

УТВЕРЖДАЮ:
Директор
ТОО «Борлы Тас»
Камза Э.К.
«27» марта 2025г.



ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ
по добыче строительного камня на месторождении Борлинское в
Осакаровском районе, Карагандинской области.

Алматы, 2025г.

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

1. Горный инженер проектировщик



Конисов Ж.А.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
1.1. Общие сведения о районе работ и месторождении	8
1.1.1. Административное положение	8
1.1.2. Сведения о рельефе, гидрографии и климате	8
1.1.3. Экономическая характеристика района	11
1.2. Размер площади и координаты угловых точек участков месторождения	12
1.3. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ РАЙОНА РАБОТ И МЕСТОРОЖДЕНИЯ	13
1.3.1. Краткие сведения об изученности	13
1.3.2. Геологическое строение месторождения	16
1.3.3. Качественная и технологическая характеристика	23
1.5.ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЯ	42
1.6.ГОРНОТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЗРАБОТКИ	49
1.7. ПОДСЧЕТ ЗАПАСОВ	53
2. ГОРНЫЕ РАБОТЫ	58
2.1. Характеристика месторождения	58
2.2. Границы отработки и параметры карьера	59
2.3. РЕЖИМ РАБОТЫ, ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ КАРЬЕРА	60
2.4. ВСКРЫТИЕ И ПОРЯДОК ОТРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ. ГОРНО-КАПИТАЛЬНЫЕ РАБОТЫ	60
2.4.1. ВСКРЫТИЕ И ПОРЯДОК ОТРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ	60
2.4.2. ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ	61
2.4.3. ГОРНОКАПИТАЛЬНЫЕ РАБОТЫ	62
2.4.4. СИСТЕМА РАЗРАБОТКИ	63
2.5. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ПРОИЗВОДСТВА ГОРНЫХ РАБОТ	63
2.5.1. ВСКРЫШНЫЕ РАБОТЫ И ОТВАЛООБРАЗОВАНИЕ	63
2.5.1.1. ВСКРЫШНЫЕ РАБОТЫ	63
2.5.1.2. ОТВАЛООБРАЗОВАНИИ	64
2.5.1.3. ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ГОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ВСКРЫШЕ И ОТВАЛООБРАЗОВАНИИ	65
2.5.2. ДОБЫЧНЫЕ РАБОТЫ	67

2.5.2.1. ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ГОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ДОБЫЧЕ	67
2.5.3. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ	69
2.6. КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ	69
2.7. ОСУШЕНИЕ КАРЬЕРНОГО ПОЛЯ. ВОДООТВОД И ВОДООТЛИВ	71
2.7.1. Сведения о воздействии намечаемой деятельности на состояние поверхностных и подземных вод	74
2.7.2. Характеристика водопритока в карьер и влияние карьерного водоотлива на состояние подземных вод	75
2.7.3. Мероприятия по предотвращению загрязняющих поверхностей подземных вод	75
3. КАРЬЕРНЫЙ ТРАНСПОРТ	76
3.1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ	76
3.2. АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ.....	76
3.2.1. РАСЧЕТНОЕ НЕОБХОДИМОЕ КОЛИЧЕСТВО АВТОСАМОСВАЛОВ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ПОРОД ВСКРЫШИ	77
3.2.2. РАСЧЕТНОЕ НЕОБХОДИМОЕ КОЛИЧЕСТВО АВТОСАМОСВАЛОВ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО	77
4. ГОРНО-ТРАНСПОРТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ.	80
4.1. ВЕДОМОСТЬ ГОРНО-ТРАНСПОРТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ.....	80
4.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИМЕНЯЕМОГО ОБОРУДОВАНИЯ	80
4.3. ЯВОЧНЫЙ СОСТАВ ТРУДЯЩИХСЯ	83
5. РЕМОНТНОЕ ХОЗЯЙСТВО. ХРАНЕНИЕ ГОРЮЧЕ-СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ	84
5.1. РЕМОНТНОЕ ХОЗЯЙСТВО	84
5.2. ХРАНЕНИЕ ГОРЮЧЕ-СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ	84
6. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ	85
6.1. САНИТАРНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА	85
6.2. БОРЬБА С ПЫЛЬЮ И ВРЕДНЫМИ ГАЗАМИ.....	85
6.3. АДМИНИСТРАТИВНО-БЫТОВЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ	86
6.4. ВОДОСНАБЖЕНИЕ	87
6.5. КАНАЛИЗАЦИЯ	88
6.6. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ	89
6.6. ОКАЗАНИЕ ПЕРВОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ	90
7. РАЦИОНАЛЬНОЕ И КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕДР	92
8. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ	94
8.1 ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....	94

8.2. Основные организационно-технические мероприятия по технике безопасности и охране труда и гражданской безопасности	95
8.3. ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ КАРЬЕРНЫХ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ	96
8.3.1. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ ЭКСКАВАТОРА	96
8.3.2. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ ПОГРУЗЧИКА	97
8.3.3. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ АВТОТРАНСПОРТА	97
8.3.4. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ НА БУЛЬДОЗЕРЕ	98
8.4. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ И ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙ, НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ	98
8.4.1. Плана ликвидации аварий	98
8.4.2. План учебных тревог и противоаварийных тренировок	99
8.5. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРОФИЛАКТИКЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ	100
9. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ	102
9.1. Горнотехническая часть	102
9.2. Экономическая часть	103
Список использованных источников	104

ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

№№ пп	Приложение
1.	Отчет Борлинской партии по поискам и детальной разведке Борлинского месторождения строительного камня, проведенных в 1988-89 гг., с подсчетом запасов по состоянию на 01.01.1989 г. Карагандинская область.

ГРАФИЧЕСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

№№ пп	Наименование чертежа	Масштаб	Номер чертежа
1.	Топографический план поверхности с контуром подсчета запасов	1:1000	1
2.	Планы добычных работ в разрезе	1:1000	2
3.	Генеральный план	1:5000	3

ВВЕДЕНИЕ

Целью данного плана горных работ является отработка строительного камня на месторождении Борлинское в Осакаровском районе, Карагандинской области.

План горных работ разработан ТОО «Борлы Тас» в соответствии с «Инструкцией по составлению плана горных работ», утвержденной Приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 18 мая 2018 года № 351 на срок на 10 лет.

Исходными данными для разработки проекта является:

1. Отчет Борлинской партии по поискам и детальной разведке Борлинского месторождения строительного камня, проведенных в 1988-89 гг., с подсчетом запасов по состоянию на 01.01.1989 г. Карагандинская область.

1. ОПИСАНИЕ ТЕРРИТОРИИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ НЕДР

1.1. Общие сведения о районе работ и месторождении

1.1.1. Административное положение

Борлинское месторождение строительного камня расположено в Осакаровском районе, Карагандинской области, на площади планшета М-43-40-А и М-43-40-Б.

Непосредственно само выявленное месторождение строительного камня расположено в 15 км к северо-востоку от промплощадки Борлинского углеразреза, в 1 км от автомагистрали Караганда — Павлодар. От пос. Молодежного оно расположено в 28 км и северо-востоку, от центра района — поселка Осакаровка в 96 км, от г. Караганды в 130 км.

1.1.2. Сведения о рельефе, гидрографии и климате

Рельеф района представляет собой типичный мелкосопочник с единичными грядовыми формами. Абсолютные отметки здесь варьируют от 370 до 515 м, при общем их понижении к северо-востоку. На Борлинском месторождении строительного камня они находятся в пределах 407-432 м.

Гидрографическая сеть района представлена рекой Шидерты, по части русла которой в районе пос. Молодежный проложен канал Иртыш-Караганда. Удаление площади месторождения от канала составляет 6 км, превышение над урезом воды 53-78 м.

Климат района резко континентальный. По многолетним наблюдениям метеостанции пос. Молодежного (данные сведены в табл. 1.1.2), годовое количество осадков, как среднемноголетнее, составляет 280 мм.

Таблица 1.1.2
Значение среднемноголетних метеорологических наблюдений

Месяц	Среднее значение внутри годового распределения осадков, мм	Среднемесячное			
		Относительная влажность воздуха, %	Атмосферное давление воздуха, мб	Температура воздуха, в градусах	Скорость ветра, м/с
I	14	80	962,8	-15,1	3,9
II	13	80	963,0	-14,8	4,2
III	16	82	963,0	-8,7	4,4
IV	22	68	958,9	+3,0	4,4
V	29	55	956,9	+13,1	4,4
VI	40	53	952,0	+18,6	4,2
VII	41	55	952,1	+20,2	4,0
VIII	28	55	954,8	+17,3	4,0

IX	21	58	959,4	+11,0	3,9
X	26	70	961,7	+9,8	4,2
XI	17	80	963,9	-6,8	4,1
XII	16	82	964,4	-13,3	3,5
Год	280	68	959,0	+2,3	4,1
Зима	76	-	-	-	-
лето	204	-	-	-	-

Среднегодовое количество осадков (XI-III месяцы) составляет 76,0 мм. Зафиксированная максимальная величина ливневых осадков 18.07.58 г., при продолжительности 24 часа, составила 43,2 мм при интенсивности 0,03 мм/мин.

Снежный покров держится с ноября по март включительно, при мощности до 60 см и плотности до 0,35 г /см³. Промерзание почвы зимой до 1,7-2,0 м. Средняя продолжительность снеготаяния - 15 суток.

Среднегодовая относительная влажность воздуха 68%. Испарение с открытого зеркала воды в среднем составляет 277 мм в год, с почвы - 300 мм. Среднегодовое давление 959 мб. Максимальная температура в июле, в среднем +20,2°C (абсолютный максимум + 43°C), минимальная в феврале - 15,9°C (абсолютный минимум - 50,8°C), при среднегодовой +2,3°C.

Для района характерны частые сильные ветры. В зимний период они имеют юго-западное направление (180-336 случаев в году) и скорости 4-6 м/с. В летний период преобладают ветры северо-восточного направления (270-722 случая в году) со скоростями 2,5-3,5 м/с. Наибольшая скорость ветра свойственна весенним и зимним месяцам до 25-30 м/с.

ОБЗОРНАЯ КАРТА РАЙОНА РАБОТ
Масштаб 1:50 000

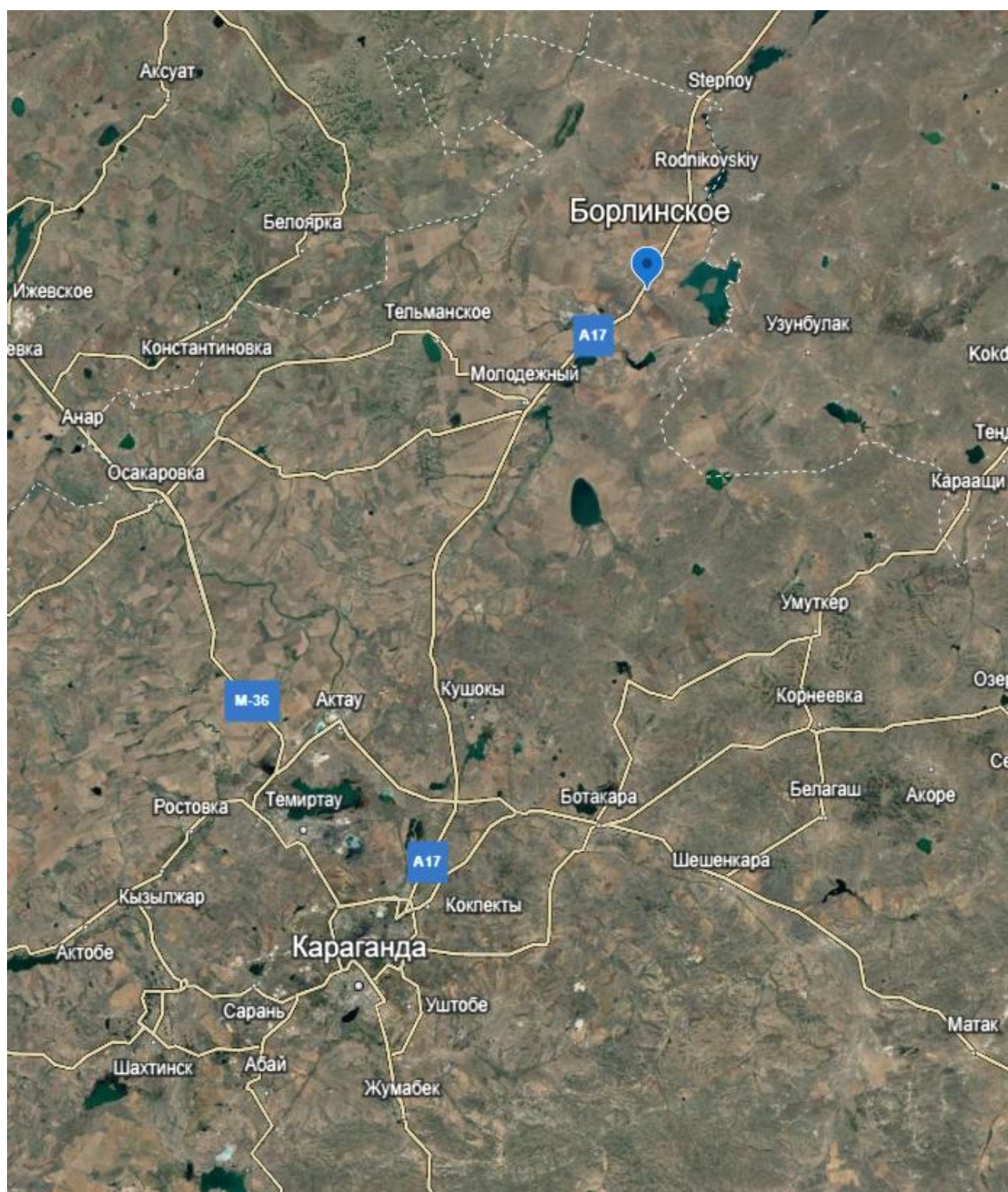


Рис. 1.

1.1.3. Экономическая характеристика района

Осакаровский район в составе Карагандинской области. Административным центром является село Осакаровка. Район граничит с Нуринским и Бухар-Жырауским районами Карагандинской области, Аршалынским районом Акмолинской области и Баянаульским районом Павлодарской области.

Район географически входит в зону Казахского мелкосопочника — Сары-Арку, в котором выделяются горы Нияз, Акдын, Шокай, Ерейментау.

Климат резко континентальный, зима холодная, малоснежная, лето жаркое, засушливое.

Отраслевая специализация региона сельское хозяйство и промышленность. В 2009 году объём валовой продукции сельского хозяйства составил 10 320,9 млн тенге, в 2008 году 8 524,7 млн тенге, индекс физического объёма — 133 % к соответствующему периоду предыдущего года. В 2009 году объём промышленного производства Осакаровского района составил в действующих ценах 1 574 млн тенге. Основной отраслью промышленности является горнодобывающая и обрабатывающая промышленность. На территории района добычу флюсового известняка осуществляет ТОО «Караганда-Спецферросплавы», производством и распределением воды РГП Канал имени К. Сатпаева, добычей угля разрез «Молодёжный» УД «Борлы» корпорации «Казахмыс».

1.2. Размер площади и координаты угловых точек участка Борлинское

1.2.1. Координаты участка добычи с контуром запасов общераспространённых полезных ископаемых

Номера угловых точек	Географические координаты		Площадь, км ²
	Северная широта	Восточная долгота	
1	50° 54' 0.82"	73° 50' 44.34"	0,035182
2	50° 54' 0.74"	73° 51' 16.73"	
3	50° 53' 57.46"	73° 51' 25.83"	
4	50° 53' 55.7"	73° 51' 37.44"	
5	50° 53' 43.92"	73° 51' 31.2"	
6	50° 53' 46.05"	73° 51' 19.34"	
7	50° 53' 48.22"	73° 51' 9.74"	
8	50° 53' 50.47"	73° 51' 0.23"	
9	50° 53' 52.52"	73° 50' 49.85"	
10	50° 53' 54.6"	73° 50' 40.71"	

1.2.2. Координаты испрашиваемого земельного отвода для размещения объектов недропользования

Номера угловых точек	Географические координаты		Площадь, км ²
	Северная широта	Восточная долгота	
1	50°53'46.9"	73°50'35.4"	0,7129
2	50°54'01.6"	73°50'43.8"	
3	50°54'01.7"	73°51'17.0"	
4	50°53'56.4"	73°51'38.6"	
5	50°53'41.3"	73°51'37.0"	
6	50°53'43.6"	73°50'44.6"	

1.3. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ РАЙОНА РАБОТ И МЕСТОРОЖДЕНИЯ

1.3.1. Краткие сведения об изученности

Район проведения работ расположен в юго-восточной части Шидерты-Улентинского синклинория, на площади сочленения Борлинской мульды и Боктыкопинской антиклинали. В ядре Боктыкопинской антиклинали залегают вулканогенные образования нижнего девона, прорванные субвулканическими телами кислого состава. Крылья сложены терригенными отложениями живетского и франского яруса. Изученное северо-восточное крыло Борлинской мульды сложено преимущественно карбонатными породами фаменского и турнейского ярусов. Краткая характеристика перечисленных толщ приведена в стратиграфической колонке на графическом приложении 2.

На рассматриваемой территории проведены геолого-съёмочные работы масштабов 1: 200 000 (Рязанцев, 1987) и 1 : 50 000 (Омаров, 1967), составлены крупномасштабные карты на площадь Борлинского угольного месторождения, а также проведены региональные геофизические работы, контуры которых показаны на картограммах изученности (Графическое приложение 29).

Опоискование на строительный камень проведено на двух участках, отнесенных при проектировании на основании и имевшихся геологических данных к перспективным на выявление месторождения строительного камня. Последовательность проведения работ на них определялась геологическим заданием исходя из удаленности от промплощадки Борлинского углеразреза.

Первоначально были изучены выходы карбонатных пород турнейского яруса, в пределах северо-восточного крыла Борлинской мульды, выраженные в рельефе относительно высокой грядой северо-западного простирания. В ходе проведенных здесь поисковых маршрутов были выделены площади развития отложений сокурского, кассинского и русаковского горизонтов.

Отложения сокурского горизонта представлены в основном толщей мергелей желтого, желто-бурого цвета, в той или иной степени окремненных с редкими маломощными (до первых десятков метров) прослоями мелкозернистых известняков серого и розовато-серого цвета. Видимая мощность их здесь достигает 160 м.

Выше по разрезу эти отложения сменяются глинисто-карбонатными породами и массивными известняками кассинского горизонта.

Глинисто-карбонатные отложения видимой мощностью до 140 м. залегают в основании разреза и представлены белыми сильно окремненными мергелями с маломощными (до 1 - 2 м) прослоями темно-серых аргиллитов с глинисто-кремнистыми стяжениями. Верхняя часть горизонта представлена массивными светло-серыми и розовато-серыми известняками, обнажающимися на поверхности в виде сглаженноглыбовых и плитообразных выходов. Известняки от мелкозернистых с характерным "сахаровидным" изломом до крупнозернистых, в отдельных прослоях криноидные. В пределах вскрытой поисковыми профилями части толщи этих известняков отмечаются редкие маломощные (от нескольких сантиметров до 2 - 3 м, в единичных случаях до 4 м) прослои известковистых алевролитов бурого, вишнево-бурого цвета.

Изученный до глубины 50 м разрез этих отложений характеризуется также интенсивной закарстованностью. Она проявлена как в виде поверхностного карста, отмеченного по поисковым профилям Iⁿ и IIⁿ и в пройденном карьере, имеющего воронкообразную форму (углубленную до II - IV м, с линейными размерами по поверхности до 50х50 м), так и в виде внутреннего с полостями заполненными глинисто-щебнистым материалом, размером до 10х25 м.

Закарстованность известняков в среднем по данным статистической оценки составляет 24%, что в наибольшей степени предопределяет непригодность их для использования в качестве строительного камня.

Прослеженная видимая мощность отложений кассинского горизонта в пределах изученной площади составляет 1500 м.

Отложения русаковского горизонта а прослежены на незначительной площади, так как большей частью перекрыты четвертичными суглинками. Они представлены мергелями пестрых цветов от желтовато-сиреневых до красных различных оттенков. Эти породы подвержены интенсивному разрушению и на поверхности наблюдаются в виде россыпей щебенки. По данным картировочного бурения в толще мергелей русаковского горизонта отмечены маломощные пачки и прослои бурых известняков и алевролитов. Мощность отложений русаковского горизонта в пределах северного крыла Борлинской мульды, по данным геолого-съемочных работ, колеблется от 30 до 80 м.

Геохимическая характеристика изученных карбонатных и глинисто-карбонатных отложений турнейского яруса типична для карбонатных пород Центрального Казахстана. Содержание в них микроэлементов значительно меньше кларковых.

В пределах второй опоскованной площади были изучены нижнедевонские вулканогенные образования и терригенные отложения нижней пачки живетского яруса, слогающие ядро Боктыкопинской антиклинали.

Нижнедевонские отложения, залегающие здесь в пределах двух обособленных тектонических блоков, представлены в одном из них (поисковые профили Уⁿ, VIⁿ; графические приложения 2,8) в основном туфами среднего состава, во втором - мощной толщей андезитовых порфиритов, в пределах которой разведано Борлинское месторождение строительного камня, и в незначительной части подстилающими ее туфами (Профили VIIⁿ, VIIIⁿ).

Андезитовые порфириты представляют собой массивные, весьма крепкие, плотные породы от зеленовато-серого до буровато-серого цвета, мелкопорфировой, реже афировой структуры (подробно их петрографическая и геохимическая характеристика дана в главе 2.2).

Туфы андезитовых порфиритов имеют сиренево-серую, вишневую окраску. Текстура этих пород массивная, микроструктура литокристаллокластическая, псевдопсаммитовая, связующая масса реликтовая, микролитовая, микроленидобластовая. Они состоят из плохо сортированного по размерам пирокластического материала и в различной степени перекристаллизованной связующей массы. В составе обломочного материала кристаллы и обломки плагиоклаза, темно- цветные минералы, в подчиненном количестве содержатся обломки порфиритов среднего состава. Размеры обломков колеблются от 0,2-0,3 мм до 2,5 мм. Содержание пирокластического материала в породе достигает 70%.

Связующая масса туфов представляет собой скрыто кристаллический агрегат кварц-полевошпатового состава, частично затронутого вторичными процессами и часто интенсивно пигментированного гидроокислами железа.

Проведенные исследования физико-механических свойств туфов андезитовых порфириров показали их значительную невыдержанность по многим показателям (Табл. 1.3.1), на основании чего они отнесены к неперспективным для использования в строительных целях.

Таблица 1.3.1

Средние содержания микроэлементов в ополскованных отложениях

Элементы	Порядковый множитель $m \cdot 10^{-n}$	Содержание микроэлементов (м), порядковый номер, количество проб						
		1	2	3	4	5	6	7
		4	10	2	8	2	6	7
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Галлий	10^{-3}	0,21	0,44	-	1,2	1,65	1,0	1,4
Цинк	10^{-3}	0,47	0,55	-	1,6	0,9	1,2	2,3
Медь	10^{-3}	2,86	1,45	0,4 0	2,2	2,1	5,63	1,8
Никель	10^{-3}	1,15	1,22	0,2 3	4,0	1,84	1,45	2,3
Кобальт	10^{-3}	1,08	0,13	-	2,3	0,48	1,21	1,16
Хром	10^{-3}	0,56	0,50	-	1,6	2,32	2,58	3,2
Ванадий	10^{-3}	1,56	1,05	-	1,8	0,54	1,34	2,3
Титан	10^{-1}	1,45	0,95	1,0	2,8	0,92	1,41	2,0
Скандий	10^{-3}	1,18	0,25	-	1,5	0,26	0,63	1,8
Стронций	10^{-2}	1,46	1,50	2,4	3,8	2,6	1,82	3,2
Барий	10^{-2}	0,8	1,20	1,0	2,3	1,4	3,2	1,8
Бериллий	10^{-5}	1,9	2,15	2,0	1,4	6,4	1,23	0,84
Лантан	10^{-3}	0,75	0,85	1,3 5	-	-	-	-
Иттербий	10^{-4}	1,50	1,69	-	3,0	1,8	2,29	1,5
Иттрий	10^{-3}	1,41	1,50	-	2,2	1,55	2,38	1,5
Цирконий	10^{-3}	1,29	1,41	1,2 5	1,6	1,8	1,8	1,6
Ниобий	10^{-3}	0,64	0,34	-	1,9	1,2	1,14	1,0
Молибден	10^{-4}	3,30	1,03	-	1,4	1,45	1,88	1,6
Олово	10^{-4}	0,80	1,21	-	2,4	2,4	3,35	2,0
Свинец	10^{-3}	0,68	0,47	0,3 8	0,9 6	0,81	0,91	1,5
Литий	10^{-3}	-	-	-	1,1	1,35		3,0
Серебро	10^{-5}	-	-	-	-	-	1,38	-

Примечание: 1. Мергеля сокурского горизонта ($C_1 t_1 SK$)

2. Известняки кассинского горизонта ($C_1 t_1 KS$)

3. Мергеля русаковского горизонта ($C_1 t_1 rs$)

4. Туфы андезитовых порфириров (D_1)

5 . Липаритовые порфиры (ЛПД₁₋₂)

6. Конгломераты (Д₂ZVa)

7. Алевролиты (Д₂ZVa)

В западной части площади нижнедевонские отложения прорваны ниже-среднедевонской субвулканической интрузией липаритовых порфиритов линейно вытянутой в субмеридиональном направлении. В пределах изученной площади они практически не обнажены, перекрыты рыхлыми четвертичными отложениями и вскрыты лишь единичной поисковой скважиной 106.

Липаритовые порфиры здесь представляют собой порфировые породы розовато-сиреневого цвета с фельзитовой структурой основной массы. Текстура массивная. Вкрапленники представлены серицитизированным плагиоклазом и альбитизированным калиевым полевым шпатом, которые вместе с кварцем и реже биотитом являются главными минералами и основной массы.

В северо-восточной части площади вулканогенные нижнедевонские образования с угловым несогласием перекрываются мелкогалечными конгломератами живетского яруса среднего девона.

Установленные по выработкам и в обнажениях углы падения этих отложений довольно крутые, составляют 50-55°.

Конгломераты имеют преимущественно красно-цветную окраску. Окатанность обломочного материала средняя, состав его полимиктовый. В основном он представлен кремнистыми породами (60%) - яшмами, кремнями, кварцем, часто эффузивами - фиолетово-серыми андезитами, лиловыми дацитами и туфами. Наполнителем конгломератов являются бурые разнотерные песчаники на кремнисто-железистом, глинисто-карбонатном цементе.

Среди толщ конгломератов отмечаются маломощные прослой (до 2-3м) бурых рассланцованных алевролитов, в единичных случаях линзы базальтовых порфиритов. Проведенное на этом участке, в процессе детализационных поисковых маршрутов с плотностью точек наблюдения до 20х20 м и поискового бурения, геохимическое опробование показало, что содержание микроэлементов в изученных отложениях в основном близки к кларковым (Табл. 1.3.1), за исключением повышенного содержания меди, свинца, молибдена, цинка и серебра, отмеченного в пределах восточной части разведанной продуктовой толщи, что связано здесь с проявлением незначительной полиметаллической минерализации.

1.3.2. Геологическое строение месторождения

Выявленное в процессе поисковых работ Борлинское месторождение строительного камня приурочено к небольшому (600х1400 м) обособленному тектоническому блоку, в пределах ядра Боктикопинской антиклинали, сложенного андезитовыми порфиритами нижнего девона.

В рельефе поверхность месторождения (площадью 420х1060 м) представляет собой группу невысоких разобщенных логам увалистых сопок. Относительные превышения составляют до 25 м, в основном 5-7 м. Абсолютные отметки поверхности колеблются от 407 до 432 м.

В пределах разведанной площади продуктивная толща характеризуется весьма однородным вещественным составом пород, как по площади, так и на глубину, отвечающим амфибол-пироксен-плагиоклазовым андезитовым порфирирам.

Окраска андезитовых порфиритов от зеленовато-серой до буровато-серой. Текстура массивная. Структура мелкопорфировая, реже афировая. Вкрапленники представлены плагиоклазом, редко ромбическим пироксеном и амфиболом и составляют не более 15-25% объема породы. Плагиоклаз образует удлиненно-призматические и таблитчатые кристаллы размером до 0,9х2,5 мм. Минерал серицитизирован, содержит многочисленные мелкие включения основной массы.

Ромбический пироксен представлен призматическими кристаллами и их сростками, они нацело замещены светло-зеленым баститом. Единичные вкрапленники амфибола (роговой обманки) онацитизированы. Размер вкрапленников темноцветных минералов не превышает 0,5х1,0 мм.

Основная масса порфировых пород и афировые разности сложены микролитами плагиоклаза, рудной пылью, в незначительных количествах (15-20%) присутствуют мелкие зерна пироксена, амфибола, кварца, хлорита. Структура основной массы микролитовая, пилотакситовая, участками пойкелитовая.

Химический состав андезитовых порфиритов месторождения характеризуется данными таблицы 1.3.2.

Таблица 1.3.2.

Результаты силикатного анализа андезитовых порфиритов

Колебания	Окислы, %									
	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
от	58.67	0.48	16.89	2.96	2.69	0.08	2.75	5.80	3.41	2.04
до	59.59	0.83	17.38	3.84	3.67	0.18	3.28	6.61	3.78	2.42
среднее	59.48	0.77	17.31	3.33	3.13	0.15	3.18	5.98	3.53	2.36

По данным геохимического опробования, весьма подробно характеризующим продуктивную толщу месторождения (отбор проб проведен по всем разведочным скважинам, интервалами в основном 1- 2 м, 588 проб; графические приложения 9-14) , содержание в андезитовых порфиритах микроэлементов в основном соответствует фоновым значениям аналогичных пород района (Табл. 1.3.3) . Почти на порядок выше среднего здесь отмечается содержание меди и по единичным пробам свинца, молибдена, цинка, серебра при их хорошо прослеживающейся корреляционной зависимости.

Повышенное содержание меди при основных значениях 0,004-0,00%, по единичным пробам составило 0,05-0,3% максимальное до 1%. Такие значения содержания меди приурочены к встречающимся в единичных интервалах (15 случаев, Графические приложения 9-14), тонким от нескольких миллиметров до 1 - 2 см, крутопадающим (под углом 70-80°) прожилкам эпидота, в которых в ряде случаев отмечена точечная вкрапленность самородной меди.

Пространственно проявление эпидотовой минерализации равномерно рассредоточено в пределах почти всей площади месторождения (вскрыто в 9 скважинах из 21), причем в основном на глубинах 40-55 м. Проведенное

изучение более глубоких горизонтов до 120 м (по структурной скважине 145) проявлений рудной минерализации не выявлено.

В приповерхностной зоне обломки эпидота с медной минерализацией, проявленной в виде налетов по плоскостям трещин малахита и азурита, встречены в двух скважинах 122,127. В опытно-эксплуатационном карьере также задокументирована зонка эпидотизации протяженностью 13 м. при ее максимальной видимой мощности 25 см. со слабо проявленной малахит-азуритовой минерализацией.

Значение содержание меди 0,1 % и выше отмеченный в 8 интервалах суммарной мощностью 8м, что составляет 0.6% от линейного значения осуществленного объема опробования (1216м).

Отмеченные в зонах эпидотизации повышения содержаний элементов спутников меди незначительны. Максимальные значения для свинца по 2 пробам составили 0,015-0,03% на фоне 0,001-0,002, молибдена по 2 пробам - 0,006-0,008% на фоне 0,0001-0,0006%. цинка по 2 пробам - 0,05-0,08% на фоне 0,007-0,009%, серебра по 3 пробам 0,001% при фоне 0,00003-0,0003%.

Встреченная на месторождении минерализация по данным геолого-съемочных работ весьма широко проявлена в районе, связана с поствулканическими низкотемпературными гидротермальными растворами и в большинстве, также как и в данном случае, не представляют поискового интереса.

Разрывных тектонических нарушений и зон повышенной трещиноватости, возможность наличия которых изучена в межсочных понижениях путем бурения картировочных скважин , н а площади месторождения не отмечается. Однако, для пород продуктивной толщи характерна широко проявленная трещиноватость обусловленная как объемными стягивающими напряжениями при остывании эффузивной толщи, так и общим растяжением пород в замке антиклинальной структуры. Кроме того, в приповерхностной зоне интенсивно проявлены пластовые трещины, образовавшиеся при снятии динамической нагрузки.

Этими трещинами породы весьма интенсивно раздроблены на мелкие, различной формы блоки с размерами до 0,5х1,0 х 1,6 м. Согласно ориентированных замеров систем трещин н а двух зачищенных площадках в опытно-эксплуатационном карьере (Рис. 1.3.3) и сопоставления с этими данными замеров углов падения трещин, проведенных по керну скважин (Графические приложения 8,9,11,13) в пределах продуктивной толщи имеют развитие три преимущественные системы трещин.

Трещины северо-западного простирания. Среди трещин, ориентированных в этом направлении, выделяются две почти взаимно-перпендикулярные системы.

Первая - это трещины, располагающиеся согласно напластованию пород (пластовые трещины), образовавшиеся, по-видимому как при остывание, так и при динамической разгрузки. Углы их падения от 10 до 20-30о на северо-восток. Трещины, как приоткрытые, так и закрытые, прослеживаются на расстоянии от 0, 1-0,4 м до 0,8-1,0м друг от друга, протяженность их составляет до 3-4 м.

Вторая - это система трещин ориентированных перпендикулярно и близко к перпендикулярному к первой, с углами падения от вертикальных до 80° на северо-восток. Они выражены несколько слабее первых, протяженность

их не превышает 1-1,5 м, при расстоянии между ними от 0,3-0,5 до 1,0-1,2 м. Трещины, в основном приоткрыты, с грубой шероховатой поверхностью, покрытой корочками кальцита и налетами гидроокислов железа.

Таблица 1.3.3.

Результаты полукачественного спектрального анализа андезитовых порфиров

Элементы	кол-во опреде лений	кол-во знач. опред.	кол-во отриц. опред.	Содержание элементов, %																Фоновые содержа ния для эффузив нижнего девона в районе
				0,0000- 0,0003	0,0004- 0,0006	0,0007- 0,0009	0,0001-0,0003	0,0004-0,0006	0,0007-0,0009	0,001-0,003	0,004-0,006	0,007-0,009	0,01- 0,03	0,04-0,06	0,07-0,09	0,1-0,3	0,4-0,6	0,7-0,9	до 1	
Литий	588	559	29	-	-	-	-	-	-	511	39	8	1	-	-	-	-	-	-	0.0099
Иттербий	187	187	-	-	-	-	187	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0002
Бериллий	588	588	-	1	-	3	584	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00019
Фосфор	187	184	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	184	-	-	-	-	-	-	0.024
Скандий	187	187	-	-	-	-	-	-	-	187	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0027
Титан	588	588	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	130	409	49	-	0.84
Ванадий	588	588	-	-	-	-	-	-	-	6	42	95	445	-	-	-	-	-	-	0.045
Хром	588	588	-	-	-	-	-	-	-	75	343	89	80	1	-	-	-	-	-	0.01
Марганец	588	588	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	128	216	240	2	-	-	0.5
Кобальт	588	257	331	-	-	-	-	-	-	256	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0012
Никель	588	588	-	-	-	-	-	-	-	184	324	32	48	-	-	-	-	-	-	0.017
Медь	588	588	-	-	-	-	-	-	-	84	341	87	62	6	-	6	-	-	-	0.0024
Цинк	588	588	-	-	-	-	-	-	-	-	89	289	206	3	1	-	-	-	-	0.008
Галлий	187	187	-	-	-	-	-	-	-	187	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0019
Германий	187	16	171	-	-	-	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0002
Мышьяк	187	7	180	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	0.008
Иттрий	187	187	-	-	-	-	-	-	-	187	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0017
Цирконий	187	187	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	183	-	4	-	-	-	-	0.013
Ниобий	187	187	-	-	-	-	67	-	-	120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0021
Молибден	588	588	-	-	-	-	562	19	3	3	1	1	-	-	-	-	-	-	-	0.00014
Серебро	588	413	175	388	11	1	8	2	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00013
Кадмий	187	1	186	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0008
Олово	588	588	-	-	-	-	569	18	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0002
Сурьма	187	3	184	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0008
Барий	588	588	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70	393	55	31	35	4	-	0.219
Вольфрам	187	5	182	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0012
Свинец	588	588	-	-	-	-	-	-	-	540	39	3	6	-	-	-	-	-	-	0.0054
Висмут	588	23	565	-	-	-	23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0001
Торий	187	1	186	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.001
Стронций	187	187	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	125	58	2	1	1	-	-	0.086

Не встречены элементы: Au, Te, Ta, Jn, U, B, Pt, Fe, Hg

Трещины северо-восточного простирания ориентированы вкрест залегания складчатой структуры. Преобладающие углы падения трещин 70-80° на северо-запад. Они относительно прямые, закрытые, по их плоскостям также отмечаются корочки кальцита и налеты гидроокислов железа, прослеживаются на расстоянии от 1,5-2 м. На дневной поверхности располагаются довольно часто, на расстоянии 0,5-0,8 м друг от друга.

В количественном соотношении трещиноватость пород по данным проведенных замеров составляет в среднем 5-8 трещин на 1 п.м. поднятого керна.

Кроме системы хорошо диагностируемых приоткрытых и скрытых трещин, в пределах эффузивных пород интенсивно развита микротрещиноватость, в основном залеченная прожилками кальцита, реже хлорита мощностью до 1 мм. Проявление микротрещиноватости в породах обуславливает и их хорошую дробимость до обломков, размером 40-60 мм. Замеры кусковатости керна показали, что модуль кусковатости пород несколько выше их трещиноватости и составляет в основном 10 - 15 кусков на 1 п.м. Такая кусковатость пород определяет их хорошую технологичность при высоких параметрах прочности дробленого щебня (Табл. 4,9- 4. 11).

Трещиноватость пород обусловила относительно глубокую проработку пород процессами выветривания. Мощность затронутых выветриванием андезитовых порфиритов довольно выдержана по площади и в среднем составляет 3,2 м., при максимальном значении 4,4 м. Они представлены дресвяно-щебнистыми отложениями, состоящими на 50% из щебня фракций 5 - 40 мм и на 50% из дресвы размером менее 5 мм.

Согласно петрографическим исследованием, процесс выветривание выразился в интенсивном разложении плагиоклазов вкрапленников и замещение их хлоритом, отдельных зерен пренитом. Темно-цветные минералы также замещаются хлоритом. Основная масса нацело серицитизирована и хлоритизирована. Окраска пород, затронутых выветриванием, более светлая до желтовато-серой. Граница между выветриванием и свежими разностями пород довольно четкая, мощность переходной зоны не превышает 10-20 см.

Рыхлые среднее-верхнечетвертичные отложения на месторождении отмечены в основном в днищах межсопочных понижений, большей частью на его северной площади. Они представлены бурыми суглинисто-щебнистыми породами, плотными, вязкими, с содержанием песчаной фракции 20-30%, щебнистый-до 30%, в основном 10-20%. В щебне размером 5-20мм преобладают кремнистые породы, реже он представлен выветрелыми андезитовыми порфиритами. Мощность четвертичных отложений достигает 5,6 м, в основном составляет 0,3-0,8 м.

Согласно приведенных в настоящей главе данных о геологическом строении Борлинского месторождения природного камня, его следует отнести к первой группе по «Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых» (13) к типу пластообразных залежей, не нарушенных тектоническими процессами.

Таблица 1.3.4.

Интервалы повышенного содержание микроэлементов

№№ профиля	Номер скважины	Номер пробы	Интервал отбора пробы, м			Содержания микроэлементов, %				
			от	до	длина	медь 1×10^{-3}	свинец 1×10^{-3}	молибден 1×10^{-4}	цинк 1×10^{-3}	серебро 1×10^{-5}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	129	1218	40,0	41,0	1,0	50	2	2	8	3
2	116	1028	35,0	36,0	1,0	250	30	8	30	100
		1052	59,0	60,0	1,0	50	8	5	20	0,6
	128	1123	24,0	25,0	1,0	60	2	2	8	3
		1143	44,0	45,0	1,0	40	2,5	2	8	1
3	131	1170	53,0	54,0	1,0	800	8	3	6	100
	145	1519	49,0	50,0	1,0	120	2	2	10	6
		1523	53,0	54,0	1,0	100	2	2	10	2
	130	1093	45,0	46,0	1,0	50	8	2	8	6
		1095	47,5	49,0	1,5	30	10	2	8	3
		1098	52,0	53,0	1,0	1000	12	8	10	100
4	133	1375	24,0	25,0	1,0	300	15	60	50	10
	132	1324	11,0	12,0	1,0	300	2,5	80	80	40
5	122	1281	0,0	1,0	1,0	30	1	1,5	6	2
6	134	1458	9,0	12,0	3,0	8	3	1,5	6	20
7	127	1188	0,0	1,0	1,0	30	2,5	5	10	4
		1196	26,0	27,0	1,0	100	5	4	8	50
		1201	32,0	33,0	1,0	40	3	2	8	-

1.3.3 Качественная и технологическая характеристика

Строительный камень Борлинского месторождения разведан по заявке Министерства угольной промышленности СССР, в соответствии с технологическим заданием ПО «Карагандауголь» (Текстовое приложение 5), предусматривающим использование его в качестве сырья для производства строительного щебня, отвечающего требованиям действующих государственных стандартов (ГОСТ 8267-82, ГОСТ 9128-84, ГОСТ 25607-83, ГОСТ 7392-85, ГОСТ 10268-80). При геологоразведочных работах предварительная оценка природного камня проведена в соответствии с требованиями ГОСТ 23845-86 «Породы горные скальные для производства щебня для строительных работ».

Технические требования к качеству щебня приведены в таблице 4. 18, в которой также дана оценка результатов исследований и соответствия продукции указанным стандартам. Результаты лабораторных исследований показаны на плане опробования и геологических разрезах.

1.3.3.1 Общая характеристика камня

Полезная толща месторождения сложена однородными по составу андезитовыми порфиритами, крепкими, плотными, массивными, порфировой структуры (петрографическое описание подробно приведено в главе 2.2 «Геологическое строение месторождения»), со следующим содержанием основных породообразующих минералов: плагиоклаз - 45-56%, пироксен - 25-30%, амфибол - 10-15%, кварц - 5%, акцессорные - 5%.

Значения объемной массы, определенные по 47 пробам, отобранным равномерно по глубине и по площади, изменяются в весьма узком интервале от 2,66 до 2,75 г/см³, в 75% случаев в интервале 2,68-2,71 г/см³, в среднем составляя 2,69 г / см³ (Текстовое приложение 22). Прослеженное в таблице 1.3.5 изменение значений объемной массы от глубины взятия проб позволяет сделать заключение об однородности продуктивной толщи по этому показателю как по площади, так и на глубину.

Таблица 1.3.5

Количественное соотношение значений определения объемной массы
каменя

Глубина, м	Количество проб шт.	Значение объемной массы, г/см ³ ; количество случаев, %				
		2,66-2,67	2,68-2,69	2,70-2,71	2,72-2,73	2,74-2,75
0-10	7	3	3	-	1	-
	100%	43	43	-	14	-
10-20	13	2	3	6	1	1
	100%	15	23	46	8	8
20-30	9	1	5	2	-	1

	100%	11	56	22	-	11
30-40	9	-	6	2	-	1
	100%	-	67	22	-	11
40-60	9	1	2	6	-	-
	100%	11	22	67	-	-
Всего по месторожд ению	47	7	19	16	2	3
	100%	15	41	34	4	6

Колебания значений плотности камня также весьма незначительны, от 2,71 до 2,79 г/см³ (Табл. 1.3.6), что дает основание считать андезитовые порфириды по этому показателю весьма однородными.

Таблица 1.3.6

Количественное соотношение значений определения плотности камня

Глубина, м	Количество проб, шт.	Значение плотности, г/см ³ ; количество случаев, %		
		2,71-2,73	2,74-2,76	2,77-2,79
1	2	3	4	5
0-10	7	2	3	2
	100%	29	42	29
10-20	13	3	6	4
	100%	23	46	31
20-30	10	2	5	3
	100%	20	50	30
30-40	9	2	5	2
	100%	22	56	22
40-60	8	1	4	3
	100%	13	50	37
Всего по месторождению	47	10	23	14
	100%	21	49	30

Водопоглощение камня низкое, изменяется от 0,1 до 0,91%, причем в 87% случаев не превышает 0,6% , т. е. по этому показателю природный камень месторождения также весьма однороден.

Большая плотность камня обуславливает его низкую пористость, она не превышает 4,3%, причём в 69% случаев составляет 1,1-2,9%. В таблице 4.3. прослежено изменение значений пористости, анализ которого показывает, что по этому показателю андезитовые порфириды однородны в пределах всей продуктивной толщи.

Таблица 1.3.7

Количественное соотношение значений определения пористости камня

Глубина, м	Количество	Пористость, г/см ³ ; количество случаев, %
------------	------------	---

	проб, шт.	0.7-1,0	1.1-2.0	2.1-3.0	3.1-4.3
0-10	6	-	1	3	2
	100%	-	17	50	33
10-20	7	-	3	2	2
	100%	-	43	29	28
20-30	7	1	-	4	2
	100%	14	-	58	28
30-40	7	1	1	4	1
	100%	14	14	58	14
>40	5	1	1	3	-
	100%	20	20	60	-
Всего по месторождению	32	3	6	16	7
	100%	9	19	50	22

Прочность камня при одноосном сжатии:

- в сухом состоянии (Табл. 4.4.) изменяется от 592 до 2025 кгс/см², причем в 76% случаев составляет более 800 кгс/см²;
- после насыщения водой (Табл. 4.5.) изменяется от 332 до 1856 кгс/см², основные значения варьируют в пределах 400-1000 кгс/см² (64% случаев);
- падение прочности после насыщения водой (Табл. 1.3.8) колеблется, как и сами значения предела прочности, в весьма широком диапазоне - 2-45% и не отличается стабильностью.

Таблица 1.3.8

Количественное соотношение значений предела прочности камня при сжатии в сухом состоянии

Глубина, м	Количество проб, шт.	Значение предела прочности на сжатие в сухом состоянии (кгс/см ²); количество случаев, %			
		592-800	801-1200	1201-1600	1601-2025
1	2	3	4	5	6
0-10	6	2	4	-	-
	100%	33	67	-	-
10-20	6	2	2	-	2
	100%	33	33	-	34
20-30	8	2	3	1	2
	100%	25	36	13	26
30-40	7	1	2	2	2
	100%	14	28	29	29
>40	6	1	3	1	1
	100%	17	51	16	16
Всего по месторождению	33	8	14	4	7
	100%	24	43	12	19

Таблица 1.3.9

Количественное соотношение значений предела прочности камня при сжатии в водонасыщенном состоянии

Глубина, м	Количество проб, шт.	Значение предела прочности на сжатие в водонасыщенном состоянии (кгс/см ²); количество случаев, %						
		332-400	401-600	601-800	801-1000	1001-1200	1201-1400	1401-1856
0-10	6	1	2	1	1	1	-	-
	100%	17	32	17	17	17	-	-
10-20	6	-	2	1	-	1	-	2
	100%	-	33	17	-	17	-	33
20-30	7	-	1	3	2	-	1	-
	100%	-	14	43	29	-	14	-
30-40	8	1	1	3	-	1	-	2
	100%	12	12	38	-	12	-	26
>40	6	-	1	3	-	-	1	1
	100%	-	17	49	-	-	17	17
Всего по месторождению	33	2	7	11	3	3	2	5
	100%	6	21	34	9	9	6	15

Таблица 1.3.10

Количественное соотношение значений снижений прочности камня после насыщения водой

Количество проб, %	Снижение прочности камня, %; количество случаев, %				
	2-10	11-20	21-30	31-40	41-45
33	5	8	5	9	6
100%	15	24	15	28	18

Сопоставление возможного выхода марок щебня определенного по прочности камня в водонасыщенном состоянии с данными испытаний по дробимости щебня приведено в таблице 1.3.11.

Таблица 1.3.11

Прогнозный по прочности камня и фактический выход марок щебня

По данным испытаний	Количество проб, шт	Выход марок по прочности, %						
		300	400	600	800	1000	1200	1400
Каменя	33	6	16	32	12	8	6	10
щебня	97	-	-	-	-	6	28	66

Примечание: Результаты испытаний дробимости щебня подробно смотри в таблице 1.3.12.

Анализ таблиц 1.3.8-1.3.10 и данных показанных на графическом приложении 7, позволяет сделать вывод:

- закономерности в изменении прочности камня, как в сухом, так и в водонасыщенном состоянии по площади и в разрезе не наблюдается;
- прочностные параметры по камню и щебню не сопоставимы;
- пониженная прочность камня на основании результатов одноосного сжатия объясняется его значительной микротрещиноватостью, вследствие чего, а также исходя из опыта разведки аналогичных месторождений в пределах Центрального Казахстана, для расчета возможного выхода марок использовать эти данные нельзя.

На отстроенных в прямоугольных координатах графиках показана зависимость между: объемной массой и водопоглощением, объемной массой и пористостью, пределом прочности на сжатие в сухом состоянии и соответственно объемной массой, водопоглощением, пористостью. На основании их анализа можно сделать следующие выводы:

- линейная зависимость между рассмотренными параметрами отсутствует;
- основная часть точек ложится в центре графиков, что свидетельствует об однородности камня по физико-механическим свойствам.

Исходя из данных, приведенных выше, следует считать, что:

- продуктивная толща сложена крепкими микротрещиноватыми андезитовыми порфиритами, физико-механические свойства которых характеризуются весьма близкими значениями как по площади, так и на глубину;
- разведанную толщу природного камня следует рассматривать как "единое тело", а полученные качественные параметры по камню (кроме прочностных) и щебню из него, независимо от места взятия проб, являются представительными для всего месторождения.

Качество сырья на основании лабораторных исследований

Как уже отмечалось ранее, из-за сильной микротрещиноватости камня, результаты испытаний его предела прочности на сжатие являются непредставительными. Данное положение было учтено при опробовании и изучении физико-механических свойств пород; по камню изучено 33 пробы, щебню - 97 проб. Из отобранных проб щебня 14 испытывались по полной программе, 83 - по сокращенной. Физико-механические свойства, согласно этих исследований, характеризуются следующими данными.

Водопоглощение щебня по пробам изменяется от 0,4 до 2,9%, в 70% случаев составляет 1,0-2,0%. Эти значения в несколько раз выше таковых полученных по камню, что связано с одной стороны с оживлением микротрещин в процессе дробления, с другой (наиболее вероятно) с субъективностью метода определения за счет удаления избыточной влажности с зерен "тряпкой".

Содержание зерен пластичной (лещадной) и игловатой формы колеблется в следующих пределах.

Таблица 1.3.12

Количественное соотношение значений определения содержания лещадных зерен

Фракции,	Количество	Содержание зерен пластинчатой (лещадной) и
----------	------------	--

мм	проб, шт	игловатой формы, %; количество случаев, проб			
		4,3-10,0	10,1-15,0	15,1-20,0	20,1-25,0
5-10	14	1	4	2	7
	100%	7	28	14	51
10-20	14	-	9	4	1
	100%	-	65	28	7
20-40	14	8	5	1	-
	100%	56	37	7	-
Среднее, %		21	43	17	19

Таким образом, мелкий щебень (фракции 5-10) в основном соответствует улучшенной форме зерна (65%), а в щебне крупнее 10 мм в основном (65-93%) содержатся зерна кубовидной формы.

4.2.3. Прочность щебня, определения по дробимости при сжатии (раздавливании) в цилиндре, характеризуется следующими данными (Табл. 4.9).

Таблица 1.3.13

Количественное соотношение значений определения дробимости щебня

Фракция щебня, мм	Глубина, м	Количество проб, шт, %	Потеря в массе при дроблении, %; (марка), количество случаев, проб		
			7,0-9,0 (1400)	9,1-11,0 (1200)	11,1-11,3 (1000)
1	2	3	4	5	6
10-20	0-10	23	16	6	1
		100%	70	26	4
	10-20	26	15	7	4
1	2	3	4	5	6
		100%	58	27	15
10-20	20-30	14	10	3	1
		100%	71	21	8
	30-40	22	14	8	-
		100%	64	36	-
	40-60	12	9	3	-
		100%	75	25	-
Итого	0-60	97	64	27	6
		100%	66	28	6
5-10	0-30	7	4	2	1
		100%	57	29	14
	30-60	7	4	2	1
		100%	57	29	14
Итого	0-60	14	8	4	2
		100%	57	29	14
20-40	0-30	7	-	4	3
		100%	-	57	43
	30-60	7	1	4	2

		100%	14	57	29
Итого	0-60	14	1	8	5
		100%	7	57	36

Анализ данных этой таблицы и показателей, вынесенных на план опробования, дает основание сделать вывод, что щебень из андезитовых порфиритов месторождения по прочности весьма однороден как по площади, так и на глубину. Потери в массе при дробимости варьируют в весьма узком диапазоне 7,0 – 11; 3% , в среднем составляют 8,8%, что соответствует средней марке по дробимости - 1400. Оцененная стабильность пород по прочности (Текстовое приложение 23) через коэффициент вариации (14%) также указывает на однородность продуктивной толщи по значению этих физико-механических параметров. В преобладающем количестве щебень фракций менее 20 мм отвечает маркам по дробимости не ниже 1200 (не менее чем в 86% случаев). Для более крупного щебня выход таких марок снижается до 64% (но он соответствует марке не ниже чем 1000), что, как указывалось выше, определяется интенсивной микротрещиноватостью природного камня.

Результаты истираемости щебня при испытании в полочном барабане характеризуются потерей в массе (%) следующим образом (Табл. 1.3.14).

Таблица 1.3.14

Количественное соотношение значений определения истираемости щебня

Глубина, м	Фракция, мм	Количество проб, шт, %	Истираемость, потеря в массе, %; количество случаев, проб		
			7,1-8,0	8,1-10,0	10,1-11,7
1	2	3	4	5	6
0-30	5-10	7	2	4	1
		100%	29	57	14
30-60		7	1	4	2
		100%	14	57	29
Итого		14	3	8	3
0-60		100%	21	58	21
0-30	10-20	7	2	3	2
		100%	29	42	29
30-60		7	2	5	-
		100%	29	71	-
Итого		14	4	8	2
0-60		100%	29	57	14
0-30	20-40	7	3	2	2
		100%	42	29	29
30-60		7	3	3	1
		100%	42	42	16
Итого		14	6	5	3
0-60		100%	42	36	22

Приведенные статистические данные дают основание сделать вывод, что щебень по истираемости, независимо от его крупности и глубины залегания

пород, весьма однороден, потери в массе в основном (не менее чем 71% случаев) меньше 10%. В целом по значению потерь в массе при истирании он соответствует высшей марке И-I (ГОСТ 8267-82) и маркам И20, И20М по ГОСТ 7392-85.

Характеристика прочности щебня по сопротивлению удару на копре ПМ приведена в таблице 1.3.15.

Таблица 1.3.15

Количественное соотношение значений сопротивления щебня удару на копре ПМ

Глубина, м	Количество проб, мм	Сопротивление удару на копре ПМ (усл. ед.), количество случаев, проб			
		100-120	121-140	141-160	161-178
0-30	7	1	3	3	-
	100%	16	42	42	-
30-60	7	1	-	3	3
	100%	16	-	42	42
Итого 0-60	14	2	3	6	3
	100%	16	21	42	21

Из таблицы видно, что щебень из пород месторождения по сопротивлению удару на копре ПМ весьма однороден не зависимо от глубины отбора проб. Параметры этого показателя варьируют в незначительном пределе- 100-178 условных единиц, в основном в интервале 120-160 усл.ед. По сопротивлению удару на копре щебень соответствует высшей марке У75 (ГОСТ 8267-82).

Содержание зерен слабых пород в щебне из андезитовых порфиритов месторождения не превышает 5%, в 86% случаев варьирует в интервале 1,5-4,0% (Графическое приложение 7).

Содержание в щебне пылевидных и глинистых частиц не превышает 0,9%, в основном (82% случаев) составляет 0,2-0,6% (Графическое приложение 7, лист 2). Глина в комках отсутствует.

В пробах щебня посторонних засоряющих примесей не установлено.

Количество свободного кремнезема в андезитовых порфиритах месторождения не превышает 15,45 ммоль/л, при среднем содержании 11,74 ммоль/л, что позволяет считать щебень из них не реакционноспособным.

Содержание в щебне сернокислых и сернистых соединений в пересчете на SO₃ весьма мало, не превышает 0,025%.

Согласно проведенной радиационно-гигиенической оценке (подробно см. подраздел 3.4.2. «Методика и результаты радиометрических наблюдений»), природный камень Борлинского месторождения соответствует требованиям НРБ-76 к строительным материалам I класса.

Электроизоляционные свойства щебня, определенные по удельной электрической проводимости насыщенного раствора, весьма малы, не превысили 0,19 См/м, при среднем значении 0,15 См/м.

Пластичность частиц, образующихся при истирании щебня, определенная при испытании 2-х технологических проб, составила 4,4-4,8 единиц, что соответствует их марке Пл .2.

Испытания на морозостойкость выполнялись методом естественного замораживания, до 100 циклов при исследованиях по сокращенной программе (83 пробы) и до 200 циклов по полной программе (14 проб). Проведение испытаний на большее количество циклов (до 300), для определения возможности применения щебня в производстве гидротехнического бетона было не целесообразно, т.к. щебень не пригоден для этих видов бетона из-за повышенного водопоглощения и большого снижения прочности. Проведенные исследования доказали, что щебень по морозостойкости полностью соответствует марке Мрз 200, независимо от фракционного состава и глубины взятия проб (Рис. 4.7. Графическое приложение 7). Потери в массе при 200 циклах замораживания не превышают 4,4%, в 83% случаев составляют 2,7-3,6%

1.3.3.2 Качество песков из отсеков дробления

Качество песков-отсеков в лабораторных условиях изучено на материале, полученном после дробления технологических проб. Результаты исследований сведены в таблице 1.3.16.

Таблица 1.3.16.

Результаты исследований качества песков из отсеков дробления

Номер пробы	Остатки (%) на ситах с отверстиями в мм (частные/полные)						Модуль крупности	Содержание пылевидных; глинистых частиц, %	Наличие органических	Объемная масса, г/см ³
	2,5	1,25	0,63	0,315	0,16	Менее 0,16				
IT	$\frac{28}{28}$	$\frac{21}{49}$	$\frac{18}{67}$	$\frac{13}{80}$	$\frac{7}{87}$	$\frac{13}{100}$	3,1	5,8	отсутствуют	1,34
2к	$\frac{28}{28}$	$\frac{21}{49}$	$\frac{18}{67}$	$\frac{11}{78}$	$\frac{7}{85}$	$\frac{15}{100}$	3,1	10,0	отсутствуют	1,34

Анализируя эти данные, можно сделать следующие заключения.

По модулю крупности (3,1) с повышенным содержанием полных остатков на сите №063 (67%) на 2% (от требований ГОСТ 26193-84), пески относятся по зерновому составу к груше крупного материала.

Содержание зерен свыше 5 мм в исследованных пробах не отмечено, а зерен менее 0,16 мм не превышает 15%.

Содержание глинистых частиц в песках, определенное методом отмучивания, не превышает 10%. Глина в комках и посторонние засоряющие примеси отсутствуют.

На основании данных по определению прочности щебня из андезитовых порфиристов пески соответствуют марке 1000. Таким образом пески отсева полностью соответствуют требованиям ГОСТ 26193-84 «Материалы и з отсеков дробления изверженных торных пород для строительных работ» и

могут применяться для дорожного строительства, благоустройства, планировочных и других видов работ.

1.3.3.3 Технологические исследования

Технологические исследования проведены в основном с целью определения возможного выхода щебня деловых фракций. Они выполнялись на двух пробах: 1т массой 436 кг, отобранной из керна специально пробуренной скважины 132т, 2к – отобранной бороздовым способом из опытно-эксплуатационного карьера массой 604кг (Графическое приложение 7, текстовые приложения 19,20). Представительность отобранных технологических проб иллюстрируется данными таблицы 1.3.15.

В настоящее время комбинат «Карагандашахтострой» осуществляет на площади Борлинского месторождения проходку опытно-эксплуатационного карьера (Графическое приложение 7) с использованием щебня для строительства дамб прудов-испарителей Борлинского углераза. Дробление добытого камня ведется на передвижной установке ПДСУ-ВП с дробилкой СМ-16Д, обеспечивающей производство щебня фракций 5-40мм. Качество получаемой продукции было определено нами по пяти помашинным пробам (Табл. 1.3.17).

Таблица 1.3.17

Результаты физико-механических испытаний щебня, добытого из
опытно-эксплуатационного карьера

Наименование показателей	Един. изм.	Номера проб, значения показателей				
		1	2	3	4	5
Объемная масса	г/см ³	2,61	2,60	2,67	2,60	2,62
Водопоглощение	%	1,2	0,8	0,5	1,3	1,0
Потери в массе при дроблении	%	8,3	7,9	7,6	8,0	8,5
Марка по дробимости	Марка	1400	1400	1400	1400	1400
Потери в массе после 200 циклов замораживания	%	4,1	3,6	3,6	3,1	3,4
Марка по морозостойкости	марка	Мрз 200	Мрз 200	Мрз 200	Мрз 200	Мрз 200

Дробление технологической пробы проведено в лаборатории обогащения ЦКПГО на дробилках среднего дробления СМД-118 (ширина выходной щели 40 мм) с последующим додрабливанием на дробилке ДЩ-150-180 (ширина выходной щели 10 мм и 5 мм). Определение выхода деловых фракций щебня осуществлено в лаборатории ФГП ЦКПГО.

Результаты исследований приведены в таблице 1.3.18.

Таблица 1.3.18

Сопоставление значений физико-механических свойств щебня по рядовым и технологическим пробам

Наименование показателя	Един. измер	Значения показателей физико-механических свойств									
		По месторождению			По рядовым пробам скв. 32		Проба Iт, скв. №32т	По бороздовым пробам из карьера			Проба 2т (из карьера)
		От	До	преобладающие	От	до		700	701	702	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Объемная масса	г/см ³	2,55	2,70	2,60-2,65	2,60	2,64	2,64	2,62	2,64	2,62	2,62
Водопоглощение	%	0,4	2,9	1,0-2,0	1,3	1,5	1,1	1,1	1,3	1,0	0,9
Содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы	%	4,3	25,0	5,0-15,0	10,1	11,2	10,1	6,6	12,1	5,7	5,7
Содержание зерен слабых пород	%	0,2	5,0	1,5-4,0	3,3	3,7	3,4	2,8	2,0	2,6	2,1
Содержание глинистых частиц	%	0,1	0,9	0,2-0,6	0,3	0,6	0,3	0,3	0,2	0,4	0,2
Потери в массе при дроблении	%	7,0	11,3	8,0-10,0	10,2	10,5	9,2	7,3	8,9	8,2	7,5
Потери в массе при истирании в полочном барабане	%	7,1	11,7	8,0-10,0	8,3	8,9	7,8	6,9	9,1	7,1	6,8
Сопротивление удару на копре ПМ	усл.ед	100	178	120-160	112	129	135	164	140	174	169
Потери в массе после 200 циклов замораживания	%	1,5	4,4	2,7-3,6	3,4	3,6	3,1	3,6	3,5	3,1	3,2

Таблица 1.3.19

Выход щебня по фракциям при дробления технологических проб

номер пробы	Общая масса проб, кг	Заданная фракция, мм	Выход заданной фракции		Отсев менее заданной фракции		Дополнительный рассев деловых фракций и отсева, кг %			
			кг	%	кг	%	5-10 мм	10-20 мм	20-40 мм	Менее 5мм
1т	436	5-40	360	82,6	30,5	7,0	33,1 8,4	78,2 19,8	253,2 64,1	30,5 7,7
	253,2	10-20	121,3	48,1	131,4	51,9	51,9 20,5	121,8 48,1	—	79,5 31,4
	78,2	5-10	41,6	52,4	37,2	47,6	41,0 7,6	—	—	37,2 47,6
2к	604	5-40	495,3	82,0	44,3	7,3	41,0 7,6	110,1 20,4	344,2 63,8	44,3 8,2
	344,2	10-20	163,7	49,0	175,5	51,0	73,7 21,4	168,7 49,0	—	101,8 29,6
	110,1	5-10	58,1	52,8	52,0	47,2	58,1 52,8	—	—	52,0 47,2

Результаты технологических испытаний полностью совпадают с производственными показателями, достигнутыми при дроблении добытого на Борлинском месторождении строительного камня из проходящегося здесь опытно-эксплуатационного карьера (Текстовое приложение 6). Согласно проводящегося учета производства щебня на ПДСУ к 01.08.88 было переработано 23,1 тыс. м³ андезитовых порфиринов, что с учетом коэффициента разрыхления 1,65 составляет 14 тыс. м³ природного камня в плотном теле. Выпуск щебня фракций 5-40мм при этом составил 17,2 тыс.м³, (с учетом коэффициента разрыхления 1,5 - 11,47 тыс. м³ в плотном теле), т.е. 81,9%.

В соответствии с проработками генерального проекта на отработку Борлинского углеразреза, для удовлетворения потребителей ведущегося здесь промышленного строительства необходима следующая номенклатура строительного щебня: класс 20-40 мм – 35%, класс 10-20 мм - 30% (Текстовое приложение 5).

На основании данных технологических испытаний, выход деловых фракций щебня применительно к такой номенклатуре эмпирически рассчитан в таблице 1.3.18 и весьма близок к фактическим показателям действующих предприятий разрабатывающих залежи эффузивных пород (табл. 1.3.20).

Таблица 1.3.20

Расчет возможного выхода деловых фракций щебня для Борлинского ДСУ

Номер пробы	Фракция, мм	Выход фракции по технологической пробе, %	Объем щебня фракции 20-40 на додраблывание, %	Выход щебня при додраблывании фракции 20-40 мм по технологической пробе, %	Выход щебня после додраблывания фракций 20-40 мм, % (расчет)	Объем щебня фракций 10-20 на додраблывание, %	Выход щебня при додраблывании фракции 10-20 мм по технологической пробе, %	Выход щебня после додраблывания фракции 10-20 мм, % (расчет)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1т	20-40	64,1	29,1	-	64,1-29,1=35	-	-	35,0
	10-20	19,8	-	48,1	$19,8 + \frac{29,1 \times 48,1}{100} = 33,8$	3,8	-	33,8-3,8=30,0
	5-10	8,4	-	20,5	$8,4 + \frac{29,1 \times 20,5}{100} = 14,4$	-	52,4	$14,4 + \frac{3,8 \times 52,4}{100} = 16,4$
	0-5 (отсев)	7,7	-	31,4	$7,7 + \frac{29,1 \times 31,4}{100} = 16,8$	-	47,6	$16,8 + \frac{3,8 \times 47,6}{100} = 18,6$
2к	20-40	63,8	28,8	-	63,8-28,8=35	-	-	35,0
	10-20	20,4	-	49,0	$20,4 + \frac{28,8 \times 49,0}{100} = 34,5$	4,5	-	34,5-4,5=30,0
	5-10	7,6	-	21,4	$7,6 + \frac{28,8 \times 21,4}{100} = 13,8$	-	52,8	$13,8 + \frac{4,5 \times 52,8}{100} = 16,2$
	0-5 (отсев)	8,2	-	29,6	$8,2 + \frac{28,8 \times 29,6}{100} = 16,7$	-	47,2	$16,7 + \frac{4,5 \times 47,2}{100} = 18,8$

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Среднее по месторождению	20-40	-	-	-		-	-	35,0
	10-20	-	-	-	-	-	-	30,0
	5-10	-	-	-	-	-	-	16,3
	0-5 (отсев)	-	-	-	-	-	-	18,7

Таблица 1.3.21

Данные по выпуску товарного щебня на ДСЗ Минпромстроя КазССР и предполагаемого на Борлинском месторождении

Месторождения	Выход продукции, %	
	Товарный щебень	Пески-отсевы
Борлинское	81,3	18,7
Майкудукское	79,8	20,2
Карабасское	82,2	17,8

На материале технологических проб в лаборатории Карагандинского дортреста №5 Минавтодорога КазССР были проведены исследования на пригодность щебня из андезитовых порфиров месторождения для производства асфальтобетонных смесей. С этой целью проведены испытания на представительных навесках щебня фракций 5-10 мм, 10-20 мм, 20-40 мм, массой по 24 кг каждая, по сцеплению с битумами жидких (МГ-70/130) и вязких (БНД-60/90) марок.

На основании проведенных исследований установлено:

- по физико-механическим свойствам щебень из андезитовых порфиров Борлинского месторождения отвечает требованиям ГОСТ 9128-84 «Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальто-бетон»;
- сцепление щебня с жидким битумом удовлетворительное, с вязким - плохое, поэтому при производстве асфальтобетонных смесей необходимо использовать поверхностно-активные вещества (ПАВ);
- щебень и з природного камня Борлинского месторождения может быть применен для приготовления горячих, теплых и холодных смесей 1 марки всех типов (ГОСТ 9128-84), а также применен в черно-щебнистых смесях по ТУ 218 КазССР 79-80 при условии ввода ПАВ.

1.3.3.5 Качественная оценка пород вскрыши

Продуктивная толща месторождения с поверхности, в основном в межсочных понижениях в северной части месторождения, перекрыта рыхлыми суглинисто-щебнистыми отложениями мощностью до 5,6 м, в основном 0,3-0,8 м; а по всей площади - дресвяно-щебнистыми породами, представляющими собой затронутые выветриванием андезитовые порфиры мощностью до 4,4 м, в среднем 3,2 м. Объем пород рыхлой вскрыши в пределах проектного контура карьера составляет: суглинисто-щебнистые отложения - 352,4 тыс.м³, дресвяно- щебнистые отложения - 881,6 тыс.м³.

Суглинисто-щебнистые отложения плотные, вязкие, с содержанием песчаной фракции 20-30%; щебенистой - до 30%, в основном 10-20%. Щебень представлен кремнистыми породами и выветрелыми андезитовыми порфиритами размером 5 - 20 мм. Эти породы не представляют практического интереса и могут использоваться для рекультивации выработанного пространства.

Дресвяно-щебнистые породы содержат до 50% щебня фракций 5-40 мм (440,8 тыс.м³) и 50% дресвы размером менее 5 мм (440,8 тыс.м³).

Физико-механические свойства затронутых выветриванием андезитовых порфиритов (дресвяно-щебнистые отложения), изученные на пробе №576, скомпанованной из материала, отобранного из скважин №№ 116, 117, 119, 125, 133, 134, показывают:

✓ Затронутые выветриванием андезитовые порфириты характеризуются несколько пониженными значениями объемной массы щебня, составляющей в среднем 2,59 г/см³.

✓ Водопоглощение щебня соответствует средним значениям характерным для пород продуктивной толщи, не превышает 1,9%.

✓ Содержание зерен слабых пород достигает 8,3%, глинистых частиц до 0,8 % .

✓ Потери в массе при испытании дробимости трех фракций щебня варьируют от 15,6 до 17,2%, таким образом щебень из этих пород соответствует марке 600 по ГОСТ 8267-82.

✓ Прочность щебня по сопротивлению удару на копре ПМ составляет 68 усл.ед., что соответствует марке У50 по ГОСТ 7392-85.

✓ Потери в массе при истирании составляют 11%, что соответствует марке И20 по ГОСТ 7392-85.

✓ Морозостойкость щебня значительно ниже, чем пород продуктивной толщи, соответствует лишь марке Мрз50.

На основании приведенных данных можно сделать вывод, что затронутые выветриванием андезитовые порфириты, перекрывающие продуктивную толщу, характеризуются более чем в 2 раза низшими прочностными параметрами и не отвечают требованиям общестроительных норм для Центрального Казахстана из-за низкой морозостойкости. Применение щебнистых фракций этих отложений для баллаستировки железнодорожных путей (по физико-механическим свойствам дресвяно-щебнистые отложения соответствуют лишь требованиям ГОСТ 7392-87, см. табл. 4.18) нецелесообразно в связи с необходимостью организации селективной выемки при незначительном их объеме (440,8 тыс.м³) и проведения дополнительного фракционирования при выходе деловых фракций лишь 50%. Поэтому наиболее рационально использовать их при рекультивации выработанного карьерного поля.

При отработке северного борта карьера, первым уступом в незначительном количестве (9,4 тыс.м³) будут также вскрываться конгломераты и алевролиты живетского яруса среднего девона. Эти отложения характеризуются весьма низкими физико-механическими параметрами (пробы № 653, 655, 659): потери в массе при дроблении составляют 21,4-39,6% (не марочные по ГОСТ 8267-82), при 50 циклах замораживания 18,4-24,3% (не морозостойкие). Таким образом эти породы не пригодны для производства строительного щебня и также будут использоваться при рекультивации.

1.3.3.6 Рекомендации по использованию конечной продукции

Анализ качественной характеристики щебня и песка-отсева, полученных при дроблении природного камня Борлинского месторождения, по данным проведенных исследований, в сопоставлении с требованиями Государственных стандартов, дает основание наметить возможные области их использования:

- щебень из андезитовых порфириров удовлетворяет требованиям ГОСТ 8267-82 и может быть использован для строительных целей в условиях сурового климата Центрального Казахстана;

- щебень удовлетворяет требованиям ГОСТ 7392-85 по всем показателям и может быть использован для балластировки железнодорожных путей;

- щебень может быть использован при улучшении его сцепления с битумом путем ввода ПАВ, для получения смесей асфальтобетонных дорожных, аэродромных и асфальтобетона по ГОСТ 9128-34, а также в производстве холодных черно-щебеночных смесей (ТУ 218 КазССР 79-80);

- щебень удовлетворяет требованиям ГОСТ 25607-83 по всем показателям и может быть использован при устройстве покрытий переходного типа (на дорогах IV, V категорий, а при строительстве дорожных одежд в несколько очередей, также на дорогах III, Шп и IUp категорий при первой очереди строительства) и оснований автомобильных дорог I-V категорий по способу заклинки или плотных смесей без применения вяжущих материалов;

- щебень может быть использован для производства всех видов бетонов: по прочности отвечающих марке М600, по морозостойкости не ниже Мрз 200 (ГОСТ 10268-80), исключая применение в гидротехнических бетонах (из-за большого снижения прочности при насыщении его водой и повышенного водопоглощения), дорожных бетонах для однослойных покрытий (из-за присутствия в общей массе щебня марки 1000) и бетонов напорных железобетонных труб и опор ЛЭП (из-за повышенного содержания лещадных зерен);

- пески-отсевы удовлетворяют требованиям ГОСТ 26193-84 и могут быть использованы в дорожном строительстве, для благоустройства территорий, в планировочных и других видах строительства.

1.5. ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

1.5.1 Объем и методика гидрогеологических работ

Целевой задачей в процессе гидрогеологических исследований было изучение гидрогеологических условий месторождения и определение водопритока в будущий карьер.

Гидрогеологическая характеристика водообильности вулканогенных пород продуктивной толщи в пределах площади месторождения была получена путем проведения пяти пробных откачек из скважин №121,124,125 (Рис.2).

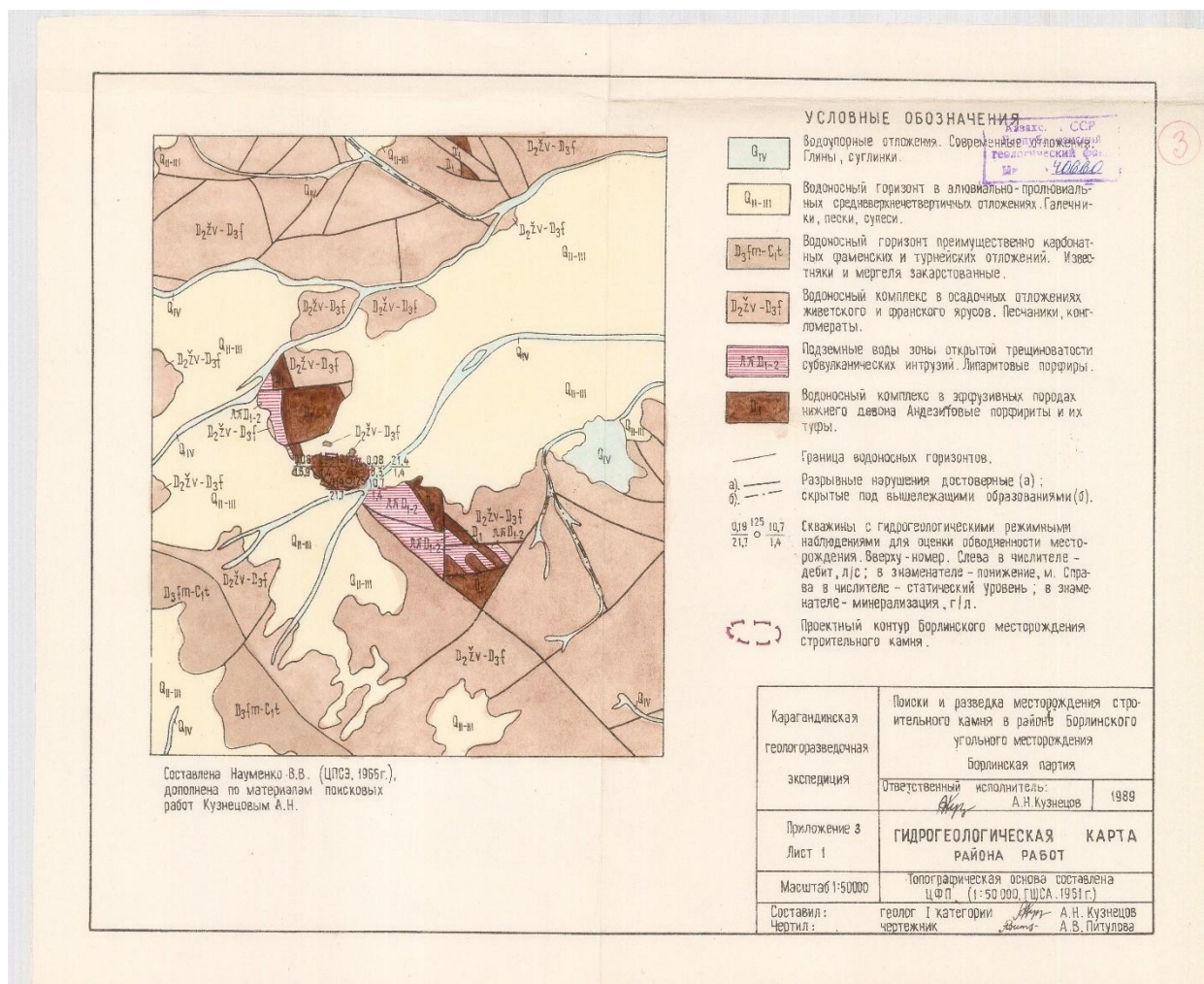


Рисунок 2- Гидрогеологическая карта

Продолжительность откачек составила 2 бр/см. Откачки проводились эрлифтом с компрессором ЗИФ-55 при одном максимальном понижении уровня по общепринятой методике (с почасовыми замерами дебита и динамического уровня в скважинах). После откачек в каждой из скважин были выполнены наблюдения за восстановлением уровня воды. Продолжительность и x составила до 1 бр/см. Объемы гидрогеологических исследований приведены в таблице 1.5.1, в паспортах скважин.

Таблица 1.5.1

Объемы гидрогеологических работ

Основные виды работ	Единиц измерения	Объем
Пробные откачки	бр/см	6
Восстановление уровня	скв. бр/см	3 3
Единоновременных замеров уровня	замеров	116

Стационарные наблюдения за колебанием уровня подземных вод выполнялись в течение 4 месяцев (май-август 1988 г.) по 29 скважинам, расположенным равномерно по площади участка (Текстовое приложение 24).

Качество подземных вод было изучено по данным опробования 3 скважин. Химические анализы проводились в соответствии с действующими ГОСТами в центральной лаборатории ПГО «Центрказгеология».

Кроме режимных гидрогеологических наблюдений в 5 скважинах (включая скважины с режимными гидрогеологическими наблюдениями) выполнены геофизические исследования с целью выделения в разрезе интервалов интенсивной трещиноватости пород, установления их мощности, величин водопритокков, расчета коэффициентов фильтрации и удельной водопроводимости пластов, необходимых для определения обобщенных гидрогеологических параметров.

Результаты геофизических исследований скважин представлены на геологических колонках.

1.5.2 Краткая гидрогеологическая характеристика района месторождения

Гидрогеологические условия района (Рис. 2) определяются сочетанием климатических, физико-географических и геологических факторов. Подземные воды здесь отличаются большим разнообразием в условиях залегания, химического состава и минерализации. Краткая характеристика водоносных комплексов, выделяемых на описываемой территории приведена в таблице 5.2.

В настоящее время решен вопрос водоснабжения Борлинского угле разреза за счет вод зон открытой трещиноватости фамено-турнейских отложений из скважин оборудованных в пределах его промплощадки общей производительностью 0,8 тыс. м³ сут. Обеспечение проектируемого к строительству карьера строительного камня и ДСУ будет осуществляться путем завоза ее с промплощадки углеразреза.

1.5.3 Гидрогеологическая характеристика месторождения

Гидрогеологические условия месторождения наряду с его геологическим строением, определяются климатическим фактором в сочетании

с рельефом поверхности и степенью трещиноватости залегающих здесь пород.

Продуктивная толща месторождения приурочена к мощной толще эффузивов нижнего девона. В рельефе, поверхность разведанного участка (площадью 420х1060 м) представляет собой группу невысоких, разобщенных логами увалистых сопок с относительными превышениями до 25 м, в основном 5-7 м. Абсолютные отметки поверхности изменяются от 407 до 432 м.

С поверхности, коренные породы затронуты выветриванием до глубины 4,4 м и представлены дресвяно- щебнистым материалом. В северной части месторождения и межсопочных понижениях продуктивная толща перекрыта маломощными (до 5,6 м) суглинками.

Водоносность толщи эффузивных пород определяется в основном характером и степени трещиноватости. Распространение трещиноватости водовмещающих пород определена по данным геофизических и буровых работ и прослежена практически на всю вскрытую глубину.

Комплексные геофизические исследования, данные которых подтверждены опытными гидрогеологическими работами показали, что фильтрационные свойства пород не однозначны как по площади, так и в разрезе (Графические приложения 3,25-27). Полученные в результате откачек дебиты скважин весьма малы. Наибольшее значение отмечено в скважине №125 расположенной в того- восточной части месторождения, составившее 0, 19 л/с при понижении 21,7 м. По скважинам, расположенным в центральной части разведанного участка дебиты не превышают 0, 08 л/с при понижениях 17-18 м.

Трещинные воды имеют свободную поверхность, располагающуюся на глубине 12-27 м, что соответствует горизонтам с абсолютными отметками 392-403 м. Рассчитанные коэффициенты фильтрации варьируют от 0,026 до 0,044 м/сутки (Табл. 1.5.3). Питание вод происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков. Воды слабо соленые с минерализацией 1,3-1,4 г/л. По химическому составу сульфатно-хлоридно-гидрокарбонатные (результаты химических см. Графические приложения 25-27).

Согласно СНиП №28-73 подземные воды обладают только агрессивностью выщелачивания по отношению к обычному (не сульфатостойкому) цементу, другими видами агрессивности по отношению к бетонам и металлическим конструкциям они не обладают.

1.5.4. Расчет возможных водопритоков в проектируемый карьер

Гидрогеологические условия месторождения простые, на прилегающих к нему площадях поверхностные воды и водоемы отсутствуют. Паводковые и ливневые воды базиса района на обводнение карьера, учитывая его гипсометрическое положение влиять не будут, так как они отводятся по существующим логам, долины которых сложены водоупорными отложениями.

Таблица 1.5.2

Характеристика водоносных комплексов района

Водоносные горизонты, комплексы и зоны	Водовмещающие породы	Глубина залегания уровня, м	Дебит скважин, л/с	Понижение м	Минерализация г/л	Преобладающий химический состав	Народно-хозяйственное значение
Водоносный комплекс в эффузивных породах нижнего девона (Д ₁)	андезитовые порфиры и их туфы	10-20	0,1-0,2	до 25м	1-3	Гидрокарбонатные	Не имеет практического значения
Подземные воды зоны открытой трещиноватости субвулканических интрузии (Д ₁₋₂)	липарит-порфиры	10-25	0.5-1.0	15-17	0.5-1	Гидрокарбонатно-сульфатные	Не имеет практического значения
Водоносный комплекс в осадочных отложениях живетского и франского ярусов (Д ₂ ZV- Д ₃ F)	песчаники, конгломераты	8-15	0.3-5.6	16-24	0.2-1.1	Хлоридно-сульфатные	Пригодны для водоснабжения мелких объектов
Водоносный горизонт преимущественно карбонатных фаменских и турнейских отложений (Д ₃ fm – C ₁ t)	Известняки и мергели закарстованные	2-30	0.1-3.0	5-21	0.1-1.0	Хлоридно-гидрокарбонатные	Пригодны для водоснабжения средних объектов
Водоносный горизонт в аллювиально-пролювиальных отложениях (Q ₂₋₃)	Пески, супеси	1,5-2,1	0.4	2-4	0.2-3.0	От гидрокарбонатного до хлоридно-сульфатного	Не имеет практического значения

Водопритоки в проектируемый карьер при его отработке будут формироваться за счет дренирования подземных вод продуктивной толщи в пределах его контура, боковой фильтрации из аналогичных пород обрамляющих продуктивную толщу, а также за счет атмосферных осадков. Боковая фильтрация определена путем схематизации пласта в плане как неограниченного.

Карьер намечается на первом этапе отрабатывать до глубины 20 м (отметки + 400 м). Площадь его по верху с учетом разноса бортов составит 338 700 м² (длина 1110, ширина 458 м).

Срок обработки запасов составит 10 лет до уровня подземных вод.

При отработке карьера до уровня подземных вод водопритоки в последний ожидаются только в период снеготаяния и при выпадении ливней. Относительно постоянный водоприток будет наблюдаться при заглублении карьера ниже уровня подземных вод.

Ниже приводятся расчеты прогнозных водопритоков в карьер с учетом поступления снеготалых вод, ливневых осадков и дренажа подземных вод.

Расчет притока воды за счет эффективных (твердых) осадков, выпадающих непосредственно на площади карьера, выполнен по формуле:

$$Q = \frac{F \cdot N}{T}, \text{ где } (5.1)$$

F - площадь карьера (поверху);

N - максимальное количество твердых осадков (с ноября по март) составляет - 155 мм;

T - период откачки снеготалых вод, принимается равным 15 суткам (средняя продолжительность таяния снега).

Максимальный приток в карьер снеготалых вод может составить:

$$Q = \frac{338\,700 \times 0.155}{15} = 3\,500,00 \frac{\text{м}^3}{\text{сут}} = 145,83 \text{ м}^3/\text{ч} = 40,50 \text{ л/с}$$

Расчет притока воды за счет ливневых осадков, выпадающих непосредственно на площади карьера, выполнен исходя из значения наиболее интенсивного ливня. Зафиксированная максимальная величина ливневых осадков, согласно справочнику по климату, вып. 18, табл.7, для Карагандинской метеостанции, 18.07.58 при продолжительности 24 часа составила 43,2 мм (интенсивность 0,03 мм/мин).

Максимальный приток в карьер за счет ливневых вод может составить (по формуле 5.1) :

$$Q = \frac{338\,700 \times 0.0432}{24} = 609,66 \text{ м}^3/\text{ч} = 169,35 \text{ л/с}$$

Результаты расчетов возможных водопритоков в карьер сведены в таблице 5.4.

Таблица 1.5.3

Расчетные водопритоки в карьер

Название участка	Площадь	Максимальные водопритоки за счет:
------------------	---------	-----------------------------------

	участка, м ²	эффективных (твердых) осадков		ливневых осадков	
		м ³ /сутки	м ³ /ч	м ³ /ч	л /с
Борлинское	338 700	3 500,00	145,83	609,66	169,35

Общая потребность предприятия в воде хозяйственного назначения определена в количестве 83,5 м³/сут.

Водоснабжение, в период отработки осушенной части карьера проектируется осуществлять путем завоза воды с промплощадки Борлинского углеразреза на расстоянии 15 км. По мере вскрытия водоносного горизонта возможно использование карьерных вод, которые частично могут обеспечить потребность предприятия в технической воде.

Гидрогеологические условия месторождения весьма просты и не создают затруднения для его отработки карьером. При его вскрытии до уровня подземных вод (в течение 10 лет), водоприитоки ожидаются только в период снеготаяния (145,83 м³ /ч) и при выпадении ливней (до 609,66 м³/ч).

Вода, попадающая на территорию ведения горных работ, перепускается в водосборник, устраиваемый на ее самой нижней отметке.

Вместимость водосборника при открытом водоотливе рассчитывается не менее чем на трехчасовой приток.

Водоотливная установка на карьере будет автоматизирована, что обеспечит автоматическое включение резервных насосов, взамен вышедших из строя, возможность дистанционного управления насосами и контроль работы установки с передачей сигналов на пульт управления.

Суммарная подача рабочих насосов главной водоотливной установки будет обеспечивать в течение 24 часов откачку максимально ожидаемого суточного притока воды. Установка имеет резервные насосы с суммарной подачей, равной 20-25 процентов подачи рабочих насосов. Насосы главной водоотливной установки имеют одинаковый напор.

Проектом принимается насосы К200-150-400, производительностью 315 м³/ час с напором 50 м водяного столба.

Водоотливные установки оборудуются: 1 рабочими и 1 резервным насосами.

Водоотливные установки и трубопроводы в районах с отрицательной температурой воздуха утепляются перед зимним периодом.

Трубопроводы, проложенные по поверхности, имеют приспособления, обеспечивающие полное освобождение их от воды.

По общей минерализации и химическому составу подземные воды месторождения слабосоленые и не содержат вредных веществ, поэтому карьерный водоотлив не окажет загрязняющего воздействия на окружающую среду. Согласно СНиП 11-23-73 они обладают агрессивностью выщелачивания только по отношению к обычному цементу. Другими видами агрессивности они не обладают.

Хозяйственное водоснабжение (83,5 м³ / сут) будет базироваться на привозной воде (за счет Борлинского водозабора).

1.6. ГОРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЗРАБОТКИ

Продуктивная толща Борлинского месторождения строительного камня разведана в пределах однородной по составу пластообразной залежи эффузивных пород - андезитовых порфиритов.

В рельефе поверхность месторождения (площадью 420 х 1060 м) представляет собой грушу невысоких разобщенных логами увалистых сопок. Относительные превышения составляют до 25 м, в основном 57 м. Абсолютные отметки поверхности колеблются от 407 до 432 м.

Месторождение, как уже отмечалось, разведано скважинами механического колонкового бурения. Оработка его намечается карьером на глубину 40-60 м, до горизонта с абсолютной отметкой 370 м.

Изучение инженерно-геологических параметров андезитовых порфиритов и вмещающих их пород, в пределах проектного контура карьера, проведено лабораторией физики горных пород ПГО «Центрказгеология» по 18 специальным пробам, отобранным из 6 скважин, равномерно оценивших центральную и периферийные части месторождения. Кроме того, при изучении качественных параметров природного камня, получен дополнительный объективный материал, характеризующий физико-механические свойства андезитовых порфиритов.

Анализ материалов, приведенных в главе 4 «Качественная характеристика», позволяет сделать заключение об однородности продуктивной толщи по физико-механическим свойствам, а результаты, полученные при изучении инженерно-геологических параметров по пробам из специальных скважин, распространить на все месторождение в целом (Таблица 1.6.1).

Данные, приведены в таблице 1.6.1, показывают, что андезитовые порфириты, независимо от глубины залегания, обладают высокой прочностью преобладающее значение предела прочности при сжатии составляет 800-1200 кгс/см² (минимальное 592 кгс/см²), при растяжении - 115-145 кгс/см² (74 кгс/см²), коэффициент по Протодьяконову – 9-11. По контактной прочности породы принадлежат к 1У категории.

Скальные породы на месторождении характеризуются весьма высоким сцеплением (преобладающее 280-450 кгс/см²) при углах внутреннего трения в основном 26-33 градуса.

Упругие и акустические характеристики андезитовых порфиритов в пределах карьера весьма близки; значения их типичны для пород высокой прочности.

В краевой, северной части месторождения бортами карьера в незначительном количестве (9,4 тыс.м³) захватываются терригенно-осадочные отложения живетского яруса среднего девона, залегающие в кровле продуктивной толщи. Эти породы, представленные крупно-галечными конгломератами с прослоями алевролитов, отнесены к скальной вскрыше и будут вынуты при оработке первого горизонта. Прочностные параметры этих отложений не сколько ниже, чем у продуктивной толщи. Предел прочности при сжатии для конгломератов составляет 362-439 кгс/см², для аргиллитов - 132 кгс/см²; при растяжении: для конгломератов 61-68 кгс/см², аргиллитов – 31

кгс/см². Коэффициент крепости по Протоdjяконову для конгломератов равен 7, для аргиллитов всего 5 . Сцепление не превышает соответственно 473 кг/см² и 122 кг/см². Поэтому при отработке этих пород необходимо учесть несколько большее выполаживание рабочего уступа (до 65°).

Таблица 1.6.1

Наименование показателей	Ед. измер.	Количество проб	Значения показателей		
			от	до	Преобладающие значения
1	2	3	4	5	6
Объемная масса	г/см ³	47	2,66	2.75	2,68-2.71
Плотность	г/см ³	47	2,71	2.79	2.74-2.76
Предел прочности при сжатии	кгс/см ²	47	592	2025	800-1200
Предел прочности при растяжении	кгс/см ²	15	74	156	115-145
Сцепление	кгс/см ²	14	214	644	280-450
Угол внутреннего трения	градус	14	22	41	26-33
Коэффициент крепости по Протоdjяконову	-	15	8	13	9-11
Контактная прочность	кг/м ²	15	175	303	190-250
Категория прочности	-	15	1У	У	1У
Абразивность	мг	15	31	65	40-50
Класс абразивности	-	15	У	У1	У
Скорость распространения продольных волн параллельно оси керна	м/с	15	2980	3390	3100-3200
Скорость распространения продольных волн перпендикулярно оси керна	м/с	15	5020	5880	5200-5400
Коэффициент анизотропии	-	15	0.90	0.98	0.93-0.95
Акустическая жесткость	кг/м ²	15	14.23	16.35	14.50-15.50
Коэффициент Пуассона	-	15	0.25	0.27	-
Модуль Юнга	Па	15	6.20	7.90	6.70-7.20
Модуль сдвига	Па	15	2.61	3.11	2.70-2.90
Модуль объемного	Па	15	4.30	5.72	4.50-4.90

сжатия					
--------	--	--	--	--	--

Результаты инженерно-геологических исследований продуктивной толщи

Рыхлая вскрыша на месторождении представлена перекрывающими почти сплошным чехлом продуктивную толщу, дресвяно-щебнистыми отложениями (затронутыми выветриванием андезитовыми порфиритами), а в межсочных понижениях, в основном в северной части карьерного поля, суглинисто-щебнистыми породами. Мощность дресвяно-щебнистых отложений достигает 4,4 м, в среднем 3,2 м; суглинков - 5,6 м, в основном 0,3-0,8 м. Средняя мощность рыхлой вскрыши для месторождения 3,2 м, максимальная - 5,6 м. Объемный коэффициент вскрыши по отдельным блокам достигает 0,19 м³/м³, в основном 0,05-0,10 м³/м³, при среднем значении 0,08 м³/м³. Влияние наличия пород вскрыши при разработке месторождения незначительно. По ЕНВ-71 рыхлая вскрыша относится ко 2 категории.

По данным сплошного гамма-каротажа скважин, гамма-активность андезитовых порфиритов не превышает 27 мкР/ч, что согласно проведенной оценки (См.гл. 3.4.2. «Методика и результаты радиометрических наблюдений») отвечает требованиям НРБ-76 к радиационно-гигиенической безопасности отработки месторождения.

По 15 пробам, отобраным равномерно по площади и глубине месторождения, в ЦХЛ ЦКПГО было определено содержание в андезитовых порфиритах свободного кремнезема. Оно варьирует в пределах 8,8-25,3%, в среднем составляет 16,6%. В связи с этим отработку месторождения необходимо производить при регулярном орошении добычного забоя.

Работы на ДСУ должны сопровождаться пылеподавлением.

Результаты, полученные при изучении инженерно-геологических условий Борлинского месторождения, позволяют сделать следующие выводы:

- оценка инженерно-геологических условий отработки, учитывая также изученность качества камня как полезного ископаемого, проведена по достаточному количеству представительных проб;
- горно-геологические условия отработки являются простыми;
- рыхлые породы и скальная вскрыша на месторождении составляют малый объем и практического значения для характеристики инженерно-геологических условий отработки не имеют;
- ожидаемый водоприток в карьер составит 2,17 м³/ч, экстремальный - кратковременный, за счет ливневых вод - 609,66 м³/ч;
- генеральные углы погашения карьера целесообразно принять 45°;
- учитывая высокую трещиноватость пород, необходимо обратить внимание на возможность вывалов в бортах карьера;
- горная масса представлена крепкими породами повышенной абразивности, что должно быть учтено при выборе оборудования ДСУ;

- во избежание силикозоопасности ведения работ необходимо предусмотреть регулярное орошение добычного забоя, этап пылеосаждения и пылеподавления на ДСУ.

Качественная горнотехническая характеристика пород продуктивной толщи приведена в таблице 1.6.2.

Таблица 1.6.2.

Горнотехнические параметры андезитовых порфиров Борлинского месторождения

Наименование показателей	Показатели
1	2
Объемная масса в целике	2,69 т/м ³
Коэффициент разрыхления	1.65
Категория по трудности экскавации	II
Коэффициент крепости по Протоdjаконову	6-8

1.7. ПОДСЧЕТ ЗАПАСОВ

Подсчет балансовых запасов Борлинского месторождения строительного камня произведен в контурах карьера до абсолютной отметки +400 м (средняя глубина 20 м). В основу подсчета положены постоянные кондиции, согласованные с ПО Карагандауголь и плановой комиссией Карагандинского облисполкома, которые предусматривают:

- к полезному ископаемому относить андезитовые порфириды, отвечающие по качеству требованиям ГОСТ 23845-86 «Породы горные скальные для производства щебня для строительных работ»;

- в контуры подсчетных блоков включать полезное ископаемое, прочностные свойства которого позволяют получать щебень марки 1000 и выше по ГОСТ 8267-82 «Щебень из природного камня для строительных работ»;

- по радиационно-гигиенической характеристике сырье должно отвечать требованиям НРБ-76 к строительным материалам 1 класса;

- мощность вскрышных пород по скважине не должна превышать 5,6 м;

- коэффициент вскрыши по подсчетным блокам не должен превышать $0,19 \text{ м}^3/\text{м}^3$;

- подсчет разведанных запасов по промышленным категориям должен производиться в контурах проектного карьера на конец отработки месторождения, до горизонта +370 м.

Учитывая простоту геологического строения месторождения, продуктивный горизонт которого представляет собой мощную толщу однородных по физико-механическим свойствам пород, при довольно расчлененном рельефе в пределах его площади, а также принятую методику разведочных работ, проведенных по профилям, ориентированным вкрест простирания пород, подсчет запасов выполнен методом вертикальных сечений.

Основными исходными геологическими материалами к подсчету запасов являются:

- план подсчета запасов на геологической основе масштаба 1:2000.

- план опробования масштаба 1: 2000;

- геолого-подсчетные разрезы, отстроенные в масштабе 1:500.

Месторождение, в соответствии с Классификацией запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых отнесено к 1 группе, к типу пластообразных тел, выдержанных по строению, мощности и качеству сырья, ненарушенных тектоническими процессами (подробно см. главу 2 «Геологическое строение месторождения»).

Подсчет запасов произведен в пределах проектного контура карьера, запроектированного на стадии составления ТЭО постоянных кондиций. Он произведен отдельно в контуре выработок и в межконтурной полосе, внешняя границе которой определена проектным углом погашения бортов карьера - 50° .

Запасы внутри контура выработок классифицированы по категориям А, В, С₁, в межконтурной полосе - по категории С₁. Запасы классифицированы: по категории А при плотности сети 100x100, В - 100x200, С₁- 200 x 200 м.

Влияние сложной дневной поверхности на достоверность определения запасов категории В предопределило необходимость отстройки, с учетом рельефа, дополнительного сечения 1а - 1а. Запасы в блоке 1В определены путем суммирования подсчитанных объемов между основными и дополнительным сечениями,

Расчет объемов подсчетных блоков выполнен следующим способом:

- площадь сечений определялась на подсчетных разрезах (масштаб 1:500) путем деления площадей на простые геометрические фигуры. Результаты замера площадей, при подсчете запасов являются средним и между замерами, выполненными двумя исполнителями (расхождения между замерами не превысили 1,6%, см. Текстовое приложение 25,26);

- расстояния между сечениями определялись на плане подсчета запасов (масштаб 1:2000) графически: из центра тяжести каждого сечения опускался перпендикуляр на плоскость соседнего. Полусумма длин этих двух положений, замеренных на плане, принималась за расстояние между сечениями;

- объем блоков вычислялся с использованием следующих формул:

1. Призмы, когда площади сечений ограничивающих блок, равновелики или разница между ними не превышает 40%.

а) при параллельных сечениях

$$Y = \frac{S_1 + S_2}{2} l, \text{ где (8.1)}$$

Y - объем блока, тыс. м³;

S₁, S₂ - площади сечений, ограничивающих блок, м²;

L - расстояние между сечениями, м.

б) при непараллельных сечениях

$$Y = \frac{S_1 + S_2}{2} l \frac{2}{\sin d}, \quad \text{где (8.2)}$$

d - угол между сходящимися профилями, выраженный в радианах

2. Клины

$$Y = \frac{S}{2} l \quad (8.3)$$

Запасы блоков категорий А, В в контуре выработок и С₁ (межконтурной полосы) определялись как разность между запасами в блоке и запасами, добытыми из эксплуатационных карьеров 1,2,3 (по данным на 01.08.88). Добытые запасы строительного камня в эксплуатационных карьерах определялись следующим способом:

- площади эксплуатационных карьеров определялись на плане подсчета запасов планиметром по поверхности и по дну карьера. За подсчетную площадь принималось среднее значение между ними.

- средняя мощность полезной толщи определялась по плану подсчета запасов как разность между глубиной карьера и мощностью вскрышных пород;

- объем вынудой полезной толщи из карьера определялся по формуле:

$$Y = m_{cp} \cdot S_{cp}, \text{ где (8.4)}$$

У - объем вынудой полезной толщи, тыс.м³;
 тср. - средняя мощность полезной толщи, м;
 S_{ср} – средняя площадь карьера, м².

Блокировка запасов строительного камня приведена на плане подсчета запасов и геолого-подсчетных разрезах.

Объемы рыхлых вскрышных пород подсчитаны методом геологических блоков в пределах проектного контура карьера. Блокировка объемов вскрышных пород приведена на плане подсчета запасов и геолого-подсчетных разрезах.

Объем блока определялся по формуле:

$$y = S \cdot t_{ср.}, \text{ где (8.5)}$$

S - площадь блока, определяемая на плане подсчета запасов путем измерения элементарных геометрических фигур, м²;

$$m_{ср} = \frac{m_1 + m_2 + \dots + m_n}{n}, \text{ где (8.6)}$$

m₁, m₂, m_n, - мощность вскрышных пород по выработке на основании геологической документации, м.

За окончательные объемы вскрышных пород по блокам принимались объемы блоков за вычетом объемов вскрышных пород в эксплуатационных карьерах 1,2,3.

Объем скальной вскрыши в межконтурной полосе (блок 1 Рс) определялся по формуле (8.5), где площадь блока определялась на плане подсчета запасов, а мощность скальной вскрыши определена по разрезам.

Расчеты к определению балансовых запасов и объемов вскрышных пород приведены в текстовых приложениях 25-34, характеристика подсчетных блоков в таблице 8.1.

На утверждение ТКЗ ЦКПГО представляются балансовые запасы строительного камня Борлинского месторождения, подсчитанные по состоянию на 01.01.89 по категориям запасов в следующих количествах (Табл. 1.7.2).

Таблица 1.7.2

Результаты подсчета запасов строительного камня

Вид полезного ископаемого	Категория запасов	Запасы камня тыс.м ³
Строительный камень, как сырье для производства щебня	A	1202,9
	B	3649,3
	A+B	4852,2
	C ₁ (внутри контура выработок)	8408,1
	C ₁ (межконтурной полосы)	2259,8
	Всего по C ₁ по месторождению	10667,9
	A+B+ C ₁	15520,1

Таблица 1.7.2

Экспликация подсчетных блоков строительного камня и вскрышных пород

Номер блока категори я запасов	Номера выработок, входящих в блок	Площадь блока по поверх- ности тыс.м2	Средняя расчетна я мощность , м	Запасы строитель- ного камня тыс.м3	Номер блока рыхлы х	Средняя мощност ь рыхлых	Объем тыс. м3 рыхлых	Объемный коэффициен т вскрыши м3/м3
					скальн ых	скальных	скальных	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Внутри контура выработок								
1A	116 г/г, 131,145, 107 г/г, 132,130, 128	22,6	53,2	1202,9	3P	2,9	51,6	0,04
1B	129,135, 144,143, 116 г/г, 128	35,8	57,3	2049,8	1P	3,0	106,4	0,05
2B	116 г/г, 133, 107 г/г, 131	11,6	53,8	623,9	2P	2,8	31,6	0,05
3B	128, 130, 132, 132 т.	19,4	50,3	975,6	4P	3,0	57,7	0,06
Итого по В		66,8	54,6	3649,3			195,7	0,05
Всего А+В		89,4	54,3	4852,2			247,3	0,05
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1C ₁	132, 107 г/г, 133, 141, 140,139, 118и.	62,6	46,8	2927,1	5P	3,0	187,9	0,06
2C ₁	121 г/г, 118и, 134	68,2	42,1	2872,6	6P	3,6	245,3	0,09
3C ₁	134, 127, 111, 124 г\г.	69,5	37,5	2608,4	7P	3,7	257,2	0,010
Итого по		200,3	42,0	8408,1			690,4	0,08

C ₁								
Итого внутри контура выработок		289,7	46,8	13550,0			937,7	0,07
В межконтурной полосе								
1C ₁ -м	114,146,129,135,113и	8,7		214,2	8P	2,5	21,9	0,10
2C ₁ -м	163и, 135, 116г\г, 142,133,118и, 137,134,127	42,2		1016,4	9P/1Pc	2,9\1,4	131,6\9,4	0,13
3C ₁ -м	127,138,111,136	14,1		238,7	10P	3,2	45,2	0,19
4C ₁ -м	114,117,119,122,125г/г, 136	36,9		790,5	11P	2,9	107,0	0,14
Итого по C ₁ (в межконтурной полосе)		101,9		2259,8			305,7\9,4	0,14
Всего по C ₁ по месторождению		302,2		10667,9			966,1\9,4	0,09
Всего A+B+ C ₁		391,6		15520,1		3,2	1243,4\9, 4	0,08

2. ГОРНЫЕ РАБОТЫ

2.1. Характеристика месторождения

Анализ всех геологических материалов, полученных по окончании детальной разведки, дает основание сделать вывод, что в процессе этих исследований достигнута достаточная степень изученности месторождения для его промышленного освоения:

- изучено геологическое строение продуктивной толщи о весьма высокую детальность. Месторождение располагается в пределах мощной залежи андезитовых порфиров весьма однородных по физико-механическим параметрам. Мощность перекрывающих её рыхлых отложений не превышает 5,6 м, в среднем 3,2м, при весьма малом значении коэффициента вскрыши - максимальный по блокам 0,19 м³/м³, средний по месторождению 0,08 м³/м³;

- детально изучена качественная характеристики природного камня, как сырья для производства строительного щебня. По данным исследований щебень из него характеризуется стабильным качеством и отвечает маркам по прочности не ниже 1000, по истираемости - ИТ (И20), сопротивлению удару на копре ПМ-У75, морозостойкости - маркам не ниже Мрз 200;

- проведено определение возможного выхода товарного щебня (81,3%) и песков-отсевов (18, 7%) при дроблении на ДСУ;

- оценено качество пород скальной вскрыши (выветрелые андезитовые порфиры), которые могут применяться лишь при балластировке железнодорожных путей (ОСТ 7392-85), но, в связи с малым их объемом (440,8 тис. м³), трудозатраты на их переработку определены как нерентабельные;

- дана отрицательная оценка породам рыхлой вскрыши (суглинисто-щебнистые отложения), которые будут использоваться для отсыпки бортов водохранилища, образованного в выработанном пространстве карьера;

- дана радиационно-гигиеническая оценка породам полезной толщи, определена возможность его использования без ограничений в любом виде строительства;

- месторождение разведано с обеспечением соотношения запасов категории А:В:С₁, = 8:23:69, что соответствует требованиям ГКЗ для месторождений твердых полезных ископаемых 1-ой группы;

- гидрогеологические, инженерно-геологические и горнотехнические условия эксплуатации месторождения изучены и полностью, обеспечивающей проектирование горнодобывающего предприятия.

В 1988 г. комбинат «Карагандашахтострой» произвел отработку месторождения в пределах опытно-эксплуатационного карьера. По его заключению щебень из андезитовых порфиров месторождения характеризуется отличным качеством.

2.2. Границы отработки и параметры карьера

Оконтуренная в плане продуктивная толща имеет линейные размеры по периметру 1110х458м.

Высота добычного уступа принимается 5,0 м. Углы откосов рабочих уступов принимаются равными 45°, угол бортов карьера в погашении 45°.

Размеры планируемых карьеров на конец отработки приведены в таблице 2.2.1:

Таблица 2.2.1

Параметры карьера

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели полная отработка
1	Размеры карьера в плане	м	1110х458
2	Абсолютные отметки:	м	400,0-419,8
3	Дно карьера	м	400,0
4	Углы наклона бортов уступов рабочий в погашении:	град	45
5	Высота уступа в погашении	м	5
	Ширина берм периодической очистки		6
6	Объем горной массы	тыс.м³	5 693,90
7	Ресурсы полезного ископаемого (балансовые)	тыс.м³	5 597,40
9	Разубоживание	тыс.м³	840
10	Потери	тыс.м³	224
11	Промышленные (товарные) запасы	тыс.м³	5 603,55

Расчет нормативных потерь и разубоживания произведен в соответствии с «Инструкцией по определению, нормированию и учету потерь и разубоживания твердых полезных ископаемых».

Первичные потери глинистых грунтов в массиве формируются только в кровле полезной толщи при вскрышных работах (зачистка 1 %).

Вторичные потери при экскавации для месторождений глинистых грунтов принимаются равными 0,5 %.

Потери при транспортировке – 1 %.

Не извлекаемые со дна карьера – 2 %.

Всего потери -4 %.

Мероприятия по соблюдению нормируемых потерь полезного ископаемого:

1. Производить зачистку в кровле полезной толщи при вскрышных работах не более 0,1 м, вести контроль маркшейдерской службе.

2. Экскавацию карбонатных пород производить с минимальным остатком на дне карьера;

3. Исключить пересыпание и перегруз навалом карбонатных пород на кузовах автосамосвалов;

4. Маркшейдерской служба карьера осуществлять систематический контроль за соблюдением проектной отметки дна карьера.

Наиболее полное извлечение полезного ископаемого с применением рациональной технологии горных работ, что позволит свести потери до минимума.

2.3. РЕЖИМ РАБОТЫ, ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ КАРЬЕРА

Годовая производительность карьера по добыче карбонатных пород принята в 561,0 тыс. м³.

Режим работы карьера выбран круглогодичный с 140 рабочими днями в теплый период года, суточный режим работы односменный, продолжительность смены 8 часов.

Производительность карьера рассчитана в таблице 2.3.1

Таблица 2.3.1

Производительность карьера.

ПАКАЗАТЕЛИ	Един. изм.	Значения показателей
1	2	3
Производительность карьера		
- годовая	тыс. м ³	561,0
- суточная	м ³	4 000,7
- сменная	м ³	4 000,7
вскрыша		
- годовая	тыс. м ³	9
- суточная	м ³	64,3
Срок отработки запасов	лет	10

2.4. ВСКРЫТИЕ И ПОРЯДОК ОТРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ. ГОРНО-КАПИТАЛЬНЫЕ РАБОТЫ

2.4.1. ВСКРЫТИЕ И ПОРЯДОК ОТРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Благоприятные горнотехнические условия добычи Борлинского участка определяют целесообразность отработки его открытым способом бульдозерами и экскаваторами.

Вскрышные породы на участке представлены почвенно-растительным слоем почвы, вскрытые мощностью 0,30 м.

По трудоемкости экскавации глинистые грунты продуктивной толщи и вскрышные породы (ПРС) относятся ко II категории.

Горно-геологические условия участков определяют открытый способ отработки карьеров. Выемка продуктивной толщи должна вестись (после снятия почвенно-растительного слоя).

Горнотехническая характеристика участков обуславливает возможность применения транспортной системы отработки и применения автомобильного транспорта.

Удаление вскрышных пород целесообразно вести бульдозером и складировать их для дальнейшего использования - рекультивация карьера.

2.4.2. ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ

а) Высота уступа

В соответствии с горнотехническими условиями, и исходя из условий залегания полезного ископаемого и физико-механическим свойствам, проектом предусмотрено применить систему разработки четырьмя добычными уступами, транспортную, сплошную с транспортировкой добытого полезного ископаемого до потребителя, а вскрышных пород в отвалы.

Высота уступа принимается, исходя геологического строения месторождений и по условиям безопасности, в соответствии с линейными размерами экскаватора ЕК 270LC.

б) Ширина заходки экскаватора

Ширина заходки экскаватора принимается исходя из рабочих параметров экскаватора:

$$Ш_{э.з} = 1.5 \cdot R_{ч}, \text{ м}$$

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

$$Ш_{э.з} = 1,5 \cdot 10,7 \approx 16,05 \text{ м.}$$

в) Ширина рабочей площадки

Ширина рабочей площадки при принятой проектом транспортной системы разработки определяется согласно «Нормам технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов» Приложение II «Методика расчета ширины рабочей площадки на карьере»:

$$Ш_{рп} = Ш_{эз} + П_{п} + 2П_0 + П_б, \text{ м}$$

где $П_{п}$ – ширина проезжей части принимается согласно СНиП 2.05.02 – 85 «Автомобильные дороги» и составляет при двухполосном движении 8,5м;

$П_0$ – ширина обочины с нагорной стороны – со стороны вышележащего подступа, 1,5м;

$П_б$ – ширина полосы безопасности – призма обрушения, 1м.

$$Ш_{рп} = 16,05 + 8,5 + 2 \cdot 1,5 + 1 = 28,55 \text{ м}$$

Минимальная длина фронта работ на месторождении будет составлять 100м.

A - A

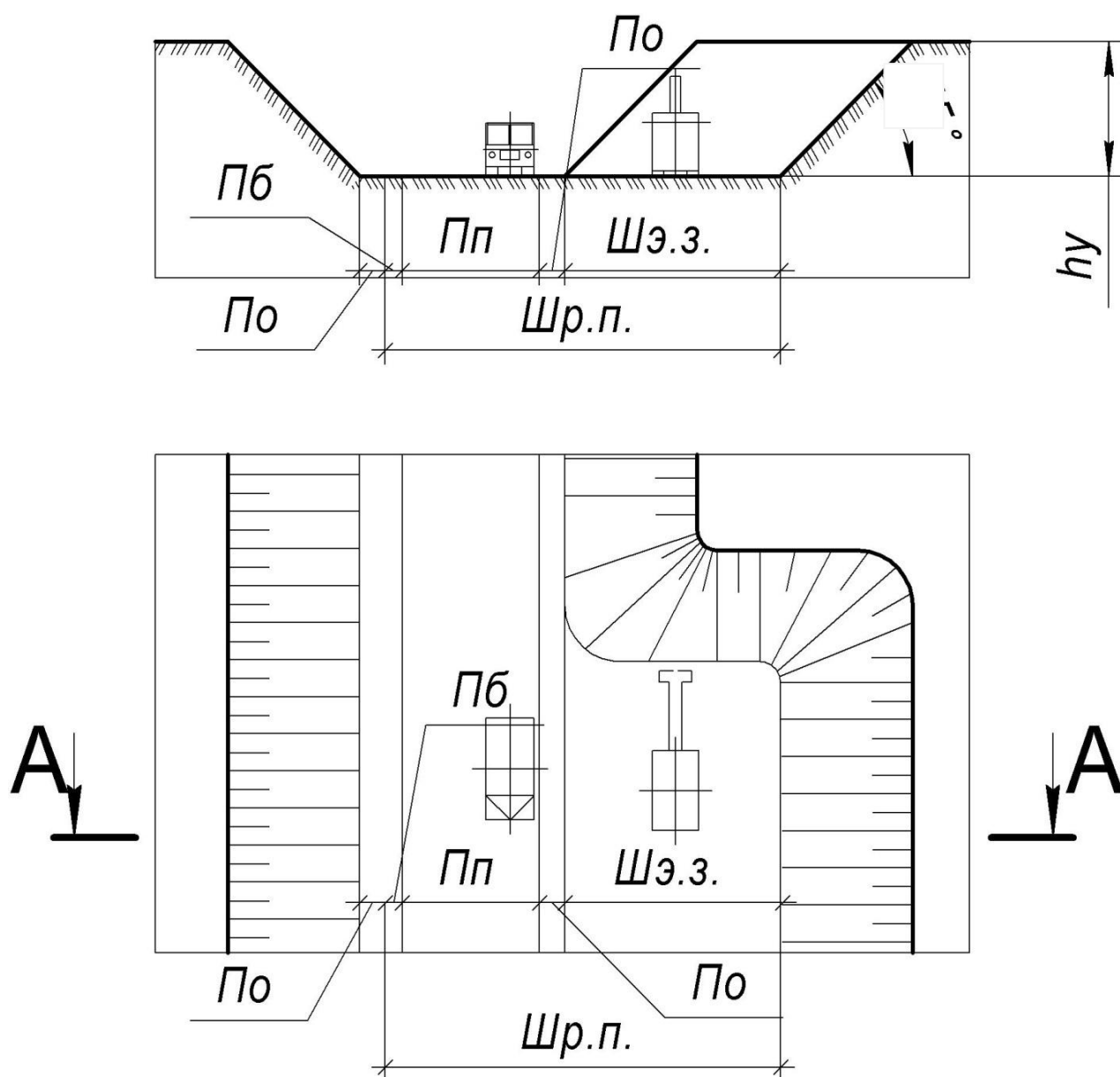


Рис. 2. Элементы системы разработки

2.4.3. ГОРНОКАПИТАЛЬНЫЕ РАБОТЫ

В состав горно-капитальных работ на карьере месторождения входит строительство стационарной наклонной траншеи.

Объемы капитальных траншей карьеров:

Объем стационарной въездной траншеи определяем по формуле:

$$V_{\text{тр}} = \frac{1}{4} \cdot (2H/\text{tg}45^\circ + b) \cdot H^2 / i, \text{ м}^3\text{у}$$

где H – перепад высот между началом и окончанием траншеи, м;

b – ширина основания траншеи – 10м;

i - продольный уклон траншеи - 80‰.

Объем стационарной въездной траншей месторождения:

$$V_{mp} = 1/4 \cdot (2 \cdot 9,9/1 + 10) \cdot 9,9^2/0,08 = 9,1 \text{ тыс.м}^3$$

2.4.4. СИСТЕМА РАЗРАБОТКИ

Основные факторы, учтенные при выборе системы разработки:

А) горно-геологические условия полезного ископаемого;

Б) физико-механические свойства полезного ископаемого и вскрышных пород;

В) заданная годовая производительность карьера 561,0 тыс.м³.

С учетом вышеперечисленных факторов принимаем следующую систему разработки карьеров:

- по способу перемещения горной массы – транспортная;
- по развитию рабочей зоны – сплошная;
- по расположению фронта работ – продольная;
- по направлению перемещения фронта работ – одnobортовая.

Выемочной единицей в данном проекте промышленной разработки является карьер.

2.5. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ПРОИЗВОДСТВА ГОРНЫХ РАБОТ

2.5.1. ВСКРЫШНЫЕ РАБОТЫ И ОТВАЛООБРАЗОВАНИЕ

2.5.1.1. ВСКРЫШНЫЕ РАБОТЫ

В зависимости от места заложения и глубины отработки карьеров, вскрышными породами может быть глинистый горизонт.

Возможности попутного извлечения и использования их в закладочных и строительных работах пока не ясны. Глинистые породы могут быть извлечены из недр прямой экскавацией.

Объемная масса вскрышных пород 1,6т/м³. По трудоемкости экскавации вскрышные породы ко I – II категориям.

На проектируемом карьере полезная толща перекрыта в пределах участка почвенно-растительным слоем средней мощностью 0,30 м, объем вскрышных пород 96,5 тыс. м³.

Снятие ПРС будет происходить по следующей схеме:

- 1) Бульдозер Т-170 будет перемещать ПРС в гурты;
- 2) Погрузчик ZL50G с вместимостью ковша 3м³ будет грузить ПРС в автосамосвалы Камаз-65115, грузоподъемностью 15т;
- 3) Автосамосвалы Камаз-65115 будут транспортировать ПРС на отвал, который будет располагаться на расстоянии 252,58 м от карьера.

Зачистка кровли полезного ископаемого будет производиться бульдозером Т-170. При проведении вскрышных работ принимается следующая схема – погрузчик-автосамосвал-отвал.

Для создания нормальных условий при выемке полезного ископаемого предполагается опережение вскрышных работ перед добычными.

2.5.1.2. ОТВАЛООБРАЗОВАНИЕ

Способ отвалообразования принимаем бульдозерный. Склад ПРС будет располагаться в 252,58 м от карьера общей площадью 4,5 га. Высота бурта составит 5 м, ширина 192 м, длина 234 м и объемом 96,5 тыс.м³, углы откосов приняты 30°.

Схема планирования и формирования отвала

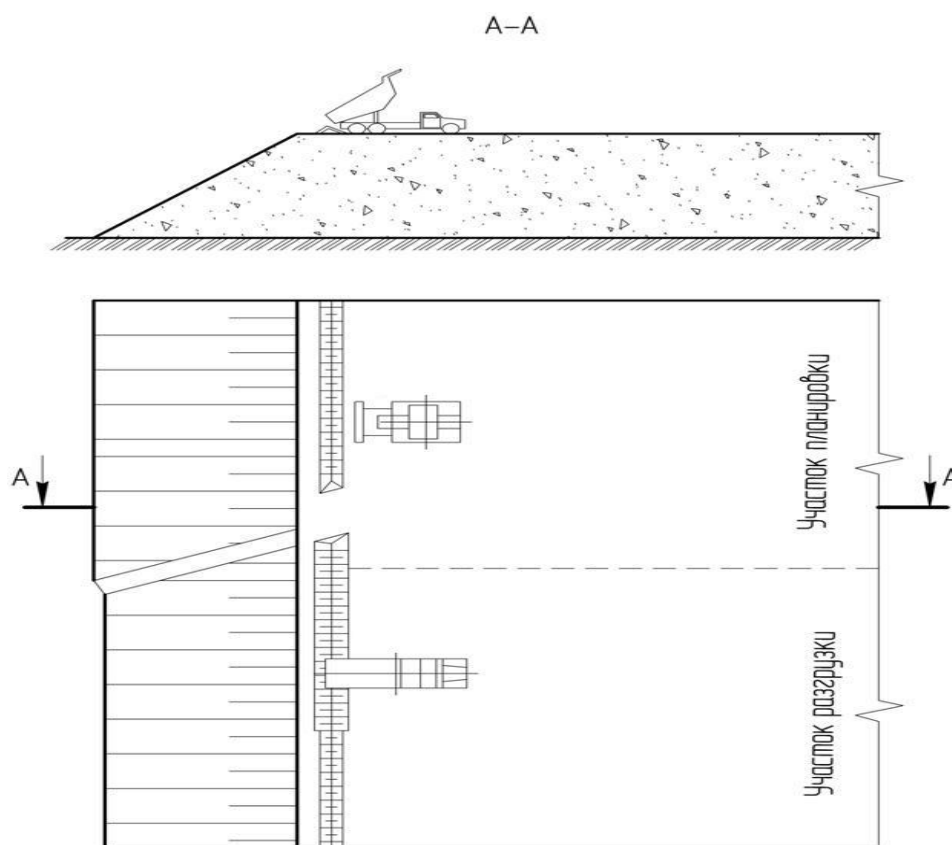


Рис. 3

Зона разгрузки ограничивается с обеих сторон знаками. Для ограничения движения машин задним ходом разгрузочные площадки должны иметь предохранительную стенку (вал) высотой не менее 0,7 метров для автомобилей грузоподъемностью до 10 тонн и не менее 1 метров для автомобилей грузоподъемностью свыше 10 тонн. При отсутствии предохранительной стенки не допускается подъезжать к бровке разгрузочной площадки ближе чем на 3 метров машинам грузоподъемностью до 10 тонн и ближе чем 5 метров грузоподъемностью свыше 10 тонн. Предохранительный вал служит ориентиром для водителя.

2.5.1.3. ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ГОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ВСКРЫШЕ И ОТВАЛООБРАЗОВАНИИ

1. Расчет производительности бульдозера Т-170 при отвалообразовании

Сменная производительность бульдозера в плотном теле при разработке грунта с перемещением определяется согласно «Нормам технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов» Приложение V «Методика расчета производительности бульдозеров»:

$$П_{Б.СМ} = \frac{60 \cdot T_{CM} \cdot V \cdot K_y \cdot K_O \cdot K_{П} \cdot K_B}{K_P \cdot T_{Ц}}, \text{ м}^3/\text{см}$$

Где V – объем грунта в разрыхленном состоянии, перемещаемый отвалом бульдозера, м³;

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

l – длина отвала бульдозера, м;

h – высота отвала бульдозера, м;

a – ширина призмы перемещаемого грунта, м;

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

δ – угол естественного откоса грунта (30 – 40°);

$$a = \frac{1,31}{0,83} = 1,58 \text{ м}$$

$$V = \frac{2,48 \cdot 1,31 \cdot 1,58}{2} = 2,57 \text{ м}^3$$

K_y – коэффициент, учитывающий уклон на участке работы бульдозера, 0,95;

K_O – коэффициент, учитывающий увеличение производительности при работе бульдозера с открьлками, 1,15;

K_П – коэффициент, учитывающий потери породы в процессе ее перемещения, 0,9;

K_B – коэффициент использования бульдозера во времени, 0,8;

K_P – коэффициент разрыхления грунта, 1,25;

T_Ц – продолжительность одного цикла, с;

$$T_{Ц} = \frac{l_1}{v_1} + \frac{l_2}{v_2} + \frac{(l_1 + l_2)}{v_3} + t_{П} + 2t_{Р}, \text{ с}$$

l₁ – длина пути резания грунта, м;

v₁ – скорость перемещения бульдозера при резании грунта, м/с;

l₂ – расстояние транспортирования грунта, м;

v₂ – скорость движения бульдозера сгрунтом, м/с;

v₃ – скорость холостого (обратного) хода, м/с;

t_П – время переключения скоростей, с;

t_Р – время одного разворота трактора, с.

Значения необходимых величин для расчета продолжительности цикла бульдозера сведены в таблицу 2.5.1.3.1.

Таблица 2.5.1.3.1

Значения расчетных величин

Наименование грунта	Мощность бульдозера, л.с.	Элементы $T_{\text{ц}}$					
		l_1	v_1	v_2	v_3	$t_{\text{п}}$	$t_{\text{р}}$
ПРС, пески	170	7	0,67	1,0	1,5	9	10

$$T_{\text{ц}} = \frac{5}{0,67} + \frac{10}{1} + \frac{(5 + 10)}{1,5} + 9 + 2 \cdot 10 = 56,5 \text{ с}$$

$$П_{\text{б.см}} = \frac{60 \cdot 480 \cdot 2,57 \cdot 0,95 \cdot 1,15 \cdot 0,9 \cdot 0,8}{1,25 \cdot 56,5} = 824 \text{ м}^3/\text{см}$$

Суточная производительность бульдозера в плотном теле по вскрыше при разработке грунта с перемещением будет составлять $П_{\text{б.сут}} = 824 \cdot 1 = 824 \text{ м}^3/\text{сут.}$

Годовая производительность определяется по формуле:

$$П_{\text{б.г}} = П_{\text{б.сут}} \cdot N \cdot K_{\text{н}}, \text{ м}^3/\text{год}$$

Где N – число рабочих дней в году по вскрыше, 140;

$K_{\text{н}}$ – коэффициент неравномерности производственного процесса, 0.8;

$$П_{\text{б.г}} = 824 \cdot 140 \cdot 0,8 = 92\,288,4 \text{ м}^3/\text{год}$$

Исходя из годовой производительность бульдозера по перемещению ПРС в бурты принимается использование одного бульдозера Т-170.

2. Расчет производительности погрузчика ZL50G на вскрыше

Сменная производительность погрузчика определяется по формуле:

$$H_{\text{п.см}} = \frac{60 \cdot (T_{\text{см}} - T_{\text{п.з}} - T_{\text{л.н}}) \cdot E \cdot K_{\text{н}}}{t_{\text{ц}} \cdot K_{\text{р}}}, \text{ м}^3/\text{см}$$

Где $T_{\text{п.з}}$, – время на выполнение подготовительно-заключительных операций, мин;

$T_{\text{л.н}}$ – время на личные надобности – 10 мин;

E – вместимость ковша погрузчика, 3 м³;

$K_{\text{н}}$ – коэффициент наполнения ковша, 0.9;

$K_{\text{р}}$ – коэффициент разрыхления, 1.25;

$t_{\text{ц}}$ – продолжительность цикла, с.

$$t_{\text{ц}} = t_{\text{пц}} + t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5, \text{ с}$$

где $t_{\text{пц}}$ – время полного цикла погрузки, 10.8 с

t_1 – время движения из исходной точки в забой, с;

$$t_1 = \frac{\pi \cdot R \cdot l}{180^\circ \cdot v}, \text{ с}$$

R – радиус поворота, м;

l – длина дуги перемещения, град;

v – скорость перемещения от исходной точки к забою, м/с;

$$t_1 = \frac{3.14 \cdot 6.23 \cdot 90^\circ}{180^\circ \cdot 10} = 1 \text{ с}$$

t_2 – время движения в исходную точку задним ходом с грузом, 1.7с;
 t_3 – время движения из исходной точки к транспортному средству с грузом, 1.7с;
 t_4 – время переключения скоростей, 5с;
 t_5 – время возвращения в исходное положение, 1с;

$$t_{\Sigma} = 10.8 + 1 + 1.7 + 1.7 + 5 + 1 = 21.2 \text{с}$$

$$H_{\text{п.см}} = \frac{60 \cdot (480 - 35 - 10) \cdot 3 \cdot 0.9}{21.2 \cdot 1.25} \cdot 0.97 = 2659 \text{ м}^3/\text{см}$$

Суточная производительность погрузчика ZL50G по вскрыше будет составлять:

$$H_{\text{п.сут}} = 2659 \cdot 1 = 2659 \text{ м}^3/\text{сут.}$$

Годовая производительность определяется по формуле:

$$H_{\text{п.г}} = H_{\text{п.сут}} \cdot N \cdot K_{\text{н}}, \text{ м}^3/\text{год}$$

Где N – число рабочих дней в году по вскрыше, 40;

$K_{\text{н}}$ – коэффициент неравномерности производственного процесса, 0.8;

$$H_{\text{п.г}} = 2659 \cdot 40 \cdot 0.8 = 85\,808,0 \text{ м}^3/\text{год}$$

На вскрышных работах принимается 1 погрузчик ZL50G.

2.5.2. ДОБЫЧНЫЕ РАБОТЫ

По трудоемкости экскавации осадочных пород (глины) продуктивной толщи относятся к II категории. Разработка полезного ископаемого будет производиться четырьмя добычными уступами высотой до 20 м на полную разведанную мощность полезной толщи.

Для наиболее полного извлечения полезного ископаемого принимается угол откоса уступа равный 45° .

Выемка полезного ископаемого будет осуществляться экскаватором ЕК 270LCс ковшем вместимостью 1,25 м³. Погрузка полезного ископаемого будет производиться в автосамосвалы КамАЗ-65115.

Выемка осадочных пород будет производится боковыми проходками.

Дно карьера будет дорабатываться бульдозером Т-170.

Маркшейдерская служба карьера осуществляет систематический контроль за соблюдением проектной отметки дна карьера.

2.5.2.1. ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ГОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ДОБЫЧЕ

Расчет производительности экскаватора ЕК 270LC на добыче

Норма выработки для одноковшовых экскаваторов при погрузке в автосамосвалы определяется согласно «Нормам технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных

материалов» Приложение III «Методика расчета производительности экскаваторов»:

$$H_{\text{Э.см}} = \frac{(T_{\text{см}} - T_{\text{п.з.}} - T_{\text{л.н.}}) \cdot Q_{\text{к}} \cdot n_{\text{к}}}{(T_{\text{п.с.}} + T_{\text{у.п.}})}, \text{ м}^3/\text{см}$$

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

$T_{\text{п.з.}}$ - время на выполнение подготовительно-заключительных операций, мин;

$T_{\text{л.н.}}$ – время на личные надобности – 10мин;

$T_{\text{п.с.}}$ – время погрузки одного автосамосвала, мин;

$$T_{\text{п.с.}} = \frac{n_{\text{к}}}{n_{\text{ц}}}$$

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

$$n_{\text{к}} = \frac{C_{\text{т}}}{Q_{\text{к}} \cdot \gamma}$$

$C_{\text{т}}$ – грузоподъемность автосамосвала КамАЗ-65115 составляет 15т;

γ – объемная плотность породы в целике – 1,65г/м³;

$Q_{\text{к}}$ – объем горной массы в целике в одном ковше, при коэффициенте наполнения ковша 0,9 в породах I группы, равен 1,125;

$$n_{\text{к}} = \frac{15}{1,125 \cdot 1,65} = 8,08 \approx 8$$

$n_{\text{ц}}$ – число циклов экскаваций в минуту, при продолжительности цикла экскавации при угле поворота стрелы от 90 до 135° для экскаватора ЕК 270LC, составляет 4;

$$T_{\text{п.с.}} = \frac{8}{4} = 2 \text{ мин}$$

$T_{\text{у.п.}}$ – время установки автосамосвала под погрузку, равно 0,3мин.

$$H_{\text{Э.см}} = \frac{(480 - 35 - 10) \cdot 1,125 \cdot 8}{(2 + 0,3)} = 1702 \text{ м}^3/\text{см}$$

Суточная производительность экскаватора по добыче определяется по формуле:

$$H_{\text{Э.сут}} = 1702 \cdot 1 = 1702 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Годовая производительность определяется по формуле:

$$H_{\text{Э.г}} = H_{\text{Э.сут}} \cdot N \cdot K_{\text{н}}, \text{ м}^3/\text{год}$$

Где N – число рабочих дней в году по добыче, 140;

$K_{\text{н}}$ – коэффициент неравномерности производственного процесса, 0.8;

$$H_{\text{Э.г}} = 1702 \cdot 140 \cdot 0,8 = 190\,624,0 \text{ м}^3/\text{год}$$

Необходимое количество смен работы экскаватора для удовлетворения производственной мощности предприятия по добыче составит:

$$S_{РАБ} = \frac{Q_{ПРЕД.}}{H_{Э.СМ}}, \text{ смен (2.5.2.1.5.)}$$

Где $Q_{ПРЕД.}$ – годовая производительность предприятия по добыче, м³/год.

$$S_{РАБ} = \frac{561\,000,0}{1702} = 330,0 \text{ смен}$$

На добычных работах на месторождении принимаются три экскаватора ЕК 270LC.

2.5.3. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Для производства работ по зачистке кровли залежи, рабочих площадок, устройства внутрикарьерных подъездных автодорог к карьерному оборудованию предполагается использовать бульдозер Т-170.

Заправка различными горюче-смазочными материалами горного и другого оборудования будет осуществляться на рабочих местах с помощью специализированных заправочных агрегатов.

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.

2.6. КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ

Календарный план горных работ составлен в соответствии с принятой системой разработки и отражает принципиальный порядок отработки месторождения, с использованием принятого горного транспортного оборудования.

В основу составления календарного плана вскрышных и добычных работ положены:

1. Режим работы карьера по добыче и вскрыше;
2. Годовая производительность карьера по добыче полезного ископаемого – 561,0 тыс.м³;
3. Горнотехнические условия разработки месторождения;
4. Тип и производительность горнотранспортного оборудования.

Календарный план горных работ составлен на полную отработку месторождения и составляет год. Календарный план вскрышных и добычных работ приведен в таблице 2.6.1.:

2.6.1 -Календарный план горных работ по месторождению Борлинское

Горизонт	Вид работ	Периоды разработки по годам, тыс.м ³									
		1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год	9 год	10 год
400,0-419,8	Вскрышные	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,3
	Добычные	561,0	561,0	561,0	561,0	561,0	561,0	561,0	561,0	561,0	554,6
Всего		570,0	570,0	570,0	570,0	570,0	570,0	570,0	570,0	570,0	570,0

2.7. ОСУШЕНИЕ КАРЬЕРНОГО ПОЛЯ. ВОДООТВОД И ВОДООТЛИВ

Карьер намечается на первом этапе отрабатывать до глубины 20 м (отметки + 400 м). Площадь его по верху с учетом разноса бортов составит 338 700 м² (длина 1110, ширина 458 м).

Срок обработки запасов составит 10 лет до уровня подземных вод.

При отработке карьера до уровня подземных вод водопритоки в последний ожидаются только в период снеготаяния и при выпадении ливней. Относительно постоянный водоприток будет наблюдаться при заглублении карьера ниже уровня подземных вод.

Ниже приводятся расчеты прогнозных водоприток в карьер с учетом поступления снеготалых вод, ливневых осадков и дренажа подземных вод.

Расчет притока воды за счет эффективных (твердых) осадков, выпадающих непосредственно на площади карьера, выполнен по формуле:

$$Q = \frac{F \cdot N}{T}, \text{ где } (5.1)$$

F - площадь карьера (поверху);

N - максимальное количество твердых осадков (с ноября по март) составляет - 155 мм;

T - период откачки снеготалых вод, принимается равным 15 суткам (средняя продолжительность таяния снега).

Максимальный приток в карьер снеготалых вод может составить:

$$Q = \frac{338\,700 \times 0.155}{15} = 3\,500,00 \frac{\text{м}^3}{\text{сут}} = 145,83 \text{ м}^3/\text{ч} = 40,50 \text{ л/с}$$

Расчет притока воды за счет ливневых осадков, выпадающих непосредственно на площади карьера, выполнен исходя из значения наиболее интенсивного ливня. Зафиксированная максимальная величина ливневых осадков, согласно справочнику по климату, вып. 18, табл.7, для Карагандинской метеостанции, 18.07.58 при продолжительности 24 часа составила 43,2 мм (интенсивность 0,03 мм/мин).

Максимальный приток в карьер за счет ливневых вод может составить (по формуле 5.1) :

$$Q = \frac{338\,700 \times 0.0432}{24} = 609,66 \text{ м}^3/\text{ч} = 169,35 \text{ л/с}$$

Результаты расчетов возможных водоприток в карьер сведены в таблице 5.4.

Таблица 1.5.3

Расчетные водопритоки в карьер

Название участка	Площадь участка, м ²	Максимальные водопритоки за счет:			
		эффективных (твердых) осадков		ливневых осадков	
		м ³ /сутки	м ³ /ч	м ³ /ч	л/с
Борлинское	338 700	3 500,00	145,83	609,66	169,35

Гидрогеологические условия месторождения весьма просты и не создают затруднения для его отработки карьером. При его вскрытии до уровня подземных вод (в течение 10 лет), водопритокі ожидаются только в период снеготаяния ($145,83 \text{ м}^3/\text{ч}$) и при выпадении ливней (до $609,66 \text{ м}^3/\text{ч}$).

Вода, попадающая на территорию ведения горных работ, перепускается в водосборник, устраиваемый на ее самой нижней отметке.

Вместимость водосборника при открытом водоотливе рассчитывается не менее чем на трехчасовой приток.

Водоотливная установка на карьере будет автоматизирована, что обеспечит автоматическое включение резервных насосов, взамен вышедших из строя, возможность дистанционного управления насосами и контроль работы установки с передачей сигналов на пульт управления.

Суммарная подача рабочих насосов главной водоотливной установки будет обеспечивать в течение 24 часов откачку максимально ожидаемого суточного притока воды. Установка имеет резервные насосы с суммарной подачей, равной 20-25 процентов подачи рабочих насосов. Насосы главной водоотливной установки имеют одинаковый напор.

Проектом принимается насосы К200-150-400, производительностью $315 \text{ м}^3/\text{час}$ с напором 50 м водяного столба.

Водоотливные установки оборудуются: 1 рабочими и 1 резервным насосами.

Водоотливные установки и трубопроводы в районах с отрицательной температурой воздуха утепляются перед зимним периодом.

Трубопроводы, проложенные по поверхности, имеют приспособления, обеспечивающие полное освобождение их от воды.

По общей минерализации и химическому составу подземные воды месторождения слабосоленые и не содержат вредных веществ, поэтому карьерный водоотлив не окажет загрязняющего воздействия на окружающую среду. Согласно СНиП 11-23-73 они обладают агрессивностью выщелачивания только по отношению к обычному цементу. Другими видами агрессивности они не обладают.

Хозпитьевое водоснабжение ($83,5 \text{ м}^3/\text{сут}$) будет базироваться на привозной воде (за счет Борлинского водозабора).

В целях пылеподавления карьерных дорог и технологических проездов проектом предусмотрено использование всего водопотока на технологические нужды пылеподавления.

Требуемый объем воды рассчитан исходя из расхода 1 л на 1 м² орошаемой территории.

Очистки карьерной воды от взвешенных частиц и нефтепродуктов предусмотрена 2-х этапная очистка. 1 этап – отстаивание и осаждение взвешенных частиц в зумпфе карьера. 2 этап – на поверхности устраивается железобетонная емкость, объемом 50 м³, на водное зеркало которого устанавливаются гидрофобные сорбирующие боны ОРВ20. Емкость представляет собой прямоугольную в плане монолитную железобетонную герметичную емкость, выполненную по типовым проектным материалам. Размеры емкости – 5х4х3,6(н) м. Герметичность емкости обеспечивается

монолитным методом проведения работ, а также предусматривается с внешней стороны по всему периметру резервуара обмазочная вертикальная гидроизоляция из битумной мастики за 2 раза. А с внутренней стороны резервуар по всему периметру предусмотрена гидроизоляция с применением бетона с комплексной добавкой «ЛАХТА». Емкость оборудована дыхательными патрубками, люк-лазами и трубной обвязкой, позволяющих своевременно выполнять промежуточные эксплуатационные мероприятия. Емкость расположена в 50 метрах от края карьера в северном направлении от края карьера.

Принцип работы сорбирующих бонов ОРВ20

Очистка от нефтепродуктов выполняется в емкости $V=50$ м³, путем сорбирования на бонах типа ОРВ20. Гидрофобные сорбирующие боны ОРВ20 представляют собой готовое для самостоятельного использования изделие. Конструктивное исполнение бонов: внешний материал – сетка и нетканый материал, устойчивые к воздействию ультрафиолета; наполнитель – гидрофобный сорбент из полипропиленового микроволокна; 2 кольца и 2 карабина для крепления бонов и соединения в непрерывную цепочку; полипропиленовая плетеная веревка для предотвращения разрыва бона.

Сорбирующие боны обладают высокой сорбционной емкостью и высокой скоростью поглощения жидкости.

Предназначены для разового, постоянного или длительного, сбора и удаления нефти, нефтепродуктов (бензин, дизельное топливо, моторных масел, жиров, органических растворителей и прочих углеводород содержащих веществ) в широком диапазоне температур, при ликвидации загрязнений в водоемах со стоячей и проточной водой.

Сорбирующие боны - гидрофобные (не впитывают воду) и сохраняют постоянную плавучесть на поверхности даже после полного насыщения нефтепродуктами.

Регенерация утилизация и хранение

При необходимости сорбирующий бон можно регенерировать (отжать любым механическим способом или вручную) и использовать повторно до полной ликвидации разлива. Отжим (регенерация) позволит сократить количество бонов. В случае разрушения, бон заменяется новым обеспечивая постоянную очистку. Утилизация осуществляется путем сжигания, захоронения или передачи использованных бонов специальным учреждениям. Рекомендуются способом утилизации использованных бонов является их сжигание в специальных установках (например, Факел) предназначенных для сжигания нефтесодержащих продуктов, образующихся при проведении работ, связанных с ликвидацией последствий аварийных разливов нефтепродуктов. Зольный остаток при сжигании не более 2% от массы чистого сорбента. Выбор способа утилизации, зависит от химических свойств поглощенных продуктов. Складские помещения должны соответствовать требованиям пожарной безопасности и требованиям безопасности зданий и сооружений. Хранить в хорошо проветриваемом, крытом и защищенном от воздействия прямых солнечных лучей помещении. Рекомендуемая температура хранения: от - 20° С до +30° С. В целях сохранения сорбционной способности сорбенты необходимо

хранить таким образом, чтобы они подвергались наименьшей нагрузке. Те же рекомендации касаются перевозки и других манипуляций с сорбентами.

2.7.1. Сведения о воздействии намечаемой деятельности на состояние поверхностных и подземных вод

В соответствии с Водным кодексом Республики Казахстан в целях поддержания благоприятного водного режима поверхностных водоемов предупреждения их заиления и зарастания, водной эрозии почв, ухудшения условий обитания водных, животных и птиц, уменьшения колебаний стока устанавливаются водоохранные зоны и полосы.

Водоохраной зоной является территория, прилегающая к акваториям рек, озер, водохранилищ и оросительно-обводнительных систем, на которой создаются особые условия пользования в целях предупреждения загрязнения, засорения и истощения вод, поддержания их экологической устойчивости и надлежащего санитарного состояния. В пределах водоохранных зон выделяются водоохранные полосы, являющиеся территорией строгого ограничения хозяйственной деятельности и имеющие санитарно-защитное назначение.

Минимальная ширина водоохранных зон по каждому берегу от уреза среднемноголетнего меженного уровня воды, включая пойму реки, надпойменные террасы, крутые склоны коренных берегов, овраги и балки, принимается:

для малых рек (длиной до 200 км) 500 м.

В карьерах расположенных в пределах водоохраной зоны должен соблюдаться режим пользования, исключающий засорение и загрязнение водного объекта.

В пределах водоохранных зон запрещается:

- ввод в эксплуатацию новых и реконструированных объектов, не обеспеченных сооружениями и устройствами, предотвращающими загрязнение и засорение водных объектов и их водоохранных зон и полос;

- производство осадочных пород (глины), добыча полезных ископаемых без проектов, согласованных в установленном порядке с государственными органами охраны природы, управления водными ресурсами, местными администрациями и другими специально уполномоченными органами;

- присутствие площадок для автотранспорта, влекущих за собой попадание загрязняющих веществ в воду.

Предприятие не будет осуществлять сбросов непосредственно в поверхностные водные объекты прилегающей территории, поэтому прямого воздействия на поверхностные воды не окажет.

Гидрогеологические условия месторождения наряду с его геологическим строением, определяются климатическим фактором в сочетании с рельефом поверхности и степенью трещиноватости залегающих здесь пород.

Продуктивная толща месторождения приурочена к мощной толще эффузивов нижнего девона. В рельефе, поверхность разведанного участка представляет собой группу невысоких, разобщенных логами увалистых сопок с

относительными превышениями до 25 м, в основном 5-7 м. Абсолютные отметки поверхности изменяются от 407 до 432 м.

С поверхности, коренные породы затронуты выветриванием до глубины 4,4 м и представлены дресвяно-щебнистым материалом. В северной части месторождения и межсочных понижениях продуктивная толща перекрыта маломощными (до 5,6 м) суглинками.

Водоносность толщи эффузивных пород определяется в основном характером и степени трещиноватости. Распространение трещиноватости водовмещающих пород определена по данным геофизических и буровых работ и прослежена практически на всю вскрытую глубину.

Комплексные геофизические исследования, данные которых подтверждены опытными гидрогеологическими работами показали, что фильтрационные свойства пород не однозначны как по площади, так и в разрезе. Полученные в результате откачек дебиты скважин весьма малы. Наибольшее значение отмечено в скважине №125 расположенной в восточной части месторождения, составившее 0,19 л/с при понижении 21,7 м. По скважинам, расположенным в центральной части разведенного участка дебиты не превышают 0,08 л/с при понижениях 17-18 м.

Трещинные воды имеют свободную поверхность, располагающуюся на глубине 12-27 м, что соответствует горизонтам с абсолютными отметками 392-403 м. Рассчитанные коэффициенты фильтрации варьируют от 0,026 до 0,044 м/сутки. Питание вод происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков. Воды слабо соленые с минерализацией 1,3-1,4 г/л. По химическому составу сульфатно-хлоридно-гидрокарбонатные.

2.7.2. Характеристика водопритока в карьер и влияние карьерного водоотлива на состояние подземных вод

При отработке месторождения открытым способом приток воды в карьер будет происходить за счет атмосферных осадков паводкового периода и кратковременных ливневых дождей.

В связи с этим для предотвращения затопления карьера паводками талых и дождевых вод проектом предусматривается лишь обвалование бортов карьера по контуру участка.

Таким образом, участок отработки месторождения не расположен в пределах водоохраной зоны, что исключает засорение и загрязнение водного объекта и отвечает требованиям санитарно-гигиенического законодательства.

2.7.3. Мероприятия по предотвращению загрязняющих поверхностей подземных вод

С целью снижения негативного воздействия на водные ресурсы проектными решениями предусматриваются следующие мероприятия:

- внедрение технически обоснованных норм водопотребления;
- сбор хозяйственно-бытовых стоков в специальный герметичный выгреб с последующей откачкой и вывозом в места, определяемые СЭС;

- планировка территории с целью организованного отведения ливневых стоков с площадки предприятия.

Предприятие не будет осуществлять сбросов производственных сточных вод непосредственно в подземные и поверхностные водные объекты прилегающей территории, поэтому прямого воздействия на поверхностные воды не окажет.

Для предотвращения риска загрязнения и истощения подземных вод необходимо проводить экологический мониторинг состояния подземных вод, предложения по проведению мониторинга.

3. КАРЬЕРНЫЙ ТРАНСПОРТ

3.1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Настоящим проектом в качестве транспорта принят автомобильный транспорт, предусматривается производить следующие виды перевозок автосамосвалами КамАЗ-65115 грузоподъемностью 15т:

1. Транспортировка полезного ископаемого будет осуществляться автотранспортом заказчика на склад, расположенный в 0,215 км от карьера.

2. Транспортировка вскрыши на расстояние до 0,253 км будет осуществляться недропользователем.

Исходные данные для расчета транспорта приведены в таблице 3.1.1.

Таблица 3.1.1.

Основные исходные данные для расчета транспорта

№№ п.п.	Наименование показателей	Добычные работы	Вскрышные работы
1	Объем перевозок А) годовой, тыс.м ³ Б) суточный, м ³	561,00 4 007,14	9,0 64,28
2	Группа пород	II	I
3	Расстояние транспортирование, км	0, 215	0,253
4	Тип погрузочного средства	Экскаватор ЕК 270LC	Погрузчик ZL50G
5	Вместимость ковша, м ³	1,25	3,0
6	Количество погрузочных механизмов	3	1
7	Среднее время одного цикла погрузки, мин	1,03	0,51
8	Объемная плотность в целике, т/м ³	1,0	1,39
9	Коэффициент разрыхления	1,35	1,35

3.2. АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ

Сменная производительность автосамосвалов, а также их необходимое количество приведено в таблице 3.1.2. на основании нормативных данных. Для транспортировки полезного ископаемого и пород вскрыши будут использоваться автосамосвалы КамАЗ-65115.

3.2.1. РАСЧЕТНОЕ НЕОБХОДИМОЕ КОЛИЧЕСТВО АВТОСАМОСВАЛОВ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ПОРОД ВСКРЫШИ

Сменная производительность автосамосвала по перевозке пород вскрыши определяется по формуле:

$$H_B = \frac{(T_{CM} - T_{ПЗ} - T_{ЛН} - T_{ТП})}{T_{ОБ}} \cdot V_A, \text{ м}^3/\text{см}$$

Где T_{CM} – продолжительность смены, 480мин;

$T_{ПЗ}$ – время на подготовительно-заключительные операции, 20мин;

$T_{ЛН}$ – время на личные надобности, 20мин;

$T_{ТП}$ – время технологического перерыва, 20мин;

V_A – объем вскрыши, который помещается в кузов автосамосвала КамАЗ-65115, 9,4 м³;

$T_{ОБ}$ – время одного рейса автосамосвала, мин.

$$T_{ОБ} = 2 \cdot L \cdot \frac{60}{V_C} + t_{П} + t_{Р} + t_{ОЖ} + t_{УП} + t_{УР} + t_{М}, \text{ мин}$$

Где L - расстояние движения автосамосвала в один конец, 0,253 км;

V_C - средняя скорость движения автосамосвала, 30 км/час;

$t_{П}$ - время погрузки автосамосвала.

$$t_{П} = \frac{t_{Ц}}{60} \cdot n, \text{ мин}$$

Где $t_{Ц}$ – время цикла экскавации, сек

n – количество ковшей погружаемых в автосамосвал, шт;

$$t_{П} = \frac{30.8}{60} \cdot 8 = 4.1 \text{ мин}$$

$t_{Р}$ - время на разгрузку автосамосвала 1 мин;

$t_{ОЖ}$ - время ожидания установки автосамосвала под погрузку, 1 мин;

$t_{УП}$ - время установки автосамосвала под погрузку, 1 мин;

$t_{УР}$ - время установки автосамосвала под разгрузку, 1 мин;

$t_{М}$ - время на маневры, 1 мин.

$$T_{ОБ} = 2 \cdot 0,253 \cdot \frac{60}{30} + 4.1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 10,112 \text{ мин}$$

$$H_B = \frac{(480 - 20 - 20 - 20)}{10,112} \cdot 9,4 = 390,42 \text{ м}^3/\text{смену}$$

Суточная производительность автосамосвала по перевозке пород вскрыши определяется по формуле:

$$H_{A.CT} = H_B \cdot 3 \cdot K_H = 390,42 \cdot 1 \cdot 0,8 = 312,34 \text{ м}^3/\text{сутки}.$$

где,

K_H – коэффициент неравномерности производственного процесса, 0.8.

3.2.2. РАСЧЕТНОЕ НЕОБХОДИМОЕ КОЛИЧЕСТВО АВТОСАМОСВАЛОВ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО

Сменная производительность автосамосвала по перевозке изверженных пород определяется по формуле:

$$H_B = \frac{(T_{CM} - T_{ПЗ} - T_{ЛН} - T_{ТП})}{T_{ОБ}} \cdot V_A, \text{ м}^3/\text{см}$$

Где T_{CM} – продолжительность смены, 480мин;

$T_{ПЗ}$ – время на подготовительно-заключительные операции, 20мин;

$T_{ЛН}$ – время на личные надобности, 20мин;

$T_{ТП}$ – время технологического перерыва, 20мин;

V_A – объем полезного ископаемого, который помещается в кузов автосамосвала КамАЗ-65115, 9,1м³;

$T_{ОБ}$ – время одного рейса автосамосвала, мин.

$$T_{ОБ} = 2 \cdot L \cdot \frac{60}{v_C} + t_{П} + t_{Р} + t_{ОЖ} + t_{УП} + t_{УР} + t_{М}, \text{ мин}$$

Где L - расстояние движения автосамосвала в один конец, 0,215 км;

v_C - средняя скорость движения автосамосвала, 30 км/час;

$t_{П}$ - время погрузки автосамосвала, 4.9мин.

$t_{Р}$ - время на разгрузку автосамосвала 1 мин;

$t_{ОЖ}$ - время ожидания установки автосамосвала под погрузку, 1 мин;

$t_{УП}$ - время установки автосамосвала под погрузку, 1 мин;

$t_{УР}$ - время установки автосамосвала под разгрузку, 1 мин;

$t_{М}$ - время на маневры, 1 мин.

$$T_{ОБ} = 2 \cdot 0,215 \cdot \frac{60}{30} + 4.9 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 10,76 \text{ мин}$$

$$H_B = \frac{(480 - 20 - 20 - 20)}{10,76} \cdot 9,1 = 355,20 \text{ м}^3/\text{смену}$$

Суточная производительность автосамосвала по перевозке полезного ископаемого определяется по формуле:

$$H_{A.CT} = H_B \cdot 3 \cdot K_H = 355,20 \cdot 1 \cdot 0,8 = 284,16 \text{ м}^3/\text{сутки}$$

где,

K_H – коэффициент неравномерности производственного процесса, 0.8;

Таблица 3.1.2

Результаты расчета транспорта

№№ п.п.	Наименование показателей	Перевозка полезного ископаемого	Перевозка вскрыши
1	Объем перевозок А) годовой, тыс.м ³ Б) суточный, м ³	561,00 4 007,14	9,0 64,28
2	Средняя дальность перевозки, км	0,215	0,253
3	Средняя скорость движения, км/ч	30	30
4	Сменная производительность одного автосамосвала, м ³ /сутки	284,16	312,34
5	Количество рейсов в сутки	440	7

6	Коэффициент использования подвижного состава во времени	0,93	0,93
7	Рабочий парк автомашин	14	1

4. ГОРНО-ТРАНСПОРТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Основными критериями для выбора оборудования являются:

-горно-геологические и горнотехнические условия разработки месторождения;

-энергообеспеченность предприятия;

-наличие горнотранспортного оборудования у заказчика;

-минимум затрат на приобретение и эксплуатацию оборудования.

Основное технологическое оборудование принято по всем рассматриваемым вариантам, исходя из оценки местных условий и возможностей по перечисленным критериям, а также на основании «Норм технологического проектирования горнодобывающих предприятий с открытым способом разработки».

4.1. ВЕДОМОСТЬ ГОРНО-ТРАНСПОРТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Таблица 4.1.1.

Ведомость горнотранспортного оборудования

№№ п/п	Марка, модель	Количество
1	Экскаватор ЕК 270LC	3
2	Погрузчик ZL50G	1
3	Бульдозер Т-170	1
4	Автосамосвал КамАЗ-65115	15

4.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИМЕНЯЕМОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Таблица 4.2.1

Технические характеристики экскаватора ЕК 270LC

Параметры	Значения
Высота в положении для транспортировки, мм	2910
Длина в положении для транспортировки, мм	10450
Ширина гусеничной ленты, мм	600; 900; 1 200
Ширина гусеничного хода, мм	3 250; 3 550; 3 850
Длина гусеничного хода, мм	4850
База составляет 2809 мм	4000
Клиренс, мм	450
Колея, мм	2650
Радиус хвостовой части поворотной платформы, мм	3300
Высота до крыши кабины, мм	2900
Высота до поворотной платформы, мм	1160
Длина рукояти, м	3,2
Максимальный радиус копания, мм	10700
Максимальная высота копания, мм	10900
Максимальная высота выгрузки, мм	8000

Максимальная глубина копания, мм	7000
Максимальное усилие копания ковшом, кН	200
Максимальное усилие копания рукоятью, кН	120
Номинальная емкость ковша, м³	1,25

Таблица 4.2.2

Технические характеристики погрузчика XCMG ZL50G

Основные характеристики	
Полное название	Погрузчик фронтальный XCMG ZL50G
Грузоподъемность, кг	5000
Общий вес, кг	18000
Двигатель	
Модель двигателя	C6121ZG10h/WD615G.220
Тип двигателя	дизельный
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	158(215)
Расчётная частота вращения, об/мин	2200
Топливная система	
Максимальная скорость, км/ч	38
Размеры	
Дорожный просвет, мм	450
Колесная (гусеничная) база, мм	3300
Габаритные размеры, мм	8110x3000x3485
Вылет кромки рабочего агрегата (ковша), мм	1130
Тормозная система	
Рабочие тормоза	Пневматич., дисковые в масле
Стояночные тормоза	Подпружиненные, пневмоотключаемые
Заправочные емкости	
Топливный бак, л	300
Система охлаждения, л	60
Эксплуатационные характеристики	
Высота выгрузки, мм	3090
Вырывное усилие (цилиндр ковша), кН	170
Колёса	
Шины	23,5-25-16PR (L-3)
Колея передних/ задних колес, мм	2200
Ходовые характеристики	
Наружный габаритный радиус поворота, мм	6400
Вид управления	сидя
Навесное оборудование	
Вид рабочего органа	Ковш
Вместимость ковша, куб.м.	3
Ширина режущей кромки ковша, мм	3000
Другие характеристики	
Вид шасси	Колёса

Таблица 4.2.3

Технические характеристики бульдозера Т-170

Параметры	Значения
Масса бульдозера, т	17
Длина, мм	4210
ширина, мм	2480
Высота, мм	3250
Ширина бульдозерного отвала, мм	2480
Высота бульдозерного отвала, мм	1310
Высота подъёма отвала, мм	1020
Глубина резки, мм	440
Масса конструкционная, кг	15000
Тип шасси	гусеничный
Тяговый класс	10
База, мм	2517
Колея, мм	1880
Двигатель	
Марка двигателя	Д180.111-1(Д-160.11)
Тип двигателя	Четырехтактный дизельный, с турбонаддувом, многотопливный
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	125 (170)
Удельный расход топлива, г/кВт*ч (г/л. с. ч .)	218 (160)
Заправочные ёмкости	
Топливный бак, л	300
Система охлаждения, л	60
Система смазки двигателя, л	32
Гидравлическая система, л	10

Таблица 4.2.4

Технические характеристики автосамосвала КамАЗ-65115

Параметры	Значения
Снаряженная масса а/м, кг	10050
Снаряженная масса а/м, нагрузка на переднюю ось, кг	4250
Снаряженная масса а/м, нагрузка на заднюю тележку, кг	5800
Грузоподъемность а/м, кг	15000
Полная масса, кг	25200
Полная масса а/м, нагрузка на переднюю ось, кг	6200
Полная масса а/м, нагрузка на заднюю тележку, кг	19000
Полная масса прицепа, кг	13000
Двигатель	
Модель	740.30-260 (Евро-2)
Тип	дизельный с турбонаддувом
Номинальная мощность, нетто, кВт(л.с.) / при частоте вращения коленчатого вала, об/мин	180 (245) / 2200
Номинальная мощность, брутто, кВт(л.с.) / при частоте вращения коленчатого вала, об/мин	191 (260) / 2200
Максимальный крутящий момент, нетто, Нм(кгсм) / при частоте вращения коленчатого вала, об/мин	1059 (108) / 1300-1500

Расположение и число цилиндров	V-образное, 8
Рабочий объём, л	10,85
Диаметр цилиндра и ход поршня, мм	120/120
Степень сжатия	16,5

4.3. ЯВОЧНЫЙ СОСТАВ ТРУДЯЩИХСЯ

Таблица 4.3.1

№№ п/п	Наименование оборудования	Количество
1	2	3
1.	Машинист экскаватора ЕК 270LC	3
2.	Машинист погрузчика ZL50G	1
3.	Машинист бульдозера Т-170	1
4.	Водитель автосамосвала КамАЗ-65115	15
Руководители и специалисты		
5.	Механик горного оборудования	1
6.	Горный мастер	1
7.	Участковый маркшейдер	1
	Всего	23

5. РЕМОНТНОЕ ХОЗЯЙСТВО. ХРАНЕНИЕ ГОРЮЧЕ-СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. РЕМОНТНОЕ ХОЗЯЙСТВО

Техника будет обслуживаться в специализированных пунктах технического обслуживания города Сатпаев и п. Жезды.

Режим ремонтной службы определяется на месте в зависимости от объема работ.

5.2. ХРАНЕНИЕ ГОРЮЧЕ-СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

На предприятии предусмотрено использование различных видов техники и оборудования, которые нуждаются в обеспечении горюче-смазочными материалами.

Заправка различными горюче-смазочными материалами горного и другого оборудования будет осуществляться на рабочих местах с помощью специализированных заправочных агрегатов.

Хранение горюче-смазочных материалов на территории карьера и промплощадки исключается.

6. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

6.1. САНИТАРНЫЕ НОРМЫ ПРАВИЛА

При строительстве карьера на месторождении 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»), "Санитарные правила организации технологических процессов и гигиенические требования к производственному оборудованию" (№ 1.01.002-94), "Санитарными нормами микроклимата производственных помещений" (№ 1.02.006-94), "Санитарные нормы допустимых уровней шума на рабочих местах" (№1.02.007-94), «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны» (№ 1.02.011-94), "Санитарные нормы вибрации рабочих мест" (№ 1.02.012-94), СанПиН «Санитарно-эпидемиологические требования» №93 от 17.01.2012г.

6.2. БОРЬБА С ПЫЛЬЮ И ВРЕДНЫМИ ГАЗАМИ

В местах производства работ воздух должен содержать по объему 20% кислорода и не более 0,5% углекислого газа; содержание других вредных газов не должно превышать величин, приведенных в таблице 4.2.1.

Таблица 4.2.1

Предельно допустимое содержание основных компонентов воздуха

Газ	Предельно допустимые концентрации	
	% по объему	мг/м
Окислы азота (в пересчете на NO ₂)	0,00010	5
Оксись углерода	0,0017	20
Сероводород	0,00071	10
Сернистый ангидрит	0,00033	10
Акролеин	0,00009	0,2
Формальдегид	0,00004	0,5

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.

Для снижения запыленности карьерных автодорог необходимо их орошение водой. Пылеподавление при погрузочно-разгрузочных работах также основано на увлажнении горной массы до оптимальной величины. С целью снижения пылеобразования при погрузочно-разгрузочных работах (в т.ч. и для дорог) будет производиться гидроорошение, осуществляемое поливомоечной машиной ПМ-130Б.

Величины параметров орошения будут зависеть от механизма улавливания пыли и его 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).

6.3. АДМИНИСТРАТИВНО-БЫТОВЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ

На промплощадке карьеров будут размещены следующие объекты:

- бытовой вагончик;
- стоянка;
- уборная на 1 очко (Биотуалет).

Размеры санитарно-защитной зоны (СЗЗ) будут рассчитаны в разделе ОВОС к данному проекту промышленной разработки.

Согласно «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» проектом предусмотрены административно-бытовые помещения упрощенного типа - передвижные инвентарные вагоны. Проектом предусмотрен один вагончик - для бытовых нужд.

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.

6.4. ВОДОСНАБЖЕНИЕ

Водоснабжение питьевой водой находится в п. Жезды, участок расположены вблизи населенных пунктов.

Вода хранится в емкости объемом 1 500 л (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 и пожаротушение составит 1,5 тыс.м³/год. Противопожарный запас воды заливается в резервуар объемом 10м³ и используется только по назначению.

Расход водопотребления приведен в таблицах 6.4.1..

Таблица 6.4.1

Данные по водопотреблению

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Количество потребителя		Норма водопотребления в смену, л/чел	Коэффициент часовой неравномерности	Суточный расход воды, м³	Годовой расход воды, м³	Продолжительность водопотребления, ч	
			в сутки	в макс. смену						
Водопотребление										
1	питьевые	л	35	35	1,5	1,3	-	6,37	-	
2	Пылеподавлен	м³	-	-	27,72	1	27,72	3880	8	
3	Пожаротушени	м³	-	-	10	1	10	10	1	
Всего								38,35	3 897	
Водоотведение										
Всего		м³	9	9	0.05	1.3	0.585	105.3	8	

6.5. КАНАЛИЗАЦИЯ

Настоящим проектом канализование административного вагончика не предусматривается. Биотуалет будет оснащен умывальником. Биотуалет с баком 250л будет откачиваться ассенизатором раз в три недели.



Рисунок 4 – биотуалет

6.6. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

Электроснабжение предусматривается от дизельной электростанции, размещенной рядом с оборудованием.

Карьерный водоотлив выполняется насосами насоса K200-150-400, один в работе, один в резерве, мощностью 8,0 кВт каждый.

Электроснабжение насосов карьера осуществляется от мобильной дизельной электростанции типа Atlas Copco QAX 22 мощностью 20 кВт или аналогичной, располагаемой рядом с насосом.

На рис. 5, представлена мобильная передвижная дизельная электростанция типа Atlas Copco QAX 12.



Рис. 5 - Передвижная дизельная электростанция типа Atlas Copco QAX 22

Электрооборудование карьера присоединяется к дизельным электростанциям с помощью гибких медных кабелей марок КГЭХЛ и КГХЛ.

Работа карьера предполагается круглогодичная. Работа механизмов и оборудования предполагается не более чем за 12 часов работы в сутки.

Электрическое освещение на карьере и отвале не предусмотрено. Работы будут вестись в дневное время в одну смену, в теплый период года.

6.7. 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.

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.

7. РАЦИОНАЛЬНОЕ И КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕДР

При проведении работ по добыче должны выполняться следующие требования в области рационального и комплексного использования недр и охраны недр:

- обеспечение рационального и комплексного использования ресурсов недр на всех этапах проведения операций по недропользованию;
- обеспечение полноты извлечения из недр полезных ископаемых, не допуская выборочную отработку богатых участков;
- достоверный учет извлекаемых и погашенных в недрах запасов основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых и попутных компонентов, в том числе продуктов переработки минерального сырья и отходов производства при разработке месторождений;
- исключение корректировки запасов полезных ископаемых, числящихся на государственном балансе, по данным первичной переработки;
- предотвращение накопления промышленных и бытовых отходов на площадях водосбора и в местах залегания подземных вод, используемых для питьевого или промышленного водоснабжения;
- охрана недр от обводнения, пожаров и других стихийных факторов, осложняющих эксплуатацию и разработку месторождений;
- соблюдение установленного порядка приостановления, прекращения операций по недропользованию, консервации и ликвидации объектов разработки месторождений;
- обеспечение экологических и санитарно-эпидемиологических требований при складировании и размещении отходов.

С целью снижения потерь и сохранения качественных и количественных характеристик полезного ископаемого, т.е. рационального использования недр и охраны окружающей среды необходимо:

- Вести строгий контроль за правильностью отработки месторождения;
- Учет количества добываемого полезного ископаемого и объемов вскрышных работ производить двумя способами: по маркшейдерской съемке горных выработок и оперативным учетом (оперативный учет должен обеспечивать определение объемов, вынутых каждой выемочно-погрузочной единицей с погрешность не более 5%);
- Проводить регулярную маркшейдерскую съемку;
- Обеспечить полноту выемки почвенно-плодородного слоя и следить за правильным размещением его на рекультивируемые бермы;
- Использовать внешнюю вскрышу для рекультивации предохранительных берм в процессе отработки и после полной отработки карьера;
- Обеспечить опережающее ведение вскрышных работ;
- Обеспечить строжайший контроль за карбюраторной и маслогидравлической системой работающих механизмов и машин;

– Следить за состоянием автомобильных дорог, предусмотреть регулярное орошение и планировку полотна автодорог, тем самым снизить величину транспортных потерь, увеличить пробег автотранспорта и уменьшить вредное воздействие выхлопов на окружающую среду;

– Вести постоянную работу среди ИТР, служащих и рабочих карьера по пропаганде экологических знаний;

– Разработать комплекс мероприятий по охране недр и окружающей среды;

– Наиболее полное извлечение полезного ископаемого с применением рациональной технологии горных работ, что позволит свести потери до минимума;

– Предотвращение загрязнения окружающей среды при проведении добычи кирпичных суглинков (разлив нефтепродуктов и т.д.);

– Обеспечение экологических требований при складировании и размещении промышленных и бытовых отходов;

– Сохранение естественных ландшафтов;

– И другие требования согласно Законодательству о недропользовании и охране окружающей среды.

Маркшейдерская и геологическая служба

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

В штате карьера проектом предусмотрен маркшейдер.

Маркшейдерские работы выполняются в соответствии с "Инструкцией по производству маркшейдерских работ».

8. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

8.1 ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Разработка месторождения должна производиться в соответствии с «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», утвержденной Приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352.

На карьере должны быть разработаны инструкции-памятки по технике безопасности для всех видов профессий и по правилам технической эксплуатации горного оборудования.

В каждой памятке для различных профессий необходимо помещать общие указания по передвижению рабочих к месту работы, предупреждения о возможных опасностях при выполнении работ и меры их предотвращения.

Каждый рабочий должен:

- пройти медицинское освидетельствование и прослушать вводный инструктаж по технике безопасности;
- без разрешения технического руководителя не оставлять место работы и не выполнять не порученную ему работу;
- при переходе на другую работу пройти технический и санитарный минимум, сдать экзамен и получить удостоверение на право выполнения работы по профессии;
- при обнаружении опасности, угрожающей людям или оборудованию, должен немедленно предупредить об этом ответственных лиц и принять все возможные меры к ее ликвидации;

в памятке-инструкции должен быть помещен раздел «Оказание первой медицинской помощи пострадавшим при несчастных случаях».

Инструкции составляются на основании тщательного изучения существующих инструкций по технике безопасности в зависимости от местных условий.

Инструкции должны отвечать следующим требованиям:

1. Трудовой кодекс Республики Казахстан от 23 ноября 2015 года № 414-V;
2. Закон Республики Казахстан от 11 апреля 2014 года № 188-V «О гражданской защите»;
3. «Организации обучения безопасности труда» ГОСТ 10.02.004-90;
4. «Правила разработки, утверждения и пересмотра инструкции по безопасности и охране труда работодателем» утв. приказом Министра

здравоохранения и социального развития Республики Казахстан от 30 ноября 2015 года № 927.

В целях пожарной безопасности в помещениях дежурного персонала организаций у мест размещения телефонов, планов эвакуации, инструкций о мерах пожарной безопасности вывешиваются таблички с указанием номеров телефона противопожарной службы «101» и единой дежурно-диспетчерской службы «112». Дежурный персонал обеспечивается комплектом ключей от всех замков дверей здания согласно возложенным на него функциям. Запасной комплект ключей хранится в помещении дежурного персонала (охраны) на первом этаже здания. Каждый ключ обеспечивается биркой с надписью о его принадлежности к соответствующему замку. Дежурный персонал располагается в помещениях, в которых имеется телефон и ведется в произвольной форме журнал учета оставшихся в здании на ночь людей.

8.2. Основные организационно-технические мероприятия по технике безопасности и охране труда и гражданской безопасности

В порядке организации службы охраны труда и техники безопасности на карьере должны проводиться следующие основные мероприятия:

- добыча полезного ископаемого производится уступами с последовательной отработкой каждого уступа сверху вниз;
- высота уступов, разрабатываемых одноковшовым экскаватором типа «механическая лопата» должна превышать полторы максимальной высоты черпания экскаватора;
- ширина рабочей площадки должна обеспечивать размещение на ней рабочего оборудования, транспортных средств, транспортных и предохранительных бERM;
- постоянно снабжать рабочих карьера кипяченой водой;
- смазочные и обтирочные материалы машин и механизмов хранить в закрывающихся металлических ящиках;
- заземлять все металлические части электроустановок и оборудования, которые могут оказаться под напряжением вследствие нарушения изоляции;
- в помещениях и складах ГСМ необходимо иметь средства защиты от пожара (огнетушители, инструменты, ящики с песком);
- следить за своевременным выполнением графика профилактического и планово-предупредительного ремонта оборудования;
- электрогазосварочные работы должны выполняться в строгом соответствии с правилами техники безопасности на местах и производственной санитарии;
- административно-технический персонал предприятия обязан выполнять все мероприятия, необходимые для создания здоровой и безопасной работы,

следить за выполнением установленных положений, инструкций и правил по технике безопасности и охране труда.

Наблюдение за выполнением правил безопасности должно осуществляться техническим руководителем.

Мероприятия, реализуемые по обеспечению гражданской безопасности территорий и объектов хозяйствования от чрезвычайных ситуаций, связанных с разработкой месторождений полезных ископаемых, будут включать: научные исследования, прогнозирование и оценку опасности возможных последствий добычи полезных ископаемых для населения и окружающей среды; планирование застройки территорий, строительство и эксплуатацию зданий и сооружений с учетом перспектив развития добычи полезных ископаемых и ее влияние на устойчивость геологических структур; повышение надежности и устойчивости существующих зданий и сооружений в районах разрабатываемых месторождений; организацию систем мониторинга состояния окружающей среды и технологических условий разрабатываемых месторождений и оповещение населения и хозяйствующих субъектов о возможных чрезвычайных ситуациях; организацию и проведение превентивных мероприятий по снижению возможного ущерба от чрезвычайных ситуаций, связанных с разработкой месторождений, а при невозможности их проведения - прекращение добычи и консервацию месторождений с выполнением необходимого комплекса защитных мероприятий.

8.3. ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ КАРЬЕРНЫХ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ

8.3.1. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ ЭКСКАВАТОРА

1. Не разрешается оставаться без присмотра экскаватор с работающим двигателем.

2. Во время работы экскаватора запрещается нахождение людей у загружаемых автосамосвалов, под ковшом.

3. Любое изменение режимов работы во время погрузочных работ должно сопровождаться четкой системой сигналов.

4. В случае угрозы обрушения или оползания уступа во время работы экскаватора, работа должна быть приостановлена, и погрузочные механизмы отведены в безопасное место.

5. Запрещается работа погрузочных механизмов поперек крутых склонов.

6. Подъемные и тяговые устройства подлежат осмотру в сроки, установленные главным механиком предприятия.

7. Для ремонта, смазки и регулировки погрузочное оборудование должно быть установлено на горизонтальной площадке, двигатель выключен, ковш заблокирован, экскаватор обесточен.

8.3.2. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ ПОГРУЗЧИКА

1. Не разрешается оставлять без присмотра погрузчик с работающим двигателем.

2. Во время работы погрузчика запрещается нахождение людей у загружаемых автосамосвалов, под ковшом.

3. Любое изменение режимов работы во время погрузочных работ должно сопровождаться четкой системой сигналов.

4. В случае угрозы обрушения или оползания уступа во время работы погрузчика, работа должна быть приостановлена, и погрузочные механизмы отведены в безопасное место.

5. Запрещается работа погрузочных механизмов поперек крутых склонов.

6. Подъемные и тяговые устройства подлежат осмотру в сроки, установленные главным механиком предприятия.

7. Для ремонта, смазки и регулировки погрузочное оборудование должно быть установлено на горизонтальной площадке, двигатель выключен, ковш заблокирован.

8.3.3. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ АВТОТРАНСПОРТА

Автомобиль-самосвал должен быть исправлен и иметь зеркало заднего вида, действующую световую и звуковую сигнализацию, освещение, опорное приспособление необходимой прочности, исключающее возможность самопроизвольного опускания поднятого кузова.

На бортах должна быть нанесена краской надпись: «Не работать без упора при поднятом кузове!».

Скорость и порядок передвижения автомобилей на дорогах карьера устанавливается администрацией, с учетом местных условий, качества дорог, состояния транспортных средств.

Инструктирование по технике безопасности шоферов автомобилей, работающих в карьере, должно производиться администрацией автохозяйства и шоферам должны выдаваться удостоверения на право работать в карьере.

На карьерных автомобильных дорогах движение должно производиться без обгона.

При погрузке автомобилей должны выполняться следующие правила:

- находящийся под погрузкой автомобиль должен быть заторможен;
- ожидающий погрузку, подается под погрузку только после разрешающего сигнала машиниста экскаватора;

- погрузка в кузов автосамосвала должна производиться только сбоку или сзади. Перенос ковша над кабиной автосамосвала запрещается. Кабина автомобиля должна быть перекрыта специальным защитным

«козырьком». В случае отсутствия защитных «козырьков» водители автомобиля на время погрузки должны выходить из кабины. При работе автомобиля в карьере запрещается:

- движение автомобиля с поднятым кузовом;
- движение задним ходом к месту погрузки на расстояние более 30м;
- перевозить посторонних лиц в кабине;
- сверхгабаритная загрузка, а также загрузка, превышающая установленную грузоподъемность автомобиля;

- оставлять автомобиль на уклоне и подъемах;

- производить запуск двигателя, используя движение автомобиля по уклон.

Необходимо, чтобы задний ход автомобиля был заблокирован с подачей звукового сигнала. Разгрузочные площадки должны иметь надежный вал, высотой 0,7м, отстоящий от верхней кромки отвала на расстоянии не менее 2,5м, который является ограничителем движения задним ходом.

8.3.4. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ НА БУЛЬДОЗЕРЕ

1. Не разрешается оставлять без присмотра бульдозер с работающим двигателем, поднятым отвальным хозяйством, при работе становиться на подвесную раму и отвальное устройство. Запрещается работа бульдозера поперек крутых склонов.

2. Для ремонта смазки и регулировки бульдозер должен быть установлен на горизонтальной площадке, двигатель выключен.

отвал опущен на землю. В случае аварийной остановки бульдозера на наклонной плоскости должны быть приняты меры, исключающие самопроизвольное движение его под уклон.

3. Для осмотра отвала снизу он должен быть опущен на надежные подкладки, а двигатель выключен. Запрещается находиться под поднятым отвалом бульдозера.

4. Расстояние от края гусеницы бульдозера до бровки откоса определяется с учетом геологических условий и должно быть занесено в паспорт ведения работ в забое.

5. Максимальные углы откоса забоя при работе бульдозера не должны превышать: на подъем 25° и под уклон 30° .

8.4. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ И ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙ, НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ

8.4.1. Плана ликвидации аварий

Согласно Приказу Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352 «Об утверждении Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» на месторождении будет разработан и утвержден техническим руководителем организации План ликвидации аварий (далее - ПЛА).

План ликвидации аварий - это документ, определяющий меры и действия, необходимые для спасения людей и ликвидации аварий в карьере в начальной стадии их возникновения. Каждая его позиция действует с момента извещения о происшедшей аварии до полного вывода всех людей в безопасные места и начала организации работ по ликвидации последствий аварии. Предусмотренные планом материальные и технические средства для осуществления мероприятий по спасению людей и ликвидации аварий должны быть в наличии, в исправном состоянии и в необходимом количестве.

ПЛА составляется под руководством технического руководителя производственного объекта, согласовывается с руководителем аварийной спасательной службы, обслуживающей данный опасный производственный объект, и утверждается руководителем организации.

ПЛА включает в себя оперативную часть, распределение обязанностей между персоналом, участвующим в ликвидации аварий, и порядок его действия, а также список должностных лиц и учреждений, которые немедленно извещаются об авариях.

Ответственность за правильное составление плана ликвидации аварий несет начальника карьера. Работники карьера будут ознакомлены со способами оповещения об авариях (аварийной сигнализацией).

8.4.2. План учебных тревог и противоаварийных тренировок

Учебные тревоги в производствах проводятся на основании графика, составленного начальником отдела техники безопасности и утвержденного директором предприятия.

Учебные тревоги должны проводиться по возможности таким образом, чтобы до объявления тревоги об аварии, кроме проверяющих лиц, телефонистки никто не знал, что тревога учебная.

При проведении учебных тревог проверяются:

- возможность осуществления в организации мероприятий по спасению людей, локализации аварии и ликвидации ее последствий;
- знание работников организации своих действий при авариях и инцидентах;
- состояние систем связи, оповещения и определения местоположения персонала.

Учебная тревога в организации проводится не реже одного раза в год. Учебные тревоги в организациях проводятся по графику, утвержденному техническим директором карьера.

График проведения учебных тревог составляется на календарный год. Руководитель карьера переносит сроки проведения учебных тревог, вносит

изменения и дополнения в утвержденный им график проведения учебных тревог.

Проведение учебных тревог не должно вызывать нарушений технологического процесса ведения горных работ.

8.5. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРОФИЛАКТИКЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Все рабочие и инженерно-технические работники (ИТР), поступающие на предприятие, подлежат предварительному медицинскому освидетельствованию, а работающие непосредственно на открытых горных работах периодическому освидетельствованию на предмет их профессиональной пригодности.

Согласно Приказу и.о. Министра национальной экономики Республики Казахстан от 24 февраля 2015 года № 128 «Об утверждении Правил проведения обязательных медицинских осмотров» обязательные периодические медицинские осмотры проводятся 1 раз в год.

Недропользователь:

1. составляет не позднее 1 декабря поименный список лиц с указанием их места работы, тяжести выполняемой работы, вредных (особый вредных) и (или) опасных условий труда, а также стажа работы в данных условиях труда, с последующим согласованием с территориальными подразделениями ведомства государственного органа в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения (в том числе на транспорте);

2. организует за счет собственных средств проведение периодического медицинского осмотра;

3. обеспечивает совместно с медицинской организацией, обслуживающей предприятие, или с территориальной медицинской организацией по месту нахождения работодателя своевременное направление больных на углубленное обследование и лечение в центры профессиональной патологии лиц с профессиональными заболеваниями и подозрением на них;

4. разрабатывает совместно с медицинской организацией, обслуживающей предприятие, или с территориальной медицинской организацией по месту нахождения работодателя, ежегодный план мероприятий по оздоровлению выявленных больных, согласованный с территориальным подразделением ведомства государственного органа в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения (в том числе на транспорте) по улучшению условий труда.

По результатам обязательного периодического медицинского осмотра медицинской организацией, обслуживающей предприятие, или с территориальной медицинской организацией по месту нахождения работодателя, формируются группы, с последующим определением принадлежности работника к одной из диспансерных групп и оформлением рекомендаций по профилактике профессиональных заболеваний и социально-

значимых заболеваний – по дальнейшему наблюдению, лечению и реабилитации:

- 1) здоровые работники, не нуждающиеся в реабилитации;
- 2) практически здоровые работники, имеющие нестойкие функциональные изменения различных органов и систем;
- 3) работники, имеющие начальные формы общих заболеваний;
- 4) работники, имеющие выраженные формы общих заболеваний, как являющиеся, так и не являющиеся противопоказанием для продолжения работы в профессии;
- 5) работники, имеющие признаки воздействия на организм вредных производственных факторов;
- 6) работники, имеющие признаки профессиональных заболеваний.

Медицинская организация по месту нахождения работодателя направляет списки лиц из сформированных групп диспансерного наблюдения в медицинские организации по месту жительства работников для дальнейшего диспансерного наблюдения, при отсутствии медицинской организации, обслуживающей предприятие.

Диспансерному наблюдению в медицинской организации, обслуживающей предприятие, или медицинской организации по месту жительства работника по результатам обязательных периодических медицинских осмотров, подвергаются: практически здоровые работники, имеющие нестойкие функциональные изменения различных органов и систем; работники, имеющие начальные формы общих заболеваний; работники, имеющие выраженные формы общих заболеваний как являющиеся, так и не являющиеся противопоказанием для продолжения работы в профессии; и лица с профессиональными заболеваниями.

5. Приостановление работ в случае возникновения непосредственной угрозы жизни работников, выведение людей в безопасное место и осуществление мероприятий, необходимых для выявления опасности.

В случае возникновения чрезвычайных ситуаций и при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций персонал объекта действует согласно плана ликвидации аварий, планов действий при аварийных и чрезвычайных ситуациях, инструкций по предупреждению и ликвидации аварийных ситуаций, должностных инструкций.

В случае возникновения непосредственной угрозы жизни работников производится вывод людей на безопасное место и осуществляются мероприятия по устранению опасности.

Вывод людей из карьера осуществляется по капитальному съезду либо по специально установленным с уступа на уступ/поверхность лестницам, являющимися запасными выходами.

Оповещение людей об аварии производится по телефонной и диспетчерской связи, включается сирена.

Горный мастер, получив сообщение об аварии, вызывает аварийно-спасательную службу, включает аварийную сигнализацию, извещает о происшедшем всех должностных лиц предприятия.

Схемы и список оповещения в рабочее и нерабочее время должностных лиц и организаций об аварии, находятся у диспетчера предприятия.

На основании многолетнего опыта эксплуатации производственных объектов и анализа опасностей, риска и произошедших аварий на аналогичных производственных объектах, представляется возможным сделать вывод, что при соблюдении норм и правил безопасности, инструкций и правил технической эксплуатации объектов предприятия, возникновение аварийных ситуаций можно исключить.

9. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

9.1. Горнотехническая часть

Границы карьера и основные показатели горных работ

Исходя из горно-геологических условий, отработка кварцевого песка месторождения планируется открытым способом, как наиболее дешевым и экономически приемлемым.

На карьере рекомендуется транспортная система разработки с вывозом вскрышных пород автомобильным транспортом на внешний отвал.

Добыча осадочных пород (глины) на месторождении будет производиться четырьмя добычными уступами высотой до 20 м на полную разведанную мощность полезной толщи, без предварительного рыхления.

Зачистка кровли полезного ископаемого будет производиться бульдозером Т-170. При проведении вскрышных работ принимается следующая схема – погрузчик-автосамосвал-отвал.

Выемка полезного ископаемого будет осуществляться экскаватором ЕК 270LCс ковшем вместимостью 1,25м³. Погрузка полезного ископаемого будет производиться в автосамосвалы КамАЗ-65115.

Исходя из объемов и технологии горных работ, для освоения месторождения потребуется следующее основное оборудование и машины (таблица 9.1.2):

Таблица 9.1.2

Перечень карьерного оборудования

№ п/п	Наименование	Количество
1.	Экскаватор ЕК270LC	3
2.	Погрузчик ZL50G	1
3.	Бульдозер Т-170	1
4.	Автосамосвал КамАЗ-65115	15

Необходимая численность трудящихся приведена в таблице 9.1.3.

Таблица 9.1.3

Список производственного персонала

№№ п/п	Наименование оборудования	Количество
1	2	3
1.	Машинист экскаватора ЕК 270LC	3
2.	Машинист погрузчика ZL50G	1
3.	Машинист бульдозера Т-170	1
4.	Водитель автосамосвала КамАЗ-65115	15
Руководители и специалисты		
5.	Механик горного оборудования	1
6.	Горный мастер	1
7.	Участковый маркшейдер	1
	Всего	23

9.2. Экономическая часть

Флюсовый известняк будет реализовываться по 1 200 тенге за 1м³. Таким образом, стоимость годовой товарной продукции составит:

Всего в первый год отработки: 561 000 м³ x 1200 тг = 673 200,00 тыс.тг, в том числе НДС 80 784,00 тыс.тг.

Стоимость товарной продукции без НДС – 592 416,00 тыс.тг.

Эксплуатационные расходы

Зарплата: 350 000 тг×23 чел× 7мес. = 56 350 тыс. тг.

Отчисления с заработной платы: 21 % от ФОТ = 11 833,5 тыс. тг/год

Приобретение ГСМ: 42 560,0 тыс.тг/год.

Содержание карьерной техники 32 600,0 тыс. тг/год

Итого годовые эксплуатационные затраты – 143 343,5 тыс. тг.

Прочие неучтенные затраты 10% – 14 334,35тыс. тг.

Всего эксплуатационных затрат – 157 677,85 тыс. тг.

Налоги и другие платежи

1. Налоги на добычу:

Налоги и отчисления: - отчисления в ликвидационный фонд составляют по 1% от ежегодных эксплуатационных расходов на добычу;

-отчисления на обучение казахстанских специалистов по 1% от ежегодных эксплуатационных расходов на добычу;

- ставка налога на добычу строительного камня принимается в размере 0,015 МРП за 1м³ грунта (Налоговый кодекс статьи 747 и 748 пункт 1), или 58,98 тенге за 1м³;

-плата за пользование земельным участком на основании Акта временного пользования земельным участком из расчета 450 МРП за 1 км², или 17 694,4 тыс. тенге за 1 км²;

-корпоративный подоходный налог. В соответствии со статьей 313 Налогового кодекса РК от 25.12.2017 г., налогооблагаемый доход подлежит обложению налогом по ставке 20%.;

-социальный налог не учтен в финансово-экономической модели разработки -платежи за эмиссию в окружающую среду будут осуществляться согласно разрешению на окружающую среду и ставок платы, установленных Налоговым кодексом РК, согласно статьи 576.

9.2.1 Капитальные затраты

Таблица 9.2.1.

№ п/п	Наименование оборудования	Количество	Стоимость за одну единицу, тыс.тг	Всего, тыс. тг.
1	Экскаватор ЕК 270LC	3	55 000	165 000
2	Погрузчик ZL50G	1	38 000	38 000
3	Бульдозер ДЗ – 110А	1	32 000	32 000
4	Автосамосвал КамАЗ-65115	15	17 500	262 500
6	Вагон-бытовка	1	4 000	4 000

7	Передвижная дизельная электростанция типа Atlas Copco QAX 12	1	5 000	5 000
8	Насосы К 80-50-200	2	5 000	10 000
9	Поливомоечная машина ПМ-130Б	1	6 000	6 000
			Итого:	522 500

9.2.2 Финансово-экономическая модель отработки участка

Основные сведения о финансировании работы карьера приведены в таблице 9.2.2.

Название статьи	Ед. изм.	1 год	2 год	3...10 года
Постоянные расходы				
Эксплуатационные расходы	тыс. тг.	157 677,85	157 677,85	157 677,85
Налог на добычу строительного камня	тыс. тг	33 087,78	33 087,78	33 087,78
Отчисления в ликвидационный фонд	тыс. тг	1 576,78	1 576,78	1 576,78
Плата за пользование земельным участком, 0,71 км ²	тыс. тг	12 563,024	12 563,024	12 563,024
Корпоративный подоходный налог	тыс. тг	0	70 000,0	70 000,0
Отчисления на обучение казахстанских специалистов	тыс. тг	1 576,78	1 576,78	1 576,78
НДС	тыс. тг	80 784,00	80 784,00	80 784,00
Капитальные затраты (инвестиции в первый год)	тыс. тг	522 500		
Всего затрат		809 766,214	357 266,214	357 266,214
Прогноз дохода с НДС	тыс. тг	673 200,00	673 200,00	673 200,00
Срок окупаемости инвестиций	лет	2		
Чистая прибыль	тыс. тг	- 136 566,214	315 933,786	315 933,786

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт»
2. Методические рекомендации по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки, утвержденные приказом Комитета по Госконтролю за ЧС и ПБ РК от 19.09.2013 г. №42.
3. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы, утвержденные приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 30 декабря 2014 г. №352.
4. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, утвержденные приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 30 декабря 2014 г. №343.
5. Справочник. Открытые горные работы. К.Н. Трубецкой, М.Г. Потапов, К.Е. Виницкий, Н.Н. Мельников и др. -М: Горное бюро, 1994 г.
6. Кодекс РК «О недрах и недропользовании» от 27 декабря 2017 г. №125-IV.
7. Закон РК «О гражданской защите» от 11 апреля 2014 г. №188-V.
8. Трудовой Кодекс Республики Казахстан от 23.11.2015 г. №414- V.
9. Правила пожарной безопасности, утвержденные Приказом Министра по ЧС РК, от 21 февраля 2022 года №55.
10. Земельный Кодекс РК от 20 июня 2003 г. №442-II.
11. Технология и комплексная механизация открытых горных работ. Ржевский В.В., М., 1980 г.
12. Краткий справочник по открытым горным работам под редакцией Мельникова Н.В., г. Москва, «Недра», 1982 г.
13. В.В. Ржевский, М.Г. Новожилов, Б.П. Юматов. Научные основы проектирования карьеров, М.: Недра, 1971 г.
14. В.В. Ржевский. Открытые горные работы. Часть 1. М.: Недра, 1985 г.
15. Методические указания по определению углов наклона бортов, откосов уступов и отвалов строящихся и эксплуатируемых карьеров. - Л: ВНИМИ, 1972 г.
16. Фисенко Г.Л. Устойчивость бортов карьеров. -М.: Недра, 1965 г.
17. Скабалланович И.А. «Гидрогеологические расчёты», М.1960 г.
18. Абрамов С.К. и др. «Защита карьеров от воды» , М.1976 г.
19. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей, приказ Министра энергетики РК от 19.03.15 г. №222
20. Правила устройства электроустановок, приказ Министра энергетики РК от 20.03.15 г. №230
21. СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология».