19,7	+17,4	+11,6	+3,6	-7,8	-14,9

Зима в районе характеризуется устойчивостью морозной погоды, сильными ветрами и снежными бурями. Высота снежного покрова в среднем составляет 0,15 м. В связи с малоснежным характером зимы при устойчивых сильных морозах глубина промерзания грунта достигает 2 м.

Годовое количество осадков на описываемой площади составляет 272,6 мм.

Таблица 1.3 – Среднемесячное количество атмосферных осадков (в мм) по многолетним наблюдениям

месяцы											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6,6	5,2	7,1	15,8	29,1	38,8	65,4	41,4	22,1	17,8	10,8	9,1

Для района характерны частые ветры юго-западного направления. Наибольшее количество дней с ветром в году, а также максимальная скорость ветра (20-25 м/сек) отмечаются в январе и феврале. Среднегодовая скорость ветра колеблется от 3,2 до 5,5 м/сек.

1.2. Геологическое строение района работ

1.2.1 Краткие сведения об изученности района

Детальное геологическое изучение района Кокчетавского месторождения началось с середины 50-х годов XX века после открытия Обуховских титановых россыпей.

Описываемая территория покрыта гравиразведкой масштаба 1:200 000, проведенной Кокчетавской партией Омской геофизической конторы (1965 г.), электроразведкой масштаба 1:200 000, выполненной Северо-Казахстанской геофизической съемкой масштаба 1:500 000, выполненной геоморфологами А.С.

Сарсеновым, И.А. Горбуновым (1957-1958 гг.), гидрогеологической съемкой масштаба 1:500 000, проведенной гидрогеологами В.А. Бочкаревой и Н.М. Владимировым (1956 г.) и комплексной геологической съемкой масштаба 1:200 000, осуществленной геологами Центрально-Казахстанского геологического управления Н.К. Двойченко, Н.А. Кулубековым и др. в 1960-62 гг.

Ценным материалом при проведении поисково-разведочных работ на месторождении и при составлении настоящего отчета послужила «Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Улутау-Кокчетавская. Лист N-42-XXII (Кокчетавская область)» и «Объяснительная записка» к ней (авторы Двойченко Н.Н., Кулубеков Н.А., 1963 г.). В этой работе проводится стратиграфическое расчленение и литологическое описание пород, рассматриваются интрузивные образования, тектоника и полезные ископаемые района.

История изучения и разведка самого Кокчетавского месторождения сводится к следующему.

Как указывалось выше, впервые Кокчетавское месторождение гранитов было разведано в 19655 году Алма-Атинской геологоразведочной экспедицией «Среднегеолнерудтрест» по заданию МПМС СССР.

Согласно заданию, граниты месторождения необходимо было изучить для производства облицовочных, бордюрных и цокольных плит, лестничных маршей, а также для бута и щебня. Поиски и разведка осуществлялись с помощью шурфов и скважин механического колонкового бурения.

В стадию поисков было пройдено 16 шурфов по сети 400×400 м на площади 1,2 км² общим метражом 54,79 пог. м. При разведке вскрышные выработки проходились через 100,200 и 400 м друг от друга соответственно для категорий А, В и С₁. Было пройдено 19 шурфов глубиной от 1,0 до 6,6 м.

Кроме этого, пробурено 4 скважины по сети 250х250 м глубиной от 31,0 м до 40,15 м общим метражом 118,15 п.м. Средний выход керна по скважинам составил: по полезной толще 81,27%, по вскрыше 35,78%. В контуре подсчета запасов для определений выхода товарного камня были пройдены два опытных карьера размером 5х6 м при глубине 1,2 м (карьер № 1) и 4х5 м при глубине 5,2 м (карьер № 2).

По горным выработкам и скважинам отобрано 34 пробы на физико-механические испытания, из которых проанализировано 26 проб. Из опытных карьеров взяты две технологические пробы гранитов весом по 100 кг каждая для испытания в производстве бетона. Карьеры также проходились для определения объемного веса гранитов в целике и для вывода коэффициента разрыхления.

При проходке карьеров установлено, что граниты разбиты траншеями на параллелепипедальные блоки размером не более 0,027 м³, поэтому они не пригодны для облицовочного и штучного камня.

В дальнейшем граниты изучались только с целью пригодности их в качестве бута и щебня для бетонов.

Испытания производились в соответствии с техусловиями и требованиями ГОСТов для бута ТУ 159-53, ТУ 35-53 и щебня ГОСТ 2780-50.

Механическая прочность гранитов находится в пределах 1543,8-2027,8 кг/см², после водонасыщения составляет 1281,66-1641 кг/см², после 25 циклов замораживания изменяется от 510,2 до 1736,1 кг/см².

Коэффициент размягчения равен 0,8-0,98, водопоглощаемость при полном насыщении водой составляет 0,28-0,92%. Объемный вес отобранных монолитов и керновых проб колеблется от 2,55 до 2,68 т/м³, объемный вес гранитов в целике составляет: по среднезернистым гранитам, затронутым в целике, составляет: по среднезернистым гранитам, затронутым выветриванием, 2,79%; по мелкозернистым, затронутым выветриванием – 2,89. Коэффициент разрыхления трещиноватых затронутых выветриванием гранитов равен 1,39.

Выход товарного камня (в %) приводится в нижеследующей таблице:

Таблица 1.4 – Выход товарного камня (в %)

№№ пп	Размер фракций	Карьер №1	Карьер №2	Среднее по карьеру №1 и №2
1	«Высевка» (мельче 5 мм)	0,73	1,07	0,9
2	Мелкий щебень (от 5 до 20 мм)	3,10	2,10	2,6
3	Средний щебень (от 20 до 40 мм)	14,10	19,75	16,92
4	Крупный щебень (от 10 до 100 мм)	13,80	17,19	58,75
5	Бут (от 100 до 300 мм)	61,20	56,31	58,75
6	Бут (более 300 мм)	5,92	3,88	4,90

Испытание щебня в бетоне производилось с цементом марки «100» и песком, отвечающим требованиям ГОСТ 2781-50. Анализировался щебень фракций 5-60 мм. При этом было установлено, что повышенная марка бетона «170» может быть получена при расходе цемента 267,5 кг/м³ бетона.

Таким образом, после проведения геологоразведочных работ в 1955 г. граниты Кокчетавского месторождения были рекомендованы для отработки в качестве бута (ТУ 159-53, ТУ-35-53) и щебня для бетонов (ГОСТ 2780-50).

При подсчете запасов средняя мощность полезной толщи по месторождению составила 30,31 м, средняя мощность вскрыши – 2,46 м. Запасы гранитов, утвержденные 07.02.1957 г. ТКЗ ЦКГУ (протокол № 25) в качестве бута и щебня для бетонов, равны: по категории А – 8186,3 тыс. м³; по категории В – 10587,0 тыс. м³ и категории С₁ – 17279,0 тыс. м³. Общие запасы по категориям А+В+С₁ составляют 36052,3 тыс. м³.

Кроме вышеописанных геологоразведочных работ на территории месторождения в 1961 году партией №25 Степной экспедиции проведена комплексная радиометрическая съемка масштаба 1:25 000.

В конце 1961 года на Кокчетавском месторождении Кустанайской поисково-разведочной партией СКГУ была отобрана проба затронутых выветриванием среднезернистых гранитов для испытания в производстве минеральной ваты с известняками Трофимовского, Тастакского и доломитами Алексеевского месторождения. В результате проведенных испытаний, установлено, что известняки Трофимовского и доломиты Алексеевского месторождений соответственно в шихте с 50% и 40% гранитов Кокчетавского месторождения можно получить минеральную вату марки «150».

В 1963 году Кокчетавская экспедиция СКГУ на площадях, прилегающих с востока к участку детальной разведки, проводили поиски месторождений редких и рассеянных элементов. Участков, представляющих практический интерес, не обнаружено.

В конце 1963 г. Кустанайская ПРП на площадях развития кислых интрузивных пород проведены поисковые маршруты в масштабе 1:10 000 с целью обнаружения высококальциевых полевошпатсодержащих образований – сырья для керамической промышленности. В результате этих работ составлена схематическая геологическая карта поверхности масштаба 1:10 000. Последняя была использована при составлении геологической карты Кокчетавского месторождения гранитов.

С августа 1965 г. по сентябрь 1966 г. Партией нерудного сырья СКГУ осуществлена переоценка Кокчетавского месторождения гранитов и поиски других перспективных площадей распространения интрузивных пород в районе месторождения.

В итоге выполнения указанного комплекса работ произведена переоценка Кокчетавского месторождения гранитов с запасами 51,4 млн. м³.

1.2.2 Геологическое строение района работ

Краткое описание геологического строения района проводится по результатам геологической съемки масштаба 1:200 000 листа N-42-XXII, проведенной геологами Н.К. Двойченко и Н.А. Кулубековым (рис. 1.2).

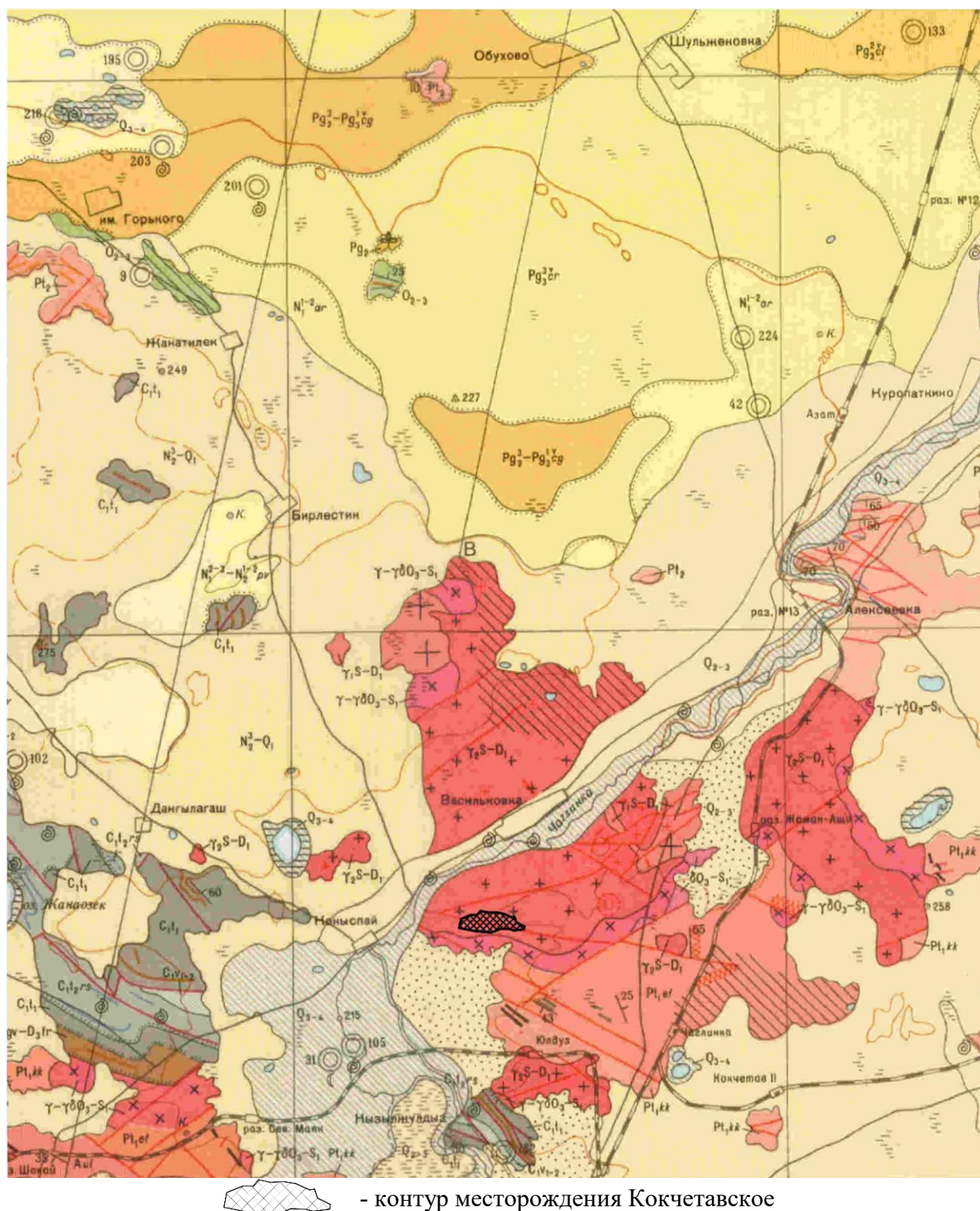


Рисунок 1.2 – Геологическая карта района. Масштаб 1:200 000. Лист N-42-XXII

КАЙНОЗОИСКАЯ ГРУППА		ПАЛЕОЗОИСКАЯ ГРУППА	
ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА	Kz	Кайнозой нерасчлененный (только на разрезах)	
	Q ₃₋₄	Верхний-современный отделы нерасчлененные. Суглинки, супеси, пески, глины	
	Q ₂₋₃	Средний-верхний отделы нерасчлененные. Суглинки, пески, глины	
	N ₃ ¹ -Q ₁	Верхний плиоцен – нижний отдел четвертичной системы. Суглинки, супеси	
	N ₁ ²⁻³ -N ₂ ¹⁻² pr	Средний-верхний миоцен – нижний-средний плиоцен. Павлодарская свита. Глины коричнево-красновато-коричневые, бурые, серые, темно-серые, пески	
	N ₁ ¹⁻² ar	Нижний-средний миоцен. Аральская свита. Зеленовато-серые, серовато-желтые, бурые глинистые глин с карбонатными конкрециями, гипсом и оолитами марганца	
	Pg ₃ ³ gr	Верхний олигоцен. Чаграйская свита. Пески средне- и грубозернистые, глины пестроцветные каолиновые, прослой лигнитов. Железистые песчанники, гравелиты и галечники	
	Pg ₃ ²	Средний олигоцен нерасчлененный (только на разрезах)	
	Pg ₃ ² sl	Средний олигоцен. Чиликтинская свита. Тонкозернистые слюдясто-кварцевые пески, алевролиты	
	Pg ₁ ² -Pg ₂ ¹ eg	Верхний эоцен-нижний олигоцен. Чеганская свита. Листоватые зеленые глины, глауконито-кварцевые, слюдясто-кварцевые пески, галечники	
ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА	Pg ₂	Эоцен нерасчлененный. Кварцитовидные песчанники, пески	
	Pg ₂ ll	Эоцен. Дюпинзская свита. Кремнисто-глауконитовые песчанники, пески, глины, галечники, конгломераты. (только на разрезах)	
	Pg ₁ -Pg ₂ am	Палеоцен – нижний эоцен нерасчлененные. Амангельдинская свита. Кирпично-красные глины, бокситоподобная порода, пески (только на разрезах)	
	C ₁ v ₃ -n	Нижний отдел. Визейский ярус. Верхний полъярус – намурский ярус нерасчлененные. Песчанники, алевролиты, пелитоморфные известняки (только на разрезах)	
	C ₁ v ₁₋₂	Нижний отдел. Визейский ярус. Нижний-средний полъярусы нерасчлененные. Песчанники, алевролиты, аргиллиты с редкими прослоями известняков и каменного угля	
КАМЕНОВОУГЛЯНАЯ СИСТЕМА	C ₁ t ₂ rs	Нижний отдел. Турнейский ярус. Верхний полъярус. Русаковский горизонт. Окремненные мергели, известняки, алевролиты	
	C ₁ t ₁	Нижний отдел. Турнейский ярус. Нижний полъярус. Кварцевые, слюдястые, аркозовые песчанники, алевролиты, конгломераты	
	D ₂ gv-D ₃ lr	Средний-верхний отделы. Живетский – франский ярусы нерасчлененные. Красноцветные полимиктовые песчанники, конгломераты	
ОРДОВИКСКАЯ СИСТЕМА	O ₂₋₃	Средний-верхний отделы нерасчлененные. Алевролиты, песчанники, известняки, яшмы, туфы порфириты	
	O ₂	Средний отдел нерасчлененный. Туфы пепловые, кристаллокластические, песчанники, аргиллиты, известняки, яшмы	
	St ₁ bk	Нижний отдел. Бошекульская свита (?). Диабазовые порфириты, диабаз, вариолиты, кислые лавы, яшмы	
КЕМБРИЙСКАЯ СИСТЕМА	Sner	Синийский комплекс. Еремантауская серия. Кремнистые сланцы, яшмы, кварциты, метаморфизованные туфы, диабазовые порфириты, спилиты	
	Pl ₂	Верхний отдел нерасчлененный. Метаморфизованные кварцевые песчанники, филлитовидные и углисто-глинистые сланцы, лавы доломитов, кварцитов, порфиритов и порфиритомов	
	Pl ₁ kk	Нижний отдел. Кочетавская свита. Серпичито-кварцевые, кварц-серпичитовые сланцы, кварциты	
ПРОТЕРОЗОИСКАЯ ГРУППА	Pl ₁ el	Нижний отдел. Ефимовская свита. Хлоритовые, амфиболовые сланцы, амфиболиты, амфиболитизованные-диабазовые порфириты, метаморфизованные известняки	
	Aul	Зерендинская серия. Уяинская свита. Слюдяные сланцы, гнейсы, амфиболиты, мигматиты, кварциты	
	γ ₂ S-D ₁	Лейкократовые средне- и мелкозернистые порфиритовидные граниты	
БОРОВСКОЙ КОМПЛЕКС	γ ₁ S-D ₁	Биотитово-роговообманковые граниты и гранодиориты	
	γ-γδO ₃ -S ₁	Биотитово-роговообманковые граниты и гранодиориты	
КРАЙСКО-УСКО-КОМЛЕКС	δO ₃ -S ₁	Диориты	
	γPl ₂	Катаклазированные, разгнейсованные граниты, гранодиориты (только на разрезах)	
ПЛАТЫ. ПОРОД. ПРОСЛЕЖЕНИЕ ПО АЭРОФОТО-СНИМКАМ И ЧАСТИЧНО НА МЕСТНОСТИ	a	Дайки: а – кислого состава, б – среднего состава	
	б	Эффузивно-пирокластические образования	
ПЛАТЫ. ПОРОД. ПРОСЛЕЖЕНИЕ ПО АЭРОФОТО-СНИМКАМ И ЧАСТИЧНО НА МЕСТНОСТИ		Песчанники, алевролиты, гравелиты и конгломераты	
		Яшмы и кремнистые породы	
ПЛАТЫ. ПОРОД. ПРОСЛЕЖЕНИЕ ПО АЭРОФОТО-СНИМКАМ И ЧАСТИЧНО НА МЕСТНОСТИ		Известняки и доломиты	
		Кристаллические сланцы высоких степеней метаморфизма	
ПЛАТЫ. ПОРОД. ПРОСЛЕЖЕНИЕ ПО АЭРОФОТО-СНИМКАМ И ЧАСТИЧНО НА МЕСТНОСТИ		Скарнированные породы	
		Грейзенизация	
ПЛАТЫ. ПОРОД. ПРОСЛЕЖЕНИЕ ПО АЭРОФОТО-СНИМКАМ И ЧАСТИЧНО НА МЕСТНОСТИ		Окварцевание	
		Среднего состава, преимущественно туфы	
ПЛАТЫ. ПОРОД. ПРОСЛЕЖЕНИЕ ПО АЭРОФОТО-СНИМКАМ И ЧАСТИЧНО НА МЕСТНОСТИ		Разного состава (нерасчлененные), преимущественно лавы	
		Граниты среднезернистые и мелкозернистые	
ПЛАТЫ. ПОРОД. ПРОСЛЕЖЕНИЕ ПО АЭРОФОТО-СНИМКАМ И ЧАСТИЧНО НА МЕСТНОСТИ		Граниты крупнозернистые	
		Гранодиориты	
ПЛАТЫ. ПОРОД. ПРОСЛЕЖЕНИЕ ПО АЭРОФОТО-СНИМКАМ И ЧАСТИЧНО НА МЕСТНОСТИ		Алгивальные, алгивально-пролювиальные, озерно-алгивальные	
		Дельтаально-пролювиальные	
ПЛАТЫ. ПОРОД. ПРОСЛЕЖЕНИЕ ПО АЭРОФОТО-СНИМКАМ И ЧАСТИЧНО НА МЕСТНОСТИ		Озерные	
		Кора выветривания	
ПЛАТЫ. ПОРОД. ПРОСЛЕЖЕНИЕ ПО АЭРОФОТО-СНИМКАМ И ЧАСТИЧНО НА МЕСТНОСТИ		Граница несогласного залегания отложений	
		Граница нормального стратиграфического и интрузивного контакта: достоверная и предполагаемая	
ПЛАТЫ. ПОРОД. ПРОСЛЕЖЕНИЕ ПО АЭРОФОТО-СНИМКАМ И ЧАСТИЧНО НА МЕСТНОСТИ		Границы литологических разностей внутри однообразных пород	
		Линия тектонического контакта: установленная и предполагаемая	
ПЛАТЫ. ПОРОД. ПРОСЛЕЖЕНИЕ ПО АЭРОФОТО-СНИМКАМ И ЧАСТИЧНО НА МЕСТНОСТИ		Места сборов остатков ископаемой фауны и флоры	
		Места сборов микрофауны, спор и пыльцы	
ПЛАТЫ. ПОРОД. ПРОСЛЕЖЕНИЕ ПО АЭРОФОТО-СНИМКАМ И ЧАСТИЧНО НА МЕСТНОСТИ		Наклонное залегание	
		Буровые скважины	

Рисунок 1.2.1 – Условные обозначения к геологической карте района

1. Стратиграфия

В геолого-структурном отношении территория района приурочена к северной части Кокчетавской глыбы.

Породы, слагающие стратиграфический разрез, относятся к протерозою, палеозою и рыхлым отношениям мезокайнозоя.

а) Протерозой

Нижний протерозой (Pt₁)

Ефимовская свита (Pt ef) сложена хлоритовыми, амфиболитовыми сланцами, амфиболитами, амфиболитизированными диабазовыми порфиритами, диабазами.

Реже встречаются слюдяные, серицито-кварцевые сланцы, кварциты, а также в виде линз и прослоев мраморизованные известняки. Образования свиты широко развиты к югу от Кокчетавского месторождения гранитов. Мощность ефимской свиты 1500 м.

Кокчетавская свита (Pt. kk). Породы кокчетавской свиты встречены в восточной и юго-восточной части описываемого района. Они представлены сернисто-кварцевыми сланцами и кварцитами, реже встречаются шрафитовые углисто-кремнистые и хлористые сланцы.

Мощность свиты 1700-1900 м.

Верхний протерозой нерасчлененный (Pt₂) представлен кварцевыми песчаниками, филлитовидными и углисто-глинистыми сланцами. Среди последних встречаются линзы и прослои доломитов, доломитизированных известняков, кварцитов, порфиритов и порфиритоидов. Породы верхнего протерозоя встречены к северо-востоку от месторождения. Мощность верхнепротерозойских образований 2000-3000 м.

б) Палеозой

Ордовикская система

Средний отдел нерасчлененный (O₂). Отложения этого возраста обнажаются по правому берегу р. Чаглинка в районе пос. Озен. Средний ордовик подразделяется на две свиты. Нижняя свита представлена песчаниками, кремнистыми сланцами, линзами известняков и яшм.

Верхняя свита сложена пепловыми, литокристаллическими туфами и подчиненными прослоями туфопесчаников, аргиллитов и яшм.

Мощность описанных образований 2300 м.

Девонская система

Живетский-фракский ярусы нерасчлененные (D₂gv- D₃fn). Образования девона встречены скважинами в северо-западной части описываемого района. Они представлены полимиктовыми песчаниками и мелкогалечными, реже грубовалунными базальными конгломератами. Мощность девонских пород 500 м.

Каменноугольная система

Нижний отдел

Нижнетурнейский подъярус (C₁t₁) представлен белыми, розовыми песчаниками, реже алевролитами и конгломератами.

Нижнетурнейские образования распространены в западной и северо-западной частях описываемой площади. Для них характерен кварцевый, слюдистый, реже аркозовый состав песчаников и наличие конгломератов в различных частях разреза. Мощность нижнетурнейских отложений 300 м.

Визейский ярус. Нижний и средний подъярус нерасчлененные (C₁v₁₋₂) сложены углистыми песчаниками, алевролитами, аргиллитами с прослоями известняков с единичными маломощными пластами угля. Образования визея обнажаются по правому берегу р. Чаглинка в районе пос. Уркен. Мощность описанных пород 125-300 м.

в) Мезозой

Древняя кора выветривания (elMz)

Большинство исследователей период образования мощных толщ коры выветривания относят к триас-юрскому времени. По своему строению древняя кора выветривания подразделяется на две зоны.

Нижняя – зона выщелачивания пород. Материнские породы в этой зоне изменены слабо. Их облик, минералогический состав, структура и текстура сохранились. Изменения сводятся к общему осветлению, повышению мощности и трещиноватости, выносу кремнезема.

Верхняя – зона каолинов. Материнские породы разрушены полностью. Сложные глинистые соединения заменены калинитом, часто окрашены гидроокислами железа в различные тона. Горизонты белого каолина чаще приурочены к кислым интрузивным породам.

В районе часто встречается щебенчато-дресвяная кора выветривания, занимающая промежуточное положение между описанными зонами.

Мощность коры выветривания колеблется от 2-3 м до 30 м вблизи тектонических зон.

г) Кайнозой

Палеогеновая система

Эоген нерасчлененный (Pq_2) представлен континентальными светло-серыми, участками сиренево-серыми ноздреватыми кврацитовидными песчаниками и песками. Иногда песчаники содержат отпечатки древесных и кустарниковых растений плохой сохранности. Мощность отложений не превышает 0,3-1,5 м.

Верхний эоген-нижний олигоцен. Чеганская свита ($Pq_2^3 - Pq_3^1$ с^vq) сложена зелеными, серовато-зелеными листоватыми глинами и светло-серыми, ярко-желтыми, слюдисто-кварцевыми, иногда глауконито-кварцевыми песками. К пескам приурочены циркон-рутил-ильменитовые россыпи. Мощность чеганской свиты колеблется от 0,5 до 72,0 м. Чеганские образования широко развиты к северо-востоку от с. Уркен и к северу от Кокчетаского месторождения.

Средний олигоцен. Чиликтинская свита ($Pq_3^2 - c^v l$) представлена однообразной толщей белых, светло-серых, реже ярко-желтых, кварцевых тонкозернистых песков и алевролитов. На описываемой территории в песках чиликтинской свиты, которые широко развиты в северной части района, выявлен ряд циркон-рутил-ильменитовых россыпей. Мощность свиты 2,0-40,0 м.

Верхний олигоцен. Чаграйская свита ($Pq_3^3 - c^v l$) состоит из светло-серых, охристо-желтых кварцевых грубозернистых песков, галечников, железистых песчаников, гравелитов, конгломератов, пестроцветных каолиновых глин и лигнитов. Чаграйские образования приурочены к северной части описываемой площади. Мощность отложений 1,0-32,0 м.

Неогеновая система

Нижний-средний миоцен. Аральская свита ($N_1^{1-2} az$) сложена зеленовато-серыми, серовато-серыми, серовато-желтыми, бурыми пятнистыми глинами с включением друа и гнезд гипса, оолитов марганца и частых карбонатных конкреций. Глины аральской свиты в виде отдельных редких пятен встречены во вскрышных породах месторождения. Мощность глин 1-20 м.

Средний-верхний миоцен – нижний-средний плиоцен

Павлодарская свита ($N_1^{2-3} - N_2^{1-2} pv$) представлена коричневыми, красновато-коричневыми, бурыми, серыми и темно-серыми песчаными глинами, реже песками. Отложения павлодарской свиты мощностью не более 29 м встречены в северо-западной части района.

Четвертичная система

Верхний плиоцен-нижний отдел четвертичной системы ($N_2^3 - Q_1$) сложены делювиально-пролювиальными лессовидными бурыми суглинками и супесями, мощность которых колеблется от 0,5 до 31,0 м.

Средний-верхний отдел (Q_{2-3}) представлены аллювиальными и озерными песками, суглинками, иловатыми глинами, а также делювиально-пролювиальными суглинками и грубозернистыми аркозовыми песчаниками.

Мощность описанных образований достигает 50,0 м.

Верхний-современный отделе (Q_{3-4}) состоят из аллювиальных речных и озерных отложений, представленных суглинками, песками, алевритами, глинами и галечниками. Мощность отложений не превышает 20 м.

2. Интрузивные образования

Интрузивные образования пользуются в районе широким распространением. По данным Двойченко Н.К. по составу и возрасту они подразделяются на два комплекса.

Крыккудукский комплекс интрузивных пород (φ - $\phi b O_3-S_1$)

В северо-западной части описываемой территории в районе пос. Бирлестик к крыккудукскому интрузивному комплексу относится довольно значительный массив, вытянутый в северо-западном направлении и погружающийся под девонские и камменоугольные отложения. Образование интрузива происходило в результате двухфазного внедрения, о чем свидетельствует активный контакт между породами диоритового и гранодиоритового состава. Аналогичные интрузивные образования встречаются также вблизи южной, северной и восточной части Кокчетавского месторождения.

Первая фаза крыккудукского комплекса ($b O_3-S_1$) представлена габбродиоритами, диоритами, кварцесодержащими диоритами. Для диоритов характерна серовато-зеленая окраска и равномернозернистая, иногда порфиридная структура. Габбродиориты относятся к гибридным разностям.

Интрузивные образования первой фазы покрываются апофизами биотитовогообмановых плагиогранитов второй фазы.

Вторая фаза (φ - $\phi b O_3-S_1$) представлена роговообманковыми плагиогранитами, кварцевыми диоритами и гранодиоритами и характеризуется проявлением процессов ассимиляции и гибридами. Кроме описанных образований в породах второй фазы встречаются граниты с крупными порфиридными выделениями калиевого полевого шпата.

Жильные образования крыккудукского комплекса представлены порфиритами, гранодиорит-порфирами и светло-зеленовато-серыми дайками кислого состава.

Боровской интрузивный комплекс ($\varphi b-D_1$)

К этому комплексу относятся биотитовые и лейкократовые граниты, слагающие Алтыбайский гранитный массив, к которому приурочено Кокчетавское месторождение.

В пределах массива выделяются две фазы.

Первая фаза ($\varphi_1 S-D_1$) представлена крупнозернистыми порфировидными розовато-серыми биотитовыми гранитами, которые иногда секутся дайками лейкократовых гранитов с пегматитовой структурой, связанных со второй фазой боровского комплекса.

Вторая фаза ($\varphi_2 S-D_1$) представлена лейкократовыми гранитами. Для них характерна неравномерная средне- и мелкозернистая, часто порфировидная структура, розовый цвет, окварцевание и фальдшпатизация.

3. Тектоника

В тектоническом отношении район представляет собой сочленение двух крупных антиклинорных структур. В юной части выделяются элементы Кокчетавского, в северной-Татского антиклинориев. Разделяет их Азатский синклинорий.

В районе выделяются следующие структурные ярусы.

Первый структурный ярус сложен породами протерозойского возраста и характеризуется линейно вытянутыми складками, совпадающими с общим простиранием крупных структур. По возрасту, происхождению, степени дислоцированности и метаморфизму пород в нем выделяются три складчатых комплекса: нижний, сложенный породами ефимовской свиты нижнего протерозоя; средний, сложенный породами

кокчетавской свиты нижнего протерозоя и верхний, сложенный породами верхнепротерозойского возраста. Все описанные комплексы осложнены внедрением интрузий разного состава.

Второй структурный ярус складывается породами нижнего палеозоя. В центральной части площади четвертый структурный ярус образует осложненный тектоническим нарушениями и вытянутый в северо-западном направлении Азиатский синклиниорий, состоящий из пород среднего ордовика.

Третий структурный ярус. К нему относятся просто построенные и полого лежащие мульды, образованные девонскими и каменноугольными отложениями. В юго-западной части района пятый структурный ярус образует сравнительно узкую кокчетавскую мульду, линейно вытянутую в северо-западном направлении. Брахисинклиналь четко наложенного типа устанавливается севернее Кокчетавской мульды. Она сложена нижнетурнейскими отложениями. В районе ст. Азат устанавливается широтно вытянутая Азатская синклиналь.

Самый молодой структурный ярус образован кайнозойскими осадочными породами. Эти породы лежат горизонтально, полого погружаясь к северу в сторону Западно-Сибирской низменности.

Разрывные нарушения чаще всего имеют северо-западное и северо-восточное направления. На площадях, перекрытых мощным чехлом кайнозойских отложений, тектонические нарушения устанавливаются по наличию брекчии, рассланцованных пород к резкому переходу отрицательных и положительных значений магнитного поля.

1.2.3 Геологическое строение месторождения Кокчетавское

Исследованная площадь расположена в пределах так называемого Алтыбайского гранитного массива, обнажающегося восточнее одноименного поселка, на правом берегу реки Чаглинки. Она пространственно приурочена к краевой эндоконтактной части указанной интрузии.

Площадь состоит из 3-х участков: участка детальной разведки (собственно Кокчетавского месторождения), Алтыбайского и восточного поисковых участков, имеющих соответственно размеры 0,8×2,7 км; 0,5×0,6 км; 1,4×4 км.

Участок Кокчетавского месторождения геоморфологически представляет собой овальной формы возвышенность широтного простирания, разделенную ложбинами и пологими седловинами на радиолокальных небольших поднятий.

Возвышенность постепенно выполаживается на север и восток и более круто, двумя уступами, переходит в слабохолмистую долину на юге.

Алтыбайский поисковый участок — это неправильной овальной формы сопка с пологими склонами, возвышающаяся над окружающей местностью на 10-20 м и отделенная с востока от площади детальной разведкой ложбиной шириною 400-500 м. Восточный поисковый участок располагается к северо-востоку от детально разведанного и отделен от последнего (на 1,5-2 км) территории жилых и производственных застроек и обширным логом. Участок приурочен к возвышенности, протягивающейся в меридиональном направлении и разделенной широтными ложбинами на ряд пологих поднятий.

Вследствие генетической общности, описание геологического строения перечисленных участков производится совместно.

Алтыбайский массив, к эндоконтакту которого приурочена изученная площадь, по данным съемки масштаба 1: 200 000 сложен гранитами боровского интрузивного комплекса, датируемого силур-нижним девоном (S-D₁).

Согласно тому же литературному источнику — развитые в виде узкой полосы вдоль юго-юго-восточного контакта интрузии образования, представлены диоритами, габбро-

диоритами и гранодиоритами, относящимися к крыккудукскому комплексу (O_3-S_1), далее к югу (за пределами площади месторождения) следуют толщи известняков и основных эффузивов ефимской свиты протерозоя (Pt_{1ef}).

В соответствии со своим пространственным положением по отношению к контакту, месторождение сложено эндоконтактной фракцией интрузива.

Последняя в результате явлений контаминации и ассимиляции вмещающих пород характеризуется значительным гибридным.

Придерживаясь в общих чертах схемы возрастного расчленения интрузивных пород, принятой при съемке масштаба 1:200 000, можно констатировать, что в геологическом строении месторождения принимают участие:

а) Диориты 1-ой фазы крыккудукского комплекса (bO_3-S_1): грандиориты, кварцевые диориты, сиенито-диориты, которые в виде небольших пятен «разбросаны» по всей изученной площади, можно рассматривать, как ксенолиты, а наиболее крупные, как провесы кровли крыккудукского комплекса, а также, возможно, и ефимовской свиты, т.е. как участки загрязнения вмещающими породами гранитов боровского комплекса;

б) Средне-крупнозернистые, крупно – и грубозернистые биотитовые, реже биотит-роговообманковые граниты – первой фазы боровского комплекса ($\phi_1 S-D_1$);

в) Разнозернистые (средне-мелкозернистые и среднезернистые), серые и розовые граниты второй фазы боровского комплекса ($\phi_2 S-D_1$).

Ниже приводится подробное описание перечисленных пород.

Диориты широко развиты в южной части изученной территории, за пределами контуров месторождения. Здесь они выходят на дневную поверхность, а также встречены под наносами скважиной № 92 (Кокчетавское месторождение) и скважиной № 117 (участок Восточный).

Для диоритов характерна серовато-зеленая окраска и часто меняющаяся равномернотекстурированная, реже порфировидная структура.

Минералогический состав описываемых пород, следующий:

- роговая обманка – 55-60%
- плагиоклаз среднего состава – 35-50%
- кварц – 0-5%
- акцессорные: магнетит, апатит, сфен, пирит.
- вторичные: серицит, соссюрит, хлорит, апидот, карбонат, вторичный кварц.

В обнажении, расположенном в 600 м к северу от контура детальной разведки, обнажаются серые, светло-серые породы, отвечающие по составу роговообманковым сиенито-диоритом.

Они состоят из:

- среднего плагиоклаза – 40-45%;
- калишпата-микроклина – 25%;
- роговой обманки – 25%;
- кварца – 5%.

Гранодиориты относительно широко развиты на площади разведки (скв. 17, 33, 35, 53, 48) и на поисковых участках (скв. 99, 119, 121, 104). Они не образуют самостоятельных форм залегания, а являются обособленными зонами в теле гранитов, с которыми связаны постепенными переходами.

Неизмененные гранодиориты от гранитов макроскопически отличаются по повышенному содержанию в них темноцветных и зеленовато-белых и серовато-белых плагиоклазов. Встречаются меланократовые и лейкокретовые (скв. № 17), мелко-среднезернистые (скв. № 17, 38, 35, 40, 48, 53, 62) и крупно-грубозернистые (скв. № 99, 116, 118, 119) разновидности.

Цвет пород: светло-серый, темно-серый, розовато-серый, зеленовато-серый, белый, серовато-белый, розовый.

Структуры: порфировидные, гипидиоморфнозернистые, кластические.

Минералогический состав: плагиоклаз (альбит-олигоклаз) – 40-60% калиевый полевой шпат (микроклин, микроклин-пертит) – 15-25%, кварц – 15-20%.

Темноцветные (биотит, роговая обманка) – 5-10%, реже 15-18%.

Вторичные минералы: серицит, хлорит, карбонат, эпидот, акцессорные: сфен, апатит, флюорит, рутил.

Граносиениты на площади детальной разведки обнаружены в 4-х скважинах №№ 10,12,54,95.

Серовато-розовые, серые с розовым оттенком равнозернистые породы гипидиоморфнозернистой и слабовыраженной порфировидной структуры, состоящие из калишпата – 53-60%, плагиоклаза – 20-44%, кварца – 8-16%, темноцветов 5-10%.

Акцессорные минералы: апатит, сфен, рудный.

Вторичные минералы: серицит, хлорит, лейкоксен, оедкие зерна эпидота, цоизита.

Плагиоклаз типа олигоклаза с зональным строением, местами альюитизированный.

Калиевый полевой шпат – микроклин, микроклин-пертит имеет более позднее, чем плагиоклаз образование. Часто наблюдается замещение им зерен плагиоклаза. Иногда калишпат замещает плагиоклаз почти нацело, оставляя небольшие реликты. В микроклине наблюдаются ростки альбита.

Кварц образует ксеноморфные зерна с волнистым угасанием. Разлит в виде монокристаллов.

В скважине № 10 микроскопически отмечено постепенное увеличение содержания кварца с возрастанием глубины выработки от 8% (глубина 19,2) до 16% (глубина 26,0 м), т.е. постепенный переход граносиенитов в нормальные граниты.

Темноцветная часть породы представлена роговой обманкой (скв. № 10,54) и биотитом (скв. № 12).

Роговая обманка имеет зеленый с голубоватым оттенком цвет и кристаллы призматической удлиненной формы.

Под микроскопом она сильно интерфирирует.

Граносиениты скважины № 54 характеризуются неравномерным распределением в них роговой обманки – скученностью на отдельных участках.

Последнее указывает на то, что в этом месте скважиной вскрыт деградированный ксенолит. Также как и гранодиориты граносиениты не образуют самостоятельных тел, а являются обособленными зонами в гранитах и обязаны своему происхождению метасоматическим процессам.

Кварцевый диорит

Измененная порода розовато-серого, серовато-зеленого цвета, по составу отвечающая кварцевым диоритам, вскрыта скважиной № 32, приуроченной к зоне тектонического нарушения.

Порода имеет мелко-мелко-среднезернистую порфировидную, а в зоне нарушения бластогипидиоморфнозернистую структуру и колеблющейся в широких пределах минералогический состав:

- плагиоклаз – 50-80%;
- кварц – 10-20%;
- калиевый полевой шпат – 0-25%;
- темноцветные 5-10%, гидротермальный карбонат.

несколько большее содержание калишпата в описываемой породе, чем в нормальных кварцевых диоритах объясняется калиевым метасоматозом.

о проявлении последнего свидетельствует тот факт, что калиевый полевой шпат представлен обычно крупными бластическими таолитчатыми зернами, имеющими более свежий облик, чем плагиоклаз, а также, что калишпат очень часто загрязнен остаточными продуктами плагиоклаза (серицитом), что подтверждает вторичный его генезис.

Кроме того, по керну скважины среди описываемых пород наблюдаются мясокрасные (состоящие почти из калишпата) граниты, являющиеся зонами полной калишпатизации.

Темноцветный минерал в свежем виде не сохранился. В большинстве своем он представлен листоватыми зернами амфибола, нацело замещенного мусковитом.

Карбонат развит по микротрещинам.

Породы, по внешнему облику схожие с описанными, также вскрыты скважиной № 48.

Граниты. Средне-крупнозернистые, крупно-и грубозернистые граниты преимущественно развиты на восточном участке. Это породы розового, розовато-серого цвета, гипидиоморфнозернистой, гранитовой реже слабо выраженной порфириформной структуры.

Минералогический состав:

- кварц – 20,25 %, реже 30-35%;
- калишпат – 30,-35%, реже 40-45%;
- плагиоклаз – 30-35%, реже 40-45%;
- биотит 1-3%, реже больше.

Акцессорные: флюорит, сфен, апатит, циркон.

На площади детальной разведки и Алтыбайском поисковом участке преимущественно развиты разномзернистые (мелко-среднезернистые) лейкократовые граниты.

Цвет этих пород розовый с различными тонами и оттенками: бледнорозовым, светло-розовым, розовато-серый, шоколадно-коричневый. Окраска гранитов определяется цветом преобладающих в породе полевых шпатов, дымчатым кварцем, количеством темноцветов, вторичными изменениями.

В разрезах скважин можно наблюдать, что смена окраски породы происходит очень часто, причем один цвет сменяется другим постепенно без каких-либо четких границ.

Подобным же непостоянством и частой сменой в разрезе характеризуется и зернистость гранитов. Преобладает мелко-среднезернистые, и среднезернистые граниты. Подчиненное значение имеют мелкозернистые, крупнозернистые.

Очень часто участки развития наиболее хорошо раскристаллизованных пород в рельефе местности отражаются отрицательными формами (скв. № 74,38,90,3).

Микроскопически описываемые граниты имеют порфириформную и вторичную-порфирокластическую, бластопорфириформную, оластогранитовую, гранообластовую, цементную, бластоцементную, орекчиевидную структуры.

Относительно очень редко встречаются породы с нормальной гранитовой гипидиоморфнозернистой структурой.

Граниты отличаются широким диапазоном изменения минералогического состава. Они состоят из:

- калишпата – 20-65%;
- плагиоклаза – 20-53%;
- кварца – 17-50%;
- темноцветных 1-3%, реже до 10%.

Акцессорные минералы представлены апатитом, сфеном, флюоритом, цирконом, рутилом, магнетитом, очень редко встречается эпидот.

Калиевый полевой шпат представлен микроклином, микроклин-пертитом.

В породе калиевый полевой шпат в большинстве случаев имеет более свежий облик, чем плагиоклаз, а также содержит реликты последнего, что указывает на его вторичный характер.

Плагиоклаз типа альбит-олигоклаза, олигоклаз-андезина и андезина, часто зональный, имеет более выветренный облик, чем калишпат.

Калиевый полевой шпат и плагиоклаз составляют как основную массу породы, так и наблюдаются в порфировидных включениях.

Темноцветные представлены биотитом реже биотитом и обыкновенной роговой обманкой. Характерной особенностью пород является неравномерное распределение в них темно-цветов. Очень часто наблюдаются сгущение темно-цветов в отдельных интервалах, вскрытых скважинами, которые, по-видимому, можно рассматривать как реликты небольших деградированных ксенолитов. Наличие в гранитах роговой обманки указывает на факты ассимиляции вмещающих пород. Об этом также может свидетельствовать изменение состава плагиоклаза гранитов до олигоклаз-андезина, андезина.

Химический состав гранитов характеризуется следующей таблицей (см. таб. 1.5).

В приведённой таблице обращают на себя внимание следующие особенности, наблюдаемые в химическом составе пород:

1. Повышенная кислотность крупно- и среднезернистых гранитов и более основной характер равнозернистых (мелко-среднезернистых) и мелкозернистых разностей.

Содержание кремнезема в первых составляет, в основном, 72-75%, во-вторых, 68-70%.

2. Высокое содержание во всех разновидностях пород щелочей (окиси калия и натрия) и низкое переменное – окиси кальция (за исключением сильно измененных пород) и магния.

3. Относительно широкий диапазон колебания химического состава в пределах одной и той же разновидности пород.

4. Частое (скв. № 32,99 и пр.) несоответствие химического состава породы ее петрографическому названию.

Причинами наблюдаемых особенностей в составе пород являются самые различные факторы, но прежде всего такие как гибридность, степень и характер проявления вторичных гидротермально-метасоматических изменений на том участке массива, где отобрана проба на химанализ.

Вторичные изменения гранитоидов

Описываемые гранитоиды перетерпели вторичные изменения под воздействием постмагматических процессов: динамометаморфизма, метасоматоза, гидротерм, выветривания и в большинстве своем в настоящее время, являются вторичными метаморфическими образованиями.

Динамометаморфизм пород является следствием геотектонического развития региона и, прежде всего, дизъюнктивной тектоники, которая широко проявлена на массиве.

Он выразился в деформации и дроблении (катаклизме), а также перекристаллизации (бластеза) магматических пород, т.е. в изменении первичной (магматической) структуры и текстуры их – в образовании тектонитов.

По структурно-текстурным признакам, характеризующим степень катакластического изменения пород, среди тектонитов различаются:

Разгнейсованные граниты (скв. №№ 1,2,4,8,9,23,33,36,37,43,44,45,47,48,50,56,60,63, 64,66,67,69,70,71 и т.д.) – метаморфизованные породы, имеющие гранобластовую, бластогранитовую, лепидогранобластовую структуры; гнейсовидную текстуру. Структура породы обусловлена наличием изометричных вытянутых зерен породообразующих компонентов. К бластическим проявлениям относятся зубчатые линзовидные участки кварца, отчасти полевых шпатов.

Текстура обусловлена ориентировкой зерен и агрегатов зерен минералов в одной плоскости и контролируется, в основном, кварцем. Кроме разгнейсования, породы обычно раздроблены и вдоль трещин перекристаллизованы.

Разгнейсование проявлено в различной степени и наиболее сильно в зоне разломов.

Таблица 1.5 – Химический состав гранитов

Окислы	Процентное содержание окислов в разновидностях гранитоидов										
	Крупно-зернистые биотитовые граниты		Гранит порфировидный, преим. среднезернистый светлорозовый	Гранит порфировидн. средне мелкозернист. розовый, темно-розовый	Гранит серый, розовато-серый, мелкозернистый, мелко-среднезернистый		Сильно изменен. (гидротермально) серовато-зеленый гранит	Интенсивно измененный (гидротермально) кварцевый диорит		Гранит калитовый мелко-среднезернистый	Грубозернистый гранодиорит (скв. 99)
	от-до	пробл.			от-до	преобл.					
Кремнезем	70-75,3	74,0-75,3	71,08-72,68	68,68-69,66	68,9-72,33	68,9-70,9	64,5-65,7	60-67,32	60,-66,8	71,24	58,04
Двуокись титана	0,10-0,19		0,10-0,20	0,10-0,13	0,10-0,22	0,13-0,20	0,25-0,42	0,12-0,26	0,18-56	0,12-0,21	0,12
Глинозем	13,15-14,7	14-14,7	14,2-14,98	15,66-16,02	14,13-15,55	11,13-15,65	14,25-16,7	12,48-16,92	15,5-15,9	11,84-12,89	16,22
Окись железа	0,47-2,96	0,8-0,9	0,94-1,72	1,96-2,25	0,18-1,24	1,10-1,8	1,10-2,12	1,23-2,7		2,37	1,73
Закись железа	0,25-1,68	0,3-0,7	0,32-0,7	0,28-0,65	0,11-2,25		1,34-1,55	0,92-1,49		1,11-1,17	0,48
Закись марганца			сл. – 0,07				0,10-0,15				
Окись магния	0,17-0,71	0,3-0,33	0,1-0,43	сл. – 0,3	сл. – 0,49		0,39-1,13	0,28-0,61		0,76	0,51
Окись кальция	0,15-1,66	0,15-0,64	0,52-1,36	1,02-1,38	0,15-0,47	1,08-1,62	2,94-3,33	6,32-7,19	2,2-3,94	1,81	1,81
Окись натрия	3,2-4,10		3,24-3,84	4,2-4,5	3,57-4,5	4,10	2,35-4,16	0,13-3,02	0,13-0,58	3,10	3,3
Окись калия	4,15-6,0	>5	5,0-5,6	5,2-5,4	4,25-6,35	5,5	4,16-4,8	4,40-5,8		4,5	6,90
Фосфорный ангидрид	0,04-0,18		0,02-0,07	0,04-0,06	0,04-0,08		0,01-0,14	0,04-0,05		0,3	0,11
Серный ангидрит	сл. 0,12		сл. 0,08	0,01-0,61	сл. 0,65		сл. – 0,1	сл. – 0,1		0,1	0,12
п.п.п.	0,59-1,68	1,0	0,46-1,8	0,54-0,98	0,31-1,0	0,31-0,75	1,3-3,92	3,29-6,20		0,11	0,22

Катаклизированные граниты (гранодиориты)

Объединяют породы, перетерпевшие процесс катаклаза и имеющие вторичные структуры: катакластическую, цементную, порфирокластическую, бластоцементную, а также переходные между ними. Текстура пород брекчиевидная, сланцеватая.

Процесс катаклаза заключается в деформации и дроблении породообразующих минералов (полевых шпатов, кварца), в широком развитии микротрещин, вдоль которых происходит перекристаллизация.

Разновидностями сильно катаклазированных гранитов являются: порфирокластические (скв. № 33,82,83,85,87), образованные из мелкодробленых, частично перетертых зерен породообразующих минералов, среди которых сохранились относительно крупные индивиды полевых шпатов, придающие породе порфировидный облик (псевдопорфировая структура).

Катаклазиты – тектонические микробрекчии (скв. № 21,39,50,60,65,66,73,82,85,87,95) – имеющие бластоцементную структуру, брекчиевидную текстуру. Указанная структура характеризуется наличием угловатых обломков минералов и участков породы с реликтовой структурой. Эти обломки сцементированы тонкоизмельченным, перетертым материалом, состоящим из обломочного материала гранита: кварца, калишпата, плагиоклаза. Весь обломочный материал перекристаллизован.

Милониты гранита – вторичные породы, основная ткань которых сложена тонкоизмельченным перетертым материалом и серицитом.

В отличие от катаклазитов они являются более измененным продуктом гранита, и имеют сланцеватую текстуру. Милониты гранита на исследованной площади встречаются сравнительно редко (скв. №№ 21,79,82,85). Гораздо чаще (скв. №№ 85,98 и др.) – встречаются несколько менее измененные граниты – милонитизированные.

Интенсивно катаклазированные гранитоиды локализуются около тектонических нарушений, образуя обширные зоны.

Непосредственно в тектонических нарушениях фиксируются грубодробленые, перемятые граниты – тектонические макробрекчии (скв. № 32,48,95,65), у которых обломки сцементированы железисто-серицитовым цементом. В состав цемента входят и продукты дробления гранита (кварц, полевой шпат). Гораздо слабее, катаклиз проявлен и на других участках массива, т.е. он имеет повсеместное распространение.

Вдали от тектонических нарушений процесс катаклаза заключается в деформации, а иногда и в гранулировании, породообразующего кварца, в микротрещиноватости полевых шпатов.

Кроме катаклаза интрузивные породы на месторождении перетерпели щелочной метасоматоз (в основном калиевый).

Калиевый метасоматоз (калишпатизация) – заключается в замещении породообразующих плагиоклазов калиевыми полевыми шпатами (микроклином, ортоклазом). Замещение идет с краев зерен и по микротрещинам катаклаза.

В шлифах под микроскопом калишпатизация наблюдается в виде следующих проявлений. Калишпат развивается каемкой вокруг зерен плагиоклаза или замещает его, внедряясь в виде заливчиков; калишпат замещает плагиоклаз почти нацело, оставляя небольшие реликты и скелеты зерен последнего; полное замещение в виде псевдоморфоза калишпата по плагиоклазу. Причем в этом случае зональное строение, имеющееся в плагиоклазе, иногда сохраняется и в калишпате.

Наряду с калиевым метасоматозом происходит значительный принос натрия. Об этом свидетельствует химический состав пород.

Метасоматическая переработка интрузива на изученной площади произошла повсюду, но наиболее сильно в зонах катаклаза.

Это процесс обусловил существенное изменение вещественного состава интрузива, затушеввал его первичное строение.

Примером изменения вещественного состава может служить факт образования гранитов (граносиенитов) метасоматическим путем за счет более основных разностей: гранодиоритов, плагиогранитов, кварцевых диоритов.

Очень часто встречаются граниты с низким содержанием кварца, но обогащенные вторичным калишпатом, в котором содержатся реликты среднего по кислотности плагиоклаза, последний встречается и в чистом виде (шлифы 68/25,30; 36/7, 36/15, 37/33,2; 38/15, 38/36,9 и др.), т.е. в какой-то мере сохранено первичное строение более основной породы, чем наблюдаемое. Калиевым метасоматозом также обусловлены: повышенное содержание калишпата в гранодиоритах (скв. № 99, шлифы 99/5,5; 99/7,6); крупные порфиробластовые выделения калишпата (метасоматический рост кристаллов), неравномерная пятнистая, часто меняющаяся в оттенках, розовая окраска пород.

Наряду с метасоматозом интрузивные образования перетерпели значительный по интенсивности и широте охвата гидротермальный метаморфизм.

Последний характеризуется средне-низкотемпературными проявлениями: серитизацией, мусковитизацией, карбонатизацией, окварцеванием, проистекшими вдоль микро-и макротрещин.

Из всего описанного следуют, что максимального своего развития процесс метаморфизма достиг в зонах тектонических нарушений и интенсивного катаклаза, к которым и приурочены наиболее сильно гидротермальноизмененные породы (скв. №№ 37,32,48,82,87,85,75,73).

Макроскопически эти породы от остальных отличаются своей окраской (зеленовато-белый, зеленовато-серый, зеленовато-розовый, светло-розовый). Наличием большего числа трещин, выполненных зеленым серицитом, карбонатом, опаловильным кварцем; почти полным отсутствием темноцветов (обесцвечивание биотита), обуславливающим лейкократовый облик пород.

Выветривание. На всю вскрытую скважинами глубину (128 м) гранитный массив подвергнут выветриванию.

По степени выветрелости в изученном разрезе можно выделить следующие разновидности пород: кору выветривания, выветрелые и затронутые выветриванием разности.

Остаточная кора выветривания – представляет собой конечный продукт физико-химического разрушения кристаллических пород под воздействием экзогенных процессов. Она состоит из вторичного глинистого материала (каолина, гидрослюда, хлорита и кварца). Часто окрашена гидроокислами железа в бурые и охристые цвета.

Кора выветривания сформировалась в триас-юрское время (Т-Ј₃) в условиях теплого влажного климата. Причиной образования явилась благоприятная палеогеографическая обстановка.

Определяющими факторами в данном случае были: интенсивность механического дробления пород, обусловленная дизъюнктивно тектоникой; наличие кристаллических (крупнозернистых, гидротермально измененных и др.) пород, легко поддающихся экзогенным процессам, геоморфологическими условиями.

Располагаясь в кровле интрузии, кора выветривания приурочивается к понижениям рельефа местности, где она сохранилась от размыва и залегает линзообразно, а также к зонам интенсивного дробления, где залегает в виде «карманов».

Мощность образований по скважинам варьирует от 0,0 до 10,5 м (скв. № 10) – на Кокчетавском месторождении и 0,0 м до 21,1 м (скв. 127) – на участке «Восточный».

Выветрелые породы характеризуются сильной серитизацией и частичной каолинизацией полевых шпатов; почти полным и полным разложением темноцветов в гидроокислы железа, хлорит, серицит: с буровато-желтой, розовато-белой, окраской, как правило, сильной трещиноватостью, низкой прочностью (<800 кг/см²).

В отличие от коры выветривания они пользуются широким распространением на месторождении, где участвуют в образовании верхней вскрышной части разреза и прослоев (зон) малопрочного, некондиционного камня внутри полезной толщи.

В первом случае (при образовании вскрыши), имея почти повсеместное развитие на площади, они как бы «чехлом» покрывают полезную толщу.

Мощность этого чехла изменяется от 0,1 до 15 м.

Во втором случае выветривание массива происходит вдоль тектонических нарушений и носит линейный характер. Линейные зоны выветривания распространяются в массив на значительную глубину (до 50 и более метров).

Процесс химического разложения пород в зонах максимально проявляется по плоскостям трещин и постепенно затухает с удалением от последних. Мощность зон околотрещинного изменения колеблется от 1-2 мм до нескольких сантиметров.

Судя по разрезной траншее, пройденной на площади детальной разведки, зоны линейного выветривания гранитов имеют преимущественно вертикальное и близкое к нему (75-80°) падение.

Вертикальная мощность их по скважинам изменяется от 0,1 до 25,0 м. Видимая мощность в траншее достигает 50-80 м и как правило увеличивается в верхней части разреза.

Выветрелые породы в разрезе сменяются менее измененными – затронутыми выветриванием.

Последние характеризуются тем, что имеют серицитизированный и слабо серицитизированный плагиоклаз, частично: а участками полностью разложенные темноцветы. Породы прочные, в различной мере трещиноватые. До глубины в среднем равной 30 м от дневной поверхности, часто окрашены в бурые тона освободившимися при разложении темноцветов гидроокислами железа.

С глубины 30 м (исключая тектонические зоны) слабо затронуты выветриванием, менее трещиноваты.

Граниты на Кокчетавском месторождении характеризуются непостоянством качества по площади и на глубину, в распределении качества закономерности нет.

Интрузивные породы на исследованной территории плохо обнажены (около 15% площади). Одиночные, обычно плитчатые, реже глыбовые выходы, их неравномерно разбросанные по площади и приуроченные, главным образом, к нескольким холмам, имеют небольшие размеры (до нескольких десятков м²).

Практически полностью закрытым является участок детальной разведки.

Покрываются граниты миоценовыми глинами, четвертичными элювиально-делювиальными образованиями, аллювиальными наносами, почвенно-растительным слоем.

Ниоценовые (N_1^{1-2}) глины локально развиты в северной части детально разведанного участка. Здесь они обнажаются в стенках разрезной траншеи, а также встречены скважинами №№ 26, 53, 14 на глубине 1,2-3,6 м от дневной поверхности. Глины залегают на выветрелых гранитах, а сверху без четкого контакта перекрываются бурыми суглинками. Описываемая порода зеленовато-серого цвета, плотная, слабо вязкая, участками ожелезненная, с включениями гидроокислов марганца, хорошо окатанных крупных (3 мм) песчинок кварца, карбонатов, кристалликов гипса. Мощность глин 1,8-4,8 м.

Глины, подобные описанным, встречены поисковой скважиной № 126 на участке Восточном и № 93 – на Алтыбайском.

Четвертичные элювиально-делювиальные образования ($Q_{3-4el-dl}$) на месторождении и поисковых участках представлены плотными бурыми суглинками, содержащими дресву и обломки гранитов.

Мощность этих образований на большей части изученной площади малая, и в основном не превышает 0,5 м (включая и почвенно-растительный слой).

Лишь на склоне холмов, в седловинах и понижениях (скважины №№ 10,14,26,27,30,50,52,92 и др.) она возрастает, и достигает 1,0-5,0 м.

Элювиально-делювиальные образования, включая выветрелые граниты и кору выветривания, а также миоценовые глины, слагают на месторождении внешнюю вскрышу.

Мощность ее колеблется от 0,1 до 4,8 м, составляя в среднем 0,5-1,0 м – на детально разведанном участке, и соответственно – от 0,1 до 14 м – на поисковых участках.

Четвертичные аллювиальные отложения поймы и первой пойменной террасы реки Чаглинка (Q_{3-4al}) развиты к северо-северо-западу за исследованной площадью. По данным, гидрогеологической разведки аллювий представлен супесями, суглинками, плохо отсортированными глинистыми песками с осколками гранитов, илисто-песчаными грунтами. Мощность отложений – до 10 м.

1.2.4 Качественная характеристика полезного ископаемого

Полезная толща Кокчетавского месторождения Алтыбайского и Восточного поисковых участков представлена гранитоидными образованиями (гранитами, гранодиоритами, диоритами, граносиенитами).

Гранитоидные породы в различной степени изменены в результате тектонических, метасоматических процессов, гидротермального воздействия и поверхностного выветривания.

Основную часть полезной толщи слагают мелко-среднезернистые и крупнозернистые биотитовые граниты боровского интрузивного комплекса.

Первые широко развиты на Кокчетавском месторождении и Алтыбайском участке, вторые – на Восточном участке.

Остальные гранитоидные разновидности имеют подчиненное локальное значение и ограниченное распространение. По своим физико-механическим свойствам они аналогичны гранитам. Так как граниты в различной степени изменены разнообразными постмагматическими процессами, то выделить какой-то определенной закономерности в пространственном распределении тех или иных гранитоидных разновидностей не представляется возможным.

С поверхности граниты затронуты выветриванием.

Однако процесс выветривания выражен неравномерно, что подтверждается наличием в приповерхностной зоне силы выветрелых и относительно прочных гранитов. Максимальная мощность сильно выветрелых гранитов на месторождении встречена в скв. № 38 (18,6 м) в прибортовой части разрезной траншеи.

Наибольшие мощности выветрелых гранитов обычно приурочены к пониженным участкам рельефа и связаны с тектоническими ослабленными зонами, гидротермально-измененными гранитами и крупно- и грубозернистыми порфировидными гранитами.

Интрузивные образования, слагающие продуктивную толщу, сильно трещиноватые. Относительно монолитные граниты встречены только в единичных случаях (скв. 35,38 и 78). При описании траншей и по керну скважин выделены два типа трещиноватости: первая связана с тектоникой, вторая – с экзогенными процессами.

Преобладающими на Кокчетавском месторождении являются тектонические трещины с крутыми углами падения (от 70 до 25°). Отмечена диагональная система трещин (азимут падения 28° (35°).

По трещинам тектонического происхождения часто развит кальцит, стресс – минералы: темно-зеленый хлорит и серицит.

Экзогенная трещиноватость отмечается в верхней части разреза. Она в общих чертах сохраняет направление тектонических трещин. Количество трещин увеличивается.

По плоскостям экзогенных трещин развиты рыхлые налеты гидроокислов железа и марганца.

Мощность зоны развития экзогенной трещиноватости в среднем составляет 20-30 м.

Тектоническая трещиноватость прослежена до глубины 128,3 м (скв. 32). Граниты трещинами разбиты на мелкую щебенку (от 1 до 3 см) и остроугольные параллелипипедальные и кубические обломки размером от 5 см до 1 м. В траншеях встречены редкие глыбы очень крепких мелкозернистых гранитов, имеющие шаровидную форму и диаметр 1-1,2 м.

По данным, полученным по разрезной траншее и скважинам, в приповерхностной зоне (до глубины 10-20 м), в зонах разломов и в зонах развития гидротермальных образований, сильно катаклизированных гранитах преобладает щебень размером от 5 до 15 см, в остальных частях месторождения размером 10-40 см.

Минералого-петрографический состав мелко-среднезернистых и крупно-грубозернистых гранитов приводится в нижеследующей таблице.

Таблица 1.6 – Минералого-петрографический состав мелко-среднезернистых и крупно-грубозернистых гранитов

	Минералого-петро- графический состав	Разновидности гранитов	Мелко-среднезернистые	Крупнозернистые
	1		2	3
1	Цвет		Розовый, серовато-розовый, серый, светло-серый, красновато-розовый, лилово-розовый, желтый, буровато-розовый, шоколадно-коричневый	Розовато-серый, розовый, светло-розовый
2	Микроструктура		Порфировидная, гипидиоморфно-зернистая, бласто-гипидиоморфно-зернистая, цементная, бластоцементная, гранобластовая, катакластическая, бластопорфировая, порфино-кластическая, лепидогранобластовая	Гранитовая, бластопорфировая, порфировидная, гипидиоморфно-зернистая
3	Текстура		Массивная, гнейсовидная, гнейсовая, участками сланцеватая	Массивная
4	Состав породообразующих минералов в %: кварц калишпат плагноклаз темноцветные (биотит, амфиболы)		от 10 до 40 от 25 до 62 от 19 до 53 от 1 до 12	от 20-30 от 20 до 35 от 35 до 50 от 1 до 5
5	Вторичные минералы		Кальцит, мусковит, серицит, кварц (редко по тонким прожилкам), хлорит, лейкоксен (по сфену)	Мусковит, кальцит, серицит, хлорит
6	Акцессорные минералы		Рутил, сфен, эпидот, флюорит, циркон, апатит, турмалин, ксенотим (шл. 90) 10,3)	Апатит, сфен, флюорит, циркон, эпидот
7	Рудные минералы		Пирит, магнетит (редкие единичные зерна)	Пирит, магнетит (редкие единичные зерна)

Таблица 1.7 – Химический состав пород

Основные окислы	Процентное содержание окислов			
	в мелко-среднезернистых гранитах		в крупнозернистых гранитах	
	от	до	от	до
SiO ₂	66,18	72,62	70,0	74,92
Al ₂ O ₃	13,41	16,75	13,15	14,88
Fe ₂ O ₃	0,45	3,00	0,86	2,96

FeO	0,15	2,25	0,80	1,68
TiO ₂	0,09	0,30	0,08	0,28
CaO	0,23	2,55	0,45	1,66
MgO	сл.	0,54	0,22	0,95
K ₂ O	4,25	6,85	4,85	6,00
Na ₂ O	2,24	4,60	3,15	4,10
P ₂ O ₅	сл.	0,07	0,02	0,18
SO ₃	сл.	0,12	сл.	0,11
MnO	сл.	1,10	сл.	0,075
H ₂ O	0,09	1,57	-	-

Как видно из приведенных химанализов, мелко-среднезернистые граниты по химсоставу не отличаются от крупнозернистых.

Среди пород полезной толщи развиты некондиционные породы, образующие на месторождении внутреннюю вскрышу. К ним относятся катаклазиты, милониты гранитов и гидротермально измененные граниты (часть гидротермально измененных пород вследствие их незначительной гидротермальной переработки пригодна в качестве строительного камня).

Суммарная мощность некондиционных зон по отдельным скважинам изменяется от 0,2 м до 33,2 м (скв. 37).

Согласно выданным техническим условиям, граниты полезной толщи месторождения изучались, как сырье на щебень для строительных работ, главным образом как заполнитель бетонов, попутно на бутовый камень.

В ходе лабораторных испытаний изучены физико-механические свойства гранитов применительно к требованиям действующих стандартов на щебень и технических условий на бут.

Произведена также предварительная оценка качества щебня в составе бетонов.

Физико-механические свойства

Физико-механические свойства гранитов Кокчетавского месторождения изучались по следующим показателям:

- объемному весу;
- водопоглощению и пористости;
- механической прочности;
- морозостойкости;
- содержанию вредных примесей.

Классификация гранитов по прочностным свойствам производилась по прочности исходной породы на сжатие и по показателям прочности щебня при раздавливании в цилиндре, сопротивлению удару на копре «ПМ» и истираемости в полочном барабане.

Морозостойкость изучена непосредственным замерением по коэффициенту морозостойкости (Км) для исходного сырья и по потере в весе – для щебня.

Из вредных примесей определялось содержание сернистых и сернокислых соединений в пересчете на SO₃.

Ниже производятся полученные результаты отдельно по выделенным участкам:

Кокчетавское месторождение гранитов – качество гранитов рассматриваемого участка охарактеризовано 766 пробами сокращенной и 60 пробами полной программы испытания, включая физико-механические испытания технологических проб на бетоны.

На участке преобладают мелко- и среднезернистые граниты, осложненные тектоникой.

В местах тектонических зон отмечается значительный гидротермальный метаморфизм; граниты превращены в гидротермально-измененные породы хлорит-серицит-кварцевого и карбонат-серицит-кварцевого состава. Вблизи тектонических зон

граниты катаклазированы, частично перекристаллизованы, плагиоклазы замещены калишпатами.

В верхней части разреза отмечается интенсивное выветривание в среднем до глубины 50 м. Вдоль нарушения развита кора выветривания. Линейное выветривание распространяется на глубину до 120 м.

Объемный вес гранитов, в целом для участка, колеблется в пределах 2,23-2,65 г/см³. Значение его ниже 2,5 г/см³ отмечены в 62 пробах, представляющих преимущественно выветрелые, интенсивно трещиноватые, реже гидротермально измененные породы со следами каолинизации полевых шпатов.

Граниты остальных проб имеют объемный вес выше 2,5 г/см³.

Водопоглощение. Граниты характеризуются следующим водопоглощением (по числу проб):

от 0,1 до 0,5 % - 633 пробы

от 0,6 до 1,0 % - 330 проб

от 1,1 до 1,5 % - 77

свыше 1,5 % - 49

Высокое водопоглощение имеют преимущественно выветрелые, заметно каолинизированные, интенсивно трещиноватые, реже гидротермально измененные граниты с объемным весом ниже 2,5 г/см³.

Основная же масса гранитов участка обладает водопоглощением до 1,0 %.

Пористость гранитов изменяется от 0,3 до 7,1 % по объему при средней 2,9 %.

Сравнительно высокая пористость в пределах 4,5-7,1 % характерна для выветрелых со следами ожелезнения по трещинам порфировидных гранитов.

Механическая прочность при сжатии

В воздушно-сухом состоянии граниты участка обладают прочностью от 1328 до 3539 кг/см².

При насыщении водой прочность соответственно снижается до 1294 кг/см². Коэффициент размягчения, определенный по 32 пробам, колеблется от 0,70 до 0,97 при среднем 0,83.

После 50 циклов замораживания прочность гранитов не опускается ниже 915 кг/см².

Коэффициент размягчения, определенным по 32 пробам, колеблется от 0,70 до 0,97, при среднем 0,53.

После 50 циклов замораживания прочность гранитов не опускается ниже 915 кг/см².

Коэффициент морозостойкости изменяется от 0,59 до 0,98. Снижение прочности более 25% отмечается в пробах №№ 486, 967 (скв. 50,62), представленных затронутыми выветриванием катаклазированными гранитами с прочностью в водонасыщенном состоянии 1391-2149 кг/см².

Однако после замораживания прочность их остается достаточно высокой (915-1289 кг/см²), позволяющей рекомендовать эти граниты в качестве кондиционного камня.

По пределу прочности в водонасыщенном состоянии, определенному в 421 пробе, граниты участка подразделяются на группы с прочностью исходной пробы (в соотношениях):

выше 1200 кг/см² – 344 проб или 81,6 %

1001-1200 " - 19 проб или 4,5 %

801-1000 " - 23 проб или 5,5 %

601-800 " - 20 проб или 4,8 %

ниже 600 " - 15 проб или 3,6 %

Низкая механическая прочность при сжатии (ниже 800 кг/см²) характерна для гранитов выветрелой зоны и гидротермально-измененных пород, что можно видеть на примере скважин, расположенных в центральной части площади категории А (скв. 73), в

юго-западной части площади категории В (скв. 37), блок III, в районе разрезной траншеи (скв. 54,32,38,61), в западной и восточной приконтурных частях месторождения (скв. 56,48,49) и др. скважинах.

Испытания щебня из гранитов показали следующие результаты:

Дробимость в цилиндре (650 определений)

По сопротивлению сжатию (раздавливанию) в цилиндре щебень гранитов подразделяется на марки (в соотношениях по числу проб).

«1200»	- 462 пробы	– 69,0 %
«1000»	- 110 "	- 17,2 %
«800»	- 58 "	- 9,1 %
«600»	- 22 "	- 3,4 %
некондиции	– 8 "	- 1,3 %

Преобладают марки щебня «1000-1200».

К некондиции по дробимости относятся преимущественно граниты верхней выветрелой зоны с объемным весом ниже $2,5 \text{ г/см}^3$ и водопоглощением от 1,3 до 5,9 % вскрытые скважинами №№ 38,54,61,73 и 97.

Марки щебня «600-800» также характерны для гранитов верхней части разреза, реже катаклазитов и гидротермально измененных пород (скважины №№ 48,49,54,59,73,80,87,90).

В большинстве случаев эти породы низкого объемного веса с водопоглощением свыше 1,5 %.

Сопротивление удару (205 проб)

По сопротивлению удару на копре «ПМ» щебень гранитов соответствует маркам:

«У75»	- 193 определен.
«У50»	- 10 "
«У40»	- 2 "

Преобладает марка «У75».

Щебень марки «У40» получен по пробам №№ 596 (скв. 73, категория А), 876 (скв. 54, категория С₁), характеризующим выветрелым каолинизированный гранит с объемным весом $2,29-2,48 \text{ г/см}^3$ и водопоглощением 1,2-5,9 %.

Истираемость в полочном барабане (73 пробы).

По потере в весе при испытании в полочном барабане щебень отвечает маркам:

«И-I»	- 48 опред.	или 65,8 %
«И-II»	- 28 "	" 30,1 %
«И-III»	- 9 "	" 4,1 %

Преобладают марки «И-I» и «И-II».

Марка «И-III» получена по щебню проб №№ 596 (скв. 73), 950 (скв. 61) и 1091 (скв. 73) с объемным весом $2,48-2,53 \text{ г/см}^3$ и водопоглощением 1,2-2,5 %, характеризующих выветрелый, интенсивно ожелезненный по трещинам гранит.

Морозостойкость щебня. Из 60-ти испытаний проб, включая технологические, марку «Мрз-50» имеют – 46 проб.

По 12-ти пробам, представляющим катаклазированные со следами выветривания и незначительно гидротермально переработанные граниты, при испытании щебня получена марка «Мрз-25».

Некондицию представляют измененный кварцевый диорит пробы № 186 (скв. № 32), центральная часть блока VIII) и интенсивно выветрелый со следами ожелезнения по трещинам гранит пробы № 596 (скв. № 73, центральная часть блока I) с потерей в весе после 25 циклов замораживания соответственно 16,6 и 18,0 %.

Содержание сернистых и сернокислых соединений (в пересчете на SO_3), определенное по 49 пробам полной программы, колеблется от следов до 0,1 %, при

среднем 0,05 %, что благоприятствует применению щебня в бетоны различного назначения.

Одиночные внеконтурные выработки (Кокчетавское месторождение) – вне контуров Кокчетавского месторождения было пройдено 4 скважины №№ 34,66,67,94,92, вскрывших порфириовидные, катаклазированные, участками милонитизированные и гидротермально-измененные граниты.

Качество последних изучалось по 52 пробам сокращенной программы испытаний.

Объемный вес вскрытых скважинами гранитов колеблется от 2,31 до 2,61 г/см³. Значения его ниже 2,5 г/см³ отмечены в 12 пробах, характеризующих выветрелые или гидротермально-измененные граниты с водопоглощением от 1,4 до 4,1 %.

По механической прочности при сжатии выделяются группы сырья с прочностью (в соотношении):

ниже 600 кг/см² – 4 пробы

601-800 " - 1 "

801-1000 " - 4 "

1001-1200 " - 1 "

выше 1200 " - 5 "

По дробимости щебня в цилиндре выделяются марки:

«1200» - 15 проб

«1000» - 9 "

«800» - 6 "

«600» - 5 "

неконд. – 1 "

По сопротивлению удару на копре «ПМ» щебень из рассматриваемых гранитов соответствует маркам:

«У-50» - 5 проб

«У-75» - 9 "

Из приведенных данных видно, что граниты поисковых скважин отличаются невыдержанностью качества, пестротой марок щебня.

Наиболее выдержаны по физико-механическим свойствам граниты скважины № 66.

В остальных выработках граниты как сырье на щебень и бут интереса не представляют.

Оценка качества щебня в бетоне

Испытания щебня в бетоне ставили своей целью предсказать пригодность гранитов Кокчетавского месторождения в качестве заполнителя для бетонов различных марок, поскольку изучение только физико-механических свойств на основе механической прочности не может служить гарантией по обеспечению заданной прочности бетона.

В бетонных смесях и бетонах проявляется в полной мере весь комплекс свойств заполнителя, включая пористость состояние поверхности зерен, минералого-петрографический состав и форму.

Испытаниям в бетоне было подвергнуто 5 технологических проб щебня весом по 200-250 кг.

Щебень проб №№ Т-1, Т-2 и Т-3 получен дроблением в лабораторной дробилке гранитов, опробованных в разных точках существовавшего карьера.

Щебень проб №№ Т-4 и Т-5 доставлен с Кокчетавского камнедробильного завода.

В качестве мелкого заполнителя применен отмытый песок с Октябрьского месторождения песчано-гравийной смеси (проба I).

Испытания в бетоне проводились по методике, разработанной в институте ВНИИнеруд.

Сущность этой методики состоит в сравнении прочности тяжелого бетона оптимального состава, приготовленного на испытуемом крупном заполнителе, с прочностью раствора при прочих равных условиях.

Критерием оценки качества крупного заполнителя является показатель «К», определяемый как отношение прочности бетона к прочности раствора;

$$K = \frac{R_{\text{бетона}}}{R_{\text{раствора}}}$$

По результатам испытаний бетонных и растворных образцов строится график зависимости прочности бетона и раствора от цементноотводного отношения.

На графике наносится теоретическая прямая прочности бетона. Для ее построения значения прочности раствора с ц/в равным 1,67 и 2,86 умножают на коэффициент 1,25, полученные точки наносят на соответствующие ординаты и соединяют их прямой.

При нанесении на график результатов испытаний бетонных образцов могут быть следующие три случая:

а) Линия прочности бетона находится на всем протяжении выше линии прочности раствора, а значения коэффициента $K=1,25$. Это означает, что испытуемый крупный заполнитель может применяться без ограничения и перерасхода цемента в пределах полученных марок бетона.

б) Линия прочности бетона на всем своем протяжении находится выше линии прочности раствора, но значение K находится в пределах 1,15-1,25, то испытуемый крупный заполнитель обеспечивает получение требуемых марок бетона с некоторым перерасходом цемента.

в) Линия прочности бетона расположена относительно линии прочности раствора, так что значение коэффициента $K < 1,15$, то крупный заполнитель не обеспечивает получение требуемых марок бетона и рациональность его использования обосновывается технико-экономическим расчетом.

Удобоукладываемость бетонных и растворных смесей принимается равной 30-45 сек. из условия достаточного насыщения бетона крупным заполнителем.

Крупный заполнитель должен отвечать требованиям ГОСТ «Заполнители для тяжелого бетона. Технические требования».

Песок рекомендуется природный кварцевый, отвечающий требованиям того же стандарта.

В качестве вяжущего может применяться цемент портландский, активностью на марку выше проектируемой наименьшей марки бетона, но не менее 400 кг/см².

Характеристика исходных материалов

Крупный заполнитель. Щебень технологических проб по отдельным качественным показателям характеризуется данными, приведенными в таблице 1.8.

По условиям испытаний соотношение отдельных фракций его в смеси принимается:

5-10 мм -30%

10-20 мм – 70 %

Предельная крупность зерен – 20 мм.

Мелкий заполнитель. Доставленный для испытаний кварцевый песок Октябрьского месторождения после предварительного отсева гравия имел следующий состав:

фракция 5-2,5 мм -7,1%

" 2,5-1,25 мм -13,8 %

" 1,25-0,63 мм - 30,1 %

" 0,63-0,315 мм – 26,1 %

" 0,315-0,14 мм – 11,0 %

" менее 0,14 - 5,9 %

отмуч. частицы – 6,5 %.

Объемный насыпной вес -1,46 т/м³, модуль крупности – 2,42, удельный вес – 2,60 т/м³.

В бетонные смеси применялся отмытый песок с пустотностью 50 %.

Цемент. В качестве вяжущего при затворении смесей использован цемент портландский марки «400» с 10% инертных добавок производства Семипалатинского завода. Активность цемента проверялась в лаборатории Кустанайского завода ЖБИ.

Таблица 1.8 – Характеристика физико-механических свойств щебня технологических проб

№ про б	Удель- ный вес, г/см ²	Объемный вес		Водо- погло- щение, %	Пустот- ность, %	Содерж. отмучи- ваемых частиц %	Механическая прочность				Морозостойкость		Содержание сернистых соед. (в пересчете на SO ³)
		Гидро- стати- ческий	Насып- ной				Исходной породы водо- насыщен. состоянии кг/см ²	Марка по доби- мости	Марка по сопро- тивле- нию удару	Марка по исти- рае- мости	Испыты- ваемая фракция	Марка по морозо- стойкости	
Т-1	2,66	2,43	1,30	1,3	47	1,0	1772	«1200»	«У75»	«И-П»	5-10 10-20	«Мрз-50» -"-	сл.
Т-2	2,64	2,42	1,29	0,9	57	0,9	2024	«1200»	«У75»	«И-П»	5-10 10-20	«Мрз-50» -"-	0,03
Т-3	2,65	2,45	1,31	0,7	46	0,9	2779	«1200»	«У75»	«И-И»	5-10 10-20	«Мрз-50» -"-	0,07
Т-4	2,64	2,33	1,80	1,3	46	1,0	не опр.	«1200»	«У-75»	«И-И»	5-10 10-20	«Мрз-25» -"-50"	0,05
Т-5	2,59	2,42	1,33	1,4	45	1,0	-"	«1000»	«У-75»	«И-П»	5-10 10-20	«Мрз-25» «Мрз-50»	-"

Проведение испытаний

Приготовление бетонных смесей осуществлялось при цементно-водных отношениях, равных 1,67, 2,0, 2,5 и 2,86, жесткость принималась равной 80-45 сек.

Корректировка жесткости производилась за счет изменения количества цементного теста.

Одновременно с бетонными готовились растворные смеси с аналогичными параметрами.

После тщательного перемешивания смеси выдерживались под влажной тканью в течение 10 мин. Затем после повторного перемешивания определялась жесткость и формировались образцы кубы (бетона и раствора) размером 10×10×10 см.

Уплотнение смесей производилось на вибростоле с частотой колебаний 2860±50 кол./мин.

Образцы бетона и раствора испытывались на сжатие после 28 ми суточного выдерживания в стандартных условиях.

Прочность при сжатии вычислялась с точностью до 1 кг/см² как среднее арифметическое двух наибольших результатов испытаний трех образцов.

При затворении бетонной смеси в нее добавлялось дополнительное количество воды в объеме 70% от водопоглощения крупного заполнителя.

Приведение данных к прочности эталонных образцов размером 20×20×20 см производилось путем умножения результатов на коэффициент 0,85.

Результаты испытания с расходом материалов бетонных и растворных смесей приводятся в таблице 1.9.

Результаты испытаний

По результатам испытаний бетонных и растворных образцов построен график зависимости прочности бетона и раствора от цементно-водного отношения.

Прочность бетонных образцов после пересчета на марку бетона при цементно-водных отношениях 1,67-2,0-2,5 находится выше теоретической прямой бетона, следовательно, значение показателя «К» выше 1,25.

При этих условиях испытываемый крупный заполнитель может применяться без ограничения и перерасхода цемента в пределах полученных марок бетона.

В зависимости от цементно-водного отношения в качестве щебня получен бетон марок:

по пробам Т-1, Т-2 - «150» - «300»

-"- Т-3, Т-4 - «100» - «300»

-"- Т-5 - «100» - «250»

При цементно-водном отношении выше 2,5 прочность бетонных образцов повышается незначительно. Линия прочности бетона опускается ниже теоретической. Показатель «К» принимает значения в пределах 1,15-1,25.

При Ц/В равном 2,87 прочность бетонных образцов соответствует бетону марки «300», увеличиваясь по сравнению с данными при Ц/В 2,5 на 35,5-51,0 кг/см².

В этом случае повышение марок бетона обеспечивается при условии перерасхода цемента.

Для получения бетона марок выше «300» лабораторией проведены дополнительные испытания товарного щебня проб Т-4 и Т-5 с применением портланд-цемента марки «500» Чимкентского завода.

При цементно-водном отношении в аналогичных условиях затворения и выдержки образцов получен бетон марки «400».

Данные по расходу материалов в зависимости от качества сырья и прочности бетонных образцов в пересчете на марку бетона приводятся ниже.

Таблица 1.9 – Результаты испытания с расходом материалов бетонных и растворных смесей

№ пп	№№ испыт. проб	Расход материалов на 1 м ³ смеси, кг/м ³				Прочность бетона при сжатии в пересчете на эталонный образец 20×20×20 см		Марка бетона
		Вода	Цемент	Щебень	Песок	Для образца	Среднее значение	
1	T-4	190	475	1307	413	421 348 414	417,5	«400»
2	T-5	190	475	1333	372	398 324 407	402,5	«400»

Технологические испытания показали, что щебень Кокчетавского месторождения перспективен для применения в качестве заполнителя бетонов.

С цементом марки «400» при цементноводных отношениях не выше 2,5 могут быть получены следующие марки бетона:

на щебне марки «1200» - «100-300»

-"- «1000» - «100-300»

Для получения бетона повышенных марок требуется применение цемента марок «500» и выше.

Выводы по качеству гранитов

Граниты Кокчетавского месторождения за исключением верхней выветрелой зоны (вскрыши) и участков интенсивного гидротермального изменения пригодны в качестве строительного камня – щебня и бута – для всех видов строительных работ.

Пригодность их марок «100»-«400» как заполнителя бетонов подтверждается данными технологических испытаний.

В основной своей массе граниты характеризуются высоким (более 2,5 г/см³) объемным весом, низким (до 1,0 %) водопоглощением и прочностью при сжатии (в водонасыщенном состоянии) выше 800 кг/см².

Щебень из гранитов соответствует маркам:

- по дробимости - «800»-«1200» с преобладанием последних;
- по сопротивлению удару на копре «ПМ» - «У50» и «У75»;
- по истираемости в полочном барабане - «У-1» и «И-П».

Сравнительно свежие разновидности сырья имеют марку по морозостойкости «Мрз-50». Морозостойкость гранитов, подвергшихся вторичным изменениям (особенно выветриванию, гидротермальной переработке) не превышает «Мрз-25».

В верхней выветрелой зоне и участках интенсивного гидротермального изменения граниты по имеющимся анализам могут найти ограниченное применение в дорожном строительстве и несоответственных бетонах при условии тщательного контроля за качеством получаемой из них продукции.

Результаты спектрального анализа

Спектральный анализ производился по всем разновидностям пород, встреченным в процессе бурения скважин.

В четвертичных бурых суглинках и глинах встречены повышенные аномальные содержания цинка – 0,01% (скв. 124), в глинах коры выветривания диоритов – меди - 0,01%, цинка 0,02-0,04 (скв. 92,94), в коре выветривания гранитов – вольфрам – 0,03 % (скв. 112), в диоритах – свинец – 0,01-0,02 % (скв. 94), медь 0,01% (скв. 127), цинк 0,01-0,03% (скв. 94,127), лантан 0,01 % (скв. 92), фосфор 0,06% (скв. 94).

Граниты месторождения и поисковых участков содержат свинец 0,02% (скв. 79), вольфрам 0,1% (скв. 51), медь 0,01% (скв.41,44,48,79,98), цирконий 0,1 % (скв.56), цинк

0,01% (скв. 10,79), иттрий – 0,01% (скв. 79), молибден – 0,02% (скв. 108,112), ниобий – 0,01% (скв. 111, 112,125), серебро – 0,001% (скв.36), золото 0,03 г/тонн (скв. 85).

Гидротермально-измененные граниты содержат те элементы, что и граниты, только в скв. 86 встречено несколько повышенное содержание золота 0,06 г/тонн. В скв. 53, вскрывшей гранодиориты, зафиксирован барий в количестве 0,2 %.

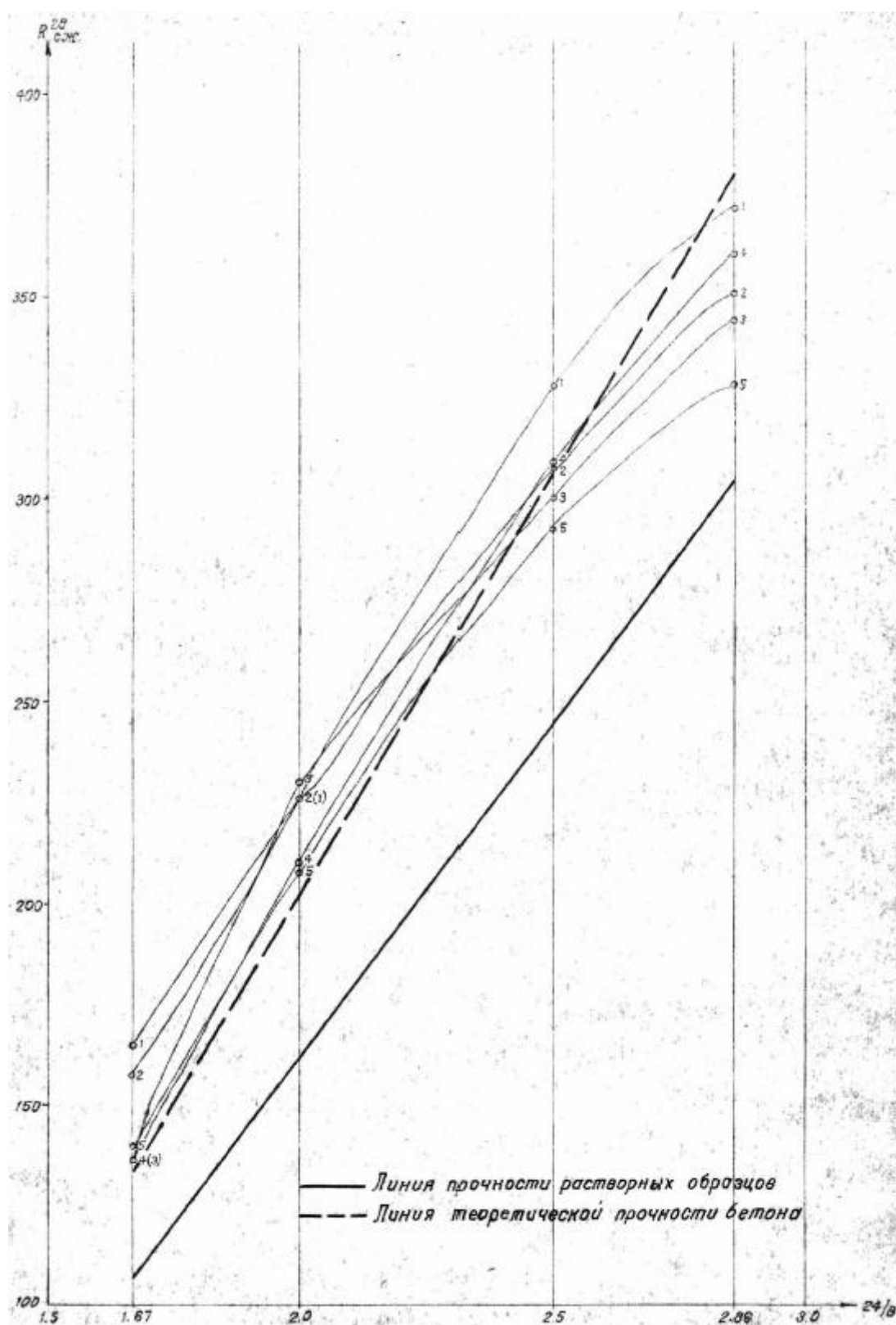


Рисунок – 1.3 – График зависимости прочности бетона от цементоводного отношения для технологических проб щебня гранитов Кокчетавского месторождения

Таблица 1.10 – Сравнительная таблица прочностных свойств гранитов Кокчетавского месторождения с объемным весом 2,5 г/см³

№№ скв.	№№ проб	Интервал опробования в м		Название породы	Объем-ный вес, г/см ³	Водопогло-щение, % по весу	Прочность на сжатие в водо-насыщенном состоянии	Марка по дробимости в цилиндре	Марка на сопротивление на копре «ПМ»	Марка по истираемости в полочном барабане
		от	до							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Участок детальной разведки										
3	66	28,3	28,5	Гранит со следами вторичных изменений	2,49	1,2				
37	92	14,3	16,5	Гранит порфировидный, затронут выветриванием	2,47	1,3		«1200»		
38	2052	14,0	15,0	Гранит выветрелый	2,23	4,8		«неконд»		
"	105	16,9	17,8	-"	2,48	1,4		«800»		
"	253	24,0	24,2	Гранит мелко-среднезернистый, слабо выветрелый	2,49	1,4				
38	137	4,3	4,8	Гранит порфирированный, затронутый выветриванием, трещиноватый	2,49	1,4				
43	610	7,1	8,3	Гранит порфировидный, слабо затронутый выветриванием, слабо разгнейсован.	2,49	0,9	1085	«1000»	«У-75»	
46	788	0,2	3,0	Щебень выветрелого гранита	2,47	1,3		«800»	«У-75»	
48	523	5,9	8,4	Гранит интенсивно выветрелый	2,49	2,3		«600»	«У-50»	
49	1016	8,8	10,3	Гранит порфировидный, интенсивно выветрелый	2,45	1,8		«600»		
"	1017	12,3	13,6	-"	2,41	2,3	377			
"	1018	13,6	15,1	Гранит порфировидный, среднезернистый, интенсивно затронутый выветриванием	2,48	1,3		«600»		
"	1020	21,1	22,0	-"	2,45	1,7				
"	1022	29,0	30,5	Гранит порфировидный, мелко-среднезернистый, интенсивно затронутый выветриванием	2,48	0,8				
50	491	28,6	29,1	Гранит среднезернистый, трещиноватый, сильно измененный, ослабленный	2,18	2,0		«1000»	«У-75»	
"	494	37,4	38,0	Гранит измененный вторичными процессами	2,41	2,0		«800»		
"	495	11,0	42,0	-"	2,44	2,0				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
"	496	42,0	42,8	-"	2,45	2,0	623	«800»		
51	941	0,8	4,9	Гранит порфировидный выветрелый, интенсивно трещиноватый	2,49	1,2	838	«800»	«У-75»	
54	870	8,2	9,0	Гранит измененный интенсивно выветрелый, трещиноватый	2,46	2,3		«600»		
"	871	9,0	10,0	-"	2,40	3,3		«неконд.»		
"	872	11,5	12,5	-"	2,42	3,2				
"	873	14,5	15,3	-"	2,42	2,3		«600»		

"	876	22,7	26,1	Гранит каолинизированный, выветрелый	2,29	5,9		«неконд.»	«У-40»	
"	880	39,2	41,3	Гранит измененный, слабый	2,41	3,1		«600»		
59	812	22,8	28,0	Гранит интенсивно затронутый выветриванием	2,43	2,5		«600»	«У-75»	И-П
"	813	31,5	32,2	"-	2,48	1,1		«600»		
"	814	32,2	33,2	"-	2,48	1,3		«800»	«У-75»	
61	950	6,5	10,1	Гранит среднезернистый, выветрелый	2,49	1,9		«неконд.»	«У-50»	И-П
"	955	23,0	23,9	Гранит измененный	2,49	1,9				
64	826	13,1	14,1	Гранит порфировидный, затронутый выветриванием, сильнотрещиноватый	2,48	0,9	1231	«1200»		
65	659	55,3	56,5	Гранит измененный	2,48	1,1				
70	438	13,1	13,6	Гранит слабобразгнейсованный, трещиноватый, слабо затронут выветри.	2,49	1,9		«1000»		
71	463	12,5	13,3	Гранит гидротермально измененный	2,46	4,3		«1000»		
73	594	11,6	12,3	Катаклазит гранита со следами вторичных изменений, каолинизированный	2,46	1,8	570	«неконд.»		
74	596	16,0	22,0	Гранит интенсивно выветрелый, со следами ожелезнения по трещинам	2,48	1,2	668	"-	«У-40»	И-П
74	733	38,1	38,6	Гранит порфировидный по трещинам интенсивно ожелезненный, кавернозный	2,48	1,8		«1200»		
76	638	38,5	40,3	Гранодиорит гидротермально измененный	2,39	3,6				
79	675	2,5	8,0	Гранит порфировидный, затронутый выветриванием	2,4	1,4	1145	«1200»	«У-75»	И-П
"	677	12,0	12,0	"-	2,48	1,8	1127	«1000»		
"	673	12,4	18,4	Гранит неравномернокрупнозернистый, выветрелый, трещиноватый	2,49	1,4	647	«600»		
"	681	20,8	21,6	Гранит порфирокластический, среднезернистый, выветрелый	2,49	1,4		«600»		
86	785	54,2	55,8	Гранит гидротермально измененный, с заметной сульфидной минерализац.	2,47	2,7				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
87	1050	36,9	38,4	Гранит измененный, каолинизированный	2,49	3,0		«800»		
"	1052	43,9	44,8	"-	2,44	2,3		«1000»		
39	1171	21,9	28,4	Гранит гидротермально-измененный	2,35	3,6		«600»		
"	1177	36,8	38,4	"-	2,49	4,9				
"	1181	43,6	45,1	Гранит в различной степени каолинизиров.	2,46	2,1		«600»		
"	1182	48,0	49,2	"-	2,46	2,7				
"	1183	49,2	51,0	"-	2,46	2,3		«800»		
"	1183	38,4	54,9	Гранит гидротермально измененный	2,43	1,6	646	«800»		
"	1187	55,4	56,3	Гранит каолинизированный, слабый	2,37	3,1	428	«600»		

90	1141	13,9	14,6	Гранит гидротермально-измененный, слабый	2,48	3,2		«600»		
"	1142	16,4	17,9	Гранит каолинизованный 2,17 и 1,6						
"	1143	18,9	20,4	"	2,46	2,6		«600»		
"	1149	31,8	38,3	Гранит осветленный, частично каолинизированный	2,45	2,5	463	«600»		
95	1159	3,0	9,0	Гранит порфировидный, деформированный, средне-мелкозернистый, сильно трещиноватый	2,49	1,3		«1000»	«У-75»	И-II
95	1194	17,8	19,0	Граносиенит затронутый выветриванием, со следами калиевого метасоматоза	2,49	1,7		«1000»		
"	1200	33,6	35,0	Гранит перемятый, слабый по прочности	2,46	2,7		«неконд.»		
96	1122	0,1	5,9	Щебень гранита, затронутого выветриванием с дресвой	2,49	1,0		«1000»	«У-75»	И-I
"	1125	10,4	12,5	Гранит частично каолинизированный	2,4	2,3		«800»	«У-75»	
97	1139	13,1	14,9	Гранит каолинизированный, слабый	2,47	2,4		«неконд.»		
Восточный поисковый участок										
104	1274	0,1	2,6	Щебень крупнозернистого гранита	2,17	1,3		«600»	«У-75»	И-II
"	1276	4,7	5,2	Гидротермально-измененная гранитоидная порода, слабая	2,48	1,0		«1000»		
"	1284	23,5	24,0	Гранит крупнозернистый, гидротермально измененный, частично каолинизированный	2,45	1,5		«600»		
"	1285	25,0	26,0	"	2,47	1,4		«600»		
109	1301	3,4	6,3	Щебень выветрелого гранита	2,4	1,5	400	«неконд.»	«У-40»	И-IV
"	1302	3,3	3,8	Гранит крупнозернистый, осветленный, затронутый выветриванием, со следами хлоритизации	2,48	1,8	651			
"	1301	13,0	13,9	Гранит выветрелый, каолинизированный и хлоритизированный по трещинам	2,48	1,7		«600»		
"	1305	13,9	15,0	"	2,8	3,1		«неконд.»		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
"	1306	15,0	16,0	"	2,48	2,2		«неконд.»		
111	1316	9,4	10,3	Гранит крупнозернистый, каолинизированный со следами ожелезнения по трещинам	2,39	3,6	354	«неконд.»		
"	1380	17,6	18,6	Гранит измененный, трещиноватый, со следами ожелезнения и хлоритизации по трещинам	2,47	1,9				
112	1380	8,3	9,5	Гранит крупнозернистый, затронутый выветриванием, со следами ожелезнения по трещинам	2,47	2,7		«неконд.»		
"	1380	20,1	21,4	Гранит гидротермально-измененный, со следами интенсивного ожелезнения по трещинам, катаклазированный	2,47	1,6		«неконд.»		

112	1333	29,0	30,0	Гранит затронут выветриванием	2,49	0,9				
113	1334	6,6	10,2	Гранит крупнозернистый, сильно выветрелый по трещинам ожелезненный и хлоритизированный	2,21	разрушилась		«неконд.»		
"	1335	10,2	11,7	Гранит крупнозернистый, по трещинам ожелезненный и хлоритизированный	2,43	1,8		«600»	«У-50»	
"	1337	15,9	16,4	-"	2,40	3,9		«неконд.»		
"	1338	17,8	13,8	-"	2,47	2,5		«неконд.»		
"	1339	18,8	19,3	-"	2,43	1,4		«600»	«У-50»	
114	1343	0,2	1,0	Гранит выветрелый, со следами каолинизированный, по трещинам ожелезненный	2,48	1,6		«600»	«неконд.»	
116	1371	15,7	17,0	Гранит измененный	2,46	1,6	526	«600»	«неконд.»	
"	1372	17,0	18,0	-"	2,46	1,7		«600»		
"	1373	20,7	22,1	-"	2,43	2,5		«неконд.»		
116	1375	23,4	24,9	Гранит порфировидный грубозернистый	2,45	1,3				
117	1380	15,6	16,6	Гранит гидротермально измененный, слабо каолинизированный, трещиноватый	2,48	1,8	369	«600»	«У-50»	
Одиночные выработки										
34	326	4,0	6,9	Гранит гидротермально измененный, мелко-среднезернистый	2,45	2,2	347	«800»	«У-50»	
"	327	6,9	9,9	-"	2,43	2,4		«800»	«У-50»	
"	328	9,9	10,8	Гранит среднезернистый, выветрелый	2,43	2,3				
"	329	12,8	13,8	-"	2,42	2,8		«1000»	«У-75»	
"	890	15,8	16,8	-"	2,43	2,4				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
"	891	18,8	19,8	-"	2,45	2,6	585	«600»	«У-75»	
"	892	19,8	20,8	Гранит затронутый выветриванием, трещиноватый	2,40	4,1		«неконд.»	«У-50»	
"	893	23,5	24,3	-"	2,40	2,9		«600»	«У-75»	
"	894	21,3	25,3	-"	2,48	2,0		«1000»		
"	897	36,7	41,6	-"	2,31	2,3		«600»		
67	338	5,7	9,8	Гранит измененный	2,47	1,4		«1000»	«У-75»	
92	1459	12,3	13,8	Кварц-эпидитовая порода, затронутая выветриванием, сильно ожелезненная	2,46	2,4		«600»		

1.2.5 Гидрогеологическая характеристика района работ

В районе месторождения подземные воды по условиям залегания, формирования, химическому составу и количеству запасов отличаются большим разнообразием и пестротой, обусловленных сложностью геологического строения, геоморфологическими и климатическими условиями. Относительно хорошая обнаженность пород, выветрелость, сильная их трещиноватость, почвенно-растительный покров, несмотря на отрицательные факторы климата района, создают на участке мелкосопочнике благоприятные условия для формирования пресных трещинных вод за счет инфильтрации атмосферных осадков. Сформировавшийся на мелкосопочнике подземный сток питает водоносные горизонты равнинных пространств и долин рек, устремляясь к областям разгрузки.

На равнинных участках имеются свои области питания, где формируются грунтовые воды хорошего качества за счет инфильтрации атмосферных осадков. Примером может служить Алтыбайский интрузивный массив, хорошо выраженный в рельефе.

Этот массив является основной областью питания для подземных вод водоносных горизонтов в гранитоидах и аллювиальных и озерно-аллювиальных отложений.

В районе работ выделяются следующие водоносные горизонты и комплексы (см. рис. 1.4):

1) Водоносный горизонт средне-верхнечетвертичных и современных аллювиальных отложений.

2) Водоносный горизонт палеозойских и допалеозойских интрузивных образований.

Первый водоносный горизонт прослеживается в пределах речных террас реки Чаглинка. Водовмещающими породами горизонта являются кварц-полевошпатовые пески различного гранулометрического состава и гравийно-галечные отложения.

Там, где аллювиальные отложения непосредственно залегают на скальном фундаменте, воды двух рассматриваемых стратиграфических горизонтов гидравлически связаны между собой, что позволяет рассматривать их как единый водоносный комплекс. По условиям залегания воды аллювиальных отложений речных долин являются грунтовыми.

Глубина кровли водоносного горизонта изменяется от 1,0 до 4,5 м. В кровле водоносного горизонта залегают суглинки, глинистые пески, реже – глины. Величины коэффициентов фильтрации аллювиальных отложений колеблются от 20 до 85 м/сут. Средний коэффициент фильтрации составляет 58 м/сут.

По химическому составу воды пресные (до 1 г/л) и слабосоленые, реже – соленые. Дебиты скважин колеблются в пределах от 0,5 до 10 л/с.

Водоносный горизонт палеозойских интрузивных образований

Интрузии палеозойского возраста широко распространены в районе и приурочены, главным образом, к центральной его части.

Водовмещающими породами являются трещиноватые граниты, гранодиориты, диориты.

В частности, имеются трещины двух генетических типов: трещины выветривания и трещины тектонического происхождения.

Первые получили региональное распространение, вторые же носят локальный характер.

Региональная трещиноватость распространяется на глубину до 50-60 м, редко до 80 м.

Ниже трещиноватость затухает, или трещины заполнены вторичными образованиями (кальцитом, глинистым материалом).

Воды интрузивного массива трещинные, безнапорные. Ввиду того, что интрузивный массив образует положительные формы рельефа и являются по гипсометрическому

I. РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВОДОНОСНЫХ ГОРИЗОНТОВ И КОМПЛЕКСОВ

aQ_{II-IV}	Водоносный горизонт аллювиальных среднечетвертичных – современных отложений (aQ_{II-III} , aQ_{III-IV}). Пески, гравий, галечники с прослоями суглинков, глин, супесей
lQ_{II-IV}	Подземные воды спорадического распространения озерных среднечетвертичных – современных отложений. Иловатые суглинки, прослой песков и гравия среди глин и илов
$dpN_2^3-Q_1$	Подземные воды спорадического распространения делювиально-пролювиальных верхнеплиоценовых – нижнечетвертичных отложений. Прослой песков и щебнистых суглинков среди плотных суглинков
N_{1-2}^{2pV}	Подземные воды спорадического распространения миоцен – плиоценовых отложений павлодарской свиты. Линзы и прослой песков среди глин
P_3^{2-3}	Водоносный комплекс средне – верхнеолигоценовых отложений (чаграйской – P_3^{3cg} , чиликтинской – P_3^{2cl} , кутан-булакской – P_3^{2kt} свит). Пески, алевролиты, галечники с прослоями глин
$P_2^3-P_3^{1cg}$	Водоносный горизонт верхнеэоценовых – нижнеолигоценовых отложений чеганской свиты. Пески, галечники
C_1	Водоносный комплекс нижнекаменноугольных отложений (C_1t_1 , C_1t_2rs , C_1t_2 , C_1v_{1-2} , C_1v_3-n). Песчаники, аргиллиты, алевролиты, известняки
D_2gv-D_3fr	Водоносный комплекс преимущественно осадочных живецких – франских отложений. Красноцветные песчаники, конгломераты
O	Водоносный комплекс нерасчлененных вулканогенно-осадочных ордовикских пород (O_2 , O_{2-3}). Песчаники, аргиллиты, сланцы, с прослоями порфиров, известняков, туфов
ϵ_1bk	Подземные воды зоны открытой трещиноватости эффузивных нижнекембрийских пород бошекульской свиты. Диабазовые порфиры, диабазы, вариолиты
PR	Подземные воды зоны открытой трещиноватости метаморфических протерозойских пород (PR_{1kk} , PR_{1ef} , PR_2 , PR_{3er}). Сланцы, кварциты, песчаники, доломиты, известняки, порфиры
AR_{zr}	Подземные воды зоны открытой трещиноватости метаморфических архейских пород зерендинской серии. Сланцы, гнейсы, амфиболиты, мигматиты, кварциты
γ	Подземные воды зоны открытой трещиноватости гранитоидов (γPR_2 , δO_3-S_1 , $\gamma-\gamma\delta O_3-S_1$, $\gamma_2 S-D_1$, $\gamma_1 S-D_1$, $\gamma\delta D_{1-2}$). Граниты, гранодиориты, диориты
P_2/l	Контур распространения водоносного горизонта эоценовых отложений люлин-ворской свиты, залегающего ниже первого от поверхности водоносного горизонта

Рисунок 1.4.1 – Условные обозначения к гидрогеологической карте

Водоносный горизонт интрузивных образований получает питание исключительно за счет инфильтрации атмосферных осадков. В годовом разрезе запасы подземных вод пополняются, в основном, в весенний период при снеготаянии. Водоносный горизонт

интрузивных пород ввиду его слабой водообильности не может служить надежным источником водоснабжения.

Удельные дебиты в трещиноватых гранитах колеблются от 0,003 до 0,5 л/сек.

Слабая водообильность гранитов обусловлена тем, что трещины выветривания часто заполнены продуктами разрушения пород, а также вторичными гидротермальными продуктами.

В зонах тектонических нарушений или контактов пород дебит скважин резко увеличивается.

Глубина залегания уровня воды в гранитах колеблется от 9,0-20,0 м. Средний коэффициент фильтрации гранитов 0,64 м/сут, трещиноватых гранитов – 1,32 м/сут.

1.2.5.1 Гидрогеологические условия разработки месторождения

Гидрогеологические условия Кокчетавского месторождения гранитов обусловлены геологическим строением и физико-географическими особенностями. Месторождение расположено в зоне континентального климата, отличающегося малой величиной атмосферных осадков, высокими летними температурами и большим дефицитом насыщения воздуха.

В соответствии с геологическим строением месторождение выделяет один водоносный горизонт, заключенный в палеозойских образованиях, который имеет повсеместное распространение.

Водовмещающими породами являются гранитоиды от мелкозернистых до крупнозернистых, трещиноватые в верхней части разреза и в зонах разлома разрушенные до состояния дресвы и мелкой щебенки. В пределах месторождения граниты выходят на дневную и только на отдельных его участках и периферийной части перекрыты рыхлыми покровными образованиями четвертичного и неогенового возраста (суглинки, глины, пески).

Трещиноватость гранитов различная и уменьшается с глубиной. Глубина залегания водоносного горизонта колеблется от 6,5 м (скв. 66) до 18,4 м (скв. 32), мощность горизонта разведочными скважинами не установлена.

Подземные воды описываемого водоносного горизонта характеризуются свободным зеркалом. Уровень воды в скважинах за пределами месторождения в долине р. Чаглинка встречен на глубинах 4,3-5,5 м. Падение абсолютных отметок в северо-западном, западном и юго-западном направлениях – в сторону р. Чаглинка, абсолютная отметка уреза воды в которой составляет 206,6 м.

Водообильность пород различная и зависит от условий залегания и трещиноватости пород. По степени водоносности палеозойские отложения изменяются от практически безводных до слабоводообильных. Дебиты скважин изменяются от 0,003 л/сек (скв. 32) до 0,144 л/сек при понижении 15-20 м, а удельные дебиты составляют тысячные доли метра в секунду. Водообильность отложений изменяется в восточном направлении. В восточной части месторождения палеозойские образования являются практически безводными. Это обусловлено слабой трещиноватостью водовмещающих пород.

По химическому составу воды палеозойских отложений пресные с минерализацией до 1 г/л. По преобладающим компонентам воды относятся в основном к гидрокарбонатно-хлоридному-натриево-кальциевому типу. По классификации С.А. Алекина воды относятся к мягким и умеренно жестким. Величина общей жесткости изменяется от 2,3 до 4,4 мг. экв.

В период весеннего снеготаяния и интенсивного выпадения атмосферных осадков наблюдается подъем уровня воды в скважинах на 1,0/ м.

Ожидаемые водопритоки в карьер

Добыча строительного камня на Кокчетавском месторождении будет производиться открытым способом, что обусловлено незначительной мощностью вскрышных пород. Независимо от этого необходимым условием работ будет являться осушение месторождения. При определении возможных притоков в горные выработки необходимо учитывать следующие гидрогеологические особенности месторождения:

1) Месторождение находится в зоне недостаточного увлажнения, поэтому притоки в горные выработки будут максимальными в первый период освоения месторождения. После отработки запасов притоки в горные выработки будут равняться динамическому притоку, величина которого сравнительно мала.

Величина притока воды в карьер будет неравномерно изменяться в течении года – максимальная в период паводка и максимальная в засушливый период года и в зимнее время.

2) При определении возможных притоков в горные выработки необходимо учитывать очень слабую (почти отсутствующую) гидравлическую взаимосвязь палеозойского водоносного горизонта с аллювиальным водоносным горизонтом долины р. Чаглинка.

Водопритоки в будущий карьер определяются на предположения, что выработка с гидравлической точки зрения представляет собой траншею, пройденную в водоносных породах.

Разработку месторождения предусматривается осуществлять до отметки +175 м.

Длину карьера принимаем равной 2 км, ширину 0,6 км. Средний столб воды составляет 50 м, и таким образом среднее понижение уровня воды составляет также 50 м, т.к. водоносный горизонт безнапорный.

Используя вышеприведенные величины произведен расчет водопритока воды в карьер по методу «большого колодца».

Расчет водопритока по методу «большого колодца» производится по формуле:

$$Q = 1,366 \cdot \frac{K(2H-S) \cdot S}{lq \cdot R - Lqr_0},$$

где, Q – ожидаемый приток воды в карьер, м³/сут;

H- средняя мощность водоносного горизонта, равная 50 м;

S – среднее понижение уровня воды в м – равное 50 м;

R – приведенный радиус влияния «большого колодца» в м;

r₀ – радиус «большого колодца», в м;

K – средний коэффициент фильтрации равный 0,02 м/сут.

Приведенный радиус «большого колодца» находится по формуле:

$$r_0 = \sqrt{\frac{F}{\pi}},$$

где, F – площадь карьера в плане, равная 1069169 м².

$$r_0 = (1069169/3,14)^{0,5} = 583,5 \text{ м.}$$

Приведенный радиус влияния «большого колодца», определенный по формуле Керкиса, аналогичной формуле Кусакина:

$$R = (r_0^2 + 30 KHS(1+0,00015 r_0^2)^{0,5}, \text{ м}$$

$$R = (583,5^2 + 30 \cdot 0,02 \cdot 50 \cdot 50 (1 + 0,00015 \cdot 583,5^2)^{0,5} = 647 \text{ м.}$$

Водоприток в карьер составит:

$$Q = 1,366 \cdot ((0,02 \cdot (2 \cdot 50 - 50) \cdot 50)) / (\lg 647 - \lg 583,5) = 1518 \text{ м}^3/\text{сут или } 63,3 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Увеличение водопритока может произойти при случае вскрытия в процессе разработки пород с большей трещиноватостью, как наиболее водообильных.

Таким образом, можно предположить, что приток воды в карьер, при полном развитии работ может увеличиться до 80-90 м³/час.

В связи с тем, что в 1,4 км к северу от месторождения протекает р. Чаглинка, произведем расчет притока воды из реки в будущий карьер по формуле В.В. Ведерникова:

$$Q = K \cdot S \cdot (B \cdot NT)$$

где: В – ширина реки, равная 30 м;

Т – превышение горизонта воды в реке над подошвой карьера, равное 32 м;

S – длина участка карьера, принимающего фильтрационный расход от реки, равна 1000 м;

N – коэффициент, зависящий от основных параметров В, Т и l;

L – расстояние от ближнего к карьере уреза реки до нижней бровки откоса карьера и равна 2000 м.

Величину N определяем по графикам, приведенным в «Справочнике гидрогеолога». Эта величина равна 0,5.

Подставляя в формулу цифровые значения получим:

$$Q = 0,02 \cdot 1000 \cdot (30 - 0,5 \cdot 32) = 280 \text{ м}^3/\text{сутки} = 12 \text{ м}^3/\text{час}.$$

Из расчетов видно, что с учетом инфильтрации воды из реки общий приток воды в карьер составит 75,3 м³/час.

1.3 Подсчет запасов

По природным факторам, определяющим методику разведки, Кокчетавское месторождение строительного камня относится к типу залежей магматических пород неоднородного состава (Инструкция по применению классификации запасов к месторождениям магматических пород).

На месторождении выполнена топографическая съемка масштаба 1:2000. Все скважины, находящиеся в контуре подсчета запасов, вскрыли полезную толщу и опробованы.

Кроме того, из щебня, получаемого из гранитов месторождения, в производственных условиях изготавливался бетон марки «100» - «400».

Границы подсчета запасов, требуемые запасы строительного камня согласованы с заказчиком.

По площади месторождение характеризуется сравнительно постоянной мощностью вскрыши и полезного ископаемого, равномерным распространением ослабленных зон гранитов; непостоянством качества и отсутствием четких закономерностей в распределении последнего.

Учитывая все это, подсчет запасов произведен методом геометрических блоков, при этом, блоки выделены: по густоте разведочной сети, степени изученности, качества, территориальной разобщенности, географическому положению.

Запасы подсчитаны на плане масштаба 1:2000.

Согласно техническим условиям на переоценку месторождения нижней границей подсчета запасов принят горизонт с абсолютной отметкой +175,0 м.

Контур подсчета запасов по категории А определен строго по глубоким скважинам, пробуренным, в основном, до подсчетного горизонта.

Внешний контур категории В проведен по глубоким и вскрышным скважинам, взаимно перпендикулярно. внутренним контуром категории запасов В опирается на скважины категории А.

Внешний контур запасов категории C_1 проходит преимущественно по вскрышным скважинам.

Мощность внешней вскрыши в скважинах определена по данным геологической документации и опробования.

Во вскрышу отнесены рыхлые породы (почвенной слой, суглинок, глины, кора выветривания гранитов), а также малопрочные, сильно выветрелые граниты – некондиционные. Некондиционность гранитов установлена по совокупности или одному из следующих показателей:

- а) водопоглощение – 1,3 и более 2%;
- б) предел прочности на сдвливание кубиков пород - $< 300 \text{ кг/см}^2$;
- в) марка щебня по дробимости в цилиндре - $< \text{«200»}$;
- г) объемный вес - $< 2,5 \text{ г/см}^3$;
- д) морозостойкость – не морозостойкие;

е) указание в геологической документации скважин не значительную каолинизацию полевых шпатов в породе и слабую механическую прочность последней, а в щебне – наличие слабых обломков более 10%.

Отнесение гранитов к некондиционным (или наоборот) по пределу прочности на сдвливание кубиков осуществлялось по совокупности показателей, при этом решающее значение имела геологическая документация (т.е. указания на внешний облик пород – трещиноватость, выветрелость).

Во вскрышу относилась вся верхняя часть разреза скважин до первой кондиционной пробы.

Наряду с вскрышей, на месторождении, среди полезной толщи встречаются зоны слабых, непригодных для строительных целей пород – некондиционные «прослои».

Это – зоны тектонических нарушений, характеризующиеся интенсивным брекчированием и изменением (гидротермальное, выветривание) пород.

Отнесение тех или иных зон, встреченных скважинами, к кондиционным «процессам» произведено по тем же показателям, что и для вскрыши.

Мощность некондиционных прослоев определена по геологической документации и принята равной вертикальной мощности, зафиксированной по скважинам.

В случае, если по результатам опробования, выпадала из подсчета не вся зона, а только та часть, то в некондиционный «прослой» относился интервал, ограниченный линиями, проведенными посередине расстояния между двумя пробами: одна – с положительным, а другая с отрицательными качествами.

Мощность продуктивной толщи по скважинам определялась как разность абсолютной отметки устья скважины и отметки горизонта подсчета запасов за минусом внешней вскрыши.

Мощность полезной толщи равна продуктивной за минусом мощности «прослоев» некондиционного камня.

Средняя по блоку мощность внешней вскрыши определена как частное от деления: сумма мощностей (в метрах) вскрыши по скважинам на количество всех (глубоких и вскрышных) скважин в блоке.

Подобным вышеописанном способом определены средние по блокам мощности продуктивной и полезной толщ, некондиционных «прослоев».

В последнем случае отличие составляло лишь в том, что расчет проводился только по глубоким скважинам; вскрышные же выработки во внимание не принимались

Процентное содержание в продуктивной толще некондиционного камня в виде «прослоев» по блоку определено исходя из следующей прочности:

A – 100%

B – X%

$$X = \frac{B \times 100}{A}$$

A – сумма мощностей продуктивной толщи по блоку, в м;

B – сумма мощностей некондиционных «прослоев» по блоку, в м;

X – процентное содержание некондиционного камня в пределах по блоку.

Площадь блоков определялась планиметром по общепринятой методике.

Запасы строительного камня определены как произведение площади блока на среднюю мощность полезной толщи путем умножения площади на соответствующую среднюю мощность.

Объем некондиционных блоков в «прослоях» по блокам определен по объему продуктивной толщи, по известному процентному содержанию в ней.

Из общих объемов строительного камня и вскрыши исключены добытые в разрезной траншее запасы.

Подсчитанные таким образом запасы строительного камня Кокчетавского месторождения, представляемые к утверждению по состоянию на 01.10.1966 г. следующие (в тыс. м³):

- по категории A – 5751,67
- по категории B – 6992,01
- A+B – 12743,68
- по категории C₁ – 38671,22
- A+B+C₁ – 51414,9

Техническими условиями на доразведку месторождения требовалось разведать 40 млн. м³ строительного камня, следовательно задание по запасам выполнено.

Соотношение балансовых запасов строительного камня по категориям составляет:

A – 11,2 %

B – 13,6%

A+B – 21,8%

C₁ – 75,2%

Геологоразведочными работами 1965-66 гг. произведена полная переоценка Кокчетавского месторождения строительного камня, приведшая к существенным изменениям данных 1953 года.

Запасы категории C₂

Запасы категории C₂, также как и более высоких категорий, в блоках подсчитаны до горизонта с абсолютной отметкой +175,0 м, и по той же самой методике – умножением средней мощности полезного ископаемого в блоке на плотность блока.

Площади подсчитаны на планах масштаба 1:2000 – блок IX и масштаба 1:10 000 – блоки X, XI, XII, XIII методом геометрических фигур.

Запасы категории C₂ составляют – 146943,23 тыс. м³, в том числе: на Кокчетавском месторождении – 1105,53 тыс. м³.

Описание блоков

Категория запасов A

Категория запасов A состоит из одного блока – блока 1.

Блок 1 выделен в контуре скважин колонкового бурения, пройденных «конвертом». Каждый полный конверт состоит из выработок, из которых пробурены по вершинам прямоугольника 100×130 м, а пятая – в центре.

В подсчет запасов включена 21 скважина глубиной каждая 60-63,8 м. Не включена скв. № 97, т.к. она вскрышная.

Подсчетный контур проведен по выработкам:
скв. №№ 70,77,71,66,76,83,73,75,74,87,85,75,70.

Площадь блока 104,90 тыс. м²;

Средняя мощность внешней вскрыши – 3,43 м;

Средняя мощность продуктивной толщи – 32,75 м, в том числе: некондиционных прослоев – 3,9 м, полезной тощи 34,62 м.

Объем внешней вскрыши – 362,92 тыс. м³;

Объем продуктивной толщи – 6164,63 тыс. м³.

Процентное содержание в продуктивной толще некондиционного камня в виде «прослоев» – 6,72 %.

Объем некондиционного камня (прослоев) – 414,25 тыс. м³.

Объем полезного ископаемого – 5751,67 тыс. м³.

Отношение объемов вскрыши и некондиционного камня к объему полезной толщи 1:7,34.

Категория запасов В

Категория запасов В состоит из трех блоков II, III и IV, пространственно разобщенных категорий А (блок X).

Блок II (западный) выделен в контуре подсчета скважин, пробуренных по сети 100×150 м. Внутренний контур блока опирается на выработки запасов категории А (скв. №№ 71,77,70,65,75,87); внешний – проходит по скважинам №№ 71,48,89,47,86,50,90,45,87.

Блок II характеризуется 14 скважинами, из которых одна глубиной 30 (скв. № 97) одна – 128,4 м (скв. № 48) и двенадцать – 59-62 м.

Площадь блока – 8,42 тыс. м²;

Средняя мощность внешней вскрыши – 5,34 м;

Средняя мощность продуктивной толщи – 35,99 м, в том числе: прослоев некондиционного камня – 5,31 м, полезного ископаемого 30,78 м. Объем внешней вскрыши – 466,82 тыс. м³.

Процент содержания в продуктивной толще некондиционного камня в виде «прослоев» – 9,31%.

Объем некондиционного камня – 455,69 тыс. м³.

Объем полезного ископаемого – 4438,96 тыс. м³.

Отношение объемов вскрыши и некондиционного камня к объему полезной толщи 1:4,81.

Блок I (восточный) запасов категории В образован двумя профилями скважин (профиль IX и X, расположенных относительно друг от друга параллельно и на расстоянии 105-110 м.

Профиль IX, является внутренним контуром блока, состоит из скважин категории (скв. № 72,75,74,87) удаленных одна от другой на 100 м.

Часть профиля X, участвующая в образовании внешнего контура блока, состоит из трех глубоких (30,6-53,2 м) скважин (№№ 40,39,37), расположенных одна от другой на 150-160 м и одной (№ 11) мелкой (11,1 м) – вскрышной.

Общее количество скважин, характеризующее блок равно девяти.

С целью выравнивания контура категории запасов В в блок III не включены скважины № 55,64,41.

Площадь блока – 35,33 тыс. м².

Средняя мощность внешней вскрыши – 5,1 м.

Средняя мощность продуктивной толщи – 57,3 м;

в том числе: некондиционных прослоев – 6,24 м, полезной толщи 51,06 м.

Процентное содержание в продуктивной толще некондиционного камня в виде «прослоев» 11,08 %.

Объем некондиционного камня (прослоев) – 248,73 тыс. м³.

Отношение объема вскрыши и некондиционного камня к объему строительного камня 1:4,16.

Блок IV категории запасов В.

Образован комбинацией двух треугольников прямоугольного (скв. № 65,75,88) с катетами равными 150-160 м, и тупоугольного (скв. № 75,65,36) со сторонами 100 и 165 м.

Средняя мощность внешней вскрыши – 5,25 м.

Объем некондиционного камня (прослоев) – 32,95 тыс. м³.

Объем полезного ископаемого – 344,25 тыс. м³.

Категория запасов С₁

Категория запасов С₁ состоит из четырех блоков: V-VII условно выделенных по географическому принципу и расположению относительно более высоких (А и В) категорий.

Блок V категории запасов С₁ расположен к северо-западу от контуров категории А и В и опирается на них. Образован тремя скважинами (№№ 48,83,71), отстоящими друг от друга на 45,140 и 230 м. Глубина скважин: № 48 – 122,4 м, № 71 – 50,0 м и № 83 – 61,4 м.

Площадь блока – 3,71 тыс. м².

Средняя мощность внешней вскрыши – 7,35 м.

Средняя мощность продуктивной толщи – 52,23 м.

Объем внешней вскрыши – 27,31 тыс. м³.

Объем продуктивной толщи -193,77 тыс. м³.

Процентное содержание в продуктивной толще некондиционного камня в виде «прослоев» - 5,74 %.

Объем некондиционного камня (прослоев) – 11,17 тыс. м³.

Объем полезного ископаемого -132,65 тыс. м³.

Отношение объемов вскрыши и некондиционного камня к объему полезной толщи – 1:4,75.

Блок VI категории С₁ (западный) ограничен с востока профилем скважин IV (скв. 48,89,17,96,56) расположенных одна от другой через 100-110 м, а с запада – профилем III (скв. № 60,56,31, имеющие такие же расстояния).

Расстояние между профилями III и IV – 300 м.

Блок характеризуется одиннадцатью скважинами, из которых четыре (№№ 4,3,2,69) – вскрышные, а остальные – разведочные (57-68,3 м).

Площадь блока – 122,9 тыс. м².

Средняя мощность внешней вскрыши -5,3 м.

Средняя мощность продуктивной толщи – 54,15 м, в том числе: «прослоев» некондиционного камня 8,12 м, полезной толщи – 46,03 м.

Объем внешней вскрыши – 682,10 тыс. м³.

Объем продуктивной толщи – 6655,64 тыс. м³.

Процентное содержание в продуктивной толще некондиционного камня в виде «прослоев» - 15,01 %.

Объем некондиционного камня (прослоев) – 996,92 тыс. м³.

Объем полезного ископаемого – 5655,12 тыс. м³.

Отношение объема вскрыши и некондиционного камня к объему строительного камня – 1:3,37.

Блок VII (южный) запасов категории С₁ выделен по 11 скважинам (№ 50,93,45,37,54,33,18,3,2,4) расположенных на контуре и одной (№ 9) внутри контура – всего 12. Расстояния между скважинами (№№ 4,8,46,33) на южном контуре блока – 270-300 м, на других контурах и внутри блока 100-170 м.

Из общего числа 12 скважин – четыре (№№ 19,4,8,9) вскрышные, а остальные 8 глубокие (56-61 м).

Площадь блока 106,20 тыс. м³.

Средняя мощность продуктивной толщи – 53,53 м, в том числе: «прослоев» некондиционного камня 8,62 м, полезной толщи – 41,21 м.

Объем внешней вскрыши – 514,02 тыс. м³.

Объем продуктивной толщи – 5897,23 тыс. м³.

Процентное содержание в продуктивной толще некондиционного камня в виде «прослоев» 15,53 %.

Объем некондиционного камня (прослоев) -915,85 тыс. м³.

Объем полезного ископаемого – 4981,44 тыс. м³.

Отношение объемов вскрыши и некондиционного камня к объему полезного ископаемого – 1:3,25.

Блок VIII (восточный) запасов категории С₁ выделен на площади, разбуренной профилями удаленными один от друга на расстояние 150-300 м. Профили состоят из вскрышных и глубоких скважин, чередующихся между собой. Расстояние между глубокими скважинами не превышает 20 м.

Всего в пределах блока пробурено 41 скважина из них 16 вскрышных (№№ 25,11,1а,29,4а,27,12,2,28,14,26,16,24,19,3а,20,22) и 25 глубоких (скв. №№ 65,88,41,40,39,37,35,61,58,54,32,59,53,38,36,42,58,55,62,6,51,57,52,49).

В северной части блока расположена разрезная траншея, имеющая среднюю глубину 6,9 м и площадь в плане 40,74 м. Подсчетный контур проведен по скважинам №№ 65,41,58,14,52,57,49,22,20,51,42,28,59,19,64,37,39,11,40,25,38.

Площадь блока – 757,12 тыс. м².

Средняя мощность внешней вскрыши – 5,1 м.

Средняя мощность продуктивной толщи – 57,53 м, в том числе «прослоев» некондиционного камня – 4,19 м, полезного ископаемого – 53,34 м.

Объем внешней вскрыши – 2674,63 тыс. м³.

Объем продуктивной толщи – 30154,13 тыс. м³.

Процентное содержание в продуктивной толще некондиционного камня в виде «прослоев» - 7,3%.

Учитывая, что в пределах блока VIII часть объемов вскрыши; некондиционного камня и полезной толщи отработана из въездной и разрезной траншей, принимаем отработанную часть некондиционного камня 8,78 тыс. м³ и полезной толщи – 111,44 тыс. м³.

Т.е. в контуре блока VIII объем продуктивной толщи составит – 30043,91 тыс. м³, внешней вскрыши – 2193,20 тыс. м³, некондиционных «прослоев» 2193,28 тыс. м³ и полезной толщи 27351,01 тыс. м³.

Отношение объемов вскрыши и некондиционного камня к объему полезного ископаемого – 1:5,96.

Запасы категории С₂

Запасы категории С₂ подсчитаны по пяти блокам – блоки IX, X, XII, XIII.

Блок IX находится в северо-западной части Кокчетавского месторождения. Блок ограничен тремя скважинами (№№ 66,48,60), расположенными треугольником.

Площадь блока – 32,8 тыс. м²;

Средняя мощность внешней вскрыши – 6,5 м.

Средняя мощность продуктивной толщи – 48,36 м.

Содержание в продуктивной толще некондиционных «прослоев» - 5,99 %.

Объем вскрыши – 20125 тыс. м³.

Объем некондиционных прослоев – 93,28 тыс. м³.

Объем полезного ископаемого – 1463,91 тыс. м³.

Блок X расположен на Алтыбайском поисковом участке.

Контур блока проходит по обнажению – карьер № 1, скважинами №№ 100,98, по середине расстояния между скважинами №№ 91 и 93, скважина № 99.

Блок охарактеризован пятью скважинами: из них три (№№ 100,98,99) – вскрышные (глубина 13,8-36,9 м) и две (№№ 93,91) глубокие (61-55,6 м).

Среднее расстояние между выработками – 400 м.

Площадь блока -485,0 тыс. м³.

Средняя мощность вскрыши – 3,04 м.

Средняя мощность полезной толщи -48,4 м.

Объем внешней вскрыши – 1474,4 тыс. м³.

Объем полезного ископаемого – 23493,70 тыс. м³.

Блок XI расположен на Восточном поисковом участке и приурочен к сети поисковых выработок 100×400 м.

Контур блока проведен по трем скважинам (№№ 118,120,122) и по точкам, расположенным на половину расстояния между скважинами включенными и не включенными в подсчет запасов.

Блок охарактеризован тремя скважинами глубиной: две – по 30 м и одна (№ 118) – 50 м.

Площадь блока – 252,0 тыс. м².

Средняя мощность вскрыши – 5,63 м.

Средняя мощность полезного ископаемого – 41,5 м.

Объем вскрыши – 1475,06 тыс. м³.

Объем полезного ископаемого – 10873,0 тыс. м³.

Блок XII расположен на участке Восточном и приурочен к сети поисковых скважин равной 400×500 м.

Контур блока проведен по точкам, расположенным на половине расстояния между скважинами включенными и не включенными (из-за большой вскрыши) в подсчет запасов.

Блок охарактеризован шестью скважинами (№№ 107,111, 104,115,103,123).

Глубина выработок – одно (№ 114-36 м), а остальных 25-30 м.

Площадь блока – 1318,0 тыс. м².

Средняя мощность вскрыши – 4,37 м.

Средняя мощность полезной толщи -56,62 м.

Объем вскрыши – 6155,0 тыс. м³.

Объем полезного ископаемого – 74886,76 тыс. м³.

Блок XIII расположен на участке Восточном и приурочен к сети поисковых скважин равной 400×300 м.

Контур блока проведен по скважинам по точкам, расположенным на половине расстояния между выработками включенными и не включенными в подсчет запасов.

Блок охарактеризован пятью скважинами (скв. №№ 106, 110,103,101,111) глубина которых 18,6-30 м.

Площадь блока – 524,0 тыс. м².

Средняя мощность вскрыши – 5,58 м.

Средняя мощность полезного ископаемого – 59 м.

Объем полезного ископаемого – 35292,24 тыс. м³.

Запасы строительного камня, пригодного для производства щебня марки «800» и более (удовлетворяющего требованиям ГОСТов 8267-64 и 10268-62), по состоянию на 01.10.1966 года утверждены Протоколом №59 от 29.10.1967 года заседания территориальной комиссии по запасам полезных ископаемых при Северо-Казахстанском геологическом управлении в следующих количествах по категориям (в тыс. м³): А – 5751,67; В – 6992,01; С₁ – 38671,22; С₂ – 146943,23.

Согласно выписке из государственного учета запасов строительного камня, запасы строительного камня месторождения «Кокчетавское» по состоянию на 01.01.2024 г. составляют по категориям: $A+B+C_1 - 35\,754,36$ тыс. m^3 ; $C_2 - 87\,778,6$ тыс. m^3 .

1.4 Инженерно-геологические и горно-геологические условия разработки месторождения

Полезная толща Кокчетавского месторождения, представлена гранитами, разбитыми трещинами отдельностей на щебень и блоки размером от $27\,cm^3$ до $0,8-1\,m^3$.

Среди полезной толщи встречаются ослабленные по прочности гидротермально-измененные граниты, мощность которых по скважинам изменяется от 1,8 до 33,2 м.

Нижняя граница подсчета запасов – горизонт с высотной отметкой +175 м. Мощность продуктивной толщи изменяется от 45,6 м до 66,8 м, составляя в среднем 56,13 м. Запасы полезной толщи по категориям $A+B+C_1$ равны 35,754 млн. m^3 .

Вскрышные породы представлены почвенно-растительным слоем, четвертичными суглинками, реже неогеновыми глинами, а также образованиями древней коры выветривания (каолиновыми глинами, дресвой гранитов) и сильно выветрелыми трещиноватыми гранитами.

Мощность вскрышных пород изменяется от 0,1 до 18,5, составляя в среднем 5,03 м. Объем вскрышных пород равен 0,8 млн. m^3 .

Соотношение мощности вскрыши к мощности продуктивной толщи на площадях категорий составляет:

- категория А – 1:16,99
- категория В – 1,10,39
- категория С1 – 1:10,15

Содержание некондиционных пород в продуктивной толще по категориям равно (в % от общего объема полезной толщи):

- категория А – 6,72 % или 0,414 млн. m^3
- категория В – 9,54% или 0,737 млн. m^3
- категория С1 – 9,61 или 4,119 млн. m^3

На месторождении на глубине от 6,0 до 18,4 м от поверхности установлены воды трещинного типа, имеющие водопритоки в выработках 0,003-0,144 л/сек. Ожидаемые притоки воды незначительные. Так, в карьер длиной 2 км, шириной до 0,6 км и глубиной 50 м по расчетным данным максимальный приток воды ожидается 69 m^3 /час.

Угол откоса вскрышных пород в пройденных траншеях – 45° , скальных 75° .

Разработка рыхлых вскрышных пород осуществляется экскаватором с погрузкой в автосамосвалы.

С целью обеспечения эффективной погрузки вскрыши экскаватором предусмотрено сгребание вскрышных пород бульдозером в бурты.

Отвалы вскрышных пород расположены за контуром месторождения.

Разработка скальных пород производится с помощью буровзрывных работ. Погрузка взорванной породы осуществляется экскаваторами в автосамосвалы.

Для сбора трещинных вод в призабойной части пройден дренажный зумф. Удаление вод осуществляется маломощным насосом. Приток воды незначительный.

ГЛАВА 2. ОТКРЫТЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ

2.1 Существующее положение горных работ

Месторождение Кокчетавское ранее эксплуатировалось ТОО «Ардагер-Неруд». На момент завершения работ по добыче длина карьера составила до 1990 м, ширина до 700 м, глубина до 30 м.

На момент разработки данного проекта на месторождении других видов горных работ не производилось.

2.2 Выбор способа разработки

По горно-геологическим факторам: простая пластообразная форма продуктивной толщи, значительные размеры залежи (протяженность по простиранию около 0,8×2,2 км), устойчивость гранитов, слагающих продуктивную толщу и относительная устойчивость пород слагающих висячий бок продуктивной толщи, незначительная мощность пород поверхностной вскрыши, вполне удовлетворительный коэффициент вскрыши и прочее – обуславливают выбор открытой системы отработки подсчитанных запасов, с применением автотранспортной системы и с расположением пустых пород во внешних отвалах.

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

При заданной глубине карьера 30 м, выемку продуктивной толщи целесообразно осуществить тремя 10-ти метровыми уступами (по 10 метров каждый уступ).

Средний (генеральный) угол откоса бортов карьера, в соответствии с физико-механическими свойствами магматических пород принят равным 39°, а средний угол откоса рабочих уступов принят равным 75°.

Ширина предохранительной бермы принята равной 8 м.

Проектом предусматривается наличие одного отвала пустых пород, который будет заполняться по мере отработки карьера.

Внутреннее отвлообразование невозможно, по причине распространения месторождения на глубину.

Объем пород поверхностной вскрыши составляет 828,8 тыс. м³ (без учета потерь).

При добыче товарного строительного камня намечается применение буровзрывных работ и использование высокопроизводительных механизмов.

Водоснабжение намеченного к строительству карьера и других промышленных объектов, а также рабочего поселка при них, может быть осуществлено путем завоза из г. Кокшетау.

Доставку товарного строительного камня потребителям, намечается осуществлять путем автотранспорта.

Таким образом горнотехнические условия эксплуатации Кокчетавского месторождения гранитов вполне благоприятны.

Принят следующий порядок горных работ в карьере:

- Бурение и взрывание скважин и шпуров;
- Погрузка горной массы в транспортные средства;
- Транспортировка вскрышных пород во внешний отвал;
- Транспортировка гранита на дробильно-сортировочный комплекс.

Проектная производительность по добыче гранита – от 100,0 до 450,0 тыс. м³ в год.

2.3 Характеристика месторождения. Выбор участка первоочередной разработки

Месторождение Кокчетавское расположено в Зерендинском районе Акмолинской области.

Горные работы на месторождении Кокчетавское ранее проводились предыдущими недропользователями.

Настоящим планом горных работ предусматривается начать разработку Кокчетавского месторождения в западной части выработки, оставленной прошлыми недропользователями.

В соответствии с «Инструкцией по составлению плана горных работ», утвержденной приказом № 351 Министра по инвестициям и развитию РК от 18.05.2018 г., настоящий план горных работ составлен на 10 (десять) лет.

Календарный план разработки составлен на первые 10 лет действия лицензии.

Предусматривается поэтапная разработка месторождения в соответствии с требованиями «Единых правил по рациональному и комплексному использованию недр» в пределах срока действия лицензии [3].

Горные работы будут проводиться по 3 горизонтам: +235 м (вскрышной, добычной), добычные: +225 м, +215 м, +205 м с высотой уступа 10 м.

Отвал пустых пород расположен к северу от контура месторождения.

2.4 Границы карьера и промышленные запасы

2.4.1. Границы карьера

Границы карьерного поля определены с учетом существующего положения горных работ, срока действия лицензии, годовой производительности, в результате горно-геометрического анализа месторождения во время проектирования карьера с учетом максимального охвата всех утвержденных запасов, и в соответствии с нормативно техническими документами. Размеры планируемого карьера на конец отработки приведены в таблице 2.1:

Таблица 2.1 – Основные параметры проектируемого карьера на конец отработки

№№ п/п	Показатели	Ед. изм.	Значение
1	Максимальная отметка поверхности	м	241
2	Минимальная отметка поверхности	м	205
3	Длина карьера -по дну	м	от 408 до 1864 1990
	-по поверхности	м	
4	Ширина карьера -по дну	м	от 283 до 572 683
	-по поверхности	м	
5	Максимальная глубина карьера	м	30

Для наиболее полного извлечения полезного ископаемого с учетом границы подсчета запасов принимаются следующие углы откосов уступов, приведенные в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Значение принимаемых углов откосов

Период разработки	Значение
На период разработки	75°
На период погашения	55°

Углы откосов уступов должны уточняться в период эксплуатации путем систематических наблюдений за устойчивостью бортов карьера и отвалов, систематического изучения физико-механических свойств пород разрабатываемого участка. В случае отклонения от проектных параметров необходима корректировка горной части Плана горных работ.

2.4.2. Промышленные запасы

Геологические запасы строительного камня месторождения Кокчетавское по состоянию на 01.01.2024 г. составляют по категориям А+В+С₁+С₂ в количестве 123 532,96 тыс.м³.

Нижней отметкой (подошвой) отработки карьера в настоящем плане принят горизонт +205 м.

Проектные потери полезного ископаемого определены исходя из границ проектируемого участка, горно-геологических условий залегания полезной толщи и системы разработки.

Проектные потери полезного ископаемого рассматриваются в соответствии с «Отраслевой инструкцией по определению и учету потерь нерудных строительных материалов при добыче».

Общекарьерные потери

Ввиду того, что на проектируемом к отработке участке месторождения отсутствуют какие-либо коммуникации, здания и сооружения общекарьерные потери проектом не предусматриваются.

Эксплуатационные потери I группы

К эксплуатационным потерям I группы относятся следующие виды потерь:

- а) потери в кровле залежи;
- б) потери в подошве залежи;
- в) потери в бортах карьера;
- г) потери сырья при разработке карстовых линзообразных тел.

А) Потери в кровле залежи

Вскрышные породы представлены почвенно-растительным слоем, четвертичными суглинками, реже неогеновыми глинами, а также образованиями древней коры выветривания (каолиновыми глинами, дресвой гранитов) и сильно выветрелыми трещиноватыми гранитами. Мощность вскрышных пород изменяется от 0,1 до 18,5, составляя в среднем 5,03 м. Учитывая небольшую крепость вскрышных пород (II категория по Е РК 8.04-01-2011, Сборник Е2), разработка предусматривается с применением бульдозера и экскаватора без предварительного рыхления.

С целью недопущения разубоживания полезного ископаемого проектом предусматриваются потери, равные толщине слоя зачистки 0,05 м.

$$\Pi_{з.к} = h_з \cdot S_{вскр}, \text{ тыс. м}^3$$

где: $h_з$ – толщина слоя при удалении пород вскрыши экскаваторами с последующей зачисткой кровли бульдозером, равная 0,05 м;

$S_{вскр}$ – площадь проектируемого участка, на котором ожидаются потери сырья при зачистке вскрышных пород, 164 772 м².

$$\Pi_{з.к} = 0,05 \cdot 164772 = 8\,239 \text{ м}^3.$$

Объем прихвата при зачистке будет отнесен к вскрышным породам.

Б) Потери в подошве карьера

Потери в подошве проектом разработки не предусматриваются, т.к. ниже проектной отметки дна карьера (горизонта +205 м) есть утвержденные запасы строительного камня по всей площади карьера до отметки +175 м.

В) Потери в бортах карьера

Потери в бортах на проектируемом участке работ будут только по северному и южному бортам, по восточному и западному бортам потери будут отсутствовать, так как граничат с запасами категории В, С₁ и С₂ и являются временно неактивными.

Потери в бортах карьера определяются по формуле:

$$П_{\text{Б}} = (S_{\text{тр}} + S_{\text{пр.осн}}) \cdot L, \text{ тыс.м}^3$$

где: $S_{\text{тр}}$ — площадь в поперечном треугольном сечении целика под бортом;

$S_{\text{пр.осн}}$ — площадь в поперечном прямоугольном сечении целика под бортом;

L — длина борта (северо-западного), м.

Таблица 2.3 – Эксплуатационные потери в бортах карьера проектного участка

Горизонт	Площадь в поперечном треугольном сечении целика под бортом, м ³	Площадь в поперечном прямоугольном сечении целика под бортом, м ³	Длина борта, м	Эксплуатационные потери в бортах карьера, тыс. м ³
+225	5,27	0	40,8	0,2
+215	35	80	218	12,8
	17,2	0	19	0,3
Итого				13,3

Итого эксплуатационные потери 1 группы – 21,6 тыс. м³ (0,17 %).

Эксплуатационные потери II группы

- Потери при транспортировке магматических пород исключаются с данного проекта. При производстве добычных работ применяется современная техника с герметичными кузовами и защитными тентами, с использованием которых потери при транспортировке равны нулю.

- Потери сырья при производстве взрывных работ составляют 0,25 % от объема взрывающегося полезного ископаемого. Это составит 9,7 тыс. м³ строительного камня.

Итого эксплуатационные потери – 31,2 тыс. м³ или 0,025 %.

Баланс запасов и потерь полезного ископаемого показан в табл. 2.4 по состоянию на 01.01.2024 г.

Промышленные запасы строительного камня в контуре отрабатываемого карьера до отметки +205 м, по состоянию на 01.01.2025 г., которые могут быть извлечены за период разработки проектируемого участка месторождения составят:

$$V_{\text{пром}} = V - П_1 = 123532,96 - 31,2 = 123501,73 \text{ тыс. м}^3,$$

где, V – количество полезного ископаемого проектируемого участка, тыс.м³.

Подсчет запасов и потерь сведен в таблицу 2.4.

Таблица 2.4 – Запасы полезного ископаемого и объем пустых пород

Геолог. запасы, м ³	Потери, м ³				Пром. запасы, м ³	Объем вскрышных пород (ПРС), м ³	Кэф. вскрыши, м ³ /м ³
	Обще- карьер.	Эксплуат.		Всего			
		I	II				
123 532 960	-	21583	9651	31234	123 501 726	828 803 (49 432)	0,007

Коэффициент потерь определяется по формуле:

$$K_{\text{п}} = \frac{П_{\text{общ}}}{B} \cdot 100\%$$

где: $П_{\text{общ}}$ – все потери в контуре проектируемого карьера, тыс. м³;

$$K_{\text{п}} = (31234/123532960) \times 100\% = 0,025 \text{ \%}.$$

Потери должны удовлетворять «Отраслевой инструкции по определению и учету потерь нерудных строительных материалов при добыче», которой допускается разработка месторождения при потерях не более 10% без пересчета запасов полезного ископаемого.

2.5 Режим работы, производительность и срок службы карьера

Согласно заданию на проектирование, годовая производительность карьера по полезному ископаемому в плотном теле принята следующая:

1-й год	-	100,0 тыс. м ³ ;
2-й год	-	250,0 тыс. м ³ ;
3-й год	-	350,0 тыс. м ³ ;
с 4-го по 10-й годы	-	по 450,0 тыс. м ³ .

Режим работы карьера принят вахтовым методом, круглогодичный в соответствии с климатическими условиями района 12 месяцев и при 7-дневной рабочей неделе составляет:

- количество рабочих дней в году – 330;
- количество смен в сутки – 2-3;
- продолжительность смены – 8-12 часов.

Данные по производительности и режиму работы карьера сведены в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Режим работы карьера (добычные работы)

№№ пп	Наименование показателей	Един. изм.	Годы разработки			
			1	2	3	4-10
1	Годовая производительность	тыс. м ³	100,0	250,0	350,0	450,0
2	Суточная производительность	м ³	303	758	1061	1364
3	Сменная производительность	м ³	101	253	354	455
4	Число рабочих дней в году	дни	330	330	330	330
5	Число смен в сутки	смен	3	3	3	3
6	Продолжительность смены	час	12	12	12	12
7	Рабочая неделя	дней	7	7	7	7

Таблица 2.6 – Режим работы карьера (вскрышные работы)

№№ пп	Наименование показателей	Един. изм.	Годы разработки			
			1	2	3	4-10
1	Годовая производительность	тыс. м ³	0	51,8	0	0
2	Суточная производительность	м ³	0	157	0	0
3	Сменная производительность	м ³	0	79	0	0
4	Число рабочих дней в году	дни	330	330	330	330
5	Число смен в сутки	смен	2	2	2	2
6	Продолжительность смены	час	8	8	8	8
7	Рабочая неделя	дней	7	7	7	7

Срок службы карьера составляет 10 лет, с учетом полноты отработки запасов, попадаемых в контур намечаемого участка работ, а также максимального срока действия Лицензии на добычу ОПИ.

2.7 Учет движения запасов

Проектом рекомендуется производить учет движения запасов по каждому горизонту карьера в несколько стадий.

Весь горизонт необходимо «разбить» на эксплуатационные блока, на которые необходимо составлять паспорта отработки.

Производить отгрузку добытого гранита (через весовую) для дальнейшего процесса переработки. После маркшейдерского замера выработанного пространства эксплуатационного блока опираясь на ранее составленные паспорта определять потери по каждому эксплуатационному блоку.

Таким образом проектом рекомендуется двухступенчатый контроль учета движения запасов:

- маркшейдерский замер выработанного пространства эксплуатационного блока;
- весовой контроль перед отправкой на процесс переработки.

При ведении учета движения запасов по каждому горизонту, проектом рекомендуется уделять внимание на изменение коэффициентов потерь.

2.8 Эксплуатационная разведка

Настоящим проектом предусматривается отработка запасов месторождения до отметки +175 м. Геологическая изученность полезной толщи характеризуется густой разведочной сетью. Проведение эксплуатационной разведки в период добычных работ не планируется.

Геологическая служба предприятия должна поставить руководство в известность об изменениях гидрогеологических условий и качества полезных ископаемых и своевременно принять меры по их устранению

2.9 Вскрытие и порядок отработки месторождения. Горно-капитальные работы

2.9.1 Вскрытие карьерного поля

Основными горно-техническими и горно-геологическими условиями, определившими способ разработки месторождения, явились следующие показатели:

- Вскрышные породы представлены почвенно-растительным слоем, четвертичными суглинками, реже неогеновыми глинами, а также образованиями древней коры выветривания (каолиновыми глинами, дресвой гранитов) и сильно выветрелыми трещиноватыми гранитами. Мощность вскрышных пород изменяется от 0,1 до 18,5, составляя в среднем 5,03 м;

- Средний коэффициент вскрыши по месторождению составляет $0,007 \text{ м}^3/\text{м}^3$.

- Продуктивная толща месторождения представлена гранитами (строительный камень, магматические породы).

- Месторождение обводнено незначительно. Уровень подземных вод устанавливается на месторождении на глубине от 6,0 до 18,4 м от дневной поверхности.

Вскрытие карьерного поля будет осуществляться посредством проходки внутренней траншеи на северо-западной части участка с поверхности до нижележащего горизонта и проходкой на этом горизонте разрезной траншеи.

Параметры траншеи составят:

- ширина траншеи по низу – 16,5 м;
- продольный уклон въездной траншеи – 8‰, разрезной траншеи – 0‰;

-углы наклона бортов траншеи -75°.

Для проходки съездов принимается оборудование, которое будет использоваться во время эксплуатации карьеров. Проектом принимается проведение съездов сплошным забоем гидравлическим экскаватором с погрузкой в автосамосвалы на уровне стояния экскаватора.

Минимальная ширина основания траншеи (съезда) при тупиковой схеме подачи автосамосвалов под погрузку определена по формуле (для определения ширины основания траншеи приняты габаритные размеры автосамосвала марки HOWO A8):

$$B_{тр} = R_a + 0,5(B_a + L_a) + C, \text{ м}$$

где: $R_a = 9,0$ м- радиус разворота автосамосвала;

$B_a = 2,3$ м – ширина кузова автосамосвала;

$L_a = 7,6$ м – длина автосамосвала;

$C = 2,5$ м – зазор между автосамосвалом и бортом траншеи.

При указанных параметрах автосамосвала ширина траншеи:

$$B_{тр} = 9,0 + 0,5(2,3 + 7,6) + 2,5 = 16,45 \text{ м.}$$

Минимальную ширину основания траншеи (съезда) принимаем равной 16,5 м.

В процессе развития горных работ вскрытие новых участков предусматривается с рабочей поверхности по мере необходимости временными наклонными траншеями с параметрами, указанными выше, до капитального съезда на западе участка.

По мере развития горных работ предусматривается вскрытие каждого нижележащего горизонта осуществлять посредством проходки внутренней траншеи (капитальным съездом), размещенной в западной части участка и далее с ней выполнять вскрытие рабочих горизонтов. Кроме капитального съезда для вывоза вскрышных пород на отвалы и гранита из карьера предусматривается проходка в контуре лицензионной территории предприятия временных съездов, местоположение которых будет корректироваться специалистами предприятия по мере отработки месторождения.

2.9.2. Горно-капитальные работы

Результирующим фактором горно-геологического анализа залегания продуктивной толщи является отнесение Кокчетавского месторождения строительного камня к простым горно-техническим условиям.

Горно-капитальные работы при строительстве карьера Кокчетавского месторождения включают в себя проходку стационарного западного (западная разрезная траншея) съезда.

Средние параметры автомобильного съезда:

-ширина, исходя из условий организации двухполосного движения технологического транспорта – 19 м;

-уклон автомобильного съезда – до 80 ‰;

-угол откоса борта съезда – в породах рыхлой вскрыши – 40°, в продуктивной толще известняков – 75°;

-минимальный радиус разворота автотранспорта 9,0 м.

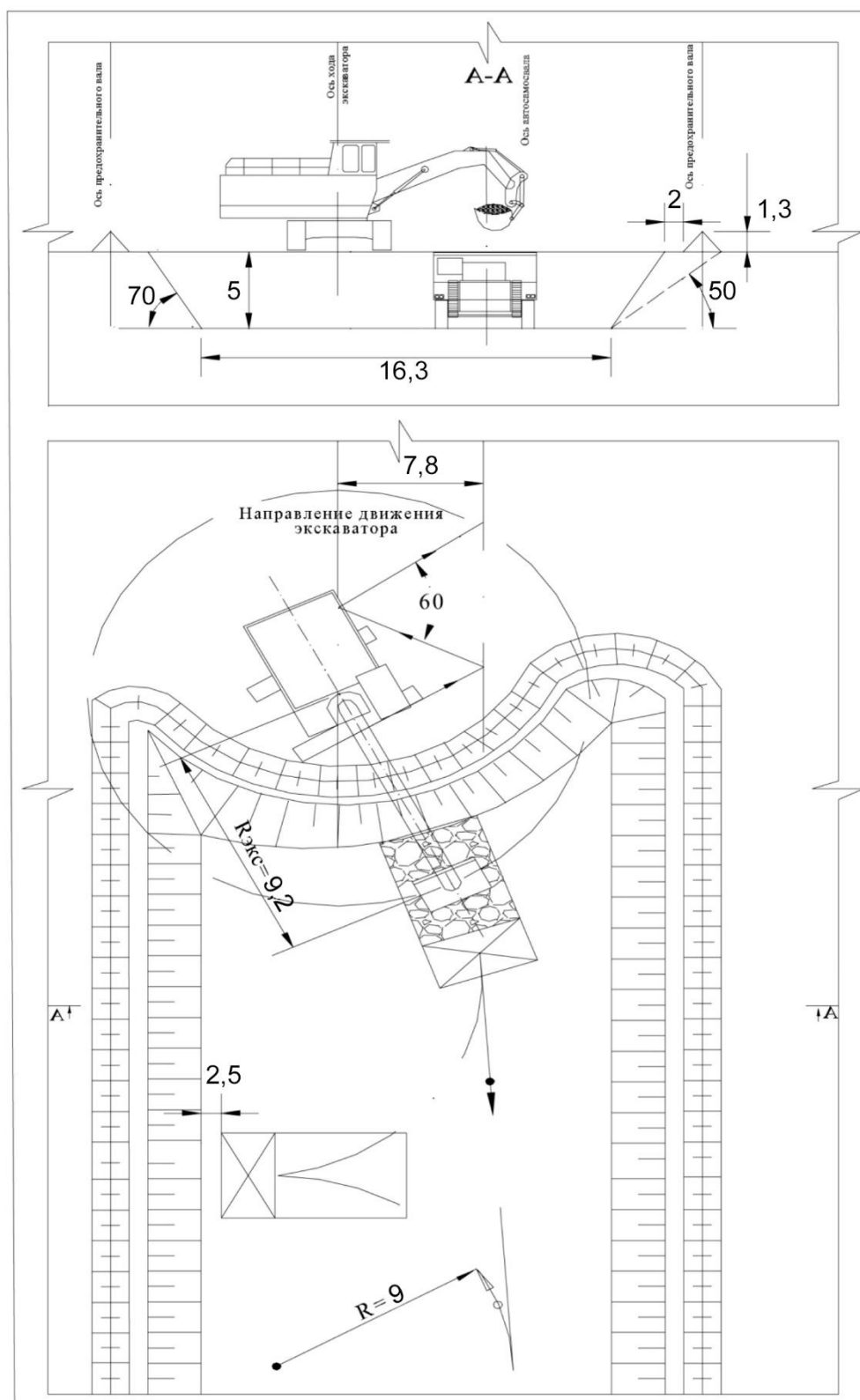


Рисунок 2.1 – Схема проходки траншеи (съезда) гидравлическим экскаватором с нижним черпанием и погрузкой в автосамосвалы на уровне подошвы траншеи.

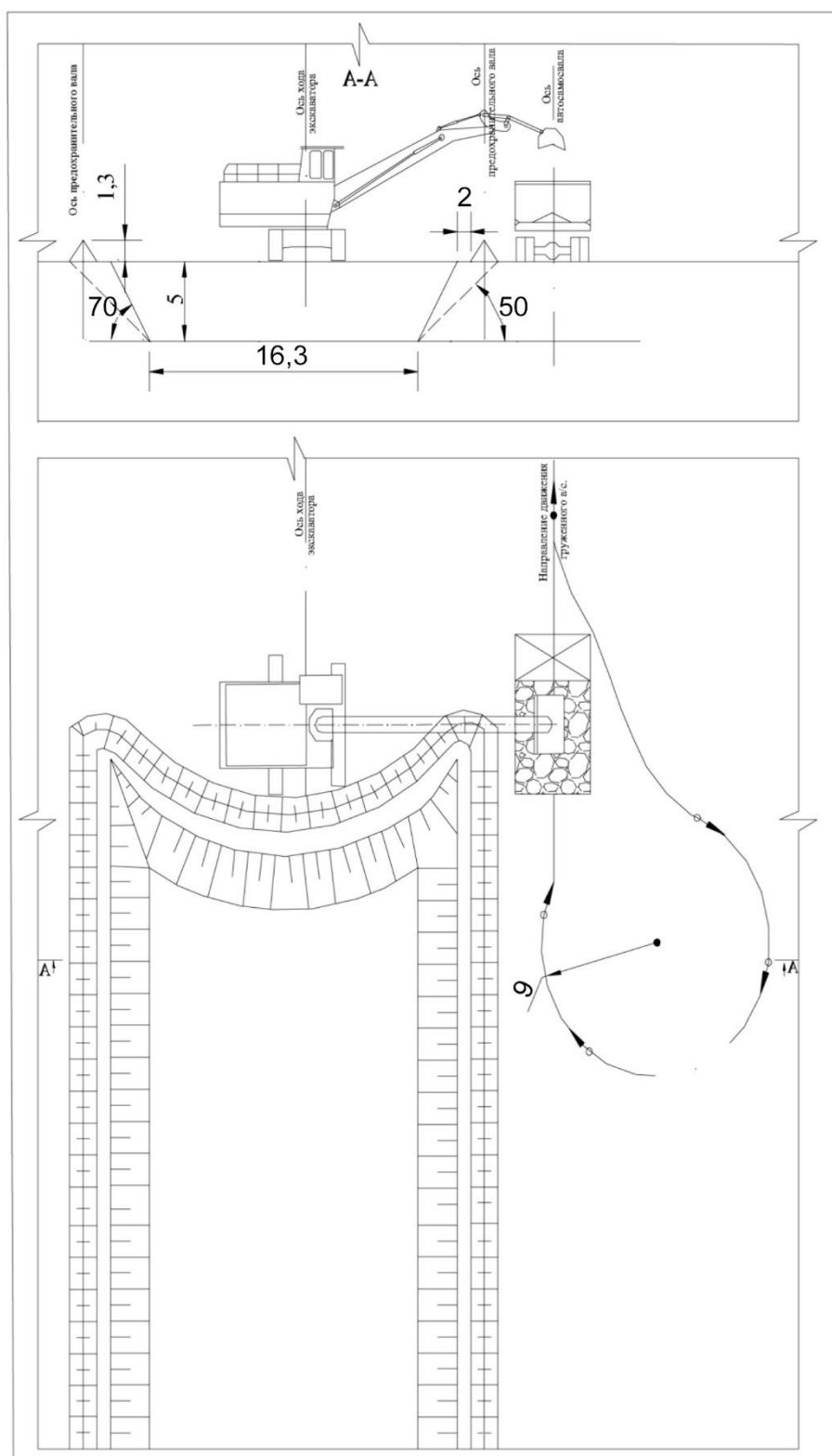


Рисунок 2.2 – Схема проходки траншеи (съезда) гидравлическим экскаватором с нижним черпанием и погрузкой в автосамосвалы на уровне экскаватора с петлевым разворотом автосамосвала.

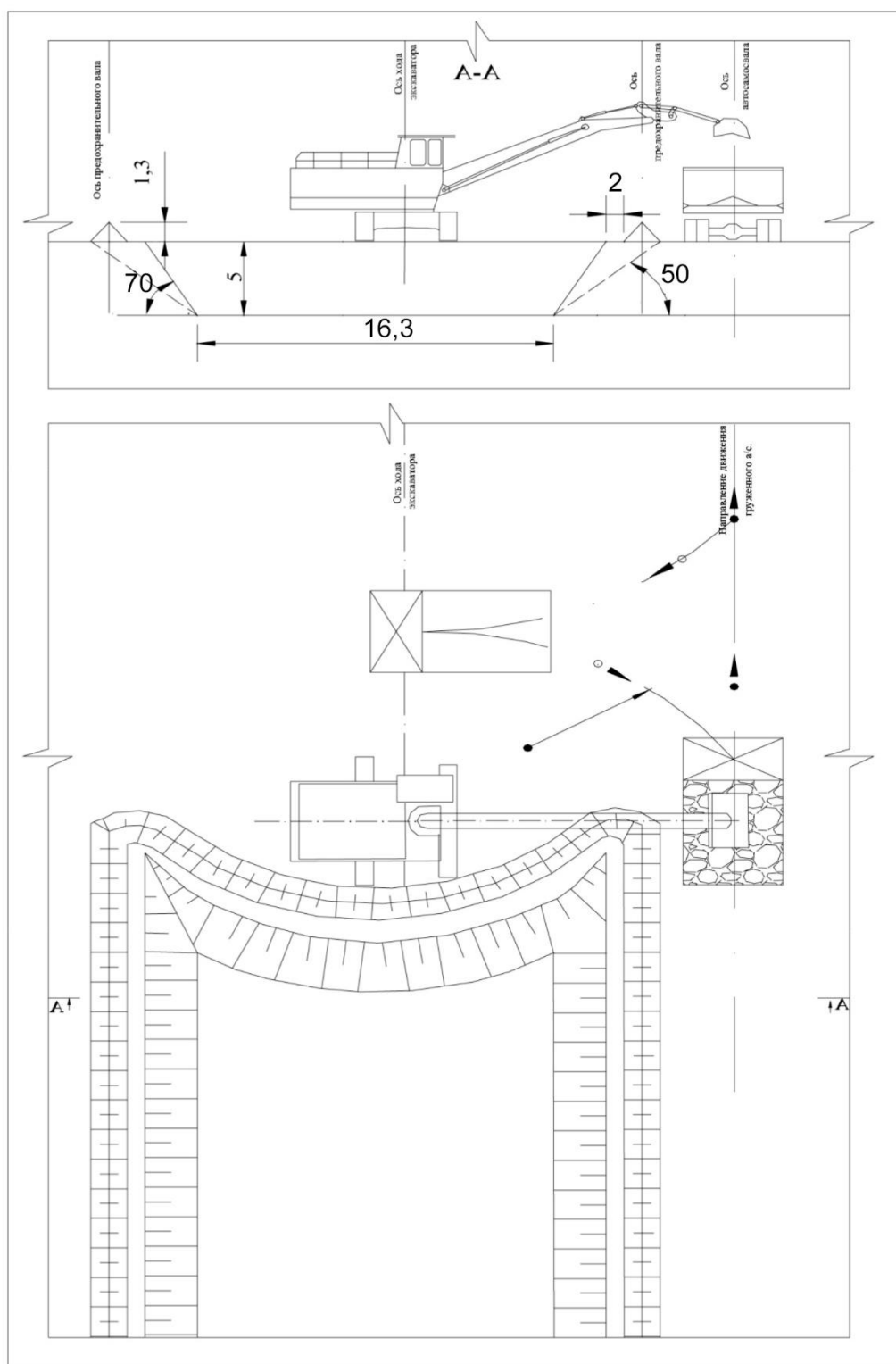


Рисунок 2.3 Схема проходки траншеи (съезда) гидравлическим экскаватором с нижним черпанием и погрузкой в автосамосвалы на уровне экскаватора.

2.9.3. Выбор горнотехнического оборудования

Выбор горнотехнического оборудования определен условиями работ, с учетом горно-геологических, горнотехнических, природно-климатических и географо-экономических условий данного месторождения.

Ведение горных работ на карьере предусматривается вновь приобретаемым парком горнотранспортного оборудования:

- на добычных и вскрышных работах – одноковшовыми гидравлическими экскаваторами Komatsu PC500LC-10M0 (либо аналогичными по производственно-техническим характеристикам, удовлетворяющим потребности предприятия для выполнения проектных объемов) с емкостью ковша $2,5 \text{ м}^3$, погрузкой в автотранспорт типа HOWO A8 грузоподъемностью 40 т (либо в автотранспорт других марок, который будет схож по техническим характеристикам);

- зачистку уступов и перемещение горной массы планируется осуществлять бульдозером SD-22 (размер ножа $4,4 \times 1,1 \text{ м}$), либо аналогичной техникой.

- для бурения взрывных скважин предполагается использовать буровые станки типа Atlas Copco ROC L6/L6H, либо оборудование других производителей, которое будет устраивать предприятие для выполнения проектных работ.

Все уступы подлежат взрывной подготовке перед выемкой. Взрывание производится скважинными зарядами на встряхивание. Взрывные работы предусматривается выполнять силами подрядных организаций имеющих лицензии на выполнение данных видов работ.

2.10. Система разработки и порядок проведения работ

Система разработки принимается автотранспортная с вывозкой вскрышных пород во внешние отвалы. Вывозка вскрышных пород в выработанное пространство карьера невозможна, ввиду отсутствия свободных площадей для ее размещения внутри его. Добытый гранит будет вывозиться на дробильно-сортировочный комплекс для переработки.

Принятая система разработки и оборудование определили следующие параметры:

1. Высота уступа

При выборе высоты уступа учитывались следующие факторы:

- а) технические правила ведения горных работ;
- б) физико-механические свойства горных пород;
- в) техническая характеристика применяемого оборудования;
- г) горно-технические условия разработки месторождения;
- д) требования «Методических рекомендаций по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки».

Высота добычного и вскрышного уступов принимается равной 10 м с отработкой 5,0 метровыми подступами. По мере отработки, уступы будут, сдвигаются в предельном положении с оставлением предохранительной бермы шириной 8 м.

Угол откоса бортов карьера будет составлять 75° для скальных пород, 40° для рыхлых пород («Методические рекомендации по технологическому проектированию горных предприятий открытым способом», табл. 6).

По трудности экскавации породы продуктивной толщи относятся к IV категории и будут отрабатываться с применением буровзрывных работ.

2. Ширина экскаваторной заходки.

Ширина экскаваторной заходки принята исходя из рабочих параметров экскаватора Komatsu PC500LC-10M0 при погрузке рыхлой и разрыхленной горной массы.

$$A_{\text{зах}} = 1,7(B_x + 3) + H_y \text{ctg} \alpha,$$

где: B_x – ширина хода экскаватора.

$\text{ctg} \alpha$ – угол устойчивого откоса с учетом дополнительной нагрузки на массив (для угла откоса 75° α – 55°);

$$A_{\text{зах}} = 1,7 (3,34 + 3) + 10 \text{ctg} 55^\circ = 17,8 \text{ м.}$$

3. Ширина рабочей площадки.

Ширина рабочей площадки определяется параметрами добычного и транспортного оборудования с учетом ширины буровой заходки и полного развала взорванной массы, физико-механических свойств разрабатываемых пород.

Ширина рабочей площадки при принятой проектом транспортной системе разработки определяется по формуле:

$$Ш_{\text{р.п.}} = B_p + П_{\text{п}} + П_o + П_{\text{б}}, \text{ м}$$

где: $B_p = 33,1$ м – ширина развала взорванной горной массы, принята по табличным данным при ширине буровой заходки 15,1 м;

$П_o = 1,5$ м – ширина обочины с нагорной стороны – со стороны вышележащего уступа от нижней бровки развала горной массы до транспортной полосы;

$П_{\text{п}} = 7,5$ м – ширина транспортной полосы при двухполосном движении автосамосвалов;

$П_{\text{б}} = 4,3$ м – ширина призмы безопасности, призмы возможного обрушения;

$$П_{\text{б}} = H (\text{ctg} \varphi - \text{ctg} \alpha), \text{ м}$$

где: $\varphi = 55^\circ$, $\alpha = 75^\circ$ – углы устойчивого и рабочего откосов уступа.

а) Ширина рабочей площадки при разработке полезного ископаемого:

$$Ш_{\text{р.п.}} = 33,1 + 1,5 + 7,5 + 4,3 = 46,4 \text{ м.}$$

б) Ширина рабочей площадки при разработке рыхлой вскрыши:

$$Ш_{\text{р.п.}} = 31,1 \text{ м.}$$

Принятая ширина рабочей площадки обеспечивает размещение развала взорванной горной массы и безопасное размещение механизмов и коммуникаций. Также обеспечивает безопасную работу основного и вспомогательного горнотехнического оборудования и отвечает требованиям промышленной безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом.

2.11. Распределение балансовых запасов гранита в проектном контуре карьера по горизонтам

Рельеф поверхности, выход продуктивной толщи на поверхность и небольшая глубина разработки предопределили открытый способ разработки. Геологические запасы, подлежащие выемке приведены в таблице 2.8.

Таблица 2.8 – Распределение балансовых запасов известняка в контурах карьера по горизонтам

Горизонт	Объем, м ³
+225 - +235	404 276
+215 - +225	2 181 867
+205 - +215	1 277 917

2.12 Обоснование выемочной единицы

Под выемочной единицей принимается наименьший экономически и технологически оптимальный участок месторождения с достоверным под счетом исходных запасов полезного ископаемого, отработка которого осуществляется единой системой разработки и технологической схемой выемки, по которому может быть осуществлен наиболее точный отдельный учет добычи ископаемого по количеству.

Параметры выемочной единицы выбраны из условия 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 горизонт (10 м уступ с подразделением на подступы высотой 5,0 м).

Длина и ширина выемочной единицы определяется конечным контуром карьера на данном уступе, высота выемочной единицы равна высоте уступа и составляет 10 м с разделением на подступы высотой 5,0 м.

До начала добычи запасов на каждую выемочную единицу (горизонт) необходимо разрабатывать Локальный проект отработки выемочной единицы, в котором приводятся плановые параметры отработки горизонта, рассчитываются нормативные потери и засорения. В процессе отработки выемочной единицы ведется учет добытой горной массы (известняка и пород рыхлой вскрыши), фактических потерь и засорения, по окончании отработки выемочной единицы составляется соответствующая документация.

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

2.17. Обеспеченность карьера готовыми к выемке запасами

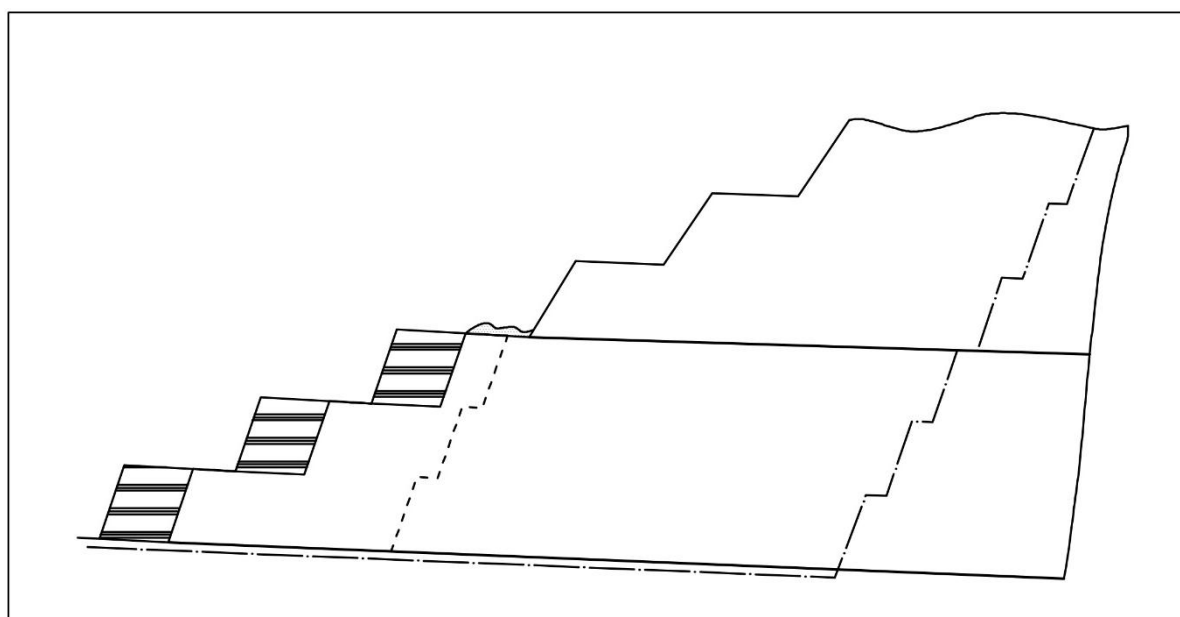
При открытой разработке запасов с транспортной системой и сезонном режиме работы карьера, готовые к выемке запасы, обеспечивающие нормальное развитие горных работ и выполнение предусмотренных проектных объемов добычи гранита, должны составлять не менее 2,5 месячной производительности карьера.

По степени подготовленности к выемке запасы делят на три категории: 1) вскрытые; 2) подготовленные; 3) готовые к выемке.

Вскрытые — запасы, к которым пройдены все основные вскрывающие работы, позволяющие начать проведение подготовительных выработок (разрезные траншеи).

Подготовленные — запасы, к которым пройдены все подготовительные выработки (разрезные траншеи), позволяющие начать добычные работы на блоках — буровые и транспортные выработки и т.п.

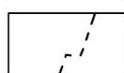
Готовые к выемке запасы — запасы блоков, в которых пройдены все подготовительные выработки и выполнены другие работы (разрушивание блоков, выполнение массовых взрывов, ликвидация их последствий и др.), позволяющие начать в любой момент выемку полезного ископаемого.



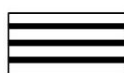
Условные обозначения



Техническая граница



Контур подготовленных запасов



Запасы готовые к выемке



Породные навалы и прослойки

Рисунок 2.4 - Схема классификации запасов по подготовленности

На основании «Методических рекомендаций по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки» согласованных Приказом Комитета по государственному контролю за чрезвычайными ситуациями и промышленной безопасностью Республики Казахстан от 19 сентября 2013 года № 42 и с учетом горно-технических особенностей проектные показатели наиболее экономичного опережения подготовительных работ нормируется настоящим проектом в следующем порядке:

Готовые к выемке запасы гранита – не менее 2,5 месяца;

Подготовленные к выемке запасы гранита – не менее 4 месяцев;

Вскрытые запасы гранита – не менее 6 месяцев;

Готовые к выемке объемы рыхлых вскрышных пород – не менее 1,8 месяца;

Подготовленные к выемке объемы рыхлых вскрышных пород – не менее 3 месяцев;

Вскрытые объемы рыхлых вскрышных пород – не менее 4 месяцев;

Нормативная обеспеченность карьера вскрытыми, подготовленными и готовыми к выемке запасами рассчитывается при составлении ежегодной годовой производственной программы горных работ карьера.

ГЛАВА 3. ТЕХНОЛОГИЯ ГОРНЫХ РАБОТ

3.1. Добычные работы

В связи с высокой крепостью пород продуктивной толщи Кокчетавского месторождения гранитов (коэффициент крепости пород 10 по шкале проф. Протодьяконова) проектом рекомендуется предварительное рыхление массивов горной массы взрывом. После предварительного рыхления экскаваторами Komatsu PC500LC-10M0, вместимостью ковша 2,5 м³, с погрузкой в автосамосвалы HOWO A8, г/п 40 тонн.

Таблица 3.1 – Категория взрываемости пород карьера

Категория (класс по взрываемости)	Степень взрываемости	Средний диаметр отдельности	Категория трещи- новатости	Категория крепости по шкале Протодьяконова
VI	Средне-взрываемые	1000-1500	IV	III

3.1.1. Буровые работы

Продуктивная толща месторождения Кокчетавское сложена скальными породами, которые плохо поддаются или не поддаются прямой экскавации и требуют при разработке предварительного рыхления горного массива взрывом.

Необходимое дробление горной массы взрывом и повышение технико-экономических показателей взрывной отбойки предопределяются правильным выбором оптимальных параметров буровзрывных работ.

Буровзрывные работы существенно влияют на эффективность последующей технологической цепочки (погрузка, автомобильная доставка, дробление, конвейерный транспорт, отвалообразование, переработка гранита и т.п.). Качество БВР определяется в первую очередь размером среднего куска взорванной горной массы и выходом некондиционных фракций. Как показывает опыт многих предприятий, с точки зрения обеспечения более мелкого дробления возможности зарядов обычного технологического диаметра (200-250мм) практически исчерпаны.

Существенное увеличение удельного расхода ВВ не приводит к адекватному уменьшению размера среднего куска. Лучшие результаты получены при уменьшении диаметра взрывных скважин. Предварительные проработки подтвердили принципиальную возможность перехода на скважинные заряды, уменьшенного до 152 мм диаметра. Кроме того, применение скважинных зарядов уменьшенного диаметра в сочетании с эффективными параметрами их размещения и инициирования существенно снижает интенсивность динамической нагрузки на прибортовую часть породного массива при отбойке приконтурных блоков. Учитывая вышесказанное, на месторождении Кокчетавское рекомендуется бурение взрывных скважин осуществлять буровыми станками с диаметром долота от 152 мм.

В соответствии с единой классификацией горных пород по взрываемости породы месторождения Кокчетавское отнесены к VI категории взрываемости:

Взрывные работы на карьере месторождения Кокчетавское по породам продуктивной толщи включают в себя:

1. Осмотр и принятие обуренного блока скважин под зарядание.
2. Непосредственное зарядание скважин
3. Монтаж взрывной сети.
4. Инициирование взрывной сети.

3.1.1.1. Обоснование выбора бурового станка

На основании горно-геологических условий применение буровзрывных работ требуется для предварительного рыхления продуктивной толщи гранитов в контуре карьера.

Исходя из таблицы 12 «Методических рекомендаций по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки» (утверждены Приказом Комитета по государственному контролю за чрезвычайными ситуациями и промышленной безопасностью Республики Казахстан от 19 сентября 2013 года № 42), далее «Методические рекомендации», для бурения скважин под взрыв наиболее оптимально применение ударно-вращательного типа бурения.

Физико механические свойства пород свидетельствуют, что они имеют достаточно высокую плотность $2,5 \text{ т/м}^3$, коэффициент крепости f по шкале М.М. Протодяконова – 10, категория по буримости колеблется в пределах XIV. Отмеченные свойства скальных пород предопределяет применение буровзрывного способа подготовки горных пород к выемке.

Производительность бурового станка ROC L6/L6H:

$$P_6 = T \cdot V \cdot \eta_6 \cdot \eta_n, \text{ м/смена}$$

где: T – продолжительность смены, 12 ч;

V – техническая скорость бурения, м/ч;

$$V = \frac{0.01 \cdot P \cdot n \cdot 0.8}{f \cdot 1.6 \cdot d}, \text{ м/ч}$$

где: P – осевая нагрузка на долото, 20 кН;

n – частота вращения долота, об/мин:

$$n = \frac{60 \cdot \sigma_{\text{окр}}}{\pi D}, \text{ об/мин}$$

где: $\sigma_{\text{окр}}$ – окружная скорость долота, из критерия выбора оптимальной частоты вращения принимается 1,5 м/с;

D – диаметр долота, 0,152 м;

Получаем:

$$n = \frac{60 \cdot 1,5}{3,14 \cdot 0,152} = 188,6 \text{ об/мин.}$$

f – коэффициент крепости пород, $f = 10$;

d – диаметр долота, $d = 0,152 \text{ м}$;

$$V = \frac{0.01 \cdot 20 \cdot 188,6 \cdot 0.8}{10 \cdot 1.6 \cdot 0,152} = 12,4 \text{ м/ч}$$

η_6 – коэффициент, учитывающий время чистого бурения, 0,9;

η_n – коэффициент использования бурового станка во время смены, 0,8

Подставляем значения в формулу:

$$P_6 = 12 \cdot 12,4 \cdot 0,9 \cdot 0,8 = 107,1 \text{ м/смена.}$$

Для производства буровых работ проектом принимается буровой станок ударно-вращательного бурения ROC L6/L6H.



Рис.3.1 Буровой станок ROC L6/L6H

Таблица 3.2 – Краткая техническая характеристика бурового станка

Рекомендуемый диаметр скважин для	
СОР 34	92-105 мм
СОР 44	110-130 мм
СОР 54	134-152 мм
Диаметр буровых труб	76/89/102 мм
Длина буровых труб	4
Глубина скважин	36 м
Компрессор	
Винтовой компрессор Atlas Copco XRV 9	
Рабочее давление	25 бар
Производительность	295 л/с
Двигатель	
Дизельный двигатель с водяным охлаждением Caterpillar CAT 3176 ATAAC	
Мощность при 2000 об/мин	272 кВт (365 л. с.)
Топливный бак	
Емкость	775 л

3.1.1.2. Расчет рабочего парка буровых станков

Годовые производительности карьера по продуктивной толще составляют:
 1 год – 100,3 тыс. м³, 2 год – 250,6 тыс. м³, 3 год – 350,9 тыс. м³, 4-10 гг. – 451,1 тыс. м³.

Необходимое количество буровых станков определяется по формуле:

$$N_{б.р} = V_{г.м} / (P_{б.см} n_{см} N q_{г.м}) \quad [\text{штук}]$$

$n_{см}$ – число рабочих смен в сутки ($n_{см} = 2$);

$П_{б.см}$ – сменная производительность бурового станка, 107,1 м/смену;

k – коэффициент резерва станков (1,2-1,3);

N – число рабочих дней станка в году, 330 дня;

$q_{г.м}$ – выход взорванной годной массы с 1 м скважины, м³;

$V_{г.м}$ – годовой объем добычи горной массы, м³;

Выход взорванной горной массы с 1 м скважины определяется по формуле:

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

W – линия сопротивления по подошве уступа, 5,7 м;

b – расстояние между рядами скважин, 5,7 м;

a – расстояние между скважинами в ряду, 5,7 м;

n_p – число рядов скважин, 3 ряда;

h_y – высота уступа, 10 м;

L_c – длина скважины, 12 м.

Выход горной массы с 1 м скважины составит: 32,49 м³.

Таблица 3.3 – Расчет рабочего парка буровых станков

№№ п/п	Наименование показателей	Един. изм.	Годы разработки			
			1	2	3	4-10
1	Объем добычи горной массы	тыс.м ³	100,3	250,6	350,9	451,1
2	Число рабочих дней в году	дней	330	330	330	330
3	Количество буровых станков расчетное	шт.	0,1	0,1	0,2	0,2
4	Количество буровых станков принимаемое	шт.	1	1	1	1

Соответственно, исходя из расчетов, на срок эксплуатации месторождения Кокчетавское необходим 1 буровой станок.

3.1.2. Взрывные работы

3.1.2.1. Обоснование выбора взрывчатых материалов

Близость к карьеру Кокчетавского месторождения железнодорожного полотна, а также наличие внутрикарьерных промышленных объектов обуславливают высокие требования к качеству и безопасности взрывных работ. Чтобы обеспечить безопасность взрывных работ на месторождении Кокчетавское в качестве средств инициирования скважинных зарядов рекомендуются неэлектрические системы инициирования (НСИ) типа СИНВ, EXEL и т.д. которые обеспечивают следующие преимущества:

1. Применение НСИ является более надежным и безопасным, так как ударно-волновая трубка НСИ не чувствительна к механическим воздействиям, а передача детонации ударно-волновой трубке от капсуля детонатора того же комплекта невозможна. Надежность применения обуславливается качеством монтажа взрывной сети, и при правильном монтаже срабатывание составляет 99%.

2. Применение НСИ позволяет снизить действие ударно – воздушной волны (УВВ), так как передача детонации происходит внутри ударно волновой трубки и поэтому не образует УВВ.

3. Снижение сейсмического действия взрыва обусловлено меньшим количеством (не более трех) одновременно взрывааемых скважин, то есть, большим количеством серий замедления.

4. Повышение качество дробления горной массы происходит за счет более длительного воздействия энергии взрыва на массив в близлежащих скважинах и искусственным уменьшением линии наименьшего сопротивления (ЛНС).

Основным преимуществом НСИ являются – низкий сейсмический эффект и слабая интенсивность воздушной ударной волны, малый разлет кусков горной массы при взрыве, обусловленные индивидуальным замедлением взрывания каждого заряда, что позволяет вести взрывные работы в стесненных условиях и вблизи охраняемых объектов.

В качестве взрывчатого вещества (ВВ) в данном проекте предусматривается использовать Гранэмит ЭВП различных марок.

Гранэмиты представляют собой смесь рядовой гранулированной аммиачной селитры (АС) с водомасляной эмульсией (ВМЭ) и добавками, повышающими их энергетические и детонационные характеристики.

Гранэмиты обладают повышенной стабильностью, высокой плотностью и объемной концентрацией энергии, водоустойчивостью (ЭВПП).

Гранэмит Э-30 (смесь АС с ВМЭ), сыпучий состав предназначен для заряжания сухих скважин, а также обводненных скважин в гидроизолирующие рукава.

Гранэмит ЭВПП (смесь АС с ВМЭ и вспененным полистиролом), подвижный состав предназначен для заряжания обводненных скважин.

Заряжание гранэмита ЭВПП в обводненные скважины осуществляется непосредственной засыпкой на столб воды. В случае возникновения риска вымывания заряда из скважин с сильной проточностью воды, возможно заряжание патронированием в оболочки или в рукава, изготовленные как из водонепроницаемого, так и водопроницаемого материала.

При заряжании за счет высокого удельного веса заряда, превышающего в 1,2-1,35 раза удельный вес воды, заряд ВВ, патрон или рукав быстро погружается в воду.

Применение гранэмитов, за счет их более низкой стоимости по отношению к взрывчатым веществам (ВВ) заводского изготовления с аналогичными взрывотехническими характеристиками, позволяет снизить на 20-30 % расходы на взрывные работы.

Кроме того, за счет более высокой плотности заряжания и высокой объемной концентрации энергии гранэмитов (до 1,25 – 1,30 кг/дм³) на 25-30 % уменьшается расход бурения, улучшается проработка подошвы уступа. Высокая плотность заряжания дает возможность увеличить сетку бурения скважин.

Заряжание гранэмитом ЭВПП не в рукава, а непосредственно на столб воды позволяет полностью использовать объем заряжаемой части скважины для размещения в нем ВВ. При заряжании же обводненных скважин неводоустойчивыми ВВ в гидроизолирующие рукава применяется рукав диаметром на 30-40 мм меньше диаметра заряжаемой скважины, что позволяет использовать объем заряжаемой части скважины для размещения в ней ВВ не более, чем на 70-75 % и, естественно, приводит к пропорциональному увеличению объема буровых работ и затрат на бурение взрывных скважин.

Кроме того, в связи с тем, что отпадает необходимость в применении гидроизолирующих рукавов, значительно упрощается технология заряжания скважин, повышается надежность формирования и безотказность взрывания зарядов из-за исключения зависания рукава с ВВ в скважине, замокания неводоустойчивого ВВ в случае разрыва, пореза рукавов.

Изготовление гранэмитов производится как механизированным (в зарядных машинах, стационарных пунктах, передвижных установках), так и ручным способом.

В Казахстане БВР производят ведут такие крупные компании как: АО «Орика-Казахстан», ТОО «Максам-Казахстан», ТОО НПП «Интеррин» и ТОО «Нартас».

ВМ производимые ТОО «Максам-Казахстан» типа RIOFLEX и АО «Орика-Казахстан» Handibulk Dry является гелиевым ВВ, которое доставляется и заряжается в скважину специализированными зарядными машинами.

ВВ Rioflex и Handibulk Dry применяемое для производства ВР на карьерах наряду с достоинствами имеет и ряд недостатков, которыми являются:

Неконтролируемый процесс смешения компонентов;

Чувствительность к низкой температуре -25;

Зависимость процесса заряжания от технического состояния зарядной машины;

Удаленность места изготовления компонентов от мест применения;

5.Отсутствие возможности формирования комбинированного и рассредоточенного заряда ВВ;

В трещиноватых породах склонность к миграции ВВ по трещинам и как следствие увеличение расхода ВВ для получения удовлетворительных результатов.

В свою очередь гранэмнты, изготовление которых в требуемых объемах будет производиться вблизи мест потребления, лишены этих недостатков, так как процесс изготовления регламентирован и на каждой стадии контролируется. Заряжание гранэмнтов производится насыпью или патронами.

3.1.2.2. Требования к взрывным работам

Буровзрывные работы должны обеспечивать получение выработок требуемой формы и размеров с минимальными отклонениями от проектного контура; необходимое дробление и развал взорванного грунта, позволяющие организовать высокопроизводительную работу погрузочно-транспортных средств; максимальную механизацию тяжелых и трудоемких работ:

- наиболее полное использование энергии взрывчатых веществ;
- минимум планировочных и вспомогательных работ, получение устойчивых откосов и надежных оснований выемок с минимальным трещинообразованием за пределами контура.

3.1.2.3. Расчет зарядов

Для расчетов параметров скважинных зарядов приняты скважины диаметром 152 мм. Высота уступа составляет 10,0 м. С отработкой подступами 5,0 м. Угол откоса уступа 75°. Бурение скважин будет производиться станками ROC L6/L6H. Разделка негабарита производится гидромолотом. Принятый проектом размер кондиционного куска не более 0,6 м по ребру.

В качестве ВВ применяется Гранэмит Э-30 для сухих скважин и Гранэмит ЭВГШ для обводненных скважин. В качестве промежуточного-детонатора применяются тротиловые шашки Т-400Г, эмульсионные патроны Sinatel Magnum с диаметром патронов 32, 50, 75 мм. Инициирование взрывной сети производится электродетонаторами мгновенного действия с помощью неэлектрических средств взрывания (НСИ) различных производителей, допущенных к промышленному применению на территории РК.

Расчет проектного удельного расхода ВВ

Удельный расход $q_{уд}$ – количество ВВ, расходуемое на отбойку 1 м³ горной массы, разрушаемой взрывом.

Удельный расход ВВ является одним из основных параметров для обеспечения заданного качества взрыва при минимальных трудозатратах и расходе материалов.

Удельный расход определяется по следующей формуле:

$$q_{уд} = q_{эт} \cdot K_{ВВ} \cdot K_{д} \cdot K_{т} \cdot K_{с.з.} \cdot K_{об} \cdot K_{с.п.}, \text{ кг/м}^3$$

где: $q_{эт}$ – эталонный расход ВВ аммонита № 6 – ЖВ (кг/м^3), в зависимости от крепости пород по шкале М.М. Протоdjяконова, $0,75 \text{ кг/м}^3$;

$K_{ВВ}$ – переводной коэффициент показателя полной идеальной работы аммонита № 6 – ЖВ и гранэмита соответственно 3304 кДж/кг и 3192 кДж/кг . Поэтому переводной коэффициент при расчете удельного расхода будет постоянный:

$$K_{ВВ} = \frac{A_{\text{№6-ЖВ}}}{A_{\text{Г}}} = \frac{3304}{3192} = 1,035;$$

$K_{д}$ – коэффициент, учитывающий степень дробления, $0,83$;

$K_{т}$ – коэффициент учитывающий влияние трещиноватости горного массива, $0,5$;

$K_{с.з.}$ – коэффициент, учитывающий степень сосредоточенности зарядов ВВ в средне-разрушаемых породах, $0,8$;

$K_{с.п.}$ – коэффициент, учитывающий местоположение заряда и число сводных поверхностей, 6 при диагональной схеме взрывания;

$K_{об}$ – поправочный коэффициент, учитывающий объем взрываваемой породы, $K_{об} = \sqrt[3]{15/10} = 0,25$;

$$q_{уд} = 0,75 \cdot 1,04 \cdot 0,83 \cdot 0,5 \cdot 0,8 \cdot 8 \cdot 0,25 = 0,52 \text{ кг/м}^3.$$

Вместимость 1 м скважины диаметром 152 мм – $P = 21,76 \text{ кг/п.м.}$, для Гранэмита Э-30.

Вместимость скважины, P :

$$P = \frac{\pi d^2}{4} \rho = \frac{3,14 \cdot 0,152^2}{4} \cdot 1200 = 21,76 \text{ кг/п. м.}$$

где: d – диаметр скважины, м ;

ρ – плотность ВВ, кг/м^3 .

При средней насыпной плотности ВВ – 1200 кг/м^3 .

Расчетный удельный расход ВВ – $K = 0,52 \text{ кг/м}^3$.

Крепость пород по Протоdjяконову $f = 10$.

Для уступа $H_y = 10 \text{ м}$:

Расчетная величина преодолеваемого сопротивления по подошве:

$$W_p = H_y \times \text{ctg} \alpha + c = 10 \times \text{ctg} 75^\circ + 3 = 5,7 \text{ м.}$$

где: $H_y = 10 \text{ м}$ — высота уступа;

α - угол откоса уступа, 75° ;

c – минимально допустимое расстояние от скважины до верхней бровки уступа, $c = 3 \text{ м}$.

Расстояние между скважинами (a) и между рядами (b):

$$a = (0,8 \pm 1,2) \cdot W_p = 1 \cdot 5,7 = 5,7 \text{ м.}$$

где: $(0,8 \pm 1,2)$ — коэффициент сближения скважин, рекомендуется применять для пород средне-взрываеmых ≥ 1 , для трудно-взрываеmых ≤ 1 .

Расстояние между рядами скважин:

Принимаем квадратную сетку $a \times b$

$$b = a = 5,7 \text{ м.}$$

Вес заряда в скважине:

$$Q = qabH = 0,52 \cdot 5,7 \cdot 5,7 \cdot 10 = 169 \text{ кг.}$$

где: Н = 10м — высота уступа.

Величина перебура:

$$L_{\text{пер}} = (0,15 \div 0,25) \cdot H_y = 0,2 \cdot 10 = 2 \text{ м.}$$

Глубина скважины:

$$L_{\text{скв}} = H_y + L_{\text{пер}} = 10 + 2 = 12 \text{ м.}$$

Высота заряда:

$$L_{\text{зар}} = \frac{Q}{P} = \frac{169}{21,76} = 7,8 \text{ м.}$$

Длина забойки:

$$L_{\text{заб}} = L_{\text{скв}} - L_{\text{зар}} = 12 - 7,8 = 4,2 \text{ м.}$$

Выход горной массы с одной скважины:

$$q_{\text{ГМСКВ}} = a \cdot b \cdot H_y = 4,19 \cdot 4,66 \cdot 10 = 324,9 \text{ м}^3.$$

Рациональное количество рядов скважин (n), исходя из кратности экскаваторных заходов ($k_{\text{зах}}$):

$$n = \frac{1,6(k_{\text{зах}}R_{\text{ч.у}} - h)}{b + 1} = \frac{1,6 \cdot (2 \cdot 11,2 - 10)}{5,7 + 1} = 3 \text{ ряда.}$$

где: $k_{\text{зах}}$ — кратность заходки = 2;

$R_{\text{ч.у}}$ - радиус черпания экскаватора PC500LC-10M0 на уровне стояния = 11,2 м;

Ширина взрываемого блока:

$$B_{\text{бл}} = W + b(n-1) = 5,7 + 5,7(3-1) = 17,1 \text{ м.}$$

Длина взрываемого блока:

$$L_{\text{бл}} = Q_{\text{экс}} \cdot k_{\text{зап}} / B_{\text{бл}} \cdot h = 16708,5 \cdot 0,5 / 19,8 \cdot 10 = 97,7 \text{ м.}$$

где: $Q_{\text{экс}}$ - месячная производительность экскаватора PC500LC-10M0 с учетом проектной производительности карьера 100,0 тыс. м³ в год составит 8354,3 м³/мес;

$k_{\text{зап}}$ - запас взорванной горной массы, равный 2 мес. (взрывы через 2 месяца);

Количество скважин в ряду:

$$N = L_{\text{бл}} / a = 97,7 / 5,7 = 17 \text{ шт.}$$

Общее количество скважин во взрывном блоке:

$$N_{\text{скв}} = N_{\text{скв.р}} \cdot n_p = 17 \cdot 3 = 51 \text{ скв.}$$

Общие длины скважин, необходимые для взрывания блока:

$$\sum L_{\text{скв}} = N_{\text{посл}} \times L_{\text{скв}} = 51 \cdot 12 = 612 \text{ м.}$$

Выход горной массы с 1 м скважины в блоке:

$$V_{зм} = B_{бл} * L_{бл} * H_y / \sum_{скв} L = 17,1 * 97,7 * 10 / 612 = 27,3 \text{ м}^3 / \text{м}.$$

Фактический удельный расход ВВ по блоку:

$$q_{ф} = Q_{скв} * N_{скв} / B_{в.б.} * L_{бл} * H_y, \text{ кг/м}^3$$

$$q_{ф} = 169 * 51 / 17,1 * 97,7 * 10 = 0,52 \text{ кг/м}^3$$

Годовой расход ВВ на карьере:

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

где: $Q_{г.м.}$ - годовая производительность карьера, м^3 ;

q - удельный расход ВВ, кг/м^3 ;

Расчет годового расхода ВВ на карьере представлен в таблице 3.4.

Таблица 3.4 - Расход ВВ по годам

№№ п/п	Наименование показателей	Един. изм.	Годы разработки			
			1	2	3	4-10
1	Объем добычи горной массы	тыс.м ³	100,3	250,6	350,9	451,1
2	Расход ВВ	кг	51745	129285	181030	232723

Количество ВВ, взрываемого за 1 раз:

$$Q = N * Q_{скв} = 51 * 169 = 8619 \text{ кг}.$$

где: N - число скважин;

$Q_{скв}$ - вес заряда в скважине;

Ширину развала взорванной горной массы считая от линии скважин первого ряда ориентировочно определяем по формуле

$$X_0 = 5q_p \sqrt{W * h} = 5 * 0,52 \sqrt{5,7 * 10} = 20 \text{ м}.$$

Полная ширина развала

$$X = X_0 + (n-1)b = 20 + (3-1)*5,7 = 31 \text{ м}.$$

Расчетные параметры при дроблении негабаритов наружными зарядами сведены в таблицы 3.5, 3.6.

Таблица 3.5 - Дробление негабарита шпуровыми зарядами

Длина ребра негабарита	Объем негабарита	Глубина шпура,	Количество шпуров на 1 негабарит	Вес заряда	Удельный расход ВВ	Диаметр шпура
м	м ³	м	шт	кг	кг/м ³	мм
0,8	0,5	0,3	1	0,1	0,2	32
1,0	1,0	0,4	1	0,15	0,15	32
1,2	1,7	0,6	1	0,2	0,12	36
1,5	3,3	0,75	1	0,3	0,1	36
2,0	8,0	0,9	2	0,34	0,1	36

Таблица 3.6 - Дробление негабарита накладными зарядами

Длина ребра негабарита, м	Объем негабарита, м ³	Удельный расход ВВ, кг/м ³	Вес заряда, кг
0,8	0,5	2	1,0
1,0	1,0	2	2,0
1,2	1,7	2	3,4
1,5	3,3	2	6,6

Указанные параметры буровзрывных работ в процессе эксплуатации могут изменяться в зависимости от горно-геологических условий, физико-механических свойств горных пород и изменений параметров буровых работ.

Взрывные скважины на уступе располагаются в соответствии со схемой, приведенной на рис 3.2.

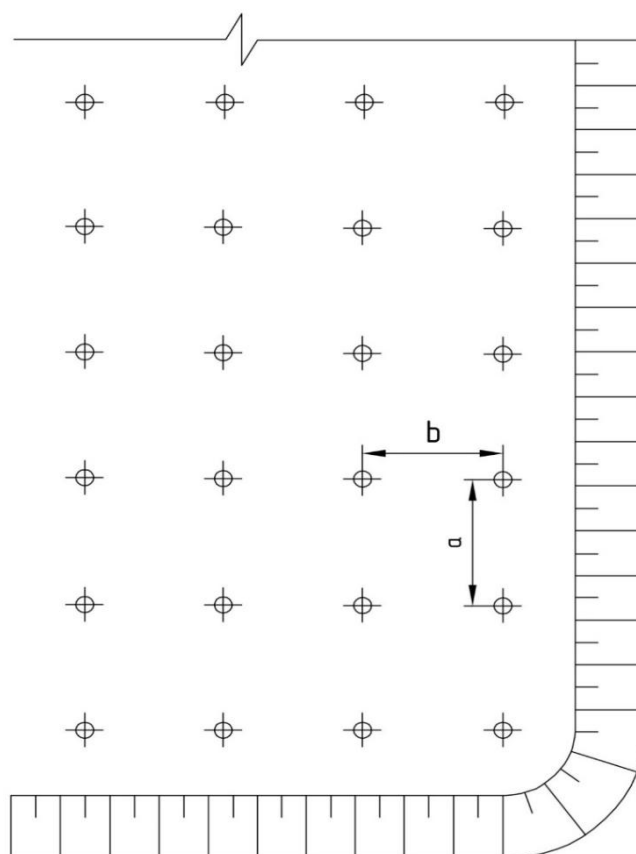
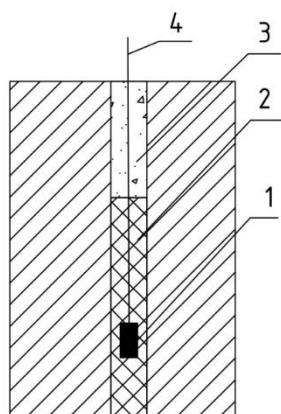


Рисунок 3.2 – Схема расположения скважин



- 1-дробовик
- 2-взрывчатое вещество
- 3-забойка
- 4-ДШ

Рисунок 3.3 – Конструкция заряда

3.1.2.4. Дробление негабаритов

Предельно допустимый линейный размер габаритного куска по емкости ковша экскаватора составляет 600 мм.

Полезное ископаемое относится к IV категории по трещиноватости. Нормами технологического проектирования предусматривается выход негабарита – при длине ребра 600 мм – 5%.

Разделка негабаритов будет производиться гидромолотом, без применения буровзрывных работ.

3.1.2.5. Схема взрывной сети

При производстве взрывных работ в стесненных условиях применяемые схемы монтажа взрывной сети должны не только обеспечить необходимую степень дробления взрывающего массива, но и уменьшить вредное воздействие взрывов на охраняемые объекты. Типовую серию зарядов устанавливают исходя из необходимости обеспечения безопасности охраняемого объекта при действии сейсмических и ударных воздушных волн.

Взрывание зарядов производится с помощью неэлектрических систем взрывания типа Ехel, СИНВ и т.д. допущенных к промышленному применению на территории РК.

В зависимости от горно-геологических условий блока настоящим проектом предусматриваются следующие схемы взрывных работ:

- 1 – порядная;
- 2 – диагональная;
- 3 – врубовая.

Для повышения производительности горно-транспортного оборудования и качества взрывных работ предусматривается 3-х рядное и более расположение скважин.

Оптимальное время замедления для данных условий составляет:

$t = A \cdot W = 11 \cdot 5,82 = 64$ мс, по условию сейсмической безопасности,
где: $A = 11$ — коэффициент, зависящий от крепости взрывающих пород.

Электродетонаторы соединяются между собой последовательно. Общее сопротивление электровзрывной сети определяется как:

$$R_{\text{общ}} = 2L_{\text{м}}R_{\text{м}} + L_{\text{с}}R_{\text{с}} + nR_{\text{з}}$$

где: $L_{\text{м}}$ – длина одного магистрального провода, 1000;

$R_{\text{м}}$ – сопротивление 1 м магистрального провода, 0,02;

$L_{\text{с}}$ – длина одного соединительного провода, 13,5;

$R_{\text{с}}$ – сопротивление 1 м соединительного провода, 0,02;

n – число электродетонаторов, 2;

$R_{\text{з}}$ – сопротивление электродетонатора, 2,5.

$$R_{\text{общ}} = 2 \cdot 1000 \cdot 0,02 + 13,5 \cdot 0,02 + 2 \cdot 2,5 = 45,27$$

Допустимое сопротивление для взрывной машинки КПМ-1А составляет 300 Ом.

Сопротивление электродетонаторов с концевыми проводами указывается на упаковочной коробке. При подготовке проведения массового взрыва соединительные и магистральные провода расчетной длины должны быть заблаговременно заготовлены, а их концы зачищены на длину 5 – 7 см.

Перед взрыванием блока общее сопротивление электрической сети должно быть подсчитано и затем измерено из безопасного места электроизмерительным прибором (линейным мостиком). В случае расхождения величин расчетного и измеренного сопротивлений более чем на 10 % необходимо отыскать и устранить причину расхождения.

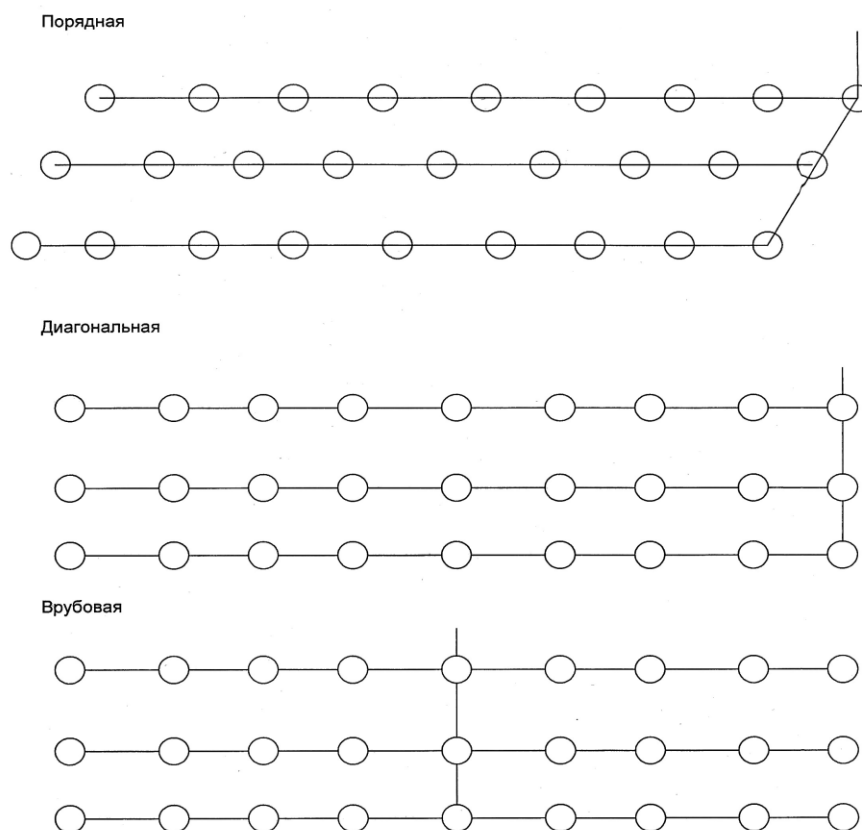


Рисунок 3.4 – Схемы взрывной сети

Все электродетонаторы перед выдачей их на массовый взрыв должны быть проверены на соответствие их сопротивления пределам, указанным на упаковочных коробках.

3.1.2.6. Формирование откосов уступов на предельном контуре карьера

При формировании устойчивых откосов уступов на предельном контуре карьера с целью обеспечения безопасного ведения горных и транспортных работ учитываются горно-, инженерно- и гидрогеологические, горнотехнические условия разработки.

Формирование откосов уступов на горизонтах, представленных скальными породами, осуществляется бурением взрывных скважин станком ROC L6/L6H.

При подходе горных работ карьера в скальных породах к проектному контуру для обеспечения длительной устойчивости откосов уступов и бортов карьера в их предельном положении, исключения деформирования уступов под воздействием массовых взрывов и других факторов природного и техногенного характера, безопасного ведения работ на нижележащих горизонтах, следует использовать специальные методы ведения буровзрывных работ в приконтурном массиве и формирования откосов уступов на предельном контуре карьера с предварительным щелеобразованием в приконтурной зоне.

При формировании предельного контура карьера значительной протяженности его целесообразно разделить на участки таким образом, чтобы оконтуривание борта карьера

можно было вести по этим участкам независимо друг от друга с учетом безопасного ведения горных и транспортных работ.

3.1.2.7. Расчет радиусов опасных зон

Радиус опасной зоны по разлету кусков породы.

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

$$R_{\text{РАЗЛ}} = 1250\eta_3 \sqrt{\frac{f}{1 + \eta_{\text{заб}}} \cdot \frac{d}{a}}, \text{ м}$$

где: η_3 – коэффициент заполнения скважин ВВ:

$$\eta_3 = \frac{L_3}{L_c},$$

где: L_3 – длина заряда в скважине, 4,66 м;

L_c – глубина пробуренной скважины, 11,4 м;

$$\eta_3 = \frac{4,66}{11,4} = 0,4;$$

$\eta_{\text{заб}}$ – коэффициент заполнения скважин забойкой:

$$\eta_{\text{заб}} = \frac{L_{\text{заб}}}{l_n}$$

где: $L_{\text{заб}}$ – длина заряда забойки, 6,74 м;

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

При полном заполнении забойкой свободной от заряда верхней части скважины равен 1, при взрывании без забойки равен 0).

$f = 10$ – коэффициент крепости пород по шкале проф. Протождяконова;

$d = 152$ мм – диаметр скважин;

$a = 4,19$ м – расстояние между скважинами;

Расчетное значение $R_{\text{РАЗЛ}}$ составляет:

$$R_{\text{РАЗЛ}} = 1250 \cdot 0,4 \sqrt{\frac{10}{1 + 1} \cdot \frac{0,152}{4,19}} = 213 \text{ м.}$$

Определение сейсмически безопасных расстояний при взрывах.

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

$$r_c = K_r K_c a \sqrt[3]{Q}$$

$$Q = \left(\frac{r_c}{K_r K_c a} \right)^3$$

где: r_c – расстояние от места взрыва до охраняемого здания (сооружения);

K_r – коэффициент, зависящий от свойств грунта в основании охраняемого объекта – здания, сооружения;

для скальных пород нарушенных, с неглубоким слоем мягких грунтов на скальном основании $K_r = 8$;

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

для одиночных зданий и сооружения производственного назначения $K_c = 1$;

для жилых поселков $K_c = 2$;

Q – масса заряда, кг;

a – коэффициент, зависящий от условий взрывания, для взрывов рыхления с учетом возможного размещения заряда в воде и в водонасыщенных грунтах $a = 2$.

При взрывании на расстоянии менее 100 м от зданий или сооружений сейсмическое действие взрыва имеет локальный характер, поэтому предельно допустимая масса заряда получается заниженной. Допускается при необходимости увеличение этой массы.

При взрыве наружных зарядов на поверхности земли сейсмическое действие не учитывается.

Расчет безопасных расстояний производится по формулам:

для промышленных зданий и сооружений:

$$r_c = 16 \cdot \sqrt[3]{Q}$$

$$Q = \left(\frac{r_c}{16}\right)^3$$

для жилых зданий:

$$r_c = 32 \cdot \sqrt[3]{Q}$$

$$Q = \left(\frac{r_c}{32}\right)^3$$

Расстояние r_c при котором колебание грунта, вызываемые однократным взрывом сосредоточенного заряда ВВ массой 200 кг становится безопасным и составляет:

для промышленных зданий и сооружений:

$$r_c = 16 \cdot \sqrt[3]{200} = 16 \cdot 5,85 = 93,6 \text{ м.}$$

для жилых зданий:

$$r_c = 32 \cdot \sqrt[3]{200} = 32 \cdot 5,85 = 187,2 \text{ м.}$$

При одновременном (без замедления) взрывании группы из зарядов ВВ общей массы Q в тех случаях, когда расстояние от охраняемого объекта до ближайшего заряда и до наиболее удаленного заряда различаются не более чем на 20 % безопасное расстояние определяется по формуле:

$$r_c = \sqrt[6]{N} \cdot K_r \cdot K_c \cdot a \cdot \sqrt[3]{Q}$$

В противном случае охраняемый объект будет находиться вне сейсмически опасной зоны при выполнении условия:

$$(K_r \cdot K_c \cdot a)^3 \sum_{i=1}^N \frac{q_i}{r_{i3}} \leq 1$$

Где: N – число зарядов ВВ;

q_i – масса отдельного заряда ВВ;

r_i – расстояние от отдельного заряда ВВ до охраняемого объекта, м;

Расчет безопасных расстояний производится по формулам:

для промышленных зданий и сооружений:

$$r_c = 16 \sqrt[6]{N} \cdot \sqrt[3]{Q}$$

$$Q = \left(\frac{r_c}{16 \cdot \sqrt[6]{N}}\right)^3$$

$$4096 \sum_{i=1}^N \frac{q_i}{r_{i3}} \leq 1$$

для жилых зданий:

$$r_c = 32 \sqrt[6]{N} \cdot \sqrt[3]{Q}$$

$$Q = \left(\frac{r_c}{32 \cdot \sqrt[6]{N}}\right)^3$$

$$32768 \sum_{i=1}^N \frac{q_i}{r_i^3} \leq 1$$

Сейсмически безопасные расстояния при взрывах принимаются:

Для промышленных зданий и сооружений:

$$r_c = 16\sqrt[6]{9} \cdot \sqrt[3]{200} = 135 \text{ м.}$$

для жилых зданий:

$$r_c = 32\sqrt[6]{9} \cdot \sqrt[3]{200} = 270 \text{ м.}$$

Определение расстояний безопасных по действию ударной воздушной волны при взрывах.

Расстояния безопасные по действию ударной воздушной волны на здания и сооружения при короткозамедленном взрывании для уступов до 15 м определяются по формуле:

$$r_B = 200\sqrt[3]{Q_3}, \text{ м}$$

где: Q_3 – эквивалентная масса заряда, рассчитывается по формуле:

$$Q_3 = 12 \cdot P \cdot d \cdot K_3 \cdot N,$$

где: P – вместимость 1 погонного метра скважины, 21,76 кг/п.м.;

d – диаметр скважины, 0,152 м;

K_3 – выбирается в зависимости от отношения $\frac{L_{заб}}{d}$ или $\frac{L_{св}}{d}$, в соответствии с таблицей принимаем 0,002;

Таблица 3.7 – Выбор коэффициента K_3

$L_{заб}/d$	0	5	10	15	20
K_3	1	0,15	0,02	0,03	0,002
$L_{св}/d$	0	5	10	15	20
K_3	1	0,3	0,07	0,02	0,004

N – количество одновременно взрывающихся в группе зарядов – 20 шт.

$$Q_3 = 12 \cdot P \cdot d \cdot K_3 \cdot N = 12 \cdot 21,76 \cdot 0,152 \cdot 0,002 \cdot 20 = 1,59 \text{ кг,}$$

$$r_B = 200\sqrt[3]{1,59} = 233,4 \text{ м.}$$

Основные параметры безопасных расстояний, следующие:

- по разлету кусков породы – 213 м (300 м);
- по сейсмическому воздействию – 93,6-187,2 (200 м);
- по действию ударной волны – 233,4 м (320 м)

Окончательно безопасные расстояния по разлету кусков породы приняты в соответствии с таблицей 4-1 Приложения 11 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы», утверждены приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 343.

3.1.2.8. Проектная документация на взрывные работы

Проекты массовых взрывов на карьере месторождения Кокчетавское необходимо разрабатывать в соответствии с типовыми проектами производства буровзрывных работ.

Типовой проект производства буровзрывных работ выполняется на основе утвержденного проекта разработки месторождения, результатов экспериментальных и

промышленных взрывов, научно-технических разработок, «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы» [4]. Типовой проект подлежит утверждению техническим руководителем предприятия.

В типовом проекте приводятся ситуационный план с указанием границ карьерного поля, зданий, сооружений, линий электропередачи и коммуникаций, находящихся в пределах максимальной опасной зоны; краткие геологическая и гидрогеологическая характеристики пород и полезных ископаемых, их классификация по крепости, трещиноватости, буримости, взрываемости; технологические условия (ширина рабочих площадок, высота уступов); методики и общие расчеты параметров буровых и взрывных работ; обоснование выбора диаметров шпуров и скважин, взрывчатых веществ и средств инициирования, средств механизации буровзрывных работ, взрывных и контрольно-измерительных приборов; способы взрывания; схемы взрывной сети; конструкции зарядов и боевиков (промежуточных детонаторов); методика расчета интервалов замедлений и принятые интервалы; параметры расположения скважин на уступах; расходные коэффициенты и расчетные показатели взрывов (удельный расход взрывчатых веществ, выход горной массы с 1 погонного метра скважины и др.); методика расчета безопасных расстояний, регламентированных Правилами промышленной безопасности при взрывных работах.

Кроме того, излагаются конкретные меры безопасной организации буровых и взрывных работ, система оповещения заинтересованных предприятий, учреждений, а также населения и местных органов власти о проводимых взрывах, требования к порядку вывода людей за пределы запретных и опасных зон, мероприятия по технике безопасности, в том числе приводятся методика расчета укрытий людей в пределах опасных зон, типовые порядок и организация работ по ликвидации отказавших зарядов.

На предприятии, ведущим взрывные работы, должен быть разработан документ, регламентирующий дату и время производства взрывов, который подлежит утверждению техническим руководителем предприятия после согласования с заинтересованными организациями.

Буровзрывные работы осуществляются на основе следующей технической документации:

1. Заказчик согласовывает в органах ЧС Архитектурно-проектное задание.
2. На основании представленных Заказчиком документов:
 - плана поверхности;
 - поперечного разреза;
 - продольного разреза;
 - технического задания, с указанием: пикетов для буровзрывных работ;
3. На основании вышеперечисленных документов, Подрядчик разрабатывает Типовой проект производства буровзрывных работ.
4. Типовой проект Подрядчик согласовывает в органах ЧС.
5. После согласования Типового проекта, Подрядчик получает Разрешение на взрывные работы в органах ЧС.
6. На основании Разрешения на взрывные работы, ЧС выдает Подрядчику Свидетельство на приобретение взрывчатых материалов.
7. После согласования в органах ЧС и полученного Разрешения на взрывные работы, на основании Свидетельства на приобретение взрывчатых материалов (выдаваемого ЧС), Подрядчик получает в органах МВД Разрешение на приобретение взрывчатых материалов и Разрешение на перевозку взрывчатых материалов до объекта производства взрывных работ по согласованному маршруту с органами дорожной полиции.

3.1.2.9. Организация буровзрывных работ

Взрывание скважинных зарядов производится по проектам, корректируемым на каждый массовый взрыв по фактическим данным расположения зарядных выработок. Взрывание шпуровых зарядов по паспортам.

Проекты утверждаются главным инженером организации, ведущей взрывные работы, по согласованию с руководителем организации (предприятия) заказчика, а паспорта и корректировочные расчеты – руководителями взрывных работ.

С проектами и паспортами на буровзрывные работы должен быть ознакомлен под роспись весь персонал, выполняющий буровзрывные работы.

Отступления от проекта согласовываются с организацией, которая составляла проект, и утверждаются главным инженером организации, ведущей взрывные работы.

До начала взрывных работ составляется график их производства, с которым должны быть ознакомлены все работники объекта и жители ближайших населенных пунктов. Кроме того, перечисленный контингент должен быть ознакомлен со значением звуковых и световых сигналов.

Перед началом бурения мастер участка принимает от маркшейдеров зачищенный блок и выдает бурильщикам задание на бурение, инструктирует их по технике безопасности под роспись в книге нарядов.

Бурение скважин производится по паспорту, составляемому на каждый блок в отдельности. До размещения бурового оборудования мастер участка и маркшейдер производят разметку блока с установкой вешек для указания места бурения каждой скважины и ее глубины.

После окончания бурения взрывных скважин производится маркшейдерская съемка блока, и замеряются фактические параметры скважин и их глубины. На основании этого замера составляется проект (паспорт) производства ВР и корректировочная таблица скважинных зарядов в соответствии с ТПБ при ВР, который не менее чем за сутки до взрыва согласовывается со всеми заинтересованными организациями.

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

Для доставки ВВ, заряжания скважин, их забойки, охраны периметра опасной зоны и других работ, не связанных с обращением со средствами инициирования и патронами-боевиками в помощь взрывникам назначается необходимое количество рабочих, прошедших инструктаж и имеющих допуск к обращению с ВМ.

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

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

Перед зарядкой устье скважины должно быть очищено от буровой мелочи. Зарядание скважины начинается с засыпки в скважину части объема (10-30%) ВВ от расчетного объема на одну скважину. В заряде размещается боевик, а затем засыпается остальная часть ВВ. После чего выполняется полная забойка из песка, отсева или буровой мелочи. При зарядании разрешается применять забойник изготовленный из дерева или других материалов, не дающих искру. Забойка должна производиться с максимальной осторожностью. Первые порции забойки должны быть не большими. Запрещается пробивать забойником застрявшие в скважинах боевики. Если извлечь застрявший боевик не представляется возможным, то зарядание необходимо прекратить и заряд взорвать вместе с остальными зарядами.

Перед началом монтажа взрывной сети радиус запретной зоны увеличивается до безопасного расстояния на момент проведения ВР, и по ее границе выставляются посты живого оцепления. Дислокация постов корректируется руководителем взрывных работ на каждый массовый взрыв и вносится в паспорт проведения взрывных работ. Подается предупредительный сигнал.

Технологическое оборудование и люди, не занятые взрыванием, выводятся за пределы опасной зоны.

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

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

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

После полной остановки движения породы и проветривания блока, но не ранее чем через 15 минут после производства взрыва, руководитель взрывных работ и взрывник осматривают место взрыва.

Обнаружение отказов производится по следующим признакам:

- наличие во взорванной массе остатков ВМ (ВВ, отрезков ДТП, несработанных капсулей НСВ);
- вид части блока, похожего на не взорванный целик;
- затруднение экскавации горной массы.

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

Работы, связанные с ликвидацией отказов, должны производиться по указанию и под надзором руководителя взрывных работ. Устранение отказов производится в соответствии – с «Инструкцией по предупреждению, обнаружению и ликвидации отказавших зарядов ВВ на открытых разработках».

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

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

3.1.2.10. Контроль качества буровзрывных работ

Качество забуренных скважин проверяет мастер организации, выполнявшей буровые работы совместно с представителем организации Заказчика.

Оценка качества взрывных работ производится после взрыва мастером совместно с представителем организации Заказчика.

При этом должны быть определены:

- а) качество дробления породы;
- б) ширина развала взорванной массы;
- в) максимальный разлет взорванной породы;
- г) нарушенность поверхности откоса выемки;
- д) наличие отказов или мест возможных отказов.

Оценкой качества буровзрывных работ является:

- при бурении: отклонение фактических параметров скважин (расстояние между ними, длина перебура, угол наклона скважин) от проектных;
- при взрывании: дробление горной массы (выход негабарита).

Допускается отклонение фактического расстояния между скважинами от проектного в пределах $\pm 2d_c$ (d_c – диаметр скважины). Бурение перебура меньше проектного не допускается, увеличение длины перебура по сравнению с проектным допускается не более 0,5 м.

3.1.3. Экскавация

Разработка пород продуктивной толщи будет производиться непосредственной экскавацией с применением БВР. На добычных работах предусматривается применение в качестве погрузочного средства экскаватора типа PC500LC-10M0 с емкостью ковша до $2,5 \text{ м}^3$, либо гидравлическим экскаватором, имеющим аналогичные производственно-технические параметры.

В качестве транспортного средства рекомендуется применение автосамосвалов HOWO A8 грузоподъемностью 40 тонн (или аналога).

Отработка горизонтов предусматривается уступами высотой до 10 м.

Угол откоса уступа принят 75° , угол призмы обрушения 55° .

Ширина заходки экскаватора PC500LC-10M0 составляет 17,8 м, ширина рабочей площадки добычного уступа 46,4 м.

Расчет производительности экскаватора PC500LC-10M0 и необходимого количества экскаваторов выполнен в соответствии с «Методическими рекомендациями по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки».

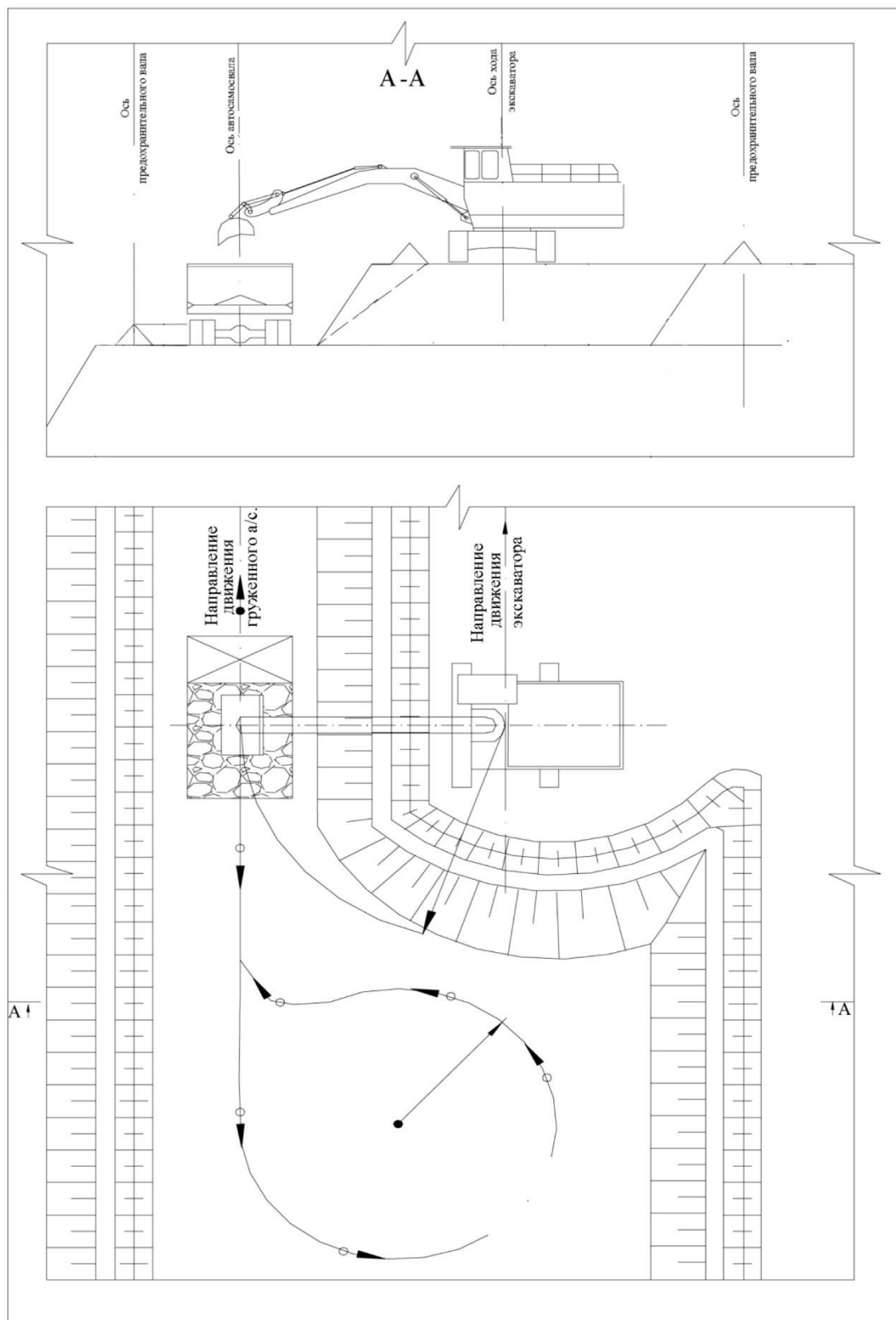


Рисунок 3.5 – Технология экскавации для добычных и вскрышных уступов

Таблица 3.8 – Расчет производительности экскаватора PC500LC-10M0 на добычных работах

Наименование показателей	Един. изм.	Годы разработки			
		1	2	3	4-10
Часовая производительность					
$Q_{\text{час}} = 3600 \cdot E \cdot K_{\text{и}} / T_{\text{ц}}$	м ³ /час	257,1	257,1	257,1	257,1
$Q_{\text{час}} = 3600 \cdot E \cdot K_{\text{и}} / T_{\text{ц}} \cdot q$	т/час	642,9	642,9	642,9	642,9
Где: E – емкость ковша	м ³	2,5	2,5	2,5	2,5
$K_{\text{и}}$ – коэффициент использования ковша		0,8	0,8	0,8	0,8
$T_{\text{ц}}$ – оперативное время на цикл экскавации	сек	28	28	28	28
q – объемный вес горной массы	т/м ³	2,50	2,50	2,50	2,50
Сменная производительность					
$Q_{\text{см}} = (T_{\text{см}} - T_{\text{пз}} - (T_{\text{лн}} + T_{\text{тп}}) \cdot K_1) \cdot V_{\text{па}} \cdot K_{\text{над}} \cdot K_{\text{нег}} \cdot K_{\text{м}} / (T_{\text{па}} + T_{\text{уа}})$	м ³ см	1811,5	1811,5	1811,5	1811,5
Где: $T_{\text{см}}$ – продолжительность смены	мин	720	720	720	720
$T_{\text{пз}}$ – время на подг./закл. операции	мин	40	40	40	40
$T_{\text{лн}}$ – время на личные потребности	мин	10	10	10	10
$T_{\text{тп}}$ – время на технологические перерывы из-за ожидания очистки автоподъездов бульдозером	мин	10	10	10	10
K_1 – коэф. перевода из 8-ми часовой в 12 часовую смену		1,50	1,50	1,50	1,50
Объем кузова в целике $V_{\text{па}} = V / K_{\text{раз}}$	м ³	19,6	19,6	19,6	19,6
V – геометрический объем кузова	м ³	26	26	26	26
$K_{\text{раз}}$ – коэф. разрыхления пород		1,33	1,33	1,33	1,33
$K_{\text{над}}$ – коэф. надежности экскаватора		0,9	0,9	0,9	0,9
$K_{\text{сел}}$ – коэфф. учитывающий селекцию		1	1	1	1
$K_{\text{бвр}}$ – коэф. учитывающий буровзрывные работы		0,9	0,9	0,9	0,9
$K_{\text{пов}}$ – коэф. учитывающий работу с углом поворота более 140 град.		0,97	0,97	0,97	0,97
$K_{\text{нег}}$ – коэф. учитывающий наличие негабаритов		0,9	0,9	0,9	0,9
$K_{\text{м}}$ – коэф. учитывающий работу во вложных и смерзшихся грунтах		0,9	0,9	0,9	0,9
$T_{\text{па}}$ – время погрузки автосамосвала $T_{\text{па}} = T_{\text{ц}} \cdot N_{\text{к}} / 60$	мин	4,85	4,85	4,85	4,85
Где: количество ковшей, погружаемых в автосамосвалы $N_{\text{к}} = V_{\text{па}} / V_{\text{к}}$	шт.	10,4	10,4	10,4	10,4
$V_{\text{к}}$ – объем ковша в плотном теле	м ³	1,88	1,88	1,88	1,88
$T_{\text{уа}}$ – время установки самосвала под погрузку	мин	0,5	0,5	0,5	0,5
Суточная производительность					
$Q_{\text{сут}} = Q_{\text{см}} \cdot n$	м ³	3623,0	5434,5	5434,5	5434,5
Где: n – число смен в сутки	шт.	2	3	3	3
Годовая производительность					
Годовая производительность экскаватора $Q_{\text{год}} = Q_{\text{сут}} \cdot T_{\text{год}} \cdot K_{\text{кл}}$	тыс. м ³ /год	963,7	1445,6	1445,6	1445,6
Где: годовое время работы экскаватора $T_{\text{год}} = T_{\text{к}} - T_{\text{рем}} - T_{\text{кл}} - T_{\text{пер}}$	сут	280	280	280	280
$T_{\text{к}}$ – календарное время работы карьера	сут	330	330	330	330
$T_{\text{рем}}$ – время простоя на ремонтах	сут	31	31	31	31
$T_{\text{кл}}$ – время простоя по метеоусловиям	сут	7	7	7	7
$T_{\text{пер}}$ – время на технологические перегоны	сут	12	12	12	12
$K_{\text{кл}}$ – коэф. учитывающий климат		0,95	0,95	0,95	0,95

Наименование показателей	Един. изм.	Годы разработки			
		1	2	3	4-10
Расчетный парк экскаваторов $N_p = Q_k/Q_{см}$	шт.	0,08	0,14	0,20	0,25
Где: Q_k – сменная производительность карьера	м ³ /см	303	758	1061	1364
Принимаемое количество экскаваторов	шт.	1	1	1	1
Инвентарный парк экскаваторов $N_{и} = N_p/K_{и.п.}$	шт.	0,11	0,20	0,29	0,36
Где: $K_{и.п.}$ – коэф. использования экскаватора		0,7	0,7	0,7	0,7
Объем добычи по годам отработки	тыс. м ³	100,0	250,0	350,0	450,0



Рисунок 3.6 – Экскаватор Komatsu PC500LC-10M0

Таблица 3.9 – Технические характеристики экскаватора PC500LC-10M0

Параметры	Един. изм.	Показатели
Тип двигателя	-	Komatsu SAA6D125E-5, дизель
Мощность	л.с.	367,1
Емкость съемного ковша	м ³	2,5
Максимальная глубина разработки грунта	м	7,7
Наибольший радиус обратной лопаты	м	11,8
Высота погрузки обратной лопатой	м	7,7
Скорость движения	км/час	5,5
Максимальный рабочий вес	т	51,3
Габариты экскаватора (ДхШхВ)	м	12,6×3,6×4,0

3.2. Вскрышные работы

Вскрытие полезной толщи месторождения с поверхности осуществляется внутренней траншеи, в процессе развития горных работ вскрытие новых участков предусматривается с рабочей поверхности по мере необходимости временными наклонными траншеями, по мере развития горных работ предусматривается вскрытие

каждого нижележащего горизонта осуществлять посредством проходки внутренней траншеи (капитальным съездом). Породы вскрыши представлены почвенно-растительным слоем, четвертичными суглинками, реже неогеновыми глинами, а также образованиями древней коры выветривания (каолиновыми глинами, дресвой гранитов) и сильно выветрелыми трещиноватыми гранитами. По сложности экскавации породы вскрыши относятся ко II категории по трудности экскавации. Для экскавации пород вскрыши предусматривается использование экскаваторов PC500LC-10M0 с емкостью ковша $2,5 \text{ м}^3$, либо других с аналогичными производственно-техническими характеристиками. Технологическая схема ведения работ экскаватором PC500LC-10M0 приведена на рисунке 3.5.

Таблица 3.10 – Расчет производительности экскаватора PC500LC-10M0 на вскрышных работах

Наименование показателей	Един. изм.	Годы разработки
		2-й год
Часовая производительность		
$Q_{\text{час}} = 3600 \cdot E \cdot K_3 / T_{\text{ц}}$	$\text{м}^3/\text{час}$	288
$Q_{\text{час}} = 3600 \cdot E \cdot K_3 / T_{\text{ц}} \cdot q$	$\text{т}/\text{час}$	489,6
Где: E – емкость ковша	м^3	2,5
K_3 – коэффициент использования ковша		0,8
$T_{\text{ц}}$ – оперативное время на цикл экскавации	сек	25
q – объемный вес горной массы	$\text{т}/\text{м}^3$	1,7
Сменная производительность		
$Q_{\text{см}} = (T_{\text{см}} - T_{\text{пз}} - (T_{\text{лн}} + T_{\text{тп}}) \cdot K_1) \cdot V_{\text{па}} \cdot K_{\text{над}} \cdot K_{\text{нег}} \cdot K_{\text{м}} / (T_{\text{па}} + T_{\text{ya}})$	$\text{м}^3/\text{см}$	1544,8
Где: $T_{\text{см}}$ – продолжительность смены	мин	480
$T_{\text{пз}}$ – время на подг./закл. операции	мин	40
$T_{\text{лн}}$ – время на личные потребности	мин	10
$T_{\text{тп}}$ – время на технологические перерывы из-за ожидания очистки автоподъездов бульдозером	мин	10
K_1 – коэф. перевода из 8-ми часовой в 12 часовую смену		1,5
Объем кузова в целике $V_{\text{па}} = V / K_{\text{раз}}$	м^3	23,2
V – геометрический объем кузова	м^3	26
$K_{\text{раз}}$ – коэф. разрыхления пород		1,12
$K_{\text{над}}$ – коэф. надежности экскаватора		0,9
$K_{\text{пов}}$ – коэф. учитывающий работу с углом поворота более 140 град.		0,97
$K_{\text{м}}$ – коэф. учитывающий работу во сложных и смерзшихся грунтах		0,9
$T_{\text{па}}$ – время погрузки автосамосвала $T_{\text{па}} = T_{\text{ц}} \cdot N_{\text{к}} / 60$	мин	4,34
Где: количество ковшей, погружаемых в автосамосвалы	шт.	10,41
$N_{\text{к}} = V_{\text{па}} / V_{\text{к}}$		
$V_{\text{к}}$ – объем ковша в плотном теле	м^3	2,23
T_{ya} – время установки самосвала под погрузку	мин	0,5
Суточная производительность		
$Q_{\text{сут}} = Q_{\text{см}} \cdot n$	м^3	3089,6
Где: n – число смен в сутки	шт.	2
Наименование показателей	Един. изм.	Годы разработки
		2-й год
Годовая производительность $Q_{\text{год}} = Q_{\text{сут}} \cdot T_{\text{год}} \cdot K_{\text{кл}}$	тыс. $\text{м}^3/\text{год}$	293,5

Где: годовое время работы экскаватора $T_{\text{год}} = T_{\text{к}} - T_{\text{рем}} - T_{\text{кл}} - T_{\text{пер}}$	сут	100
$T_{\text{к}}$ – календарное время работы карьера	сут	106
$T_{\text{рем}}$ – время простоя на ремонтах	сут	4
$T_{\text{кл}}$ – время простоя по метеоусловиям	сут	1
$T_{\text{пер}}$ – время на технологические перегоны	сут	1
$K_{\text{кл}}$ – коэф. учитывающий климат		0,95
Расчетный парк экскаваторов $N_p = Q_k / Q_{\text{см}}$	шт.	0,16
Где: Q_k – сменная производительность карьера	м ³ /см	245
Принимаемое количество экскаваторов	шт.	1
Инвентарный парк экскаваторов $N_{\text{и}} = N_p / K_{\text{и.п.}}$	шт.	0,23
Где: $K_{\text{и.п.}}$ – коэф. использования экскаватора		0,7

3.2.1. Снятие почвенно-растительного слоя

До начала горных работ с площади участка выполняется снятие почвенно-растительного слоя. Норма снятия почвенно-растительного слоя участка месторождения Кокчетавское в среднем составляет 10 см, в соответствии с нормативами СТ РК 17.0.0.05-2002.

Снятие ПРС предусматривается бульдозером Shantui SD22 (или аналогичным), складирование на отвале ПРС, расположенном севернее выемки карьера. Формирование отвала ПРС предусматривается бестранспортным способом, ввиду незначительных объемов.

Таблица 3.11 – Объем снятия ПРС по объектам

Наименование объекта	Площадь, м ²	Объем, м ³
Карьерная выемка	3622	320
Породный отвал	26625,6	2663
Объем снятия ПРС	30247,6	2983

3.2.2. Расчет производительности бульдозера

Для выполнения планировочных работ на добычных уступах и на зачистке кровли продуктивной толщи предусматривается использовать бульдозер типа Shantui SD22 с рыхлителем. Расчет производительности бульдозера приводится ниже.

Таблица 3.12 – Технические характеристики бульдозера Shantui SD22

Наименование характеристики	Ед.изм.	Показатель
Масса	кг	23450
Ширина	мм	3395
Высота	мм	3725
Длина	мм	5750
Дорожный просвет	мм	405
Колея	мм	2000
Минимальный радиус поворота	мм	3300
Максимальное углубление в грунт	мм	540
Высота подъема отвала	мм	1210



Рисунок 3.7 – Бульдозер Shantui SD22

Расчет производительности бульдозера Shantui SD22 при снятии плодородного слоя почвы:

Сменная производительность бульдозера в плотном теле при разработке грунта с перемещением определяется согласно «Нормам технологического проектирования предприятий промышленности», Приложение V «Методика расчета производительности бульдозеров»:

$$П_{Б.СМ} = \frac{3600 \cdot T_{СМ} \cdot V \cdot K_y \cdot K_o \cdot K_n \cdot K_v}{K_p \cdot T_{Ц}}, \text{ м}^3/\text{см}$$

Где: V – объем грунта в разрыхленном состоянии, перемещаемый отвалом бульдозера, м^3 ;

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

где: I – длина отвала бульдозера, м (4,365);

h – высота отвала бульдозера, м (1,055);

a – ширина призмы перемещаемого грунта, м:

$$a = \frac{h}{tg\delta}, \text{ м}$$

δ – угол естественного откоса грунта (30-40°)

$$a = \frac{1,055}{0,84} = 1,26 \text{ м}$$

$$V = \frac{4,365 \cdot 1,055 \cdot 1,26}{2} = 2,9 \text{ м}^3$$

K_y – коэффициент, учитывающий уклон на участке работы бульдозера, 0,95;

K_o – коэффициент, учитывающий увеличение производительности при работе бульдозера с открылками, 1,15;

K_n – коэффициент, учитывающий потери породы в процессе перемещения, 0,92;

K_v – коэффициент использования бульдозера во времени, 0,8;

K_p – коэффициент разрыхления грунта, 1,12;

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

$$T_{ц} = \frac{l_1}{\sigma_1} + \frac{l_2}{\sigma_2} + \frac{(l_1 + l_2)}{\sigma_3} + t_{п} + 2t_p, с$$

l_1 – длина пути резания грунта, м;

σ_1 – скорость перемещения бульдозера при резании грунта, м/с;

l_2 – расстояние транспортирования грунта, м;

σ_2 – скорость движения бульдозера с грузом, м/с;

σ_3 – скорость холостого (обратного) хода, м/с;

$t_{п}$ – время переключения скоростей, мин;

t_p – время одного разворота трактора, мин.

Таблица 3.13 – Значения расчетных величин для расчета $T_{ц}$

Наименование грунта	Мощность бульдозера, л.с.	Элементы $T_{ц}$					
		li	σ_1	σ_2	σ_3	tp	tp
ПРС, суглинок, глины, кора выветривания	220	9	1,0	1,5	2,0	9	10

$$T_{ц} = \frac{8}{1,0} + \frac{15}{1,5} + \frac{(8 + 15)}{2,0} + 9 + 10 = 97 с.$$

$$П_{Б.СМ} = \frac{3600 \cdot 11 \cdot 2,9 \cdot 0,95 \cdot 0,92 \cdot 1,15 \cdot 0,8}{1,12 \cdot 97} = 850 м^3/см.$$

Снятие почвенно-растительного слоя выполняется в одну смену, суточная производительность бульдозера в плотном теле по перемещению и разработке грунта с перемещением будет составлять 850 м³/см.

Годовая производительность определяется по формуле:

$$П_{Б.Г} = П_{Б.СУТ} \cdot N \cdot K_H, м^3/год$$

Где: N – число рабочих дней в году, 106 дней;

K_H – коэффициент неравномерности производственного процесса, 0,8;

$$П_{Б.Г} = 850 \cdot 106 \cdot 0,8 = 72080 м^3/год$$

Максимальный объем снятия ПРС в год составляет 320 м³. Расчетный парк бульдозеров составит: 320/72080 = 0,004.

Инвентарный парк – 1 шт.

Производительность бульдозера при планировочных работах на отвале, добычных и вскрышных уступах определяется по формуле:

$$П_{ПЛ.СМ} = \frac{3600 \cdot T_{СМ} \cdot L \cdot (I \cdot \sin \alpha - c) \cdot K_B}{n \cdot \left(\frac{L}{\sigma} + t_p \right)}, м^2/см$$

Где: L – длина планируемого участка, 60 м;

α – угол установки отвала бульдозера к направлению его движения, 20°;

c – ширина перекрытия смежных проходов, м; c = 0,3 ÷ 0,5 м;

n – число проходов бульдозера по одному месту; n = 1 ÷ 2;

σ – средняя скорость движения бульдозера при планировке, 1 м/с, соответствующая обычно первой или второй передачи трактора;

t_p – время затрачиваемое на развороты при каждом проходе, 30 с.

$$П_{ПЛ.СМ} = \frac{3600 \cdot 11 \cdot 60 \cdot (3,725 \cdot \sin 20^\circ - 0,4) \cdot 0,8}{2 \cdot \left(\frac{60}{1} + 30 \right)} = 11541 м^2/см$$

Суточная производительность бульдозера при планировочных работах будет составлять 23082 м³/сут.

Годовая производительность определяется по формуле:

$$P_{пл.г} = P_{пл.сут} \cdot N \cdot K_n, \text{ м}^3/\text{год}$$

Где: N – число рабочих дней в году, 106 дней;

K_n – коэффициент неравномерности производственного процесса, 0,8;

$$P_{пл.г} = 23082 \cdot 106 \cdot 0,8 = 1957354 \text{ м}^3/\text{год}$$

Таблица 3.14 – Расчет производительности бульдозера Shantui SD22 при формировании отвала

Наименование показателя	Обозн.	Ед. изм.	Показатели
Сменная производительность при перемещении: $Q_{см} = (N \cdot g \cdot a \cdot K_v \cdot K_{ук}) / (T_n + T_p + (l_{гр}/\sigma_{гр}) + (l_p/\sigma_p))$	Q _{см}	м ³	1492,8
Где: продолжительность смены	N	мин	480
Объем грунта в плотном состоянии, перемещаемый бульдозером	g	м ³	2,60
Коэффициент, учитывающий потери грунта в процессе перемещения	a	-	0,95
Коэффициент использования во времени	K _v	-	0,75
Коэффициент, учитывающий влияние уклона	K _{ук}	-	1,20
Продолжительность набора грунта	T _n	мин	0,20
Время, затраченное на переключение скоростей	T _p	мин	0,10
Расчетное расстояние перемещения грунта	l _{гр}	м	15,00
тоже при движении порожняком	l _p	м	15,00
Скорость при движении с грузом	σ _{гр}	м/мин	66,00
Тоже при движении порожняком	σ _p	м/мин	80,00
Суточная производительность: Q _{сут} = Q _{см} · n	Q _{сут}	м ³	2985,60
Где: число смен в сутки	n	шт.	2
Годовая производительность: Q _{год} = Q _{сут} · T _{год} · K _{кл}	Q _{год}	тыс. м ³	283,63
Где: годовое время работы – T _{год} = T _к - T _{рем} - T _{кл} - T _{пер}	T _{год}	сут	100
Календарное время работы карьера	T _к	сут	106
Время простоя в ремонтах	T _{рем}	сут	4
Время простоя по метеоусловиям	T _{кл}	сут	1
Время на технологические перегоны	T _{пер}	сут	1
Коэффициент, учитывающий климат	K _{кл}	-	0,95

Количество необходимых бульдозеров приведено в таблице 5.1.

На проектируемом участке работ объем вскрышных пород составляет 51,8 тыс. м³. Объем складированных в отвалы пород за весь срок разработки состоит из вскрышных пород и слоя зачистки (51787 + 423 = 52 210 м³). Планируется использовать весь объем вскрышных пород для создания оградительной дамбы по внешнему контуру карьера с запада и юга.

Высота бурта составит 3 м, углы откосов приняты 34°, ширина составит 12,9 м по дну и 4 м по верху. Площадь сечения посчитана графическим методом и составляет 25,3 м² (рис. 3.2).

Длина оградительной дамбы составит:

$$L = \frac{V}{S_{\text{сеч}}}, \text{ м}^2$$

где V – объем пород, подлежащих укладке, м^3 ;
 $S_{\text{сеч}}$ – площадь сечения дамбы, м^2 .

$$L = \frac{52210}{25,3} = 2064 \text{ м.}$$

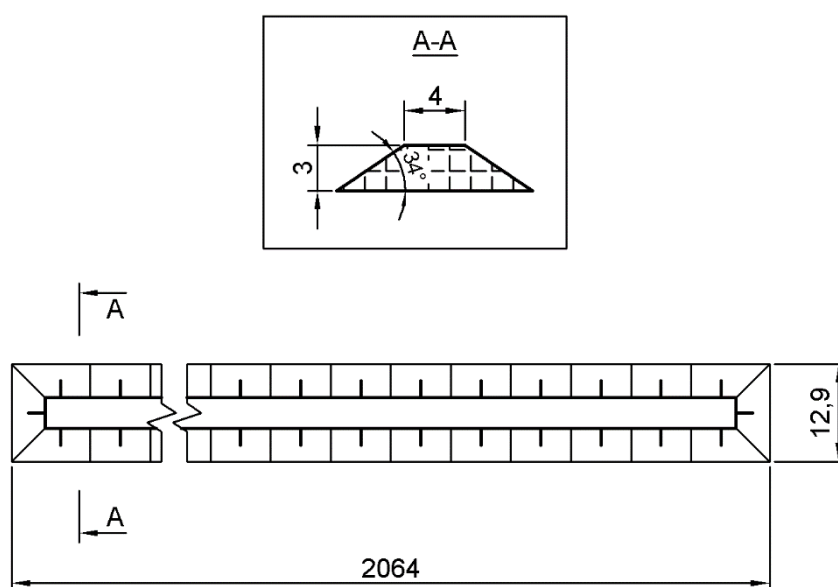


Рисунок 3.2 – План оградительной дамбы

ГЛАВА 4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ТРАНСПОРТ

4.1. Объемы технологических перевозок

Гранит, разрабатываемый экскаваторами, доставляется автосамосвалами до приемного бункера дробилки на расстояние до 3 км, расположенный на промплощадке, а внутренняя и внешняя вскрыша доставляется на внешнюю дамбу, расположенную западнее и южнее карьера.

Таблица 4.1 – Объемы технологических перевозок

Наименование	1 год	2 год	3 год	4-10 годы	ИТОГО
Гранит, тыс. м ³	100,0	250,0	350,0	450,0	3850,0
Вскрыша, тыс. м ³	0	51,787	0	0	51,787
ПРС, м ³	0	320	0	0	320

4.2. Выбор технологического транспорта

Горнотехническим условиям разработки гранитов месторождения Кокчетавское присущи следующие особенности:

- карьер имеет относительно округлую форму в плане при относительно небольших линейных размерах;
- максимальный годовой грузооборот не превышает 5 млн. т;
- расстояние транспортировки до 3 км;
- срок существования карьера 10 лет.

Отмеченные особенности разработки месторождения предопределили применение автомобильного транспорта для транспортировки горной массы из карьера. Автомобильный транспорт особенно эффективен в период строительства карьеров, при интенсивной разработке месторождений с большой скоростью продвижения забоев и высоком темпе углубления горных работ. Он обеспечивает уменьшение объема горно-капитальных работ, сроков и затрат на строительство карьера.

При рекомендации типа транспорта учитывались параметры принятого выемочно-погрузочного оборудования и проектная производительность карьера. Для достижения производственной мощности и эксплуатации карьера в дальнейшем настоящим проектом предусматривается применение автосамосвалов типа HOWO A8 грузоподъемностью 40 т. (или аналогичных).

Таблица 4.2 – Технические характеристики автосамосвала HOWO A8

Параметры	Значения
Габариты (Д×Ш×В), мм	9710-10745×2496×3453
Колёсная формула	8×4
Максимальная скорость, км/ч	95
Масса перевозимого груза, кг	40 000
Снаряженная масса, кг	16 840
Полная масса, кг	50 000
Объем платформы, м ³	26,2
Угол опрокидывания платформы, град.	40-45
Направление разгрузки	Назад
Мин. Радиус разворота, мм	21 600

Объём топливного бака, л	600
Расход топлива, л/100 км	31-38

Определение коэффициентов использования грузоподъёмности и ёмкости кузова автосамосвала:

Рациональное отношение вместимости кузова автосамосвала V_a к вместимости ковша экскаватора E находится в пределах $3 \div 7$ (возможно от 3 до 7).

При принятом выемочно-погрузочном и транспортном оборудовании отношение вместимости кузова автосамосвала к вместимости ковша экскаватора показано в таблице 4.3.

Число ковшей, погружаемых в кузов автосамосвала, в зависимости от соотношения плотности (γ_n) перевозимой горной породы, грузоподъёмности (g_a) автосамосвала, вместимости (V_a) его кузова ограничивается либо вместимостью кузова, если соблюдается условие $\gamma_n / \kappa_p \leq g_a / V_a$, либо грузоподъёмностью автосамосвала, если соблюдается условие $\gamma_n / \kappa_p \geq g_a / V_a$.

Таблица 4.3 – Отношение вместимости кузова автосамосвала к вместимости ковша экскаватора

Показатели	Принятое оборудование	
	выемочно-погрузочное	транспортное
	обратная лопата 2,5м ³	Автосамосвал HOWO A8
Вместимость ковша (E), м ³	2,50	-
Вместимость кузова автосамосвала (V_a)	-	26,2
Отношение V_a/E	10,48	-

Из представленной выше таблице становится понятно, условие рационального отношения вместимости кузова к ковшу.

При производстве работ непосредственно на карьере необходимо будет регулировать количество самосвалов, для более экономически целесообразной работы, под каждым экскаватором в зависимости от фронта и вида работ.

Проектом рассчитан, необходимый парк автосамосвалов, на всех этапах отработки месторождения. В основу расчета положены технические характеристики автосамосвала HOWO A8.

Продолжение табл. 4.4

Наименование показателей	Един. изм.	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год	9 год	10 год
Время выполнения подготовительно-заключительных операций	мин	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Время на личные надобности	мин	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Время полного оборота одного рейса	мин	34,07	33,77	34,70	35,18	35,62	36,31	37,17	35,81	36,38	36,85
Количество рейсов автосамосвала в смену	шт.	21,14	21,32	20,75	20,47	20,21	19,83	19,37	20,11	19,79	19,54
Сменная производительность автосамосвала	м ³	317,87	320,62	312,08	307,85	304,01	298,20	291,30	302,42	297,68	293,90
Коэффициенты учитывающие:											
-разработку налипающих пород		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
-при наличии негабаритов		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
-при очистке кузова		0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
-при транспортировке с приведенным расстоянием до 5 км		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
-влияние климата		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Годовая производительность автосамосвала	м ³	68679,47	69273,71	67426,72	66514,68	65684,98	64428,13	62938,64	65340,19	64315,42	63499,27
Годовая производительность карьера	м ³	100000,0	250000,0	350000,0	450000,0	450000,0	450000,0	450000,0	450000,0	450000,0	450000,0
Рабочий парк автосамосвалов	шт.	1,46	3,61	5,19	6,77	6,85	6,98	7,15	6,89	7,00	7,09
Коэффициент инвентарности		1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
Инвентарный парк автосамосвалов	шт.	1,67	4,15	5,97	7,78	7,88	8,03	8,22	7,92	8,05	8,15
Принимаемое количество автосамосвалов	шт.	2,00	5,00	6,00	8,00	8,00	8,00	9,00	8,00	8,00	9,00

Таблица 4.5 - Расчет количества автосамосвалов при транспортировке вскрышных пород

Наименование показателей	Един. изм.	2 год
Объем ковша экскаватора в целике	м ³	2,23
Грузоподъемность автосамосвала	т	40
Объем платформы с шапкой	м ³	26,2
Количество рабочих дней в году	шт.	330
Количество рабочих смен	шт.	660
Продолжительность смены	мин	720
Объемный вес горной массы	т/м ³	1,70
Категория породы		2
Коэффициент разрыхления породы		1,33
Фактическое расстояние транспортирования	км	2,9
Приведенное расстояние транспортирования	км	3,3
Число поворотов-серпантинов		2
Высота спуска автосамосвала	м	0,005
Коэффициент приведения высоты спуска		8
Высота подъема автосамосвала	м	0,01
Коэффициент приведения высоты подъема		10
Длина участков автодороги с усовершенствованным покрытием	км	0
Среднерейсовая скорость движения	км/час	26,69
Время движения на один оборот (рейс)	мин	19,01
Норматив основного времени	мин	14,84
Принятая (расчетная) грузоподъемность автосамосвала	т	40,0
Объем горной массы в целике в кузове автосамосвала	м ³	17,84
Принятый объем горной массы в целике в кузове автосамосвала	м ³	17,84
Оперативное время одного цикла экскавации	сек	25,0
Время установки под погрузку	мин	0,3
Время на погрузку одного автосамосвала	мин	3,13
Количество ковшей в кузове автосамосвала	шт.	8,00
Время ожидания у экскаватора	мин	0,25
Время установки под разгрузку	мин	0,5
Время разгрузки одного автосамосвала	мин	10,0
Время ожидания подчистки подъездов к экскаватору бульдозером	мин	31,0
Время выполнения подготовительно-заключительных операций	мин	10,0
Время на личные надобности	мин	10,0
Время полного оборота одного рейса	мин	33,19
Количество рейсов автосамосвала в смену	шт.	21,70
Сменная производительность автосамосвала	м ³	387,06
Коэффициенты, учитывающие:		
-разработку налипающих пород		1,00
-при наличии негабаритов		0,95
-при очистке кузова		0,9
-при транспортировке с приведенным расстоянием до 5 км		0,95
-влияние климата		0,95
Годовая производительность автосамосвала	м ³	83626,71
Годовая производительность карьера	м ³	51787,0
Рабочий парк автосамосвалов	шт.	0,62
Коэффициент инвентарности		1,15
Инвентарный парк автосамосвалов	шт.	0,71
Принимаемое количество автосамосвалов	шт.	1,00

4.3. Выбор технологического транспорта

По условиям эксплуатации технологические дороги месторождения Кокчетавское делятся на временные и постоянные.

Временные дороги, сооружаемые на уступах и отвалах, перемещающиеся вслед за продвижением фронта работ, покрытия не имеют.

На скользких съездах устраиваются двухполосные дороги с гравийно-щебеночным покрытием толщиной 10-15 см (Покрытие естественное, которое получается при ведении горных работ на скальных участках). Ширина дорог на съездах с обочинами принята равной 19 м, предельный уклон автодорог на съездах 80‰.

Во въездной траншее необходимо устройство постоянной дороги.

Постоянные дороги устраиваются на поверхности к следующим объектам:

-автоподъезд к отвалу;

-автоподъезд к ДСК;

Постоянные технологические дороги отнесены к категории IIIк.

Постоянные технологические дороги на месторождения Кокчетавское относятся к IIIк категории.

Ширина проезжей части автомобильных дорог в соответствии с таблицей 22 СП РК 3.03-122-2013 принята для расчётного автомобиля HOWO A8, с грузоподъемностью 40 т [5].

Для возможности проезда по добычному уступу предусматривается планировка поверхности его бульдозером со срезкой неровностей и уборкой просыпавшихся крупных кусков. Автодорога в въездной траншее устраивается с дорожной одеждой облегченного типа для дорог IIIк категории с учетом увеличения интенсивности движения за счет движения автотранспорта при транспортировке гранитов и вскрыши.

Все дороги внутри карьера имеют двухполосное движение. Принятые параметры элементов дорог обеспечивают безопасность движения автосамосвалов.

Таблица 4.6 - Параметры технологических автомобильных дорог

Элементы дорог	Наименование автодорог		
	Автомобильная дорога во въездной траншее	Временные автодороги на вскрышных и добычных уступах	Постоянные автодороги на поверхности
Категория автодороги	IIIк	IVк	IIIк
Ширина расчетного автосамосвала, м	2,496	2,496	2,496
Число полос движения	2	2	2
Ширина проезжей части, м	8	7,5	8
Ширина обочин, м	1,5	1,5	2,5
Минимальный радиус поворота, м	21,6	21,6	21,6
Максимальный продольный уклон, ‰	80	80	10
Расчетная скорость движения, км/час	30	20	60
Тип дорожной одежды	Переходные для дорог IIIк категории	Без покрытия	Переходные для дорог IIIк категории

Водоотвод от автомобильных дорог в карьере предусмотрен путем сбора поверхностных и паводковых вод кюветами, которые устраиваются со стороны вышележащего уступа. Собранную кюветами, воду следует отводить по скользкому или постоянному съезду на нижележащий уступ, а затем она отводится в ближайший

Снижение токсичности отработавших газов дизельных двигателей.

Для снижения токсичности отработавших газов дизельных двигателей предусматривается применение нейтрализаторов. Количество нейтрализаторов принимается равным количеству автосамосвалов.

Доставку персонала на производственную площадку, внутри производственной площадки проектом рекомендуется осуществлять автомобильным транспортом. В качестве автомобильного транспорта проектом рекомендуется использование автомобилей УАЗ, «Вахтовки» Урал.

ГЛАВА 5. ОТВАЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО

5.1. Выбор способа и технологии отвалообразования

При разработке карьера месторождения Кокчетавское проектом предусмотрено в качестве технологического автотранспорта использование автосамосвалов HOWO A8 г/п 40 т (или аналогичных), транспортирование и складирование вскрышных пород во внешний отвал. Со всей площади карьера и площади складирования пород вскрыши выполняется снятие почвенно-растительного слоя.

Общий объем транспортировки вскрышных пород за период существования карьера составит 51,8 тыс.м³ (с учетом коэффициента разрыхления 57,5 тыс.м³). При данных объемах складирования пород в отвалы, а также вследствие применения автомобильного транспорта целесообразно принять бульдозерное отвалообразование. Схема отвалообразования периферийная. Аналогичная схема предусмотрена для отвалов почвенно-растительного слоя. Общий объем снятия ПРС составит 0,32 тыс.м³ (с учетом коэффициента разрыхления 0,35 тыс.м³).

Основные преимущества бульдозерного отвалообразования:

- простая организация работ;
- нет необходимости строить линии электропередач, применять металлоемкие экскаваторы;
- возможность производить разгрузку самосвалов по всему фронту.

Таким образом, настоящим проектом рекомендуется бульдозерный способ отвалообразования, так как в данном случае он является единственным альтернативным способом.

5.2. Устойчивость бортов карьера и отвалов

Параметры устойчивого положения борта карьера приняты по «Методическим указаниям по наблюдениям за деформациями бортов, откосов уступов и отвалов на карьерах и разработке мероприятий по обеспечению их устойчивости» [7], а также в соответствии с табл. 259 «Краткий справочник по открытым горным работам», Н.В.Мельников, Москва, «Недра», 1964г., [8].

Максимальная высота яруса и отвала принята по прочностным характеристикам вскрышных пород и составляет соответственно 10 м.

Угол откоса яруса – 35°.

Угол наклона рабочего борта принят равным 20°, для обеспечения его безопасной эксплуатации.

За состоянием бортов, уступов и отвалов предусматривается постоянное наблюдение, что включает в себя периодические осмотры и инструментальную съемку (см. «Инструкцию по наблюдениям за деформациями бортов, откосов, уступов и отвалов на карьерах и разработке мероприятий по обеспечению их устойчивости» и «Методические указания по расчету устойчивости и несущей способности отвалов»).

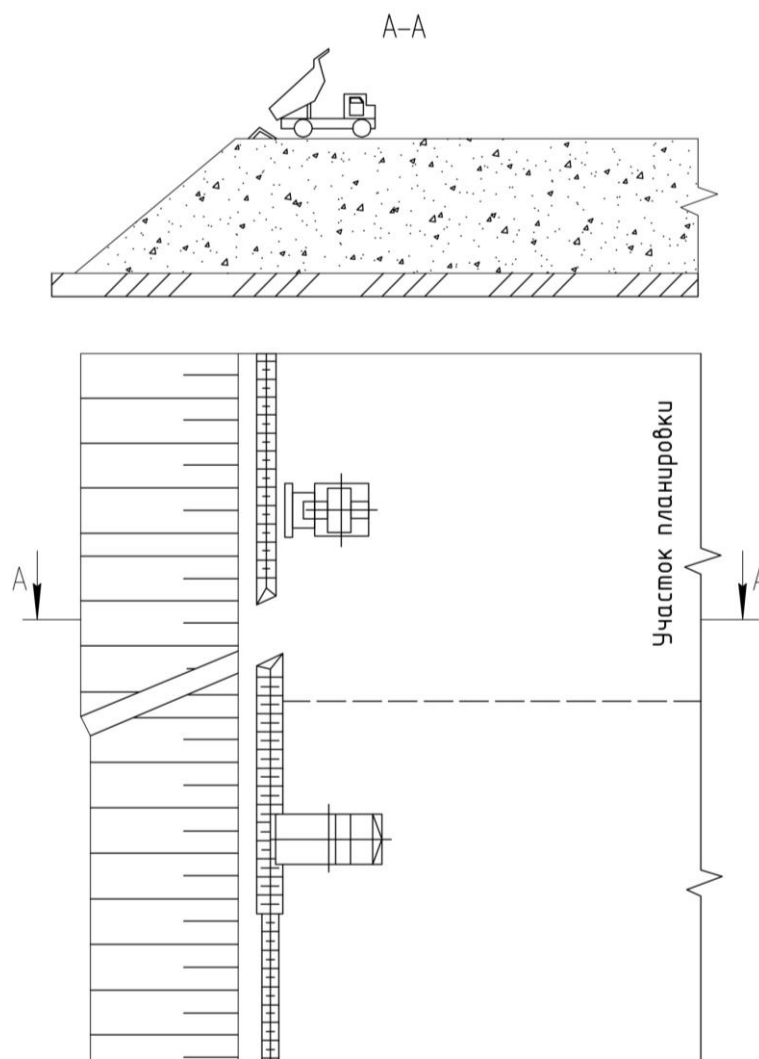


Рисунок 5.1 - Схема планирования и формирования отвала

5.3. Расчет бульдозерного отвалообразования при автомобильном транспорте

Формирование вскрышных отвалов будет осуществляться в течение всего периода существования карьера. Настоящим проектом рекомендуется одноярусное размещение вскрышных пород и принята высота отвала 1 метров (1 – 3-х метровый ярус).

Формирование отвалов почвенно-растительного слоя будет производиться в периоды снятия ПРС. Проектом рекомендуется одноярусное размещение потенциально плодородного слоя с высотой яруса 3 м.

При ведении горных работ проектом рекомендуется рациональное использование площадей поверхностей отвалов. В процессе работы на каждом отвале располагать участки разгрузки, участки планировки и участки, находящиеся в резерве на случай отставания планировочных работ от разгрузочных. Проектом рекомендуется в процессе работ контролировать и уменьшать фронт планировочных работ, путем выставления знаков, обозначающих зоны разгрузки.

Все работы по отвалообразованию производить строго по паспорту отвалообразования.

Таблица 5.1 - Расчет количества бульдозеров при формировании отвалов

Наименование параметра	2 год
Объем вскрыши (вскрышные породы + слой зачистки), м ³	52210
Объем ПРС, м ³	320
Рабочий парк	0,17
Необходимое количество	1

5.4. Технология и организация работ при бульдозерном отвалообразовании

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

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

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

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

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

Отвальные дороги профилируются бульдозером и укатываются катком без дополнительного покрытия.

В настоящем проекте схема развития отвальных дорог принята кольцевая.

Автосамосвалы должны разгружать породу, не доезжая задним ходом 3-4 м до бровки отвального уступа. Необходимо обязательно обустроить ограничитель автосамосвалов при заднем ходе к бровке отвала. В качестве ограничителя используют валик породы, оставляемый на бровке отвала. Размер его по высоте 0,8 м и по ширине 1-2 м.

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.

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

Для планировки отвальной бровки, бульдозер должен быть снабжен поворотным лемехом, установленным под углом 45° или 67° к продольной оси бульдозера.

На месторождении Кокчетавское предусматривается за время отработки карьера складировать породы вскрыши и снятый почвенно-растительный слой во внешние отвалы имеющие параметры, указанные в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Параметры отвалов

Наименование	Высота отвала, м	Угол откоса, град.	Ширина фронта отсыпки, м	Площадь отвала, м ²	Протяженность отвала, м
Отвал вскрыши	3	35	12,9	26 621	2064
Отвал ПРС	3	35	8	118	15

Площадь внешних отвалов рассчитана исходя из максимальной его вместимости и технологически целесообразной высоты отвала.

Вместимость отвалов составляет 58,3 тыс. м³ с учетом коэффициента остаточного разрыхления.

Расчет устойчивости и ширина возможной призмы обрушения определены согласно методике. Согласно расчетам, устойчивый угол при принятой высоте отвала не более 35°, т.е. составляет угол естественного откоса. Ширина возможной призмы обрушения – 9,0 м.

ГЛАВА 6. ОСУШЕНИЕ КАРЬЕРНОГО ПОЛЯ. ВОДООТВОД И КАРЬЕРНЫЙ ВОДООТЛИВ

6.1. Расчет водопритоков в карьеры за счет подземных вод

Гидрогеологические условия месторождения не будут препятствовать разработке месторождения открытым способом (см. раздел 1.2.5.1), т.к. проведение горных работ предусматривается до уровня грунтовых вод.

6.2. Расчет водопритоков в карьеры в паводковый период за счет снеготалых вод

Величина возможного максимального водопритока за счет снеготаяния определяется по формуле:

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

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

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

N_c - максимальное количество осадков с ноября по март, 64 мм (СП РК 2.04-01-2017 [6]);

$F_{\text{верх}}$ - площадь проектного карьера по верху, 319012 м²;

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

Подставляя значения в формулу, получаем:

$$Q_c = \frac{0,8 \cdot 1,0 \cdot 0,064 \cdot 319012}{20} = 817 \frac{\text{м}^3}{\text{сут}} = 34 \frac{\text{м}^3}{\text{час}} = 9,5 \frac{\text{л}}{\text{с}}.$$

6.3. Расчет водопритоков в карьер за счет ливневых дождей

Величина возможного водопритока за счет ливневых дождей определяется по формуле:

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

где: h_d - слой осадков в мм за теплый период года (с апреля по октябрь) – 240 мм (табл. 3.2 СП РК 2.04-01-2017);

Ψ_d - коэффициент стока дождевых вод, 0,2;

F - площадь водосбора, 319012 м²;

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

Подставляя значения в формулу, получаем:

$$Q_n = 10 \cdot 0,24 \cdot 0,2 \cdot 319012 \cdot 0,7 = 153126 \frac{\text{м}^3}{\text{год}} = 715,5 \frac{\text{м}^3}{\text{сут}} = 29,8 \frac{\text{м}^3}{\text{час}} = 8,3 \frac{\text{л}}{\text{с}}.$$

6.4. Водоотлив и водоотведение

Разработка месторождения Кокчетавское текущим проектом предполагается открытым способом без осушения из карьерного зумпфа водосборника, т.к. будет осуществляться выше уровня залегания подземных вод.

Непосредственно в границах проектного карьера будут аккумулироваться паводковые и ливневые воды.

Для уменьшения количества паводковых вод необходимо в зимнее время систематически производить уборку снега и вывоз его за пределы карьера.

Для отвода снеготалых и ливневых вод к карьере с области питания находящейся гипсометрически выше отметки карьера необходимо предусмотреть нагорную канаву, чтобы эти воды не затопили карьер.

ГЛАВА 7. РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ, НАРУШЕННЫХ ГОРНЫМИ РАБОТАМИ

Рекультивации подлежат: нарушенная территория карьера и прилегающие земельные участки, вовлеченные в горные работы. Рекультивация земель является составной частью технологических процессов, обслуживающих нарушение земель.

При рекультивации карьерных выемок должны выполняться следующие требования:

- Предварительное снятие и складирование плодородно-растительного слоя (ПРС), необходимого для создания рекультивационного слоя соответствующих параметров;
- Создания карьерных выемок с учетом их рекультивации и ускоренного возврата рекультивируемых площадей для использования;
- Формирование отвалов и карьерных выемок, устойчивых к оползням и осыпям, защищенных от водных и ветровых эрозий.

Технологические схемы производства горных работ должны предусматривать:

- Снятие и транспортировку плодородно-растительного слоя, его складирование и хранение в бортах обваловки или нанесение на рекультивируемые поверхности;
- Формирование по форме и структуре устойчивых отвалов ПРС.

Рекультивация нарушенных земель должна осуществляться в два последовательных этапа: технического и биологического.

При проведении технического этапа рекультивации земель должны, выполнены следующие основные работы:

- Освобождение рекультивируемой поверхности от крупногабаритных обломков пород, производственных конструкций;
- Устройство въездов и дорог к рекультивируемым участкам с учетом подходов необходимой техники;
- Устройство при необходимости дренажной и водоотводящей сети;
- Устройство дна и бортов карьера;
- Создание, при необходимости, экранирующего слоя;
- Покрытие поверхности слоем ПРС;
- Противоэрозионная организация территории.

При производстве горно-планировочных работ чистовая планировка земель должна производиться машинами с низким удельным давлением на грунт, чтобы избежать переутопления поверхности рекультивируемого слоя. При подготовке участка должно быть проведено глубокое безотвальное рыхление утопленного горизонта для создания благоприятных условий развития корневых систем растений. Биологический этап рекультивации земель должен осуществляться после полного завершения технического этапа. Рекультивируемые площади и прилегающие к ним территории после завершения всего комплекса работ должны представлять собой оптимально организационный и устойчивый ландшафт.

Рекомендовано разработать проект рекультиваций карьера.

Общая площадь рекультивации составляет 107,5 га.

ГЛАВА 8. РЕМОНТНОЕ ХОЗЯЙСТВО. ХРАНЕНИЕ ГОРЮЧЕ-СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

8.1 Ремонтное хозяйство

Работы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования и механизмов выполняются согласно графику планово-предупредительного ремонта, составляемому механиком и утверждаемому руководителем предприятия.

Техническое обслуживание оборудования представляет собой комплекс мероприятий, направленных на предупреждение износа деталей, регулировку и смазку агрегатов, узлов и устранение возникших дефектов.

Техническое обслуживание выполняется в строгом соответствии с инструкциями по эксплуатации оборудования.

Ежесменное обслуживание (ЕО), периодическое техническое обслуживание (ТО) выполняется машинистом экскаватора, бульдозера, водителями автомашин непосредственно на рабочих местах.

При текущем ремонте производится частичная разборка машин. На ремонтных работах дополнительно используется рабочий персонал механической службы предприятия.

При капитальном ремонте машины полностью разбираются, детали восстанавливают или заменяют новыми.

По возможности следует применять метод агрегатно-узлового ремонта, при котором узлы и агрегаты, требующие ремонта, снимают с машин и заменяют заранее отремонтированными.

Ремонт автотранспорта будет производиться на станциях технического обслуживания.

8.2 Хранение горюче-смазочных материалов

В связи с близостью участка работ к придорожным автозаправочным станциям вдоль трассы М-36 (около 5 км) строительство мини АЗС на месторождении не предусматривается.

ГЛАВА 9. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

9.1 Санитарно-бытовое и медицинское обслуживание трудящихся. Общественное питание

При строительстве карьера месторождения недропользователь должен руководствоваться «Санитарными правилами для предприятий по добыче и обогащению рудных, нерудных и россыпных полезных ископаемых» (№1.06.064-94 раздел 3 «Гигиенические требования к предприятиям по добыче полезных ископаемых открытым способом»), "Санитарными правилами организации технологических процессов и гигиенических требований к производственному оборудованию" (№ 1.01.002-94), "Предельно допустимыми концентрациями (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны" (№1.02.007-94), "Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения" (Приказ № ҚР ДСМ-72 от 03.08.2021 г.), "Санитарно-эпидемиологические требования к объектам промышленности" (№ ҚР ДСМ-13 от 11.02.2022 г.), «Санитарно-эпидемиологические требования к санитарно-защитным зонам объектов, являющихся объектами воздействия на среду обитания и здоровье человека» № ҚР ДСМ-2 от 11.01.2022г., "Трудовой кодекс Республики Казахстан" (№ 414-V).

9.1.1 Административно-бытовые помещения

Согласно «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» проектом предусмотрены административно-бытовые помещения упрощенного типа - передвижные инвентарные вагоны. Проектом предусмотрены три вагончика - для бытовых нужд (см. рис. 9.1).

Горячее питание и питьевая вода на рабочие места должны доставляться в специальных термосах. Емкости для воды (30л) не реже одного раза в неделю промываются горячей водой или дезинфицируются.

На промплощадке должно быть оборудовано: контейнеры временного накопления ТБО, представляющие собой металлические ёмкости объемом 1,0 м³. Всего на промплощадке предприятия предусматривается установка 3 контейнеров. После накопления отходы должны вывозиться с территории предприятия на специализированный полигон ТБО.

В вагончике будет храниться медицинская аптечка, средства для индивидуальной защиты от вредных воздействий (респираторы, при необходимости средства от поражения людей электрическим током и пр.)

Также предусмотрено помещение для рабочей и верхней одежды, помещение для приема пищи, отдыха, для хранения питьевой воды. Для мытья рук и умывания предусмотрены умывальники. Вентиляция в вагончике естественная.

Обогрев вагончика - автономный, используются масляные радиаторы типа Zass.

Энергоснабжение бытовых вагончиков - дизельная электростанция АД-ЗЭС, а также аккумулятор А120.

На промплощадке карьера предусматривается установка контейнера для сбора мусора, противопожарный щит, площадки для стоянки и заправки техники, которые будут подсыпана 15см слоем щебенки.

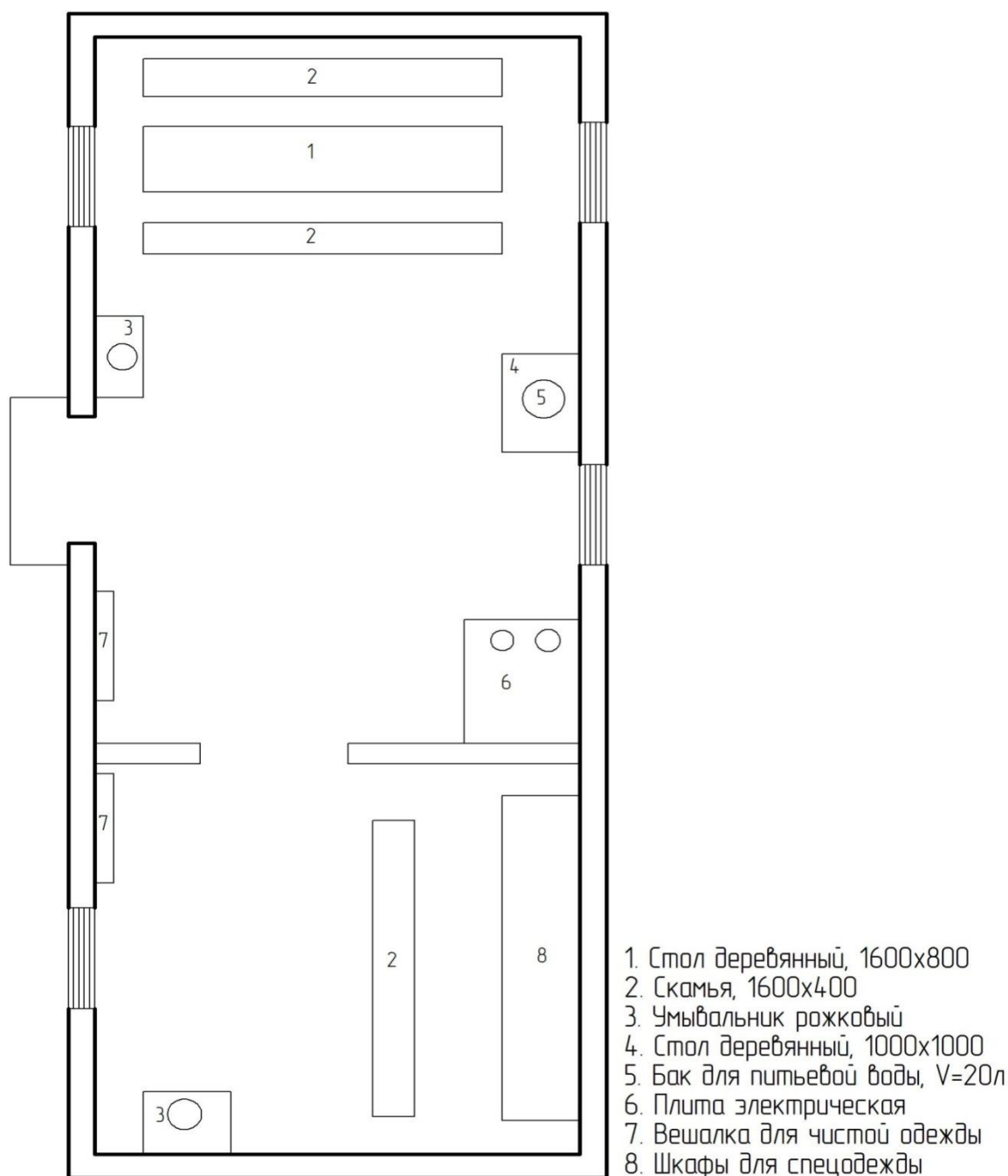


Рисунок 9.1 - План помещений вагончика

9.1.2 Водоснабжение

Источником водоснабжения карьера является привозная вода, соответствующая требованиям ГОСТа 2874-82 «Вода питьевая», расходуемая на хозяйственно-бытовые нужды.

Водоснабжение проектируется осуществлять путем завоза воды из близлежащих населенных пунктов.

Вода хранится в емкости объемом 900л (квасная бочка). Емкость снабжена краном фонтанного типа. Изнутри бочка должна быть покрыта специальным лаком или краской, предназначенной для покрытия баков (цистерн) питьевой воды (полиизобутиленовый лак,

лак ХС-74), железный сурик на олифе, эпоксидные покрытия на основе смол ЭД-5 и ЭД-6 и т.д.

Расход воды на пылеподавление карьера составит 307 м³/год. Расход воды на пожаротушение 10л/сек. Противопожарный запас воды заливается в резервуар объемом 10м³ и используется только по назначению.

Расход водопотребления приведен в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Данные по водопотреблению

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Количество потребителей		Норма водопотребления, л	Коэффициент часовой неравномерности	Суточный расход воды, м ³	Годовой расход воды, м ³	Продолжительность водопотребления, ч
1	Хоз. питьевые нужды		в сутки	в макс, смену					
		чел.	36	18	50.0	1.3	2,34	702	20
2	Мытье полов	м ²	40.0	-	5.0	1	0,2	60	4
Всего							2,54	762	

Приложения:

1. Удельное хозяйственно-питьевое водопотребление 50 л/сут принято согласно СНиПу РК 4.01-02-2009, с изменениями по состоянию на 13.06.2017 г.;
2. Коэффициент неравномерности 1.3 - п. 2.2.

9.1.3 Канализация

Настоящим проектом канализование административного вагончика, не предусматривается.

Сброс стоков из моечного отделения бытового помещения производится в подземную емкость. Дезинфекция подземной емкости периодически производится хлорной известью, вывозка стоков производится ассенизационной машиной, заказываемой по договору с коммунальными предприятиями района.

На промплощадке карьера оборудована уборная на одно очко.

Конструкция подземной емкости и уборной приведены на рис. 9.2.

9.1.4 Оказание первой медицинской помощи

При несчастном случае пострадавшему необходимо оказать первую медицинскую помощь, вызвать врача или направить пострадавшего в ближайшее медицинское учреждение.

Для оказания первой медицинской помощи на всех сложных машинах должны быть аптечки.

Для своевременного оказания первой медицинской помощи каждый рабочий должен изучить следующие правила.

Первая медицинская помощь включает в себя:

- 1) временную остановку кровотечения;
- 2) перевязку раны, места ожога;
- 3) оживляющие мероприятия, в особенности искусственное дыхание;
- 4) переноску и перевозку пострадавшего.

При ранении во избежание загрязнения раны нельзя прикладывать к ней загрязненные бинты или ветошь и обмывать ее водой.

При сильном кровотечении следует наложить давящую повязку (жгут), закрыть рану чистой марлей, бинтом и ватой, плотно перебинтовать.

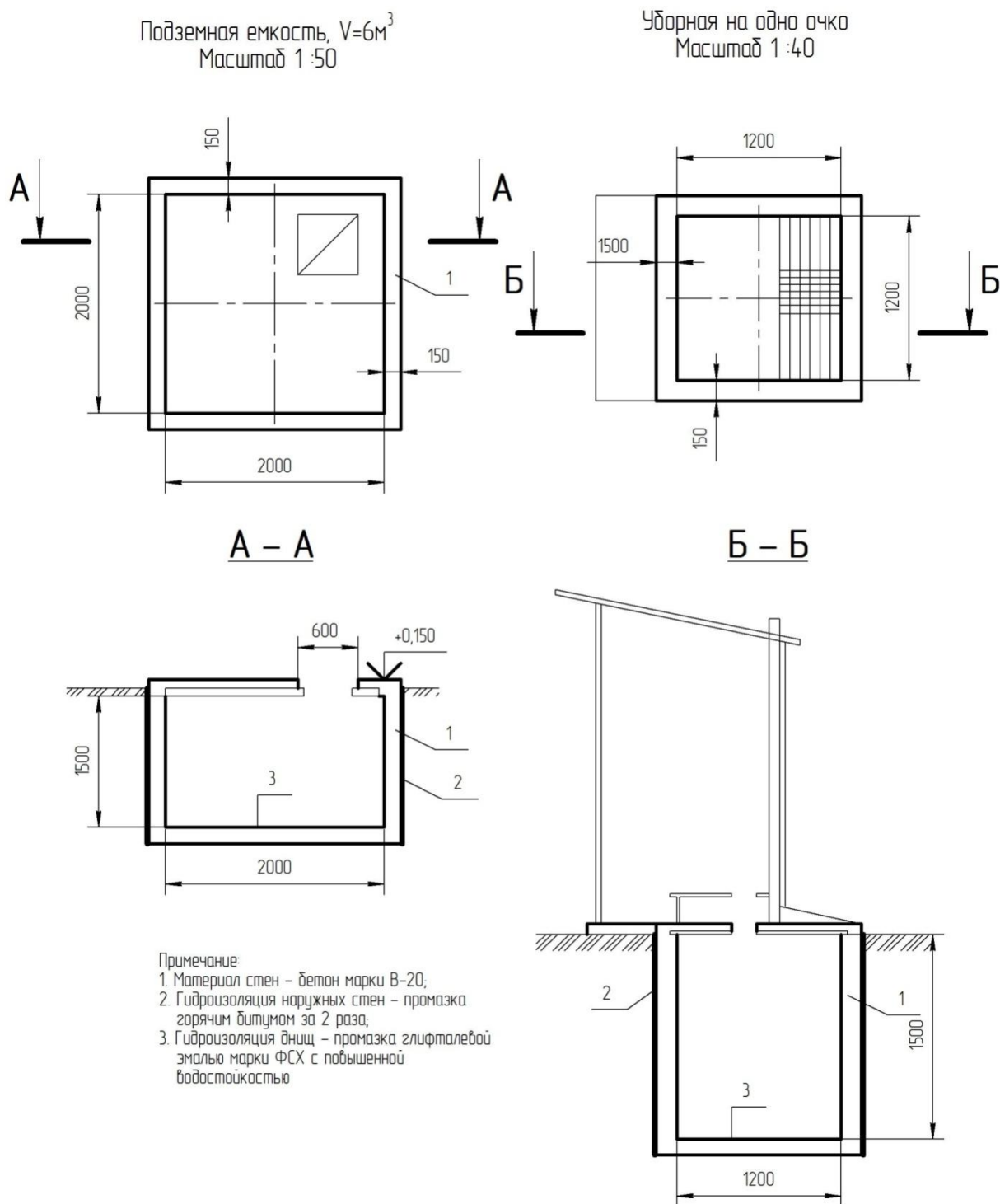


Рисунок 9.2 - План подземной емкости и уборной

Для уменьшения боли при незначительных ушибах надо прикладывать холодные примочки. Когда при ушибе есть ссадина, то сначала поврежденное место смазывают настойкой йода, а затем перевязывают так же, как рану. При сильных ушибах могут быть головокружения, тошнота, головная боль, рвота, боль в животе и т.д.

В этом случае необходима срочная медицинская помощь.

При переломах кости нужно наложить шины и немедленно доставить пострадавшего в медпункт. Шины сначала обертывают ватой, марлей, чистой тряпкой или травой, накладывают их с обеих сторон на ногу или руку, так чтобы они захватывали суставы кости выше и ниже перелома, а затем перевязывают.

Если шин не окажется, поврежденную ногу привязывают к здоровой, а поврежденную руку берут на косынку. Открытые раны перевязывают до наложения шин.

При растяжении или разрыве связок кладут холодную примочку и поверх нее давящую повязку (мокрый бинт или полотенце) и доставляют пострадавшего в лечебный пункт.

При поражении электрическим током первая помощь должна быть организована немедленно. Если пострадавший находится под действием тока, сразу же освобождают его от соприкосновения с проводником тока. Оказывающий помощь должен надеть резиновые перчатки или набросить на руку сухую шерстяную или прорезиненную одежду. Для изоляции от земли следует надеть галоши или положить под ноги сухую доску, одежду или другой материал, не проводящий электрического тока и оторвать пострадавшего от источника тока.

Пострадавшего немедленно укладывают на что-нибудь сухое и теплое и согревают - тепло укрывают, дают горячий чай.

Если пострадавший не подает признаков жизни, с него снимают стесняющую одежду, обеспечивают доступ чистого воздуха и делают искусственное дыхание.

Во всех случаях немедленно вызывают врача.

Такая же помощь оказывается при поражении молнией.

При первых признаках теплового или солнечного удара, пострадавшего перевозят в тень, укладывают и поят водой, расстегивают ворот, смачивают голову и грудь холодной водой, осторожно дают понюхать нашатырный спирт. При остановке дыхания производят искусственное дыхание.

При попадании в глаз инородного тела - соринки, песчинки - нельзя тереть глаз. Засоренный глаз промывают чистой водой. Промывание производят от нарушенного угла глаза к носу. Если инородное тело извлечь из глаза не удастся, следует обратиться к врачу.

ГЛАВА 10. МЕРОПРИЯТИЯ ПО РАЦИОНАЛЬНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ И ОХРАНЕ НЕДР

Для повышения полноты и качества извлечения полезных ископаемых при разработке открытым способом месторождения предусматривается проведение мероприятий в полном соответствии с Кодексом Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года № 291-125-VI ЗРК «О недрах и недропользовании», «Едиными правилами по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добычи полезных ископаемых».

Применение открытого способа разработки позволяет исключить выборочную отработку месторождения, включить в добычу экономически оправданную часть балансового полезного ископаемого.

Размещение отвалов вскрышных пород предусмотрено за пределами контура карьера на площадях, исключающих засыпку перспективных для разведки и эксплуатации участков.

Часть вскрышных пород предусматривается использовать:

- в период строительства карьера – для строительства дорог, вертикальной планировки;
- в период эксплуатации – для текущего содержания дорог.

10.1. Требования охраны недр при проектировании и разработке месторождения

В соответствии с «Едиными правилами по рациональному и комплексному использованию недр» проектом разработки открытым способом карьера месторождения установлены следующие основные требования:

Предусматривается рациональное и комплексное использование недр при разработке месторождения и охрана недр.

Развитие планомерных работ – планомерное, последовательное выполнение операций по недропользованию по плану горных работ, составленному согласно проекту разработки с обеспечением рационального использования недр и безопасного ведения работ.

Размещение наземных сооружений на безрудных площадках и в зоне безопасного ведения работ.

Способы вскрытия и системы разработки месторождения обоснованы в соответствии с геологическим строением и требованиями требованиям промышленной безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом.

Применение средств механизации и автоматизации производственных процессов обеспечивают наиболее полное, комплексное и экологически целесообразное извлечение из недр и рациональное, эффективное использование и изучение балансовых запасов основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых (если таковые имеются), а также сохранение в недрах или складирование забалансовых запасов для их последующего промышленного освоения, если они не используются.

Настоящим планом горных работ планируется изучить вопросы рационального использования дренажных вод, вскрышных и вмещающих пород, а также отходов производства при разработке месторождения.

Геологическое доизучение недр производится путем проведения эксплуатационной разведки с геологическим и маркшейдерским обеспечением работ.

Предусмотрены меры, обеспечивающие безопасность работы производственного персонала и населения, зданий и сооружений, охрану недр, объектов окружающей среды от вредного воздействия работ, связанных с использованием недр.

В процессе разработки основного проекта будут запроектированы объемы работ и предусмотрены средства по рекультивации нарушаемых земель после отработки, разработаны мероприятия по технике безопасности; произведена оценка и расчеты платежей за пользование недрами.

Принятые в проекте к осуществлению варианты вскрытия, способы и системы разработки исключают выборочную отработку наиболее богатых частей месторождения, приводящую к снижению качества остающихся балансовых запасов месторождения, вследствие которых, находящиеся в них залежи полезных ископаемых, могут утратить промышленное значение или оказаться полностью потерянными.

В процессе разработки месторождения предусматриваются:

Способ, схема вскрытия и ведения добычных работ на месторождении или его части должны обеспечивать:

- максимальное и экономически целесообразное извлечение из недр всех полезных ископаемых и безопасность ведения горных работ;
- возможность отработки изолированных пластов залежей, имеющих промышленное значение;
- охрану месторождения от стихийных бедствий и от других факторов, приводящих к осложнению их отработки, снижению промышленной ценности, качества и потерям полезных ископаемых.

Вскрытие, подготовка месторождения и добычные работы, должны производиться в строгом соответствии с проектом разработки. При изменении горно-геологических и горнотехнических условий, в проект должны быть своевременно и в установленном порядке внесены соответствующие дополнения и изменения.

Разработка должна дать дополнительные данные для выбора наиболее рациональных способов, объемов и сроков проведения вскрышных и добычных работ с целью обеспечения установленного качества вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов.

Разработки месторождения должны быть изучены вопросы:

- проведения эксплуатационной разведки и других геологических работ;
- контроль над соблюдением предусмотренных проектом мест заложения, направления и параметров горных выработок, предохранительных целиков, технологических схем проходки;
- проведение постоянных наблюдений за состоянием горного массива, геолого-тектонических нарушений и другими явлениями, возникающими при разработке месторождения.

В процессе вскрытия и разработки месторождения также не допускается порча примыкающих участков тел (пластов, залежей) с балансовыми и забалансовыми (если таковые имеются) запасами полезных ископаемых.

В процессе разработки должны быть уточнены количество и качество готовых к выемке запасов полезных ископаемых, нормативы эксплуатационных потерь и разубоживания должны определяться по выемочным единицам.

В процессе очистной выемки недропользователи обязаны: вести регулярные геологические наблюдения в добычных забоях и обеспечивать своевременный геологический прогноз для оперативного управления горными работами; вести учет добычи по каждой выемочной единице; не допускать образований временно неактивных запасов, потерь на контактах с вмещающими породами и в маломощных участках тел (залежей, пластов); разрабатывать и осуществлять мероприятия по недопущению

сверхнормативных потерь и разубоживания; строго соблюдать соответствие календарного графика и плана развития горных работ.

При производстве добычных работ запрещается: приступать к добычным работам до проведения установленных проектом вскрышных работ, предусматривающих полноту извлечения полезных ископаемых; выборочная отработка богатых или легкодоступных участков месторождения (пластов, залежей), приводящая или могущая привести к порче оставшихся балансовых запасов полезных ископаемых; допускать сверхнормативные потери.

Определение показателей извлечения полезных ископаемых из недр, потерь и разубоживания должно производиться на основе первичного учета отдельно по способам и системам разработки, выемочным единицам и в соответствии с требованиями «Методических указаний по определению, учету, нормированию и экономической оценке потерь полезных ископаемых при добыче», согласованных с территориальными Компетентными органами Республики Казахстан.

Потери и разубоживание полезных ископаемых при добыче должны определяться прямым, косвенным и комбинированными методами.

Методы определения потерь полезных ископаемых при добыче должны обеспечивать: определение потерь и разубоживания при технологическом процессе добычи по видам и местам их образования и с требуемой точностью; выявление сверхнормативных потерь и причин их образования.

Сверхнормативные потери и выборочная отработка более богатых или ценных полезных ископаемых определяются как разность между фактическими и нормативными значениями по выемочным единицам. За сверхнормативные потери и выборочную отработку применяются штрафные санкции, устанавливаемые государством.

Определение, учет и оценка достоверности показателей полноты и качества извлечения полезных ископаемых при производстве добычных работ осуществляется маркшейдерской и геологической службами. Ответственность за своевременность и достоверность учета показателей извлечения полезных ископаемых из недр при добыче несет недропользователь.

Для повышения показателей полноты и качества извлечения при добыче, недропользователи обязаны постоянно осуществлять меры по совершенствованию методов доразведки и эксплуатационной разведки, контроля определения качества полезных ископаемых в недрах и добытого минерального сырья, технологии разработки месторождения; внедрению прогрессивной горной техники.

При разработке месторождений открытым способом в обязательном порядке должны производиться систематические наблюдения за состоянием откосов уступов и отвалов с целью своевременного выявления в них деформаций, определения параметров и сроков службы, сведения к минимуму потерь полезных ископаемых, а также для обеспечения безопасности ведения горных работ.

10.2 Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ

Недропользователи несут следующие обязательства:

- осуществляют доразведку и эксплуатационную разведку месторождений полезных ископаемых, иные геологические работы в целях повышения достоверности определения разведанных запасов, качественного состава известняков, изученности горно-геологических и других условий их отработки;
- ведут в полном объеме и качественном уровне установленную геологическую и маркшейдерскую документацию;

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

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

Все геологические работы в пределах разрабатываемого месторождения проводятся в соответствии с утвержденным проектом, нормативными и методическими документами уполномоченного органа в области изучения недр.

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

Проекты и рабочие программы по доразведке и эксплуатационной разведке месторождения должны предусматривать:

- ожидаемый прирост запасов полезных ископаемых;
- уточнение геологических, технологических особенностей месторождения или отдельных его участков и перевод запасов в более высокие категории по степени их изученности.

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

В проектах и Рабочих программах по доразведке и эксплуатационной разведке должны максимально использоваться результаты опробования капитальных, подготовительных выработок, в целях доразведки и эксплуатационной разведки месторождения и, в свою очередь, разведочные горные выработки должны проектироваться таким образом, чтобы они могли максимально использоваться для эксплуатационных работ.

Все разведочные горные выработки и буровые скважины подлежат геологическому документированию.

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

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

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

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

- учету подлежат как утвержденные Компетентным органом Республики Казахстан запасы полезных ископаемых, так и запасы, подсчитанные при доразведке в соответствии с требованиями;

- запасы полезных ископаемых учитываются по категории отдельно по участкам, отдельным блокам, выемочным единицам, способам и системам разработки, основным промышленным (технологическим) типам и сортам полезных ископаемых;

- запасы полезных ископаемых учитываются по наличию их в недрах, независимо от разубоживания и потерь при добыче и переработке.

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

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

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

Снятие с учета всех балансовых запасов или полный перевод их в группу забалансовых по месторождениям, утратившим промышленное значение, производится после соответствующего решения Компетентного органа Республики Казахстан.

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

10.3 Контроль недропользования

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

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

Государственный контроль за охраной недр осуществляется Компетентными органами Республики Казахстан.

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

10.4 Мероприятия по охране окружающей среды

В соответствии с Экологическим Кодексом РК, мероприятиями по охране окружающей среды является комплекс технологических, технических, организационных, социальных и экономических мер, направленных на охрану окружающей среды и улучшение ее качества

Основными мероприятиями по охране окружающей среды по целевому назначению являются:

- направленные на обеспечение экологической безопасности;
- улучшающие состояние компонентов окружающей среды посредством
- для повышения качественных характеристик окружающей среды;
- способствующие стабилизации и улучшению состояния экологических систем, сохранению биологического разнообразия, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов;
- предупреждающие и предотвращающие нанесение ущерба окружающей среде и здоровью населения;
- совершенствующие методы и технологии, направленные на охрану окружающей среды, рациональное природопользование и внедрение международных стандартов управления охраной окружающей среды;
- развивающие производственный экологический контроль;
- формирующие информационные системы в области охраны окружающей среды и способствующие предоставлению экологической информации;
- способствующие пропаганде экологических знаний, экологическому образованию и просвещению для устойчивого развития.

На основной промплощадке будут расположены следующие источники выбросов вредных веществ в атмосферу: карьер, со всеми горными и отвальными работами, технологический комплекс карьера и транспортное хозяйство.

Наибольшее пылеобразование происходит при ведении буровзрывных работ, погрузочно-разгрузочных, отвальных работах и транспортировании горной массы. Для подавления пыли во вскрышных забоях при работе экскаваторов, на породных отвалах, на автодорогах карьера предусмотрен полив автодорог (в теплое время года) водой два раза в смену.

Наиболее эффективной мерой снижения отрицательного воздействия открытых горных разработок на окружающую среду является своевременная рекультивация нарушенных земель, которая способствует надежной охране воздушного бассейна и водных ресурсов.

ГЛАВА 11. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА, ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЕ

11.1. Мероприятия по промышленной безопасности

11.1.1. Общие положения

В качестве основных руководящих материалов в части промышленной безопасности и охраны труда в проекте использованы действующие нормы и правила:

1. Закон Республики Казахстан «О гражданской защите», № 188-V, 11.04.2014 г.;
2. ГОСТ 12.1.004-91. Пожарная безопасность. Общие требования;
3. ГОСТ 21.1101-2009. «Основные требования к проектной и рабочей документации»;
4. ГОСТ 12.1.005-88. «ССБТ. Санитарные нормы. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»;
5. ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности;
6. Кодекс Республики Казахстан «О здоровье народа и системе здравоохранения», 07.07.2020 г., № 360-VI;
7. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих работы по переработке твердых полезных ископаемых. Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 348;
8. Трудовой кодекс Республики Казахстан от 23 ноября 2015 года № 414-V ЗРК.;
9. СНиП РК 2.02-101-2022. Пожарная безопасность зданий и сооружений;
10. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы и работы со взрывчатыми материалами промышленного назначения. Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 343.

11.1.2. Обеспечение промышленной безопасности

В соответствии с Законом Республики Казахстан "О гражданской защите" предприятие обязано:

- 1) обеспечивать наличие и функционирование необходимых приборов, систем защиты и контроля за производственными процессами на опасных производственных объектах в соответствии с требованиями, установленными законодательством Республики Казахстан;
- 2) организовывать и осуществлять производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности;
- 3) проводить диагностику, испытания, освидетельствование сооружений, технических устройств, оборудования, материалов и изделий, применяемых на опасных производственных объектах, в порядке и сроки, установленные правилами промышленной безопасности;
- 4) осуществлять эксплуатацию технических устройств, оборудования, материалов и изделий на опасных производственных объектах, прошедших сертификацию и допуск к промышленному применению, в порядке, установленном законодательством Республики Казахстан;
- 5) допускать к работе на опасных производственных объектах должностных лиц и работников, соответствующих установленным квалификационным требованиям;

- 6) предотвращать проникновение на опасные производственные объекты посторонних лиц;
- 7) проводить мероприятия, направленные на предупреждение, ликвидацию аварий и их последствий;
- 8) проводить анализ причин возникновения аварий, осуществлять мероприятия по их устранению, оказывать содействие в расследовании их причин;
- 9) незамедлительно информировать уполномоченный государственный орган в области промышленной безопасности, центральные исполнительные органы и органы местного государственного управления, население и работников об авариях;
- 10) вести учет аварий;
- 11) выполнять предписания по устранению нарушений правил промышленной безопасности, выявленных должностными лицами уполномоченного государственного органа в области промышленной безопасности и его территориальных подразделений;
- 12) формировать финансовые, материальные и иные средства на обеспечение промышленной безопасности;
- 13) представлять в уполномоченный государственный орган в области промышленной безопасности информацию об авариях, травматизме и профессиональной заболеваемости;
- 14) страховать гражданско-правовую ответственность владельцев опасных производственных объектов, подлежащих декларированию, деятельность которых связана с опасностью причинения вреда третьим лицам;
- 15) декларировать опасные производственные объекты и обеспечить проведение ее экспертизы;
- 16) обеспечивать подготовку, переподготовку, повышение квалификации и аттестацию работников в соответствии со статьей 79 Закона РК «О гражданской защите»;
- 17) заключать с профессиональными аварийно-спасательными службами и формированиями договоры на обслуживание или создавать собственные профессиональные аварийно-спасательные службы и формирования;
- 18) создавать системы наблюдения, оповещения, связи и поддержки действий в случае аварий на опасных производственных объектах и обеспечивать их устойчивое функционирование;
- 19) при вводе в эксплуатацию опасных производственных объектов проводить приемочные испытания с участием представителя уполномоченного органа в области промышленной безопасности;
- 20) установить вокруг производственных площадок объекта открытых горных работ санитарно-защитную зону, размеры которой определяются проектом;
- 21) разработать:
 - положение о производственном контроле;
 - технологические регламенты;
 - план ликвидации аварии.

11.1.3. Мероприятия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций при разработке месторождения

Мероприятия по прогнозированию и предупреждению внезапных прорывов воды, выбросов газов, полезных ископаемых и пород, а также горных ударов

Для прогнозирования и предупреждению внезапных прорывов воды:

- Сеть мониторинговых скважин по периметру карьера.

- Организация двусторонней радиосвязи. Для смешанного технического персонала и дежурного слесаря, обслуживающего насосную станцию карьерного водоотлива. (См. раздел 11.1.10 Связь и сигнализация. Диспетчерская распорядительно-поисковая связь).

- Сооружение нагорных канав, для перехвата и отвода талых и ливневых вод. См. глава 6, п. 6.4.

Для прогнозирования и предупреждению внезапных прорывов газов:

Учитывая технологию ведения горных работ: открытая разработка, так же характер залегания рудных тел, геологического строения – выбросов газов не ожидается.

Основным источником загазованности карьера является горнотранспортное оборудование.

Создание нормальных атмосферных условий в карьерах осуществляется за счет естественного проветривания. Искусственное проветривание карьеров не предусматривается, так как для района, где расположено месторождение, характерна интенсивная ветровая деятельность.

Для снижения загрязненности воздуха до санитарных норм предусматривается комплекс инженерно-технических мероприятий по борьбе с пылью и газами. (см. п. 4.4, 12.1.2).

Для мониторинга состояния карьерного воздуха планируется:

- Производственный экологический контроль.
- Плана природоохранных мероприятий.

По итогам которых формируется отчет.

Проверка воздуха производится газоанализатором (модель ГАНК).

Для прогнозирования и предупреждению внезапных обвалов горных пород:

Для прогнозирования и предупреждению внезапных обвалов горных пород на карьере месторождения Кокчетавское предусматривается проведение геолого-маркшейдерского обеспечения устойчивости бортов карьера, в рамках которого должно выполняться:

- обследование бортов;
- обоснование параметров бортов карьера на основе инженерно-геологических исследований грунтов;
- Составление плана маркшейдерского обеспечения устойчивости бортов карьера.

По итогам маркшейдерских работ дается заключение о соответствии горнотехнических параметров отработки карьера, принятые в Плане горных работ, параметрам устойчивости.

11.1.3.1 Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций техногенного характера

Для ознакомления персонала с особыми условиями безопасного производства работ, на объекте владелец организует проведение инструктажей. Вводный инструктаж при приеме на работу, переводе на работу по другой профессии; внеочередной - при изменении технологии работ, при переводе на другой участок работы, при нарушении правил безопасного выполнения работ – по требованию лица производственного контроля или Государственного инспектора; периодический - раз в полгода. Для персонала, непосредственно не занятого на производстве работ повышенной опасности, инструктаж проводится один раз в год. Проведение инструктажа регистрируется в Журнале проведения инструктажа. При производстве особо опасных работ проводится инструктаж непосредственно на рабочем месте перед началом работ, с регистрацией. При каждом инструктаже проверяется: знание безопасных методов работы, умение пользоваться средствами защиты индивидуального и коллективного пользования, предохранительными

устройствами; оказания первой медицинской помощи; знание Плана ликвидации аварий, своих действий при аварии. При изменении запасных выходов, ознакомление производится немедленно с регистрацией в Журнале инструктажа

Рельеф месторождения представляет собой частично отработанную карьерную выемку, вытянутую в широтном направлении, с наивысшей отметкой 235 м над уровнем моря. Абсолютные отметки разведанной площади начинаются от 235,0-240,0 м.

Породы месторождения скальные. Процессы, которые могут возникнуть при отработке карьера (осыпи, промоины) относятся к низшей категории – умеренно опасным.

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

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

Смазочные и обтирочные материалы должны храниться в закрывающихся ящиках.

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

На предприятии в обязательном порядке разрабатывается план ликвидации аварий в соответствии с требованиями «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

Размещение объектов на генплане, автомобильные въезды на территорию и проезды по территории выполнены с учетом требований норм по обслуживанию объектов в случае возникновения чрезвычайных ситуаций.

11.1.3.2 Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного характера

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

В проекте предусматривается молниезащита зданий и сооружений промплощадки карьера. Все объекты относятся, в основном к третьей категории по молниезащите. Молниезащита выполняется с помощью стержневых молниеприемников, либо металлической защитной сетки, укладываемой на кровле зданий с присоединением к заземляющим устройствам.

В качестве токоотводов максимально используются металлические и железобетонные элементы строительных конструкций и фундаментов, надежно соединенные с землей.

11.1.3.3 Мероприятия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций

В целях обеспечения готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварий организации, имеющие опасные производственные объекты, обязаны:

1) планировать и осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах;

2) привлекать к профилактическим работам по предупреждению аварий на опасных производственных объектах, локализации и ликвидации их последствий военизированные аварийно-спасательные службы и формирования;

- 3) иметь резервы материальных и финансовых ресурсов для локализации и ликвидации последствий аварий;
- 4) обучать работников методам защиты и действиям в случае аварии на опасных производственных объектах;
- 5) создавать системы наблюдения, оповещения, связи и поддержки действий в случае аварии на опасных производственных объектах и обеспечивать их устойчивое функционирование.

План ликвидации аварий

Согласно закону Республики Казахстан «О гражданской защите», на опасном производственном объекте разрабатывается план ликвидации аварий. В плане ликвидации аварий предусматриваются мероприятия по спасению людей, действия персонала и аварийных спасательных служб.

План ликвидации аварий содержит:

- 1) оперативную часть;
- 2) распределение обязанностей между персоналом, участвующим в ликвидации аварий, последовательность их 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 аварийно-спасательными службами и формированиями.

В Плане ликвидации аварий предусматриваются:

- 1) мероприятия по спасению людей
- 2) мероприятия по ликвидации аварий в начальной стадии их возникновения;
- 3) действия персонала при возникновении аварий;
- 4) действия военизированной аварийно-спасательной службы (далее - АСС), аварийного спасательного формирования (далее - АСФ).

План ликвидации аварий подлежит утверждению: первичному - при пуске опасного объекта; внеочередному - при изменении технологии работ или требований нормативов - немедленно. План ликвидации аварий согласовывается с командиром АСС (АСФ) и утверждается руководителем организации за 15 дней до начала работ. Если в План ликвидации аварий не внесены необходимые изменения, командир АСС (АСФ) имеет право снять свою подпись о согласовании с ним Плана.

11.1.3.4 Обеспечение готовности к ликвидации аварий

В соответствии со ст.16 Закона РК «О гражданской защите», в целях обеспечения готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварий организации, имеющие опасные производственные объекты, обязаны:

- 1) планировать и осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах;
- 2) привлекать к профилактическим работам по предупреждению аварий на опасных производственных объектах, локализации и ликвидации их последствий военизированные аварийно-спасательные службы и формирования;
- 3) иметь резервы материальных и финансовых ресурсов для локализации и ликвидации последствий аварий;
- 4) обучать работников методам защиты и действиям в случае аварии на опасных производственных объектах;

5) создавать системы наблюдения, оповещения, связи и поддержки действий в случае аварии на опасных производственных объектах и обеспечивать их устойчивое функционирование.

11.1.3.5 Учебные тревоги и противоаварийные тренировки

На опасном производственном объекте проводятся учебные тревоги и противоаварийные тренировки по плану, утвержденному руководителем организации и согласованному с территориальным подразделением уполномоченного органа.

Учебная тревога проводится руководителем организации совместно с представителями территориального подразделения уполномоченного органа и аварийно-спасательной службы.

Итоги учебной тревоги оформляются актом. Контроль за исполнением изложенных в акте предложений возлагается на руководителя организации.

Проведение учебной тревоги не вызывает нарушения работ, ведущихся на объекте, обеспечения боеспособности подразделений АСС (АСФ) в случае возникновения аварий.

Задачами проведения учебной тревоги являются:

- Проверка подготовленности объекта, персонала к спасению людей и ликвидации аварии;
- проверка соответствия ПЛА фактическому положению на объекте; проверка боеготовности подразделений АСС (АСФ), обслуживающий объект. Учебная тревога проводится техническим руководителем организации совместно с представителями АСС (АСФ).

11.1.3.6 Производственный контроль

На опасных промышленных объектах осуществляется производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности. К производственному контролю допускаются инженерно-технические работники, имеющие высшее или средне-техническое образование по выполняемой работе, имеющие удостоверение на допуск к выполнению работ повышенной опасности. Функции лиц контроля, их границы, обязанности, определяются приказом по организации в соответствии с требованиями промышленной безопасности.

Обязанности персонала

Перед началом работ проверить рабочее место на возможность безопасного выполнения работ. При несоответствии рабочего места требованиям норм безопасности, производство работ не допускается. При обнаружении угрозы жизни, возникновения аварии немедленно известить любое лицо контроля. Пуск, остановка технических устройств сопровождается подачей предупреждающего сигнала. Таблица сигналов вывешивается на видном месте вблизи технического устройства. Значение сигналов доводится до всех находящихся в зоне действия технического устройства. При сигнале об остановке или непонятном сигнале, техническое устройство немедленно останавливается. При перерыве в электроснабжении техническое устройство приводится в нерабочее положение.

Требования к рабочим местам

Среда рабочей зоны содержится в соответствии с нормами, установленными законодательством Республики Казахстан. Постоянные рабочие места располагаются вне зоны действия опасных факторов. В зонах влияния опасных факторов на видных местах

размещаются указатели о наличии опасности. Персонал, занятый на работах повышенной опасности, обеспечивается средствами защиты от всех опасных факторов данной зоны.

11.1.4. Мероприятия по безопасности при ведении горных работ

Для безопасного ведения горных работ на карьере следует обеспечить выполнение следующих мероприятий:

1. Горные работы на месторождении должны выполняться в соответствии с проектом, в котором разработаны следующие технические решения:

- границы карьеров на конец отработки на базе балансовых запасов месторождения;
- расчетная (простейшая) производительность карьера;
- производительность предприятия по горной массе, полезному ископаемому и вскрыше на весь срок существования карьера;
- технологическая схема и параметры системы разработки;

2. К техническому руководству горными работами должны допускаться лица, имеющие законченное высшее или среднее горнотехническое образование по разработке полезных ископаемых или имеющих право по ведению горных работ. Все инженерно-технические работники и рабочие обязаны не реже одного раза в 3 года проходить проверку знаний правил промышленной безопасности и инструкций в комиссиях, образуемых в соответствии с установленным порядком.

3. При выборе основных параметров карьера должны учитываться требования промышленной безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом.

Высота рабочих уступов не должна превышать более чем в 1,5 раза высоту черпания экскаватора или предусматриваться возможность послойной его отработки.

Протяженность временно нерабочих площадок устанавливается проектом в зависимости от требуемой интенсивности разработки, высоты рабочих уступов и применяемого оборудования, но не должна превышать 20% активного фронта работ. Временно нерабочие площадки должны обеспечивать условия для разгона вышележащего уступа и приниматься не менее чем ширина транспортной бермы.

Суммарная протяженность активного фронта должна обеспечивать каждый забойный экскаватор длиной до 300м в зависимости от вместимости ковша и вида транспорта. Ширина рабочих площадок на протяжении активного фронта должна быть не менее 14-35м.

Минимальная ширина разрезных траншей и съездов должна определяться с учетом параметров применяемого оборудования и принятых транспортных схем, а также свободного дополнительного прохода шириной не менее 1,5м.

Ширина рабочей площадки должна определяться расчетом – в соответствии с нормами технологического проектирования. При погашении уступов должны оставляться предохранительные бермы шириной не менее одной трети расстояния по вертикали между смежными бермами и не более чем через каждые три уступа. Бермы, по которым происходит систематическое передвижение рабочих, должны иметь ограждения.

Углы наклона бортов устанавливаются на основании анализа геологических, гидрогеологических, сейсмических, горнотехнических условий месторождения, влияющих на устойчивость горных пород в откосах.

Величина коэффициента запаса устойчивости бортов карьера должна быть не менее 1,2.

4. Обеспеченность карьера при круглогодичном режиме работы должна составить:

Готовые к выемке запасы щебня – не менее 2,5 месяца;

Готовые к выемке объемы рыхлых вскрышных пород – не менее 1,8 месяца;

Размещение готовых к выемке запасов по высоте рабочей зоны в плане должно соответствовать намеченному направлению развития горных работ и обеспечивать техническую возможность своевременного восстановления запасов по полезному ископаемому и вскрышным породам по мере их отработки.

5. Запыленность воздуха и количество вредных веществ на рабочих местах не должны превышать величин, установленных санитарными нормами.

6. Горные выработки карьеров в местах, представляющих опасность падения в них людей, животных, а также провалы, оползневые участки, воронки должны быть ограждены предупреждающими знаками, освещенными в темное время суток.

7. К управлению горными и транспортными машинами допускаются лица, прошедшие специальное обучение, сдавшие экзамены и получившие удостоверение на право управления соответствующей техникой.

8. К производству взрывных работ на карьерах допускаются лица, прошедшие специальное обучение и получившие удостоверение – "Единая книжка взрывника", дающее право на проведение взрывных работ. На месторождении взрывные работы выполняются подрядной организацией, имеющей лицензию на производство взрывных работ.

Для обеспечения устойчивости бортов карьера предусматривается:

- осуществление водозащитных мероприятий от поверхностных и подземных вод путем строительства нагорных канав и бурением водопонижающих скважин,
- организация карьерного водоотлива;
- размещение объектов, приводящих к перегрузке бортов не ближе величины $0,45h$ борта карьера, (h – высота уступа или глубина карьера, в м);
- на транспортных съездах со стороны нижележащего откоса предусматривается отсыпка земляного вала высотой 0,7 м;
- при эксплуатации автомобильного транспорта установка предупреждающих знаков;
- установка ограждающих столбиков на обочинах дорог;
- освещение мест погрузочно-разгрузочных работ.

Руководящие и инженерно-технические работники карьера обязаны систематически контролировать состояние промышленной безопасности и правильного ведения горных работ карьера и на отвалах.

Маркшейдерской службе карьера вести регулярные и визуальные наблюдения за состоянием подошвы и бортов карьера и отвалов. Опасные участки должны быть оконтурены в натуре и доведены до сведения лиц технического надзора.

Ликвидация опасных участков должна проводиться по специальному проекту организации работ, утвержденному руководством карьера.

Персонал, участвующий в производстве горных работ, руководствуется в своей деятельности нормативными требованиями органов государственного надзора в области охраны труда и промышленной санитарии, инструкциями по безопасности и охране труда по профессиям и видам работ, рабочими инструкциями, положением о нарядной системе, правилами внутреннего трудового распорядка.

Контроль за соблюдением правил промышленной безопасности производится в соответствии с положением предприятия «О системе менеджмента охраны труда».

11.1.5. Мероприятия по безопасной эксплуатации перегрузочных пунктов

Основные мероприятия по безопасной эксплуатации перегрузочных пунктов.

Месторасположение перегрузочного пункта, основные параметры, а также порядок его образования должны определяться паспортом пункта, предусматривающей необходимое число секторов разгрузки, путей подъезда и разворота транспорта, места установки оборудования, передвижения людей и принятую схему сигнализации и освещения.

Перегрузочные пункты, на которых в качестве промежуточного звена используются погрузчики колесного типа, должны отвечать следующим требованиям:

- высота яруса должна устанавливаться в зависимости от физико-механических свойств горной массы, но не должна превышать высоту черпания погрузчика;
- автомобили и другие транспортные средства должны разгружаться в местах, предусмотренных паспортом.

Погрузочно-разгрузочные пункты должны иметь необходимый фронт для маневровых операций автомобилей, бульдозеров, автопоездов.

Площадки для погрузки автомобилей должны быть горизонтальными, допускается уклон не более 0,01.

Длина фронта разгрузки и ширина разгрузочной площадки должны определяться, исходя из габаритов транспортных средств, принятых схем маневра и радиуса поворота с учетом безопасного расстояния между стоящими на погрузке и проезжающими транспортными средствами; но во всех случаях должны быть не менее 5м.

Запрещается нахождение людей и производство каких-либо работ на разгрузочной площадке в рабочей зоне автосамосвала и бульдозера. Во всех случаях люди должны находиться от механизма не менее чем на 5м.

11.1.6. Мероприятия по безопасной эксплуатации отвалов

Отвалообразование должно производиться под техническим руководством и контролем маркшейдерской 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 контроля 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 технического директора предприятия. Данные всех инструментальных наблюдений по отвалам заносятся в специальный журнал (паспорт деформаций отвалов).

На отвалах берма должна иметь по всему фронту поперечный уклон не менее 3°, направленный от бровки откоса в глубину отвала. Под бермой понимается участок разгрузочной площадки отвала перед предохранительным валом шириной 5-10м. Вся остальная поверхность должна быть горизонтальной или иметь поперечный уклон 1°. На бровке отвала из породы создается предохранительный вал высотой не менее 1м.

Разгрузка самосвалов осуществляется на предохранительную берму. В темное время суток отвал освещается в соответствии с нормами освещения.

Горные мастера вскрышного участка 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 ежедневно отражает в журнале осмотра отвалов результаты выполненных наблюдений. На основании выполненных наблюдений в журнале осмотра отвалов оформляется письменное разрешение на производство работ на отвалах с указанием порядка развития отвального фронта. С указанием участкового маркшейдера по отвалообразованию ежемесячно знакомится под роспись горный мастер и диспетчер карьера.

Наряд на производство работ на отвале бульдозеристам выдает горный мастер смены. Перед началом работ бульдозерист знакомится с паспортом отвалообразования, записями в бортовом журнале, тщательно осматривает рабочую площадку и предохранительный вал.

Отсыпка вскрышных пород на отвал производится заходками, длина каждой площадки равняется длине фронта разгрузки, которая должна быть для автосамосвалов грузоподъемностью до 40 т не менее – 30 м. При достижении толщины отсыпаемого слоя вскрышной породы равного величине разовой заходки, отсыпка вскрыши в этой заходке прекращается. Участок разгрузки смещается по фронту отвала на величину длины заходки и т.д. Внешний откос каждой последующей заходки выходит на уровень внешнего откоса предыдущей, образуя с ней единую поверхность.

Регламент ведения отвальных работ при автомобильной разгрузке, организация работ определяет безопасное ведение бульдозерного отвалообразования.

11.1.7 Мероприятия безопасного ведения взрывных работ

При проведении взрывных работ на карьерах необходимо руководствоваться Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, а также Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы.

Учет, надлежащее хранение ВМ

Подготовка и допуск к самостоятельной работе осуществляется в соответствии с законодательством Республики Казахстан в области промышленной безопасности.

За нарушение установленного порядка хранения, транспортирования, использования или учета ВМ у взрывника изымается Талон предупреждения. При этом на талоне указывается основание для такой меры воздействия - номер и дата приказа руководителя организации. Изъятый талон хранится вместе с приказом.

При повторном нарушении взрывником правил установленного порядка хранения, транспортирования, использования или учета ВМ взрывник лишается права производства взрывных работ и работ со ВМ на срок до 3 месяцев, руководителем организации. По истечении этого срока рабочий допускается к сдаче экзаменов по профессии взрывника в соответствии с требованиями Правил.

Если взрывник в течение 6 месяцев после изъятия Талона предупреждения не допустил нарушений установленного порядка хранения, транспортирования, использования и учета ВМ, Талон предупреждения восстанавливается приказом руководителя организации.

Единая книжка изымается у взрывника, мастера-взрывника, если он допустил нарушение установленного порядка хранения, транспортирования, использования или учета ВМ, которое привело или могло привести к несчастному случаю, утрате ВМ или аварии.

В помощь взрывнику допускается назначать проинструктированных помощников, выполняющих под руководством и контролем взрывника работы, не связанные с обращением со средствами инициирования и патронами-боевиками.

Заведующими складами ВМ и механизированных пунктов подготовки ВВ назначаются лица, имеющие право руководства взрывными работами или окончившие вузы (техникумы) по специальности технология изготовления и исследований ВВ, взрывники, прошедшие обучение по программе подготовки заведующих складами ВМ, сдавшие экзамен и получившие удостоверение-допуск по форме согласно приложению 5 Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы.

К хранению, учету, выдаче ВМ из зарядных мастерских, кратковременных расходных складов геофизических организаций допускаются взрывники, имеющие стаж работы не менее года, прошедшие подготовку и сдавшие экзамен.

На передвижных складах ВМ обязанности заведующего складом допускается возлагать на лицо охраны, водителя автомобиля, других лиц, имеющих среднее образование, прошедших подготовку по программе для заведующих передвижными складами ВМ, сдавших экзамен, получивших удостоверение.

Заведующие складами ВМ и зарядными мастерскими не допускаются к выполнению взрывных работ.

Взрывники, проводящие взрывные работы, не допускаются к выполнению обязанности заведующих складами ВМ, зарядных мастерских.

Раздатчиками ВМ на складах допускается назначать лиц, прошедших обучение по программе подготовки заведующих складами ВМ, сдавших экзамен, после стажировки в течение десяти рабочих дней.

Раздатчиками допускается назначать взрывников, прошедших стажировку в течение пяти рабочих дней.

Лаборантами складов ВМ назначаются лица, прошедшие подготовку по программе "лаборант склада ВМ", сдавшие экзамен и получившие удостоверение.

К подготовке ВМ на механизированных пунктах допускаются лица, прошедшие обучение, сдавшие экзамен и получившие удостоверение. К самостоятельной работе такие лица допускаются после стажировки в течение десяти рабочих дней.

В организациях, использующих взрывчатые материалы в научно-исследовательских, экспериментальных и учебных целях, к работам с ВМ допускаются научные сотрудники, преподаватели и лаборанты, имеющие Единую книжку взрывника (мастера-взрывника) и прошедшие стажировку в течение десяти рабочих дней.

Общие положения по безопасному ведению взрывных работ

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. 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.

Типовой проект (ППР) должен утверждаться и вводиться в действие приказом руководителя предприятия. На карьере месторождения Сарыопан взрывные работы выполняются подрядным способом. Проект составляется и утверждается предприятием-подрядчиком.

Он также утверждается руководством предприятия, в числе прочих вопросов проект должен содержать решения по безопасной организации работ с указанием основных параметров буровзрывных работ, способам инициирования зарядов, расчетам взрывных сетей, конструкции 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 промышленной 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.

Типовой паспорт составляется на основании и с учетом результатов не менее трех опытных взрывов. По разрешению руководителя взрывных работ предприятия допускается вместо опытных взрывов использовать результаты взрывов, проведенных в аналогичных условиях.

Перед началом заряжания на границах опасной зоны должны быть выставлены посты, обеспечивающие ее охрану, а люди, не занятые заряжанием, 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 D (кроме дымного пороха) за период заряжания вместо опасных зон могут устанавливаться запретные зоны, в пределах которых запрещается находиться людям, не связанным с заряжанием. Размеры запретной зоны должны определяться проектом.

На открытых горных работах при длительном (более смены) заряжании в зависимости от горнотехнических условий и организации работ запретная зона должна составлять не менее 20м от ближайшего заряда. Она распространяется как на рабочую площадку того уступа, на котором проводится заряжание, 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.

С начала ввода боевиков – при взрывании с применением электродетонаторов и с начала монтажа взрывной сети - при взрывании ДШ должна вводиться опасная зона, определенная расчетом в проекте.

При производстве взрывных работ обязательна подача звуковых сигналов для оповещения людей. Запрещается подача сигналов голосом, а также с применением взрывчатых материалов.

Значение и порядок сигналов:

а) первый сигнал – предупредительный (один продолжительный). Сигнал подается перед заряданием.

После окончания работ по заряданию и удалению связанных с этим лиц взрывники приступают к монтажу взрывной сети;

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

в) 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, а при взрывных работах на земной поверхности – также до местного населения.

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.

Число зарядов, взрывааемых взрывником в течение времени отведенного ему для взрывания, должно быть таким, чтобы при этом соблюдались требования настоящих Правил.

Число взрывааемых зарядов должно устанавливаться хронометражными наблюдениями и утверждаться во всех случаях, в том числе и для аналогичных условий, руководителем предприятия (предприятия, 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.

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.

Запрещается проводить взрывные работы (работы с ВМ) при недостаточном освещении.

При взрывании шпуровых и наружных зарядов для разделки негабаритных кусков на развалах зарядание и монтаж взрывной (электровзрывной) сети разрешается выполнять только сверху вниз.

После произведенного прострела скважины или шпура новое зарядание разрешается не ранее чем через 30 мин.

Взрывание камерных зарядов разрешается проводить только с применением ДШ и ЭД. В каждую зарядную камеру должно помещаться два боевика; взрывная или

электровзрывная сеть должна дублироваться тем же способом, которым производится основное взрывание.

Боевики в камерных зарядах должны размещаться в жестких прочных оболочках (ящиках, коробках и т.п.).

Особенности производства массовых взрывов

1. Массовые взрывы должны проводиться в соответствии с требованиями инструкций, утвержденных компетентным органом или согласованных с ним.

2. Опасные зоны, а также места нахождения людей, размещения ВМ при подготовке и проведении массовых взрывов должны определяться проектом.

3. Массовые взрывы на земной поверхности, представляющие угрозу безопасности воздушного движения, могут осуществляться только после согласования их проведения в установленном порядке.

Ликвидация отказавших зарядов

1. Во всех случаях, когда заряды могут быть не 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.

2. При обнаружении отказа (или при подозрении на него) на земной поверхности взрывник должен выставить отличительный знак у невзорвавшегося заряда, уведомить об этом лицо технического надзора.

3. Работы, связанные с ликвидацией отказов, на земной поверхности, должны проводиться под руководством лица технического надзора в соответствии с инструкцией, утвержденной руководителем предприятия по согласованию с департаментом по ЧС РК (Госгортехнадзор).

4. В местах отказов запрещается какие-либо производственные процессы, не связанные с их ликвидацией.

5. Ликвидацию отказавших скважинных зарядов разрешается проводить:

а) взрыванием отказавшегося заряда в случае, если отказ произошел в результате нарушения целостности внешней взрывной сети (если ЛНС отказавшегося заряда не уменьшалась). Если при проверке выявится возможность опасного разлета кусков горной массы или воздействия ударной воздушной волны при взрыве, взрывание отказавшегося заряда запрещается;

б) 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 отказавшегося заряда допускается проводить экскаватором с исключением непосредственного воздействия ковша на ВМ;

При невозможности разборки породы разрешается вскрывать скважину обуриванием 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 (предприятия, карьера и т.п.);

в) взрыванием заряда в скважине пробуренной параллельно на расстоянии не менее 3 м от скважины с отказавшим зарядом;

г) при взрывании ВВ группы совместимости (кроме дымного пороха) с применением детонирующего шнура – вымыванием заряда из скважины;

д) при невозможности ликвидировать отказ перечисленными способами – по проекту, утвержденному руководителем предприятия.

6. Ликвидация отказавших зарядов в рукавах должна проводиться взрыванием заряда во вспомогательном рукаве, пройденном на расстоянии не менее 1/3 длины рукава

с отказавшим зарядом, а также способами, указанными в правилах безопасности при ведении взрывных работ.

7. Ликвидация отказавших камерных зарядов должна проводиться разборкой забойки с последующим вводом нового боевика, забойки и взрыванием в обычном порядке (если ЛНС отказавшего заряда не уменьшилось).

Если при проверке ЛНС выявится возможность опасного разлета кусков горной массы или воздействия ударной воздушной волны при взрыве, взрывание отказавшего заряда запрещается.

В этом случае необходимо проводить разборку забойки с последующим извлечением ВВ.

До ликвидации отказа такие заряды должны охраняться. В тех случаях, когда для ликвидации отказавшего камерного заряда необходимо проводить дополнительные выработки, эти работы должны осуществляться по проекту, утвержденному руководителем предприятия.

8. 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. Обнаружение ВМ должны быть уничтожены в установленном порядке.

9. Ликвидация зарядов, отказавших при массовых взрывах, должна проводиться по проектам, утвержденным руководителем предприятия.

11.1.8 Мероприятия по безопасной эксплуатации системы энергоснабжения карьера и электроустановок

Для защиты людей от поражения током в настоящем проекте учтены «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей».

На объектах промплощадки принята система с глухо-заземленной нейтралью.

Все вновь сооружаемые и реконструируемые электроустановки потребителей должны выполняться в соответствии с действующими ПУЭ.

По условиям электробезопасности электроустановки разделяются на электроустановки напряжением до 1000 В включительно и электроустановки напряжением выше 1000 В.

Техническая эксплуатация электроустановок может производиться по правилам, разработанным в отрасли. Отраслевые правила не должны противоречить "Правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей".

Эксплуатацию электроустановок должен осуществлять специально подготовленный электротехнический персонал.

Электротехнический персонал предприятия подразделяется на:

- административно-технический организующий и принимающий непосредственное участие в оперативных переключениях, ремонтных, монтажных и наладочных работах в электроустановках; этот персонал имеет право оперативного, ремонтного или оперативно-ремонтного обслуживания;

- оперативный – осуществляющий оперативное управление электрохозяйством предприятия, цеха, а также оперативное обслуживание электроустановок;

- ремонтный – выполняющий все виды работ по ремонту, реконструкции и монтажу электрооборудования; к этой категории относится персонал специализированных служб (испыт. лабораторий, КМП и т.д.), в обязанности которого входит проведение испытаний, измерений, наладки и регулировки электроаппаратуры и т.д.;

– оперативно-ремонтный – ремонтный персонал небольших предприятий (цехов), специально обученный и подготовленный для выполнения оперативных работ на закрепленных за ним электроустановок.

До назначения на самостоятельную работу или при переходе на другую работу (должность), связанную с эксплуатацией электроустановок, а также при перерыве в работе в качестве электротехнического персонала свыше 1 года персонал обязан пройти производственное обучение на новом месте работы.

Персонал на новом месте работы должен пройти производственное обучение в необходимом для данной должности объеме:

- "Правила и ПТБ при эксплуатации электроустановок потребителей";
- "Правила устройства электроустановок";
- производственных (должностных и эксплуатационных) инструкций;
- инструкций по охране труда;
- дополнительных правил, нормативных и эксплуатационных документов,

действующих на данном предприятии.

Обучение должно проводиться по утвержденной программе под руководством опытного работника из электротехнического персонала предприятия или вышестоящей организации, имеющие высшее электротехническое образование и большой опыт работы в данной отрасли работы.

По окончании производственного обучения обучаемый должен пройти в квалифицированной комиссии проверку знаний в предусмотренном объеме для данной должности, ему должна быть присвоена соответствующая группа (II-V) электробезопасности. Периодическая проверка знаний персонала должна производиться в следующие сроки:

1 раз в год - для электротехнического персонала, непосредственно обслуживающего действующие электроустановки или проводящего в них наладочные, электромонтажные, ремонтные работы или профилактические испытания, а также для персонала, оформляющего распоряжения и организующего эти работы;

1 раз в 3 года – для ИТР электротехнического персонала, не относящегося к предыдущей группе, а также инженеров по технике безопасности, допущенных к инспектированию электроустановок.

Лица, допустившие нарушения настоящих Правил или правил техники безопасности, должны подвергаться внеочередной проверке знаний.

Проверку знаний правил должны проводить квалифицированные комиссии в составе не менее 3-х человек, для ИТР:

- технический директор или руководитель предприятия;
- инспектор "энергонадзора";
- представитель отдела труда или комитета профсоюза предприятия.

Для остального персонала комиссии назначаются техническим директором предприятия.

11.1.9 Отопление и вентиляция

Основной задачей в области вентиляции является обеспечение нормируемых метеорологических условий и чистоты воздуха в обслуживаемых и рабочих зонах производственных помещений путем снижения концентрации газов, аэрозолей, паров и запыленности воздуха до нормируемых параметров.

Аварийная вентиляция для производственных помещений, в которых возможно внезапное поступление больших количеств вредных веществ (горючих газов, паров или аэрозолей), предусматривается в соответствии с требованиями технологической части

проекта, учитывая несовместимость по времени аварии технологического и вентиляционного оборудования.

Отапливать производственные помещения предусматривается электрическими нагревателями, имеющими необходимую сертификацию в плане безопасной эксплуатации.

11.1.10 Связь и сигнализация

В соответствии с «Методическими рекомендациями по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки» объект оборудуется системой производственной связи, которая обеспечивает своевременное сообщение об авариях и оповещения об этом персонала и необходимых служб.

Диспетчерский пункт карьера оборудуется комплексом технических средств, в состав которого входит система радиосвязи.

Система радиосвязи предназначена для оперативной связи горного диспетчера с подвижными объектами в карьере.

11.1.10.1. Диспетчерская распорядительно-поисковая громкоговорящая связь и система оповещения.

При отработке карьера для обеспечения безопасности и управления технологическим процессом предусмотрено диспетчерская распорядительно-поисковая система. Представлена следующими видами связи:

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

На борту карьера или на выезде из карьера устанавливается помещение, оснащенное средствами связи (диспетчерская).

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 лиц, находящихся на территории карьера, применяются технические средства диспетчерской распорядительно-поисковой связи.

Организация двусторонней радиосвязи оператора с рабочими в карьере предусматривается на базе радиостанции фирмы Kenwood (или аналог), для чего у оператора и на горной технике устанавливаются базовые автомобильные радиостанции ТК-7180. Для смешанного технического персонала и дежурного слесаря, обслуживающего насосную станцию карьерного водоотлива предусмотрены портативные радиостанции ТК-2170, радиостанции ТК-7180 и ТК-2170, которые работают в одном диапазоне частот.

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

Звуковая сигнализация о проведении взрывных работ на карьере осуществляется вручную от шкафа сигнализации и сигнальной сирены, которые размещаются на опоре освещения при въезде в карьер.

11.1.11 Механизация горных работ

1. Горные, транспортные и строительно-дорожные машины должны быть в исправном 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.

Результаты проверки должны быть записаны в журнале.

Запрещается работа на неисправных машинах и механизмах.

2. 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.

3. 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.

4. В случае внезапного прекращения подачи электроэнергии персонал, обслуживающий механизмы, обязан немедленно перевести пусковые устройства электродвигателей и рычаги управления в положение "Стоп" (нулевое).

5. На экскаваторах должны находиться паспорта забоев, утвержденные главным инженером подразделения. 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.

6. Присутствие посторонних лиц в кабине и на наружных площадках экскаватора при его работе запрещается.

7. Применение систем автоматики, телемеханики и дистанционного управления машинами и механизмами разрешается только при наличии блокировки, не допускающей подачу энергии при неисправности применяемых систем автоматики, телемеханики и дистанционного управления.

8. 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.

11.1.12 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 траншей 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 2 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 бурового станка на первый ряд скважин управление его должно осуществляться дистанционно.

Перед началом бурения станок должен быть установлен на домкраты, под которые запрещается подкладывать куски 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 обуриваемому 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 в виду 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 обуриваемый 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 ударно-вращательного бурения с неисправными ограничителями переподъема бурового снаряда и при неисправном тормозе лебедки.

На станках ударно-вращательного бурения с нерезьбовым соединением штанг разъединение последних при подъеме допускается только после закрепления става 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.

11.1.13 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 экскаваторами в железнодорожные вагоны и разгрузке их на экскаваторных отвалах поездная бригада должна подчиняться сигналам машиниста экскаватора, подаваемым в соответствии с сигналами, установленными при эксплуатации железнодорожного транспорта.

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.

Запрещается во время работы экскаватора пребывание людей (включая и обслуживающий персонал) в зоне действия ковша.

Применяющиеся на экскаваторах канаты должны соответствовать паспорту. Стреловые канаты подлежат осмотру не реже одного раза в неделю участковым механиком, при этом число прорванных проволок на длине шага свивки не должно превышать 15% их общего числа в канате. Торчащие концы оборванных проволок должны быть отрезаны.

Результаты осмотра канатов, а также записи о замене их с указанием даты установки и типа вновь установленного каната заносятся в специальный журнал, который должен храниться на экскаваторе.

Подъемные и тяговые канаты подлежат осмотру в сроки, установленные главным механиком предприятия.

В случае грозы, 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 в карьер 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.

При ремонте и наладочных работах должно быть предусмотрено ручное управление каждым механизмом в отдельности.

Место работы экскаваторов должно быть оборудовано средствами связи.

11.1.14 Мероприятия по улучшению безопасности при эксплуатации карьерных автосамосвалов

В соответствии с Методическими рекомендациями по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки при эксплуатации автомобильного транспорта в карьерах необходимо руководствоваться "Правилами дорожного движения".

Скорость и порядок движения автомобилей на дорогах карьера устанавливаются администрацией предприятия с учетом местных условий, качества дорог состояния и транспортных средств. Движение на дорогах карьера должно регулироваться стандартными знаками, предусмотренными "Правилами дорожного движения" и без обгона. В отдельных случаях, если на карьерах применяется несколько типов автомобилей с разной технической скоростью движения, допускается обгон автомобилей при обеспечении безопасных условий движения, согласованных с органами государственного горного надзора.

План и профиль, а также радиусы кривых в плане необходимо устраивать в соответствии с требованиями строительных норм и правил.

В особо стесненных условиях на внутрикарьерных и отвальных дорогах величину радиусов кривых в плане принимают равной не менее двух конструктивных радиусов разворотов автомобиля по переднему наружному колесу – при расчете на одиночный автомобиль и не менее трех конструктивных радиусов разворота – при расчете на тягачи с полуприцепами.

Проезжая часть дороги внутри контура карьера (кроме забойных дорог) должна соответствовать строительным нормам и правилам и быть ограждена от призм обрушения земляным валом или защитной стенкой.

На уступах из монолитной породы, не имеющих призм обрушения, ограждение устанавливается на расстоянии не менее 1 м от края уступа до подошвы ограждающего вала.

Все места погрузки, виражи, капитальные траншеи и скользящие съезды, а также внутрикарьерные дороги (в зависимости от интенсивности движения) в темное время суток следует освещать.

В зимнее время автодороги необходимо систематически очищать от снега и льда и посыпать песком, шлаком или мелким щебнем или обрабатывать специальным составом.

Земляное полотно для дорог должно возводиться из прочных грунтов. Применение для насыпей торфа, дерна и растительных остатков не допускается.

Продольные уклоны внутрикарьерных дорог необходимо принимать на основании технико-экономического расчета с учетом безопасности движения, а ширину проезжей части дороги исходя из размеров применяемых автомобилей с учетом требований отраслевых норм технологического проектирования.

При погрузке автомобилей экскаваторами должны выполняться следующие условия:

- ожидающий погрузки автомобиль должен находиться за пределами радиуса действия экскаваторного ковша и становиться под погрузку только после разрешающего сигнала машиниста экскаватора;
- находящийся под погрузкой автомобиль должен быть заторможен;
- погрузка в кузов автомобиля должна производиться только сбоку или сзади; перенос экскаваторного ковша над кабиной автомобиля не допускается;
- нагруженный автомобиль должен следовать к пункту разгрузки только после разрешающего сигнала машиниста экскаватора;
- находящийся под погрузкой автомобиль должен быть в пределах видимости машиниста.

Кабина карьерного автосамосвала должна быть перекрыта специальным защитным козырьком, обеспечивающим безопасность водителя при погрузке. При отсутствии защитного козырька водитель автомобиля обязан выходить из кабины и находиться за пределами радиуса действия ковша экскаватора.

При работе автомобиля в карьере запрещается:

- движение автомобиля с поднятым кузовом;
- движение задним ходом к месту погрузки на расстояние более 30 м (за исключением случаев проведения траншей);
- переезжать через кабели, проложенные по почве без специальных предохранительных укрытий;
- перевозить посторонних людей в кабине;
- оставлять автомобиль на уклонах и подъемах; в случае остановки на подъеме или уклоне вследствие технической неисправности водитель обязан принять меры, исключающие самопроизвольное движение автомобиля, - выключить двигатель, затормозить машину, положить под колеса упоры (башмаки) и др.;
- производить запуск двигателя, используя движение автомобиля под уклон.

Во всех случаях при движении автомобиля задним ходом должен подаваться непрерывный звуковой сигнал, а при движении автомобиля грузоподъемностью 10 т и более должен автоматически включаться звуковой сигнал.

Инженерные службы предприятий должны уделять особое внимание вопросам организации безопасности эксплуатации карьерного автомобильного транспорта.

11.1.15 Мероприятия по безопасной эксплуатации бульдозеров

Главным условием безопасной работы бульдозера является изучение и соблюдение бульдозеристом правильных и безопасных приемов управления и обслуживания машины.

До начала работы бульдозерист обязан осмотреть трактор и бульдозерную установку, проверить крепления, смазку и заправку горючим, а также состояние каната и лебедки.

1. Не разрешается оставлять бульдозер без присмотра с работающим двигателем и поднятым ножом, а также при работе направлять трос, становиться на подвесную раму и нож.

2. 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.

3. Для ремонта, смазки и регулировки бульдозера он должен быть установлен на горизонтальной площадке, двигатель выключен, а нож опущен на землю.

4. Для осмотра ножа снизу он должен быть опущен на надежные подкладки, а двигатель бульдозера выключен. Запрещается находиться под поднятым ножом.

5. 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).

6. Максимальные углы откоса забоя при работе бульдозера не должны превышать: на подъеме 25° под уклон (спуск с грузом) 30° .

7. При планировке отвала бульдозером подъезд к бровке откоса разрешается только ножом вперед. Не следует подавать бульдозер задним ходом к бровке отвала.

11.1.16 Меры по предотвращению проникновения на опасный производственный объект посторонних лиц

С целью обеспечения санкционированного прохода персонала, контингента и посетителей, ввоза (вывоза) материальных ценностей; предотвращение бесконтрольного проникновения посторонних лиц и транспортных средств на охраняемые территории и в отдельные здания (помещения); своевременное выявление угроз и опасностей, способствующих нанесению предприятию материального и морального ущерба соблюдения мер по предотвращению проникновения на опасный производственный объект посторонних лиц предприятием организовывается введение контрольно-пропускного режима.

Контрольно-пропускной режим может быть установлен как в целом по предприятию, так и в отдельных корпусах, зданиях, отделах, хранилищах и других специальных помещениях.

Основные мероприятия контрольно-пропускного режима разрабатываются службой безопасности, утверждаются руководителем и оформляются инструкцией о контрольно-пропускном режиме. Обязанности и ответственность за организацию контрольно-пропускного режима возлагаются на начальника службы безопасности. Практическое осуществление контрольно-пропускного режима возлагается на охрану (дежурных, вахтеров, охранников), работники которой должны знать установленные на данном предприятии правила контрольно-пропускного режима, действующие документы по порядку пропуска на охраняемое предприятие сотрудников, учащихся и посетителей, ввоза (вывоза) товарно-материальных ценностей.

Обязанности охраны по контрольно-пропускному режиму определяются в инструкции и в должностных обязанностях работников контрольно-пропускных пунктов.

Требования по контрольно-пропускному режиму должны быть доведены в обязательном порядке до каждого сотрудника. Все они обязаны соблюдать их. По каждому случаю нарушения контрольно-пропускного режима должно проводиться административное расследование.

Для четкой организации пропускного режима необходимо распределить здания и помещения организации на общедоступные, закрытые (запертые) и ограниченного доступа.

Инструкция должна определять систему организационно-правовых охранных мер, устанавливающих разрешительный порядок (режим) прохода (проезда) на территорию организации (с территории организации) и может включать:

- Общие положения, в которых указываются: нормативные документы, на основании которых составлялась инструкция; определение контрольно-пропускного режима и цель его введения; должностные лица, на которых возлагается организация и практическое руководство контрольно-пропускным режимом; санкции к нарушителям контрольно-пропускного режима; требования к оборудованию различных помещений и КПП.

- Порядок пропуска сотрудников, учащихся, командированных лиц и посетителей через контрольно-пропускные пункты, права и основные обязанности контролеров КПП.

- Порядок допуска на территорию предприятия транспортных средств, вывоза/выноса документов и материальных ценностей. В этом разделе указываются порядок допуска на территорию предприятия автотранспорта:

- (а) самого предприятия;

- (б) находящегося на правах личной собственности у сотрудников;

- (в) сторонних организаций, прибывших с грузом в рабочее и нерабочее время.

Кроме того, в этом разделе определяется порядок вывоза (ввоза) товарно-материальных ценностей и правила оформления документов на вывоз (вынос) материальных ценностей с территории предприятия.

- Виды пропусков, порядок их оформления. В этом разделе определяются: виды пропусков, их количество и статус; описание пропусков; порядок оформления и выдачи пропусков; порядок замены и перерегистрации пропусков; мероприятия при утрате пропуска.

- Учет и отчетность, порядок хранения пропусков, печатей.

Инструкция может содержать и другие разделы.

При разработке инструкции о контрольно-пропускном режиме определяются виды и группы пропусков, которые будут действовать на предприятии.

Целесообразно установить постоянные, временные, разовые и материальные пропуска. Образцы бланков пропусков разрабатываются предприятием и по своему внешнему виду должны отличаться друг от друга. Все виды пропусков, за исключением материальных, оформляются и выдаются специально назначенным лицом. Материальные пропуска должна оформлять бухгалтерия.

Постоянные пропуска выдаются сотрудникам, принятым на постоянную работу, а также (по обстоятельствам) работникам других организаций, постоянно обслуживающих предприятие. Постоянные пропуска должны иметь фотографию владельца. Постоянные пропуска могут храниться на руках у их владельцев. Целесообразно раз в полгода (раз в год) менять эти пропуска, тем самым, не давая никому воспользоваться утерянным пропуском. Постоянные пропуска лиц, убывающих на длительное время (отпуск, болезнь, командировка и т.п.), должны быть сданы в службу охраны. Пропуска уволенных с работы (и выбывших с учебы) должны уничтожаться.

Временные пропуска выдаются лицам, находящимся на временной работе, например, практикантам. Срок действия и порядок оформления временных пропусков определяется инструкцией о контрольно-пропускном режиме. Временные пропуска могут быть с фотографией и без фотографии. Временные пропуска без фотографии действительны только при предъявлении документа, удостоверяющего личность.

Разовые пропуска (для посетителей) выдаются на одно лицо и только для разового посещения предприятия и его подразделений. Пропуск оформляется и действителен при наличии документа, удостоверяющего личность. Разовые пропуска должны периодически меняться по цвету бланков и другим признакам. Разовый пропуск, выданный водителю транспортного средства, может служить одновременно и разовым пропуском для транспорта.

Разовый пропуск действителен для входа на территорию предприятия или его подразделения в течение определенного времени. Контроль за посетившими предприятие по разовому пропуску осуществляется с помощью отметки на обратной стороне пропуска, где указывается время посещения, заверенное подписью лица, принявшего посетителя. Разовый пропуск изымается на КПП контролером при выходе посетителя.

Материальные пропуска для вывоза (выноса) товарно-материальных ценностей выдаются бухгалтерией и руководством предприятия. Срок действия пропуска определяется инструкцией о контрольно-пропускном режиме. Материальные пропуска должны изыматься на КПП и сдаваться в бюро пропусков.

Образцы всех действующих пропусков должны находиться на КПП. Для обучения работников охраны выделяется необходимое количество образцов пропусков.

Оборудование КПП должно обеспечивать необходимую пропускную способность и возможность тщательной проверки пропусков и документов у проходящих лиц, досмотра всех видов транспорта, провозимых грузов и удовлетворять следующим требованиям:

- исключать возможность несанкционированного проникновения через КПП на предприятия людей и транспортных средств;
- способствовать сокращению времени на проверку документов, досмотр транспорта и материальных ценностей;
- способствовать исключению (сведению к минимуму) ошибок охранника при пропуске людей и транспорта; обеспечивать меры безопасности охранника при досмотре транспортных средств.

Все виды КПП должны быть оборудованы необходимыми видами связи и тревожной сигнализации. На КПП рекомендуется располагать внутренний телефон и список телефонов.

В контрольно-пропускном помещении устраиваются проходы, которые оборудуются техническими средствами охраны и физическими барьерами. В комплект оборудования, как правило, входят:

- 1) средства механизации или автоматизации системы контроля доступа;
- 2) физические барьеры (ограждения, турникеты, калитки); основное и резервное освещение;
- 3) средства связи и тревожной сигнализации;
- 4) системы видеоконтроля.

В качестве средств контроля доступа могут использоваться различные турникеты. Наиболее простыми и надежными для использования на предприятии являются роторные турникеты, позволяющие обеспечить полное перекрытие зоны прохода. Они могут быть различными по высоте – от поясных до турникетов в полный рост, которые конструктивно подобны вращающимся дверям.

В состав транспортного КПП входит досмотровая площадка и служебные помещения.

Досмотровая площадка предназначена для размещения автомобилей при их досмотре. Досмотровые площадки могут располагаться как на территории предприятия, так и за ее пределами, на территории, непосредственно примыкающей к основным воротам КПП. Поверхность досмотровой площадки покрывается бетоном или асфальтом. На проезжей части площадки выделяется место остановки транспорта для досмотра, ограниченное двумя линиями «СТОП», выполненными белой краской. В целях

обеспечения безопасности движения транспорта не менее чем в 100 метрах от ворот с правой стороны или над дорогой устанавливается указательный знак «Движение в один ряд», а в 50 метрах от ворот – знак ограничения скорости до 5 км/час. На автомобильных КПП используются ворота с ограничением и без ограничения габаритов по высоте. По конструкции они могут быть распашными или раздвижными (выдвижными). Распашные ворота должны оборудоваться фиксаторами.

В нерабочее время, выходные и праздничные дни допуск сотрудников на предприятие должен быть ограничен с предъявлением постоянного пропуска.

Дежурные специальных служб предприятия (электрики, сантехники, истопники и т.д.), работающие посменно, допускаются на территорию в нерабочее время, в выходные и праздничные дни по спискам, утвержденным «начальником службы безопасности».

На основании действующего законодательства и решения администрации отдельные категории лиц пользуются правом прохода на предприятие без пропуска при предъявлении служебного удостоверения. Категории лиц, имеющих право прохода на предприятие без пропуска (по служебным удостоверениям), должны быть четко отражены в инструкции о контрольно-пропускном режиме.

В целях осуществления пропускного режима на предприятии и в его структурных подразделениях приказом по учреждению утверждается перечень категоризированных подразделений (помещений). В этих помещениях устанавливается специальный режим и повышенная ответственность за его соблюдение работниками этих подразделений. Допуск в эти помещения осуществляется строго по списку, согласованному со службой безопасности. Прием посетителей сторонних организаций и предприятий, как правило, максимально ограничивается.

Во всех помещениях категоризированных подразделений должны быть вывешены списки работников, имеющих допуск в эти помещения. Все помещения по окончании работ осматриваются дежурными по подразделениям и лицами, ответственными за их противопожарное состояние. По окончании рабочего дня категоризированные помещения запираются на замок, опечатываются и сдаются под охрану.

Представитель охраны проверяет сигнализацию в присутствии работников, сдающих помещение. Ключи от этих помещений в опечатанных пеналах сдаются под расписку начальнику караула.

Получение ключей, вскрытие помещений, оборудованных охранной сигнализацией, производят лица, имеющие право вскрытия этих помещений с предъявлением постоянного пропуска. Списки лиц, имеющих право вскрывать (закрывать) указанные помещения, с указанием номеров печатей, которыми опечатываются помещения, и номеров служебных телефонов подписываются начальником подразделения и утверждаются начальником службы безопасности.

Все лица, пытающиеся пройти через КПП без предъявления пропуска, по чужому или неправильно оформленному пропуску, пронести на предприятие (вынести с предприятия) запрещенные предметы, задерживаются. По каждому факту задержания дежурный по предприятию составляет служебную записку о нарушении пропускного режима.

Допуск на территорию (с территории) предприятия автотранспортных средств производится при предъявлении водителем личного пропуска, транспортного пропуска и путевого листа. Грузчики и сопровождающие лица, следующие с транспортом, пропускаются через КПП на общих основаниях.

Все транспортные средства при проезде через КПП подвергаются досмотру. Въезд и стоянка на территории предприятия транспорта, принадлежащего сотрудникам на правах личной собственности, разрешается по специальным спискам.

Автомашины сторонних организаций, прибывшие с грузом в адрес предприятия в рабочее время, допускаются на территорию по служебным запискам с досмотром на транспортном КПП.

Вывоз и вынос готовой продукции и других материальных ценностей с территории предприятия осуществляется по материальным пропускам установленного образца.

Все документы на вывозимые (выносимые) с предприятия материальные ценности регистрируются в бюро пропусков по книге учета и затем передаются в бухгалтерию. Документы на вывоз (вынос) материальных ценностей должны быть выписаны только на то количество груза (мест, веса и т.п.), которое может быть вывезено (вынесено) одновременно, и действительны только на дату, указанную в разрешительном документе.

Вывоз с территории предприятия различного мусора, земли и снега может производиться без оформления документов, но с обязательной регистрацией на транспортном КПП.

11.2. Пожарная безопасность

Согласно Закона Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11 апреля 2014 года №188-V, обеспечение пожарной безопасности и пожаротушения возлагается на руководителя предприятия.

Пожарную безопасность на промышленной площадке, участках работ и рабочих местах обеспечивают мероприятия в соответствии с Законом Республики Казахстан «О гражданской защите».

Объекты карьера в соответствии требованиями пожарной безопасности должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения.

На экскаваторах (буровых станках) и в вагончиках должны быть исправные заряженные огнетушители и ящики с песком, на автотранспорте и другом оборудовании – огнетушители.

Смазочные и обтирочные материалы должны храниться в огнестойкой таре на специальных площадках.

Временные сооружения, а также подсобные сооружения обеспечиваются первичными средствами пожаротушения.

В условиях применения горнотранспортной техники, оснащенной двигателями внутреннего сгорания необходимо:

1. Не допускать утечку топлива, масла и рабочих жидкостей, хранение на машинах использованных обтирочных материалов и запас ГСМ и топлива.

2. При осмотре топливных баков и системы питания двигателя следует пользоваться электрическим освещением.

3. В местах хранения машин должны быть огнетушители, ящики с песком и противопожарный инвентарь.

4. В случае воспламенения нефтепродуктов гасить пламя следует огнетушителем или песком, землей или прикрывать брезентом.

Категорически запрещается заливать пламя водой.

При работе, обслуживании и ремонте машин, запрещается:

- открывать пробки бочек с бензином, ударяя по ним металлическими предметами;

- пользоваться открытым огнем и курить в месте заправки машин и при проверке уровня топлива в баках;

- разводить огонь и курить вблизи места заправки и стоянки машин;

— оставлять машину после работы вблизи заправки; подогревать двигатель - открытым огнем при пуске машины; подходить к открытому огню в одежде, пропитанной нефтепродуктами.

Все горнотранспортные машины должны быть оснащены средствами пожаротушения.

На площадке должен быть оборудован противопожарный щит: ящик с песком, багры, топор, огнетушители. Щит должен быть окрашен в красный цвет. Приказом по ТОО должен быть назначен ответственный за противопожарное состояние объекта. Работы необходимо производить с соблюдением требований пожарной безопасности, согласно СНиПу РК 2.02-101-2022 г. «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

ГЛАВА 12. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ САНИТАРИЯ

12.1 Охрана труда и промышленная санитария

12.1.1 Общие требования

При строительстве карьера месторождения недропользователь должен руководствоваться:

- Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов» (Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 20 февраля 2023 года № 26),
- «Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения» (Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 3 августа 2021 года № ҚР ДСМ-72),
- приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 2 августа 2022 года № ҚР ДСМ-70 «Об утверждении Гигиенических нормативов к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах»,
- «Санитарно-эпидемиологические требования к санитарно-защитным зонам объектов, являющихся объектами воздействия на среду обитания и здоровье человека» № ҚР ДСМ-2 от 11 января 2022 г.,
- «Санитарно-эпидемиологические требования к объектам промышленности» (№ ҚР ДСМ -13 от 11.02.2022 г.);
- «Санитарные правила организации технологических процессов и гигиенических требований к производственному оборудованию» (№ 1.01.002-94г.);
- Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 2 августа 2022 года № ҚР ДСМ-70 «Об утверждении Гигиенических нормативов к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах, на территориях промышленных организаций»;
- Трудовой Кодекс Республики Казахстан, от 23.11.2015 г. № 414-V;
- Кодекс Республики Казахстан «О здоровье народа и системе здравоохранения».

В соответствии с Трудовым кодексом Республики Казахстан 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 в порядке, установленном и. о. Министра здравоохранения Республики Казахстан от 15 октября 2020 года № ҚР ДСМ-131/2020.

Машины, механизмы, оборудование должно соответствовать ГОСТам «Оборудование производственное. Общие требования безопасности», «Санитарные правила организации технологических процессов и гигиенических требований к производственному оборудованию» и др.

Работники должны быть обеспечены водой, удовлетворяющей требованиям СП «Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов» (№ 26 от 20.02.2023 г.). Расход воды на одного работающего не менее 25л/смену. Питьевая вода должна доставляться к местам работы в закрытых емкостях, которые снабжены кранами. Емкости изготавливаются из материалов, разрешенных Минздравом РК. Прием на работу лиц, не достигших 18 лет, запрещается.

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 в соответствии с «Нормами выдачи специальной одежды и других средств индивидуальной защиты работникам организаций различных видов экономической деятельности», ГОСТ «ССБТ. Средства защиты работающих». 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 ГОСТ ССБТ. «Очки защитные. Термины и определения». При работе с кислотами рабочие обеспечиваются очками, а также респираторами марки РПГ-67, резиновыми перчатками, фартуками и сапогами. 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. Контроль состояния воздушной среды рабочей зоны производственных помещений осуществляется в соответствии с ГОСТ 12.1.005-88.

Все трудящиеся должны пройти инструктаж по промышленной санитарии, личной гигиене и по оказанию неотложной помощи пострадавшим на месте несчастных случаев.

12.1.2 Борьба с пылью и вредными газами

Состав атмосферы карьера по добыче щебня должен отвечать установленным нормативам по содержанию основных составных частей воздуха и вредных примесей с учетом требований санитарных правил и норм по гигиене труда в промышленности, часть 1, «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны» № 1.02.011-94».

В местах производства работ воздух должен содержать по объему 20% кислорода и не более 0,5% углекислого газа.

Не реже одного раза в квартал должен производиться отбор проб для анализа воздуха на содержание вредных газов в нем.

Пылеобразование на дорогах происходит в результате высыпания из самосвалов породной мелочи, поднятия пыли колесами машин и заноса пыли ветром с прилегающих территорий.

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.

В случаях, когда применяемые средства не обеспечивают необходимого снижения запыленности воздуха в карьере, должна осуществляться изоляция кабин экскаваторов и автосамосвалов с подачей в них очищенного воздуха.

Для снижения пылеобразования на автомобильных дорогах при положительной температуре воздуха должна производиться поливка дорог водой с применением, при необходимости, связующих добавок.

Для снижения пылеобразования при экскавации горной массы в теплые периоды года должно производиться систематическое орошение взорванной горной массы водой, осуществляемое поливомоечной машиной КО-806.

Величины параметров орошения будут зависеть от механизма улавливания пыли и ее эффективности. Для дорог и увлажнения массива горных пород преимущественно будет использоваться технологический режим - обычное орошение (механическое

распыление жидкости под давлением 1,2-2,0 МПа) при необходимости для улавливания витающей пыли возможно применение водовоздушного орошения диспергированной водой (2-2,5МПа).

При наличии внешних источников запыления и загазовывания атмосферы должны быть предусмотрены мероприятия, снижающие поступление пыли и газов от них в карьер.

При интенсивном сдувании пыли с обнаженных или измельченных горных пород должно применяться покрытие поверхности таких участков карьера связывающими растворами. Для этой же цели на отработанных уступах и отсыпанных отвалах из рыхлых отложений можно сеять траву и сажать деревья.

Применение в карьерах автомобилей, бульдозеров, тракторов и других машин с двигателями внутреннего сгорания допускается только при наличии приспособлений, обезвреживающих ядовитые примеси выхлопных газов.

При выделении ядовитых газов из дренируемых в карьер вод должны быть предусмотрены мероприятия, сокращающие или полностью устраняющие фильтрацию воды через откосы уступов карьера.

Обеспыливание дорог. Полив дорог будет проводиться поливочной машиной КО-806. Дороги будут поливаться два раза в смену из расчета $0,5 \text{ л/м}^2$. Протяженность грунтовых дорог 1200 м, ширина 8 м, площадь 9600 м^2 . Отсюда расход воды $0,5 \times 9600 = 4,8 \text{ м}^3$. Всего за год эксплуатации месторождения будет израсходовано на полив дорог $4,8 \text{ м}^3 \times 80$ (период с положительными температурами) = 384 м^3 воды. А в целом для борьбы с пылью в год потребуется $384 + 35 = 419 \text{ м}^3$ воды или в среднем $0,7 \text{ м}^3$ в смену. Среднее расстояние перевозки воды 2,0 км.

12.1.3. Борьба с производственным шумом и вибрацией

Расстояние от границы карьера до жилых массивов более 1000м. Поэтому настоящим проектом рассматриваются мероприятия по ограничению шума и вибрации для непосредственно работающих в карьере людей.

Защита от шума и вибрации обеспечивается конструктивными решениями используемого оборудования (бульдозеры, экскаваторы, автосамосвалы и др.). Фактором увеличения уровней шума и вибрации является механический износ технологического оборудования и его узлов, поэтому для предотвращения возможных превышений уровня шума и вибрации должны выполняться следующие мероприятия:

- контрольные замеры шума и вибрации на рабочих местах машинистов и операторов, которые производятся специализированной организацией не реже одного раза в год;
- при превышении уровней шума и вибрации, производится контрольное обследование с целью установления причины и принятия мер по замене или ремонту узлов;
- периодическая проверка оборудования, машин и механизмов на наличие и исправность звукопоглощающих кожухов, облицовок и ограждающих конструкций, виброизоляции рукояток управления, подножек, сидений, площадок работающих машин.

12.1.4. Санитарно-защитная зона

Размеры санитарно-защитной зоны (СЗЗ), согласно «Санитарно-эпидемиологические требования к санитарно-защитным зонам объектов, являющихся объектами воздействия на среду обитания и здоровье человека», карьеры по добыче камня имеют минимальную санитарно-защитную зону 1000 м.

12.1.5 Освещение рабочих мест. Освещение отвалов

Проектом предусматривается освещение всех рабочих мест в карьере. Особое внимание должно быть уделено освещению мест работы бульдозеров или других тракторных машин, мест работы экскаваторов, мест с ручными работами и мест постоянного пребывания или движения работающих в карьере людей.

Для осветительных сетей на объекте открытых горных работ, а также стационарных световых точек на передвижных машинах, механизмах и агрегатах должна применяться электрическая система с изолированной нейтралью при линейном напряжении не выше 220 В.

При применении специальных видов освещения допускается применение напряжения выше 220 В.

Для питания ручных переносных ламп должно применяться линейное напряжение не выше 36 В переменного тока и до 50 В постоянного тока. При тепловозной тяге допускается применение для этой цели напряжения до 75 В постоянного тока.

Для освещения отвалов и автодорог вне разреза при питании от отдельных трансформаторных подстанций разрешается применение напряжения 380/220 В в сети с заземленной нейтралью.

На стационарных и передвижных опорах контактной сети постоянного тока напряжением до 1650 В включительно допускается подвеска проводов электрического освещения и светильников, устанавливаемых выше контактного провода на противоположной от него стороне опоры. Расстояние от контактного провода до проводов освещения по вертикали должно быть не менее 1,5 м. Изоляторы осветительной сети принимаются на напряжение 1650 В. Расстояние от контактного провода до опоры при боковой подвеске должно быть не менее 1 м.

Совместная подвеска на опорах контактного провода и проводов линии связи не допускается.

Замена ламп и светильников, расположенных ниже осветительных проводов на деревянных опорах, должна производиться при снятом с контактного провода напряжении.

Ремонт осветительной сети (замена крюков, штырей и изоляторов, перетяжка проводов и др.) должен производиться при снятом напряжении как с контактной, так и с осветительной сети.

Освещенность мест работы машин в карьере, на породных отвалах и других участках должны быть обеспечена по всей глубине и высоте действия рабочего оборудования машин. Значение освещённости должно составлять не менее 0,2 лк.

Работники, направляемые на работу в условиях низкой освещенности и в ночное время, должны иметь индивидуальные переносные светильники.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1) Геологический отчет о результатах детальной разведки Кокчетавского месторождения строительного камня с подсчетом запасов по состоянию на 01.09.1966 г.
- 2) Кодекс Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года № 291-125-VI ЗРК «О недрах и недропользовании».
- 3) Единые правила по рациональному и комплексному использованию недр (приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 15 июня 2018 года № 239).
- 4) Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы и работы со взрывчатыми материалами промышленного назначения (приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 30 декабря 2014 года № 343).
- 5) СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт»;
- 6) СТ РК 1412-2017 «Строительная климатология»;
- 7) Методические указания по наблюдениям за деформациями бортов, откосов уступов и отвалов на карьерах и разработке мероприятий по обеспечению их устойчивости (приказ Комитета по государственному контролю за чрезвычайными ситуациями и промышленной безопасностью РК от 22 сентября 2008 года № 39).
- 8) «Краткий справочник по открытым горным работам», Н.В.Мельников, Москва, «Недра», 1964г.;
- 9) Эталон технико-экономического обоснования (ТЭО) проектирования и строительство предприятий промышленности нерудных строительных материалов. Ленинград, СОЮЗГИПРОНЕРУД, 1976г.;
- 10) Нормы технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов. Ленинград, Стройиздат, 1984г.;
- 11) Справочник по проектированию и строительству карьеров, том 1, 2, М., Недра, 1964г.;
- 12) Справочник по добыче и переработке нерудных строительных материалов. Л., 1975г.;
- 13) Ю. П. Астафьев и др. Горное дело. М., Недра, 1980г.;
- 14) Охрана природы земли. Общие требования к рекультивации земель. ГОСТ 17.5 3.04.83 г.;
- 15) Охрана природы. Рекультивация земель. Общие требования к земледелию. ГОСТ 17.5 3.05.84г.;
- 16) ЕНиР Сборник Е2 «Земляные работы» Выпуск 1 от 18.12.1990г.

ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ