

ТОО «V Industry»



Утверждаю
Директор
ТОО «V Industry»
Байзаков А.Ж.
«___» _____ 2025 г.

ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ

по добыче известняков на Юго-Западном участке Таскольского
месторождения, расположенного в Целиноградском районе Акмолинской
области

Книга 1. Пояснительная записка и графические приложения

г. Кокшетау
2025 г.

Список исполнителей

Ответственный исполнитель:

Горный инженер

Геолог

Горный инженер

Нормоконтролер

Оглавление

Список таблиц в тексте.....	6
Список иллюстраций в тексте.....	7
Введение.....	8
Глава 1. Общие сведения о районе месторождения	10
1.1 Административное положение	10
1.2 Географо-экономическая характеристика района и месторождения	10
Глава 2. Геологическая часть	13
2.1 Краткие сведения об изученности района.....	13
2.2 Геологическое строение района	14
2.3 Геологическое строение «Юго-Западного участка Таскольского месторождения» известняков	16
2.4 Литологический состав слагающих пород и структурное положение участка.....	18
2.5 Качественная характеристика сырья.....	22
2.5.1 Испытание щебня в качестве заполнителя для отделочного бетона	23
2.5.2 Декоративные качества известняков.....	26
2.5.3 Физико-механические свойства известняков.....	26
2.6 Тектоника и трещиноватость	29
2.7 Подсчет запасов.....	36
2.7.1 Обоснование переоценки запасов известняка.....	37
2.7.2 Изменения в кондиции для переоценки запасов мраморизованных известняков в качестве метаморфических пород (известняка, пригодногов качестве щебня для строительных работ).....	39
2.7.3 Итоговое заключение по переоценке запасов известняков	44
2.8 Общие гидрогеологические условия разработки месторождения	45
Глава 3. Горные работы.	48
3.1 Горно-технические условия разработки месторождения	48
3.2 Техничко-экономические показатели горных работ	49
3.2.1 Граница отработки	49
3.2.2 Режим работы, производительность и срок службы	50
3.2.3 Техничко-экономические показатели	51
3.3 Промышленные запасы	52
3.4 Календарный план работ	54
3.5 Система разработки	56
3.5.1 Элементы системы разработки	56
3.6. Обоснование выемочной единицы	58
3.7 Вскрытие и порядок отработки месторождения. Горно-капитальные работы.....	58
3.8 Технологическая схема производства горных работ	59
3.8.1 Вскрышные работы.....	59
3.8.2 Добычные работы	60
3.9 Вспомогательные процессы	62

3.10 Выемочно-погрузочные работы	62
3.10.1 Расчет эксплуатационной производительности экскаваторов	63
3.10.2 Производительность погрузчика ZL-20 по отгрузке готовой продукции потребителям.....	65
3.10.3 Производительность погрузчика ZL-20 по вскрыше	66
3.10.4 Производительность бульдозера	68
3.11 Транспорт.....	70
3.11.1 Исходные данные	70
3.11.2 Автомобильный транспорт	71
3.11.3 Расчетное необходимое количество автосамосвалов при перевозке вскрышных пород и ПРС	72
3.11.4 Расчетное необходимое количество автосамосвалов при перевозке полезного ископаемого.....	74
3.11.4 Автомобильные дороги	76
3.12 Отвалообразование. Временный склад ПИ.....	77
3.12.1 Склад ПРС.....	77
3.12.2 Отвал вскрышных пород	78
3.12.3 Временный склад ПИ.....	79
3.13 Карьерный водоотлив	79
Глава 4. Техника и технология буровзрывных работ.....	80
4.1 Примерная классификация горных пород по взрываемости Юго- Западного участка Таскольского месторождения	80
4.2 Выбор типа ВВ для производства работ.....	81
4.3 Расчет параметров буровзрывных работ	82
4.4 Конструкция зарядов и монтаж взрывной сети	87
4.5 Меры охраны зданий и сооружений	87
4.6 Расчет опасной зоны по разлету кусков	88
4.6.1 Расчет действия ударной воздушной волны	88
4.6.2 Расчет на сейсмическое действие взрыва.....	89
Глава 5. Горномеханическая часть.....	90
5.1 Основное и вспомогательное горное оборудование	90
5.2 Технические характеристики применяемого оборудования	91
Глава 6. Экологическая безопасность плана горных работ.....	96
6.1 Предотвращение техногенного опустынивания земель.....	96
6.2 Мероприятия по предотвращению проявлений опасных техногенных процессов по рациональному использованию и охране недр	96
6.3 Санитарно-эпидемиологические требования.....	98
6.3.1 Борьба с пылью и вредными газами.....	98
6.3.2 Помещения санитарно-бытового обслуживания работающего персонала.....	99
6.3.3 Водоснабжение.....	100
6.3.4 Канализация.....	101
6.3.5 Оказание первой медицинской помощи	103
Глава 7. Промышленная безопасность плана горных работ.	105

7.1 Основные требования по технике безопасности	105
7.2 Обеспечение промышленной безопасности во время строительства и эксплуатации карьера.	106
7.2.1 Горные работы.....	106
7.2.2 Отвалообразование	108
7.2.3 Правила эксплуатации горных машин.....	109
7.2.4 Ремонтные работы.....	111
7.2.5 Буровзрывные работы.....	112
7.3 Мероприятия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций.	113
7.3.1 Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций техногенного характера	113
7.3.2 Мероприятия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций	114
7.3.3 Учебные тревоги и противоаварийные тренировки	115
7.3.4 Производственный контроль	116
Глава 8. Генеральный план и транспорт	117
8.1 Решения и показатели по генеральному плану.....	117
8.2 Ремонтно-техническое обеспечение горного оборудования	117
8.3 Горюче-смазочные материалы.....	118
Список использованных источников	119
ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ.....	120

Список таблиц в тексте

№ таблиц	Наименование	Стр
Таб. 2.1	Химический состав известняков	22
Таб. 2.2	Физико-химические свойства известняков Юго-Западного участка	22
Таб. 2.3	Результаты физико-механических проб щебня из известняка Юго-Западного участка Таскольского месторождения	24
Таб. 2.4	Физико-механические свойства известняков по категориям	27
Таб. 2.5	Колебания среднего значения прочности по скважинам	28
Таб. 2.6	Колебания физико-механических свойств по глубине	29
Таб. 2.7	Анализ относительной трещиноватости известняков, учитывающей трещины всех систем, по керну скважин профилей	31
Таб. 2.8	Система трещин	34
Таб. 2.9	Азимуты трещин и углы падения по системам	35
Таб. 2.10	Запасы мраморизованных известняков по состоянию на 01.10.1972 г.	36
Таб. 2.11	Запасы мраморизованных известняков по состоянию на 01.01.2015 г.	37
Таб. 2.12	Требования к размеру фракций щебня	41
Таб. 2.13	Требования к размеру фракций песка	42
Таб. 2.14	Группы песка по крупности	42
Таб. 2.15	Требования к марки щебня по прочности	43
Таб. 2.16	Требования к содержанию пылевидных частиц в щебне и песке	43
Таб. 2.17	Балансовые запасы розовых, серо-розовых и пестроцветных мраморизованных известняков, в качестве крошки по состоянию на 01.03.2016 г.	45
Таб. 3.1	Координаты участка недр	49
Таб. 3.2	Размеры карьера на конец 10 лет отработки	49
Таб. 3.3	Значение принимаемых углов откосов	50
Таб. 3.4	Режим работы карьера	50
Таб. 3.5	Основные технико-экономические показатели разработки Юго-Западного участка Таскольского месторождения	51
Таб. 3.6	Запасы полезного ископаемого и объем вскрышных пород	53
Таб. 3.7	Календарный план горных работ	55
Таб. 3.8	Перечень вспомогательных машин и механизмов	62
Таб. 3.9	Значения расчетных величин	69

Таб. 3.10	Основные исходные данные для расчета транспорта	71
Таб. 3.11	Производительность и требуемое количество автосамосвалов	76
Таб. 4.1	Классификация массивов скальных пород по степени трещиноватости и содержанию крупных кусков	80
Таб. 4.2	Классификация пород по взрываемости Юго-Западного участка Таскольского месторождения	81
Таб. 4.3	Критерии оптимальности применяемых ВВ	82
Таб. 4.4	Расход ВВ по годам	86
Таб. 4.5	Расчет опасных зон	88
Таб. 5.1	Перечень основного и вспомогательного оборудования	90
Таб. 5.2	Технические характеристики экскаватора Doosan DX 225LCA-SLR	91
Таб. 5.3	Технические характеристики фронтального погрузчика ZL-20	92
Таб. 5.4	Технические характеристики бульдозера Shantui SD16	93
Таб. 5.5	Технические характеристики автосамосвала HOWO A7	94
Таб. 6.1	Данные по водопотреблению	101

Список иллюстраций в тексте

№ ПП	№№	Наименование	Стр.
1	Рис. 1.1	Обзорная карта района работ	12
2	Рис. 6.1	План помещений вагончика	100
3	Рис. 6.2	План подземной емкости и уборной	103

Введение

Целесообразность разработки известняков на Юго-Западном участке Таскольского месторождения обуславливается их широким спросом в регионе и применением в качестве сырья – для получения крошки-заполнителя декоративных бетонов.

План горных работ выполнен по заданию ТОО «V Industry».

Юго-Западный участок Таскольского месторождения расположен в Целиноградском районе Акмолинской области, в 30 км к юго-востоку от г. Астана.

Ранее между ГУ «Департамент предпринимательства и промышленности Акмолинской области» и ТОО «ПК Нурдаулет» был заключен Контракт № 2 от 18.11.1999 г. на проведение добычи облицовочных известняков Юго-Западного участка Таскольского месторождения, расположенного в Целиноградском районе Акмолинской области.

Решением ГУ «Департамент предпринимательства и промышленности Акмолинской области», рег. номер 715 от 07.07.2012 г. в Контракте № 2 от 18.11.1999 г. внесено дополнение, где право недропользования на проведение добычи мраморизованных известняков на Юго-Западном участке Таскольского месторождения Целиноградского района Акмолинской области передано от ТОО «ПК Нурдаулет» ТОО «РД Нурдаулет».

ТОО «РД Нурдаулет» разработало и вынесло на рассмотрение МД «Центрказнедра» - «Отчет по переоценке облицовочного известняка Юго-Западного участка Таскольского месторождения пригодного в качестве щебня для строительных работ по состоянию на 01.03.2016 г.».

В отчете была проведена переоценка направления использования розовых, серовато-розовых и пестроцветных мраморизованных известняков, в связи с их повышенной трещиноватостью и невозможностью получения кондиционных блоков даже III категории. Основанием для переоценки облицовочных известняков (не затронутых выветриванием) Юго-Западного участка Таскольского месторождения послужило изменение качества мраморизованных известняков.

В связи с повышенной трещиноватостью облицовочных известняков Юго-Западного участка Таскольского месторождения и ужесточением требований к размерам блоков I-III категории по новому ГОСТу 9479-2011, возникла необходимость утверждения новых промышленных кондиций, так как мраморизованные известняки не отвечают требованиям ГОСТа 9479-2011 «Блоки из горных пород для производства облицовочных, архитектурно-строительных, мемориальных и других изделий».

Протоколом № 1589 заседания Центрально-Казахстанской межрегиональной комиссии по запасам полезных ископаемых от 17.03.2016 г. было решено утвердить балансовые запасы розовых, серо-розовых и пестроцветных мраморизованных известняков, в качестве крошки по

состоянию на 01.03.2016 г., с учетом известняков затронутых выветриванием в количестве $B+C_1 = 1335,3$ тыс. м³, из них по категории В – 290,3 тыс. м³, C_1 – 1045,0 тыс. м³.

Согласно письму ГУ «Управление предпринимательства и туризма Акмолинской области» (далее УПТ) рег. номер 01-06/3410 от 08.11.2022 г., известно, что действие Контракта № 2 от 18.11.1999 г. заключенного УПТ с ТОО РД «Нурдаулет» на проведение работ по добыче известняка на месторождении «Тасколь» участка Юго-Западный Целиноградского района, прекращено по обоюдному согласию сторон, путем подписания дополнительного соглашения к контракту от 31.12.2021 г..

Балансовые запасы известняков Юго-Западного участка Таскольского месторождения, подсчитанные по состоянию на 01.01.2022 г. по категории В составляют – 290,3 тыс. м³, по категории C_1 – 1012,9 тыс. м³, итого $B+C_1 = 1303,2$ тыс. м³.

Целью данного проекта является определение способа отработки известняков на Юго-Западном участке Таскольского месторождения.

Исходными данными для разработки проекта является:

1. Отчет по переоценке запасов облицовочного известняка Юго-Западного участка Таскольского месторождения пригодного в качестве щебня для строительных работ по состоянию на 01.03.2016 года»;

2. Протокол № 1589 заседания Центрально-Казахстанской межрегиональной комиссии по запасам полезных ископаемых от 17.03.2016 года».

На разработке карьера на добычных работах предусматривается использовать экскаватор Doosan DX 225LCA-SLR, на вскрышных – экскаватор Doosan DX 225LCA-SLR, бульдозер SD-16, погрузчик ZL-20.

Транспортировка известняков предусматривается автосамосвалами марки HOWO A7.

Глава 1. Общие сведения о районе месторождения

1.1 Административное положение

Административно Юго-Западный участок Таскольского месторождения расположен в Целиноградском районе Акмолинской области, в 30 км к юго-востоку от г. Астана. (рис. 1.1).

Месторождение состоит из трех участков: Юго-Западный, Юго-Восточный и Северный.

Географические координаты центра «Юго-Западного участка Таскольского месторождения»:

50°55'56" с.ш.

71°39'24" в.д.

1.2 Географо-экономическая характеристика района и месторождения

Сеть дорог в районе довольно обширная. Топливо – энергетическими ресурсами район бедный: уголь, дрова, нефтепродукты и газ завозные.

Район типичный сельскохозяйственный с зерновым уклоном.

В геоморфологическом отношении район месторождения расположен в районе Центрально-Казахстанского мелкосопочника, в междуречье рек Ишим-Нура и представляет собой плоскую водораздельную равнину, на фоне которой выделяются отдельные возвышенности и гряды сопок с относительными превышениями 5-10 м, реже 20-30 м.

Рельеф Таскольского месторождения известняков представлен рядом возвышенностей, вытянутых в субмеридиональном направлении и разделённых друг от друга плоскими долинами.

Юго-Западный и Юго-Восточный участки облицовочных известняков приурочены к юго-западному склону центральной возвышенности, имеющей в плане почти округлые плавные очертания, пологие ровные склоны с углами наклона 2-3°. Абсолютные отметки составляют 373-380м. Максимальное относительное превышение возвышенности над окружающей равниной не более 13м, а площадей разведанных участков - 2-5м.

Район характеризуется резко континентальным климатом с коротким, жарким летом и холодной, малоснежной зимой. Среднегодовая температура воздуха составляет +1,8°C. Среднемесячная минимальная температура воздуха наблюдается в январе, составляя -18°C, а максимальная в июле (+20°C); абсолютный минимум приходится на январь (-42°C), а максимум на июль (+40°C).

Среднегодовое количество выпадающих осадков составляет 302 мм, с отклонениями в различные годы от 200 до 350 мм, причем большая часть атмосферных осадков выпадает в весенне-летнее время.

Преобладающими ветрами являются юго-западные в зимнее время и северо-восточные в летнее время, со среднегодовой скоростью 4-6 м/с.

Гидрографическая сеть района представлена реками Ишимом, Нурой и целым рядом озёр карстового, плотинного и старичного типов. Река Ишим протекает в широтном направлении в 14-16 км севернее месторождения, а река Нура - в 25 км юго-восточнее. По своему режиму реки относятся к типу равнинных, преимущественно снегового питания. Годовой сток рек распределяется крайне неравномерно. Большая часть стока (80-90%) приходится на весеннее половодье, наименьшая на зиму и лето.

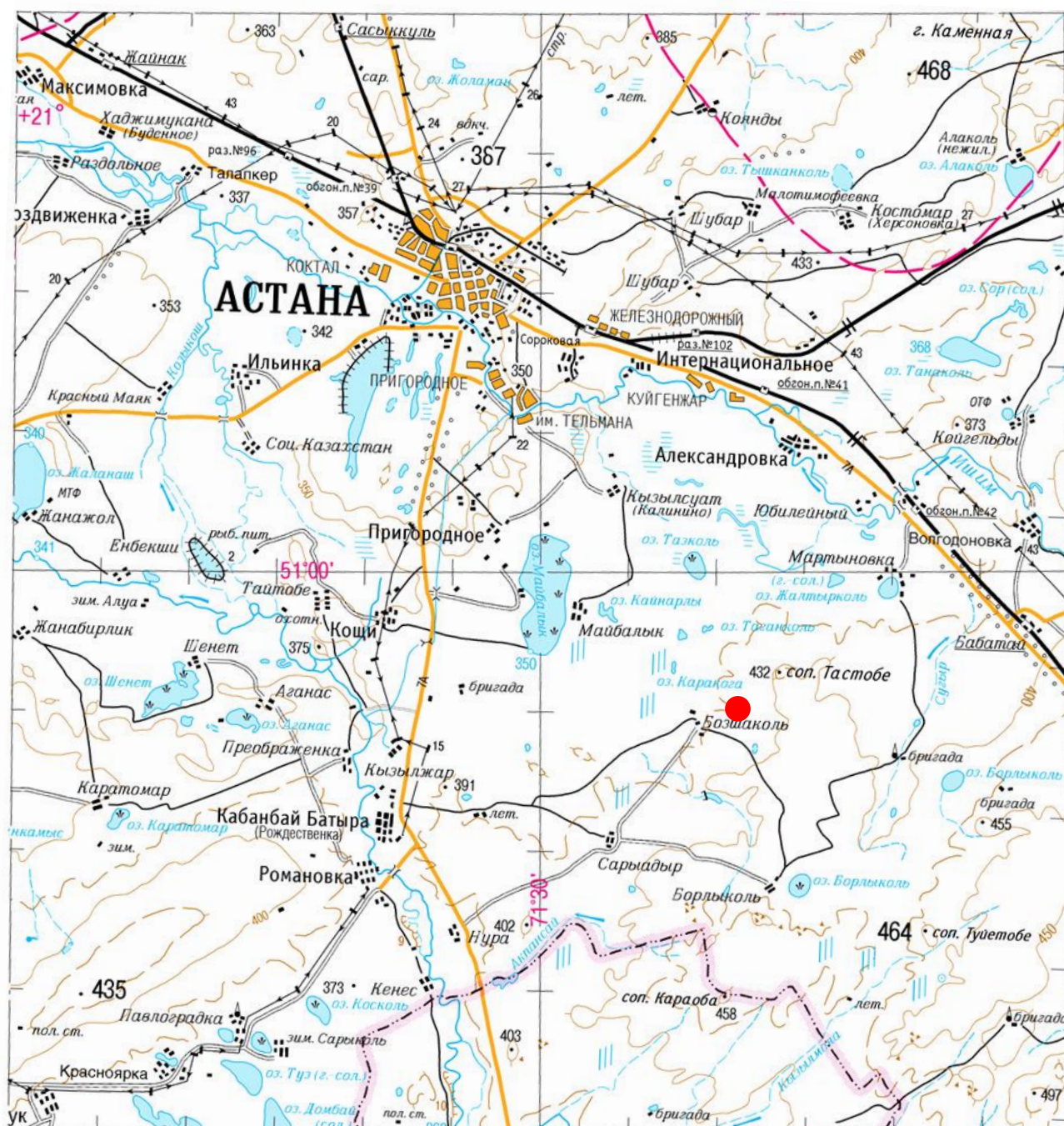
Ближайшими к месторождению озёрами являются Тасколь и Таганколь, которые находятся у северной границы месторождения. Озёра мелкие, заросшие камышом. Кроме этих озёр вокруг месторождения имеется целый ряд болот карстового типа.

Почвы района преимущественно темно-каштановые. В пониженных участках рельефа, в долинах рек и озёр – солоноватые, луговые, солончаковые, на склонах сопок – щебнистые и суглинисто-дресвянные. В целом район располагает крупными массивами пахотных земель.

Растительность – степная – засушливой зоны. Произрастают засухоустойчивые травы, среди которых наиболее распространены ковыль, типчак, тонконог, овсец. Древесная и кустарниковая растительность встречается в основном по берегам рек и в оврагах.

Согласно СНиП РК 2.03-30-2006, списка населенных пунктов Республики Казахстан (приложение) и карты сейсмического районирования, территория изысканий расположена вне зоны развития сейсмических процессов.

Обзорная карта района работ
Масштаб 1:500 000



● - Юго-западный участок Таскольского месторождения
Рис.1.1

Глава 2. Геологическая часть

2.1 Краткие сведения об изученности района

В 1967 году Карагандинской, а затем Целиноградской экспедицией ЦКГУ на месторождении были проведены разведочные работы, в результате которых выявлено три участка: Юго-Западный, Юго-Восточный, сложенные розовыми известняками, и Северный участок, сложенный черными, темно-серыми и серыми разностями.

Запасы мраморизованных известняков Юго-Западного и Юго-Восточного участков, используемых для получения облицовочных блоков, плит и декоративной крошки утверждены ГКЗ СССР в 1972 г. (протокол № 6771 от 15.12.1972г.).

В 1969-1971г.г. Целиноградской геологоразведочной экспедицией ЦКТГУ на Юго-Западном участке Таскольского месторождения были проведены детальные геологоразведочные работы. Комплекс проведенных геологоразведочных работ включал топогеодезические, буровые, горные, гидрогеологические и аналитические работы.

Разведка месторождения, учитывая неравномерную трещиноватость известняков продуктивной толщи, невыдержанную мощность вскрышных пород и верхней трещиноватой зоны была проведена по более сгущенной сети разведочных скважин, чем это обусловлено требованиями инструкции для получения соотношения запасов промышленных категорий.

Для разведки была принята следующая густота разведочной сети:

- для запасов категории В - 25х25 м;
- для запасов категории С₁ - 50х50 м.

Глубина разведочных работ ограничивалась предполагаемой глубиной отработки – 40 м, в связи, с чем глубина скважин колебалась от 36,0 до 42,3 м. Выход керна по продуктивной толще, включая интенсивно трещиноватые интервалы, изменялся от 76% до 97%, при среднем значении 87,2%. Всего в процессе разведочных работ было пробурено 1870 пог.м.

На площади блока 1-В был пройден опытный карьер глубиной 9м общим объемом 8376 м³ с целью определения выхода блоков из горной массы.

В процессе разведочных работ проводились разнообразные виды опробования и исследования полезного ископаемого: полные и сокращенные физико-механические испытания, испытания на истираемость, петрографические исследования, определение декоративных свойств мраморизованных известняков, испытания крошки в декоративных бетонах в лабораторных и промышленных условиях, определение химического состава, опытная распиловка блоков на плиту.

При проведении гидрогеологических работ на Юго-Западном участке месторождения были проведены три опытные откачки.

В результате проведенных геологоразведочных работ составлен отчет по разведке Юго-Западного участка Таскольского месторождения, запасы облицовочных известняков утверждены ГКЗ СССР (протокол № 6771 от 15.12.1972г.).

2.2 Геологическое строение района

В геологическом строении месторождения участвуют отложения верхнекарадокского яруса ордовика, к которым приурочена продуктивная толща известняков, глинистые образования коры выветривания триас-юрского возраста и рыхлые отложения кайнозоя.

Верхнеордовикские отложения (верхнекарадокский ярус) слагают Майбалыкскую антиклинальную структуру каледонского структурного яруса, к восточному крылу которой приурочено Таскольское месторождение известняков.

По литологическому составу верхнеордовикские отложения подразделены на три толщи (снизу - вверх):

- 1) Эффузивно-осадочную;
- 2) Карбонатную;
- 3) Песчано-сланцевую.

Породами эффузивно-осадочной толщи сложено ядро антиклинали, карбонатной и песчано-сланцевой толщ - её крылья.

Эффузивно-осадочная толща вскрыта скважинами под чехлом кайнозойских пород в ядре антиклинали за пределами месторождения. В нижней части разреза преобладают порфириты основного состава, туфы и туф песчаники, а в верхней - песчаники, гравелиты, конгломераты.

Полного пересечения эффузивно-осадочной толщи не получено. Судя по видимой мощности, нормальная мощность её должна быть не менее 350-400 м.

Карбонатная толща с перерывом и угловым несогласием залегает на породах эффузивно-осадочной толщи, имея в основании прослой конгломератов с галькой эффузивных пород мощностью до 20 м.

По литологическим особенностям и наличию перерыва в самой толще она подразделена на три пачки: нижнюю, среднюю и верхнюю.

Нижняя пачка кремнистых темно-серых известняков характеризуется небольшой мощностью (30-50 м) и литологической изменчивостью. Отмечены кремнистые черные известняки, переслаивание кремнистых и песчанистых известняков.

Средняя пачка розовых, серовато-розовых и серых известняков согласно залегает на нижней карбонатной пачке и связана с ней постепенным переходом. Пачка розовых известняков мощностью 240-290 м наиболее выдержана по литологическому составу и сложена органогенно-детритусовыми мелкозернистыми мраморизованными известняками розового, серовато-розового и серого цветов.

Известняки однообразны по структуре и литологическому составу, но окраска их варьирует в широких пределах. Чётких контактов и закономерностей в изменении окраски не наблюдается.

Для верхней части разреза мощностью 150-200 м характерно наличие в известняках включений аллитового материала сургучно-бурого цвета и сутуровых швов. В середине разреза количество включений и сутуровых швов уменьшается до редких, а в нижней части разреза они практически отсутствуют. Размеры аллитовых включений самые разнообразные от 0,5 до 8-12 см, а иногда до нескольких десятков сантиметров. Часто включения приурочены к сутуровым швам, представляя как бы раздувы последних. Конфигурация включений самая разнообразная.

Известняки представляют плотную, однородную породу без следов слоистости, сложенную тонко- и мелкозернистым, реже среднезернистым агрегатом кальцита с обломками криноидей, мшанок, брахиопод, выполненных кальцитом, с небольшой примесью терригенного материала (мелкие обломки кварца, полевого шпата). Мощность нижней пачки известняков, благодаря наличию размыва, непостоянна и колеблется от 250- 300 м в северной части, до 400-450 м в центральной и южной частях.

На большей части месторождения продуктивная толща известняков перекрыта чехлом рыхлых кайнозойских отложений мощностью более 3 метров, редко до 10 м.

Розовые известняки на южных участках обнажаются в виде плоских плит на уровне дневной поверхности. Площадь отдельных обнажений обычно не превышает 10-20 м², а суммарная их площадь не более 1-1,5% от площади месторождения.

Песчано-сланцевая толща перекрывает толщу известняков с небольшим размывом и представлена на месторождении нижней частью разреза. В литологическом составе нижней части толщи преобладают алевролиты, сланцы с прослоями песчаников и маломощными прослоями конгломератов. В верхней части толщи, обнажающейся восточнее месторождения, в литологическом составе начинают преобладать конгломераты и песчаники. Для свиты, характерна тонкая параллельная слоистость, обусловленная чередованием слоев различной мощности и окраски. Мощность песчано-сланцевой толщи 1600-1800 м.

На месторождении развита кора выветривания. На известняках продуктивной толщи процессы выветривания проявились в образовании поверхностного карста и физическом выветривании известняков, выразившемся в повышенной трещиноватости их до глубины 4-10 м. Закарстованность известняков в пределах месторождения неодинакова. В контуре перспективных, менее дислоцированных участков, карст развит слабо. Глубина карстовых воронок обычно, не более 5-10 м, а их диаметр не превышает 40-50 м. За контуром перспективных участков и, в

особенности, за пределами месторождения карстообразование проявилось более интенсивно.

Кайнозойские отложения при сравнительно небольшой мощности почти сплошным чехлом перекрывают отложения верхнеордовикского яруса. Представлены они глинистыми породами чаграйской, павлодарской свит и четвертичными отложениями.

Таскольское месторождение приурочено к восточному крылу Майбалыкской антиклинальной структуры. Восточное крыло антиклинали пологое ($25-30^\circ$), западное - крутое ($40-70^\circ$). Помимо пликативной тектоники на месторождении в значительной мере проявилась разрывная тектоника. Преобладают три основных системы тектонических нарушений: северо-восточного ($20-40^\circ$), северо-западного ($330-350^\circ$) и субширотного направления.

Нарушения северо-западного направления проявились весьма интенсивно. Установлены они по северо-восточной границе, в северо-западной части и юго-западнее месторождения. Амплитуда смещения нарушений достигает 150 м, а угол падения сместителя составляет $70-90^\circ$.

Заключительным этапом тектонической деятельности явилось образование нарушений субширотного простирания, в результате чего месторождение разбито на отдельные блоки.

С тектоникой тесно связана трещиноватость пород. В ядре антиклинали породы интенсивно перемяты и рассланцованы, на крыльях рассланцовки не наблюдается.

2.3 Геологическое строение «Юго-Западного участка Таскольского месторождения» известняков

В стратиграфическом разрезе Юго-Западный участок приурочен к средней части верхней пачки карбонатной толщи, охватывая 130-140 м из 250 м ее мощности. Продуктивная толща литологически представлена исключительно известняками, выдержанными по составу и структуре. Отличия имеются лишь в окраске породы. Пестроцветная окраска известняков обусловлена тонкой примесью органического материала, а изменение ее без четкой стратиграфической увязки объясняется условиями образования известняков.

Макроскопически известняки представляют собой однородную породу, плотной, массивной текстуры, кристаллическое строение которой различается с трудом. По всем шлифам известняки имеют, мелкозернистую органогенно-реликтовую структуру. Органогенно-обломочный материал цементируется микрозернистым ($0,01-0,02$ мм) агрегатом кальцита. Участками микрозернистый агрегат перекристаллизован в более крупнозернистый (до $0,1-0,5$ мм), гранобластовый. Залегание известняков продуктивной пачки в контуре месторождения моноклиналиное под

углом $20-35^\circ$ при колебании азимутов падения от $5-10^\circ$ в западной части до 60° в восточной части.

В пределах Юго-Западного участка выделены: приповерхностная зона интенсивной экзогенной трещиноватости и эндогенная трещиноватость, связанная с тектоникой и прослеживаемая до нижней границы подсчета запасов (40 м от поверхности).

Приповерхностная интенсивно трещиноватая зона развита почти повсеместно и отсутствует лишь на участках с достаточно мощным чехлом глинистых пород. Максимальные мощности ее приурочены к обнажениям известняков на дневной поверхности, где они достигают 10,3-14,2 м. До глубины 4-5 м экзогенная трещиноватость проявилась наиболее интенсивно. Керн из нижней части зоны повышенной трещиноватости представлен обычно столбиками 5-20 см, редко до 50 см и более. Ниже глубины 8-10 м экзогенная трещиноватость проявляется слабо.

В эндогенной трещиноватости преобладают три основных системы трещин: I – пологопадающая (5% всех трещин), II и III – крутопадающие (75% всех трещин).

Первая система пологопадающих трещин развита по стилолитовым поверхностям. Углы падения колеблются от 20 до 35° , при общем разбросе от 10 до 50° , азимуты падения изменяются от 332 до 60° . Трещины этой системы извилистые, могут разветвляться и затухать. Мощность трещин от 0,5 до 3,0 мм.

Вторая система крутопадающих трещин характеризуется широким разбросом азимутов падения от 20 до 80° , с преобладанием $20-35^\circ$. Трещины преимущественно прямолинейные, нитевидные, протяженностью от 1,5 до 20,0 м и более. Плотность трещин этой системы колеблется от 0,5 до 9,5 м, в среднем 2,4 м.

Третья система крутопадающих трещин имеет азимуты падения от 70 до 170° . Трещины преимущественно прямолинейные, нитевидные, протяженностью от 0,8 до 6,0 м. Плотность трещин этой системы колеблется от 0,9 до 12,0 м, в среднем 2,7 м.

На Юго-Западном участке развит карст двух морфологических типов: поверхностный и внутренний щелевидный.

Поверхностный карст имеет ограниченное развитие и отмечается по периферии площади подсчетов запасов. Представляет собой пологие неглубокие округлые или вытянутые депрессии, заполненные пестроцветной глиной с обломками известняка в нижней части. Размеры депрессий невелики: длина от 20 до 50 м и более при ширине 10-30 м. Глубина депрессий от 3,0 до 9,5 м.

Внутренний щелевидный карст наиболее интенсивно развит в южной части участка. Мощность карстовых полостей колеблется от 0,2 до 4,6 м, в большинстве случаев 0,6-2,0 м. Длина карстовых полостей по простиранию колеблется от первых десятков метров до 150 и более

метров. Глубина распространения щелевидного карста ограничивается по большинству скважин 10-15 м. Все карстовые полости заполнены плотными пестроцветными глинами с обломками известняков. Коэффициент закарстованности продуктивных известняков Юго-Западного участка составляет 1,5%.

Глинистые отложения палеогенового возраста (чаграйская свита) выполняют неглубокие карстовые впадины и понижения древнего рельефа, то есть, распространены на площади участка отдельными пятнами. Литологически они представлены пестроцветными, плотными, вязкими глинами с бобовинами бурого железняка. Мощность глин колеблется от 0,5 м до 9,5 м. Средняя мощность глин чаграйской свиты в контуре подсчета запасов составляет 1,6 м.

Четвертичные отложения представлены почвенно-растительным слоем (0,1-0,2 м) и делювиальными бурыми суглинками мощностью 0,6-1,0 м. Распространены они на всей площади, за исключением естественных обнажений.

Суммарная средняя мощность глинистых пород палеогенового и четвертичного возраста - 2,1 м.

В целом геологическое строение участка является сложным. Наличие разрывных нарушений и складчатости обусловило широкое развитие зон трещиноватости пород. По условиям залегания и выдержанности качества известняков Юго-Западный участок Таскольского месторождения в соответствии с Классификацией запасов месторождений твёрдых полезных ископаемых ГКЗ СССР отнесен ко II группе.

2.4 Литологический состав слагающих пород и структурное положение участка

Детально разведанный Юго-Западный участок сложен пестроцветными темными и светло-серыми известняками средней карбонатной пачки верхнекарадокского яруса - O_3C_3 , которые на большей части площади перекрыты чехлом глинистых пород четвертичного Q_{3-4} и палеогенового возрастов.

Четвертичные отложения представлены почвенно-растительным слоем (0,1-0,2 м) и бурыми делювиальными суглинками мощностью до 0,6-2,0 м (скв. № 396, 439, 371 и др.). Распространены они на всей площади, за исключением естественных обнажений. Средняя мощность четвертичных отложений - 0,15 м.

Глинистые отложения палеогенового возраста (чаграйская свита) выполняют неглубокие карстовые впадины и понижения древнего рельефа, то есть, распространены на площади отдельными пятнами. Литологически они представлены пестроцветными, плотными, вязкими глинами с боковинами бурового железняка. Мощность глин колеблется от 0,5-1,0 м (скв. №395,393) до 7,0-9,5 м (скв. №373, 548.).

Средняя мощность глин чаграйской свиты в контуре подсчета запасов составляет 1,8 м. Суммарная мощность глинистых пород четвертичного и палеогенового возраста - 1,8-2,1 м.

Известняки продуктивной пачки обнажаются в пределах участка на повышениях рельефа в виде плоских плит, почти не выступающих над поверхностью. Размеры обнажений колеблются от 1-2 до сотен квадратных метров. Мелкие обнажения имеются по всей площади участка, но суммарная площадь их не более 35%.

В стратиграфическом разрезе участок приурочен к средней части нижней карбонатной толщи. Охватывая 130-140 м до 250 м ее нормальной мощности.

Перекрытый разрез продуктивной пачки участка получен по всем разведочным профилям (граф. Приложение 3) и литологически представлен исключительно известняками. Выдержанными по составу и структуре. Это подтверждаются результатами химического анализа. В частности, содержание СаО в известняках колеблется от 52,47-до 55,13%.

Отличия имеются лишь в окраске породы, но они нередко трудно уловимы на нешлифованной поверхности, поскольку окраски ограничены черным и серыми цветами. По шлифовкам керн условно выделены три цветовых разновидности известняков:

Пестроцветные известняки характеризуются равномерной, густой черной окраской. Иногда на пестроцветном фоне слабо выделяются расплывчатые пятна неправильной конфигурации более светлых, розовато-серых тонов.

Розоватые известняки монотонной или мелкопятнистой окраски. В пятнистых известняках на общем розоватом фоне имеются причудливые беловато-серые пятна, геометрически правильные, округлые срезы фауны или же сеть прожилок кальцита как более темной, так и более светлой окраски.

Серовато-серые известняки представляют как бы переходную разновидность между пестроцветными и розовыми, но в целом по цвету они ближе к пестроцветным. Основной фон пестроцветный.

Выделенные цветовые разновидности известняков не имеют резких отличий, а в разрезе - четких контактов. Обычно они связаны между собой постепенными переходами. Не наблюдается также и четкой увязки цвета известняков со стратиграфическим разрезом

Пестроцветная окраска известняков обусловлена тонкой примесью органического материала, а изменение ее без четкой стратиграфической увязки объясняется условиями образования известняков. Накопление известняков верхней карбонатной пачки происходило в условиях восстановительной среды мелководного бассейна на фоне мелких кратковременных колебательных движений. Область осадконакопления неоднократно испытывала поднятия-опускания, частичный размыв и растворение осадка, что, в конечном счете, приводило к локальным

перераспределениям органического материала, который скапливался, по нашему мнению, в понижениях зоны осадконакопления. Стиллитовые поверхности, представляющие бугристые поверхности с прерывистой пленкой карбонатно-глинисто-углистого материала, вскрыты скважинами и опытным карьером. В опытном карьере стиллиты четко выделяются в виде отдельных волнистых субпараллельных поверхностей или сериями мощностью 0,1-0,2 м.

Частота их по вертикали колеблется от 0,5 до 2,5 м, но чаще она порядка 1,0-1,5 м.

В сериях сближенных швов наблюдаются частые разветвления и соединения их, в результате чего здесь образуется характерная плитчато-чешуйчатая отдельность. Цементация по стиллитовым поверхностям ослаблена. Элементы залегания стиллитов, в целом, соответствуют элементам залегания известняков, но локальные отклонения залегания стиллитов более резкие и могут проявляться на ограниченных (первые метры) расстояниях.

По керну скважин стиллитовые поверхности не всегда различимы из-за интенсивной обработки торцов и часто квалифицировались как тектонические трещины. По этой причине достоверно проследить бурением частоту стиллитов в вертикальном разрезе невозможно, но следует ожидать, что в некоторых частях разреза она должна быть меньшей, чем в опытном карьере.

Указанное предположение основывается на наличии в скважинах 397, 438, 391, 449, 387, 385, 438, 391, 390 не трещиноватых интервалов мощностью от 3 до 8 м.

Сутуровые или «черепные» швы отмечены практически на всем вскрытом разрезе известняков, но ввиду мраморизации известняков сохранность их не одинакова. Наряду с четкими, швами, имеющими глинисто-карбонатную пленку, встречаются нитевидные, прерывистые сутуровые швы, различимые только на пришлифовках, в которых разделяющая глинисто-карбонатная пленка практически отсутствует (пришлифовка скв. №№ 449, 391, 398 и др.). В отличие от стиллитовых поверхностей сутуровые швы имеют пунктирный характер и редко прослеживаются по всему диаметру керна. Ориентировка их может быть самой различной, от пологопадающей, совпадающей с элементами залегания пород, до вертикальной. На отдельных интервалах сутуровые швы образуют причудливую сеть, теряя при этом характерные особенности черепного шва (пришл. скв. №№ 438, 387, 390 и др.).

Частота сутуровых швов неравномерна и изменяется как по разрезу, так и по площади. Так в центральном разрезе VII-VIII известняки скважины 444 не содержат сутуровых швов. В скважинах №№ 395, 324 сутуровые швы прослежены на отдельных интервалах, не всегда совпадающих с интервалами соседних скважин. Далее по падению в скв. № 439 сутуровые швы практически отсутствуют, в скважине №

371 появляются вновь на отдельных интервалах, а в скважинах №№ 393 и 437 встречаются по всему разрезу.

На соседних VI-VI и VIII-VIII профилях в скважинах №№ 398, 397 и 369, вскрывающих ту же часть разреза, что и скважины №№ 356, 548, сутуровые швы отсутствуют, а в скважине № 430 отмечены лишь в центральной части. Аналогичная картина наблюдается и по другим скважинам и профилям, то есть, распространение, и плотность сутуровых швов не имеют иной закономерности.

На отдельных маломощных (1-3 м) интервалах плотность швов достигает 5-10 на 1 п.м. (скв. №№ 392, 437, 398 и др.). Обычно же не более 2-3 швов на 1 п.м.

С сутуровыми швами и стилолитовыми поверхностями связаны глинисто-карбонатные и углесто-карбонатные включения, выполняющие раздувы швов. Форма их обычно линзовидная, повторяющая изгибы швов.

Мощность включений по сутуровым швам 0,5-2 мм, а протяженность от 3 до 5 см. По стилолитовым поверхностям мощность включений 1-3 мм. Протяженность до 5-8 см. Прочность и цементация включений зависит от соотношения карбонатного материала и примесей. Если преобладает карбонатный материал, прочность и цементация включений практически не отличимы от известняка, и включения хорошо полируются. С увеличением глинистого материала прочность и цементация включений резко снижаются, а при полировке они остаются матовыми.

Частота включений не всегда соответствует частоте стилолитовых поверхностей и в особенности сутуровых швов, в части которых включений не наблюдается.

Наиболее часты включения в скважинах №№ 385, 324.

Макроскопически известняки продуктивной толщи на данный момент представляют однородную породу, разбитую на многочисленные разно ориентированные трещины.

По всем шлифам известняки имеют мелкозернистую органогеннореликтовую структуру. Органогенно-обломочный материал цементируется микрозернистым (0,01-0,02 мм) агрегатом кальцита.

Отчасти микрозернистый агрегат перекристаллизован в более крупнозернистый (до 0,1-0,5 мм), гранобластовый. Реликты обломков фауны хорошей сохранности, округлой, вытянутой формы, реже - в форме изогнутых пластин, столбиков и обломков неправильной формы. Размер реликтов колеблется от 0,1 до 2 мм, редко достигает 5-10 мм, а количество их от 20 до 50%. Незначительные примеси представлены тонкими рудными и глинистыми минералами, которые наблюдаются в виде пленок растворения реликтов фауны или более крупных (до 2-3 см) обломков известняка. Обломки известняка имеют обычно неправильную форму и коррозированную поверхность. При большом количестве их

создается псевдобрекчиевая текстура. Реликты фауны принадлежат брахиоподам, острокодам, кораллам, водорослям и выполнены криптокристаллическим кальцитом. Основные различия петрографического состава и структуры известняков заключаются в различном соотношении реликтового материала.

Залегание известняков продуктивной пачки в контуре участка моноклиналиное под углом 20-35° при колебании азимутов падения от 5-10° (западная часть участка) до 60° в восточной части.

Моноклиналиное залегание подтверждается 25 замерами элементов залегания в естественных обнажениях и опытном карьере, а углы падения - замерами нечеткой полосчатости в кернах скважинах, образованной неравномерным распределением фауны (скв. №№ 438, 398, 356 и др.). Колебание углов и азимутов падения объясняется с одной стороны наличием пологих, спокойных перегибов более высокого порядка (разрез VII, граф. Приложение 3) и общим поворотом основной структуры (крыла антиклинали) от субмеридионального на субширотное направление.

2.5 Качественная характеристика сырья

Химический состав известняков в пределах участка довольно выдержан и характеризуется следующими колебаниями компонентов.

Таблица 2.1

Химический состав известняков

Колебания	Компоненты, %								
	CaO	MgO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅	MnO	SO ₃	ппп
от	52,47	0,10	0,40	0,10	0,01	0,01	0,01	0,01	42,18
до	55,13	1,30	2,29	0,77	0,32	0,03	0,02	0,11	43,73

Известняки Таскольского месторождения представляют собой плотную, однородную, мелкозернистую породу. По результатам испытаний физико-механические свойства известняков Юго-Западного участка колеблются в следующих пределах (таблица 2.2).

Таблица 2.2

Физико-механические свойства известняков Юго-Западного участка

Показатели	Колебания	Юго-Западный участок
Объемный вес, г/см ³	от	2,68
	до	2,72
	средн.	2,70
Удельный вес, г/см ³	от	2,71
	до	2,74
	средн.	2,72

Водопоглощение, %	от до средн.	0,03 0,56 0,12
Пористость, %	от до средн.	0,3 2,5 1,0
Предел прочности на сжатие в сухом состоянии, кг/см ²	от до средн.	617 1891 1288
Предел прочности на сжатие в водонасыщенном состоянии, кг/см ²	от до средн.	588 2032 1205
Предел прочности после 25 циклов замораживания, кг/см ²	от до средн.	482 1596 1117
Истираемость, г/м ²	от до средн.	0,70 1,11 0,87

Объемный вес, водопоглощение и пористость известняков в верхней и нижней частях разреза колеблются в одинаковых пределах, а средние значения их по глубинам практически не меняются.

2.5.1 Испытание щебня в качестве заполнителя для отделочного бетона

Пробы для оценки его по ГОСТу 8267-64 «Щебень из естественного камня для строительных работ» отобраны по поисковым профилям № V-V, VII-VII, XII-XII и скв. №385, 429, 330 путем объединения оставшегося керна скважин на профиле в одну пробу. Вес каждой пробы составил не менее 150 кг.

Испытания щебня по ГОСТу 8267-64 включали определения:

- а) содержания лещадных зерен;
- б) содержание слабых зерен;
- в) дробимости;
- г) сопротивления удару на копре ПМ;
- д) износа в полочном барабане;
- е) морозостойкости

Результаты испытания щебня представлена в таблице 2.3.

Таблица 2.3

Результаты физико-механических проб щебня из известняка Юго-Западного участка Таскольского месторождения

№№ выработки	№№ проб	Фракция щебня в мм	Пылеватые глинистые частицы, %	Лещадные игольчатые зерна, %	Слабые зерна, %
Профиль скв. V-V	1	5-10 10-20 20-40	0,3 0,4 0,3	5,6 7,6 3,4	- 0,6 нет
Профиль скв. VII-VII	2	5-10 10-20 20-40	0,2 0,4 0,3	6,0 6,0 3,4	- нет нет
Профиль скв. VIII-VIII	3	5-10 10-20 20-40	0,4 0,2 0,2	6,0 5,2 0,3	- нет нет
Профиль скв. XII-XII	4	5-10 10-20 20-40	0,3 0,3 0,2	8,8 6,0 нет	- нет нет

Продолжение таблицы 2.3

№ № п/п	№№ выработки	№№ проб	Фракция щебня в мм	Дробимость в сухом состоянии, %		Удар ПМ		Износ барабана		Лещадные и игольчатые зерна, %
				потеря в сухом состоянии, %	марка щебня по ГОСТ 8367-64 т.2	сопротивление удару на копре ПМ	марка щебня по ГОСТ 8267-64 т.5	потеря веса при испытании, %	марка щебня по ГОСТ 8267-64 т.4	
1	Профиль скв. V-V	1	5-10 10-20 20-40	10 12 17	800 600 400	139	У-75	17 20 20	И-1 И-1 И-1	5,6 7,6 3,5
2	Профиль скв. VII-VII	2	5-10 10-20 20-40	9 12 18	800 600 400	142	У-75	18 21 21	И-1 И-1 И-1	6,0 6,0 3,4
3	Профиль скв. VIII-VIII	3	5-10 10-20 20-40	9 13 17	800 600 400	153	У-75	17 20 20	И-1 И-1 И-1	6,0 5,2 0,3
4	Профиль скв. XII-XII	4	5-10 10-20 20-40	10 12 18	800 600 400	149	У-75	17 20 21	И-1 И-1 И-1	8,8 6,0 нет

Продолжение таблицы 2.3

№№ выработки	№№ проб	Фракция щебня в мм	Морозостойкость непосредст. замор. потери в весе, %					
			Допуск ГОСТ при 25 ц. 8267- 64	При 50 циклах высytуемой пробе			допуск при 50 циклах 8267-64	Марка «МРЗ»
				I	II	срeднe е		
Профиль скв. V-V	1	5-10	не более	5,0	4,5	4,8	не более 50%	МРЗ 50
		10-20	10%	2,0	7,0	4,5	не более 50%	МРЗ 50
		20-40		2,4	4,8	3,6	не более 50%	МРЗ 50
Профиль скв. VII- VII	2	5-10	не более	4,0	3,5	3,7	не более 50%	МРЗ 50
		10-20	10%	3,3	2,6	2,9	не более 50%	МРЗ 50
		20-40		4,4	6,8	5,6	не более 50%	МРЗ 25
Профиль скв. VIII- VIII	3	5-10	не более	3,5	5,0	4,3	не более 50%	МРЗ 50
		10-20	10%	5,3	2,7	4,0	не более 50%	МРЗ 50
		20-40		1,0	1,2	1,1	не более 50%	МРЗ 50
Профиль скв. XII- XII	4	5-10	не более	4,0	4,0	4,0	не более 50%	МРЗ 50
		10-20	10%	0,4	0,4	0,4	не более 50%	МРЗ 50
		20-40		5,4	5,2	5,3	не более 50%	МРЗ 25

Физико-механические свойства щебня известняков по результатам лабораторных испытаний таковы:

- 1) Марка щебня по дробимости колеблется от 400 до 800, причем наивысшая марка получена для мелкой фракции 5-10 мм, низкая по крупной 20-40 мм;
- 2) Марка щебня по сопротивлению удару для всех проб – V-75;
- 3) Потери в весе при испытании на износ в полочном барабане от 17 до 21 %.

Все пробы по этому показателю отвечают марке И-1.

Оценивая вышеприведенные физико-механические свойства известняков в соответствии с требованиями ГОСТ 9479-69 следует отметить:

- 1) Предел прочности по всем пробам в контуре подсчета запасов выше 500 кг/см^2 , то есть, удовлетворяет требованиям ГОСТа;
- 2) Истираемость известняков по всем пробам более $0,48 \text{ г/см}^3$, но менее $2,2 \text{ г/см}^3$. По истираемости известняки могут быть использованы для покрытия полов при слабом людском потоке.

Морозостойкость известняков в 92% проб соответствует марке МРЗ-25 и лишь в 8% проб, характеризующих известняки с сетью пленок разьедания, типа сутуровых швов, морозостойкость ниже 25 циклов.

Пригодность известняков в качестве декоративной крошки определена по пробам, отобранным из естественных обнажений и щебня в карьере. Наряду с определением физико-механических свойств крошки были проведены непосредственные испытания в бетоне на сером цементе.

Промышленное испытание крошки известняков в качестве заполнителя лицевого слоя в декоративных бетонах подтвердили пригодность её для этой цели. Наиболее удачным является мозаичный

рисунок, полученный при применении крошки 10-25 мм (декоративный и высокодекоративный). Плиты сравнительно легко шлифуются, отшлифованная поверхность гладкая с мраморно-металлическим блеском. Крошка удовлетворяет требованиям промышленности.

2.5.2 Декоративные качества известняков

Декоративные качества известняков определяются, прежде всего, интенсивностью и равномерностью пестроцветной окраски. По густоте черной окраски в пределах участка условно выделены три цветовые разновидности известняков: пестроцветные, розовые, розовато-серые (см. «Геологическое строение участка»). Наиболее декоративные пестроцветные известняки с равномерной окраской. Густота пестроцветного тона такова, что на шлифованной поверхности не просматриваются срезы фауны. Чем гуще черный тон окраски, тем выше декоративные качества. Весьма декоративны черные известняки с контрастными белыми прожилками кальцита.

Известняки, отнесенные к пестроцветной разновидности, в действительности по густоте тона близки к розовым, но в отличие от последних в них на общем черном фоне слабо выделяются пятна и разводы более светлых розовато-серых тонов. В розовато-серых известняках на близком расстоянии просматриваются срезы фауны. Декоративные качества их также высокие, но несколько ниже, чем у пестроцветных.

В группе серых известняков окраска не постоянная. Серые известняки с неравномерной пятнистой окраской, образованной срезами фауны более светлых тонов или сетью прожилков или основной цементирующей массы более пестроцветных тонов, относятся к категории декоративных. Все известняки полируются до зеркального блеска.

Декоративные качества известняков несколько ухудшаются сутуровыми швами, если они образуют густую сеть, и карбонатно-глинисто-углистыми исключениями по этим швам.

Цвет включений, обычно, более розоватый и в целом сочетается с окраской известняков, но при полировке включения остаются матовыми.

По характеру окраски мраморизованные известняки Юго-Западного участка относятся к группе известных мраморов и мраморизованных известняков.

2.5.3 Физико-механические свойства известняков

При выдержанном вещественном составе и структуре физико-механические свойства известняков характеризуются следующими колебаниями (таблица 2.4).

Таблица 2.4

Физико-механические свойства известняков по категориям

Показатели	Колебания				
	от	по месторождению	в т.ч. по подсчетным блокам		
	до		1-В	2-С	3-С
Объемный вес, г/см ³	от	2,68	2,68	2,68	2,68
	до	2,72	2,71	2,71	2,71
	средн.	2,70	2,70	2,70	2,70
Водопоглощение, %	от	0,03	0,03	0,06	0,03
	до	0,56	0,56	0,50	0,33
	средн.	0,12	0,12	0,14	0,10
Пористость, %	от	0,3	0,7	0,7	0,3
	до	2,5	2,1	2,1	1,3
	средн.	1,0	1,0	1,0	0,9
Предел прочности на сжатие в сухом состоянии, кг/см ²	от	1891	1891	1891	1576
	до	617	706	800	805
	средн.	1288	1278	1223	1288
То же, в водонасыщенном состоянии, кг/см ²	от	2032	2032	2032	1745
	до	588	588	662	600
	средн.	1205	1237	1057	1181
То же, после 25 циклов замораживания, кг/см ²	от	1596	1596	1596	1337
	до	482	482	482	676
	средн.	1117	1106	1005	1118

Как видно из таблицы объемный вес известняков также довольно выдержан. Максимальные колебания его не превышает 9,03 г/см³. Пористость и водопоглощение колеблются в более широких пределах, но абсолютные значения их не велики, соответственно до 2,5 и до 0,56%, а средние значения 1,0 и 0,12%. Предел прочности на сжатие в водонасыщенном состоянии колеблется по единичным пробам от 588 до 2032 кг/см², причем колебания его не увязываются со стратиграфическим разрезом. Это видно из колебаний среднего по скважинам значения прочности по двум центральным профилям: № VII-VIII (вкрест простираения) и к профилю через скв. №№ 444-371.

Таблица 2.5

Колебания среднего значения прочности по скважинам

Профиль VIII-VIII (вкрест простирания)			Профиль через скв. 387-372(попростиранию)		
№№ скв.	Кол-во проб.	Средний по скв. предел прочности, кг/см ²	№№ скв.	Кол-во проб.	Средний по скв. Предел прочности, кг/см ²
326	8	870	438	8	1115
325	7	1380	431	8	1170
392	7	1425	392	7	1425
444	8	1254	440	7	900
429	7	1206	439	7	1420
548	7	1135	330	7	1058

В вертикальном разрезе скважин максимальные колебания предела прочности по пробам от 1700-1500 кг/см² до 700-600 кг/см² (скв. 444, 325, 429 и др.), при колебаниях между соседними пробами от 1700-1500 до 600-700 кг/см² (скв. №№ 444, 325, 398 и др.).

В целом по участку колебания прочности известняков в вертикальном разрезе до нижней границы подсчета запасов незначительны (см. табл. 2.6).

Несмотря на широкие колебания прочность, в 64% проб предел прочности в водонасыщенном состоянии колеблется от 1000 до 1500 кг/см², а пробы с пределом прочности от 800 до 1600 кг/см² составляют 64% (см.табл. 2.6).

Минимальные значения предела прочности 500-700 кг/см² приурочены к трещиноватым известнякам (пробы 326/1; 438/3; 395/6; 437/1 и др., отнесенных к вскрышным породам. В продуктивных, слабо трещиноватых известняках снижение прочности связано с брекчиевидной текстурой на ряде интервалов, образуется причудливой сетью пленок растворения типа сутуровых швов. В контуре подсчета лишь две пробы 439/30 и 398/34 имеют предел прочности ниже 600 кг/см² соответственно 558 и 590кг/см². В семи пробах (2,5%) он колеблется от 600до 700 кг/см², в 10 пробах (3%) от 700 до 800 кг/см². В остальных 94% проб предел прочности выше 800 кг/см². Несмотря на значительные колебания, данные максимальные значения предела прочности удовлетворяют требованиям ГОСТ 9479-69 - не менее 500 кг/см². После испытания на морозостойкость при 25 циклах замораживания и оттаивания в 50% проб прочность не снижается, в 42% она снижается от 0,5-1 до 25%, и в 10 пробах (8%) уменьшение

прочности превышает 25%. Две пробы (№№ 391/5; 647/7; 385/7) характеризуют трещиноватые известняки, отнесенные к вскрышным породам.

Таблица 2.6

Колебания физико-механических свойств по глубине

Глубина, м	Количество проб	Колебания показателей											
		Объемный вес, г/см ²			Водопоглощение, %			Пористость, %			Предел прочности в водонасыщенном сост., кг/см ²		
		от	до	сред	от	до	сред	от	до	сред	от	до	сред.
1	10	2,66	2,70	2,70	0,09	0,46	0,35	0,7	2,9	1,1	575	1719	1238
2	8	2,69	2,70	2,70	0,03	0,27	0,18	1,0	2,1	1,3	701	1570	1153
3	8	2,67	2,71	2,70	0,30	0,38	0,14	0,3	2,2	1,4	600	1719	1111
4	12	2,68	2,71	2,70	0,07	0,42	0,15	0,7	1,8	1,2	720	1745	1060
5	15	2,69	2,71	2,70	0,09	0,31	0,11	0,3	1,8	0,9	669	1704	1153
6	10	2,69	2,71	2,70	0,30	0,36	0,12	0,6	2,1	1,1	611	1725	1144
7	12	2,69	2,71	2,70	0,09	0,20	0,10	0,3	2,1	0,7	811	1785	1236
8	7	2,70	2,71	2,70	0,07	0,14	0,10	0,3	0,7	0,5	1004	1733	1235
9	8	2,69	2,71	2,70	0,05	0,66	0,20	0,6	1,8	1,0	881	1509	1287
10	8	2,69	2,71	2,70	0,10	0,65	0,31	1,0	3,3	1,3	671	1613	1273
1-10	98	2,66	2,71	2,70	0,03	0,66	0,18	0,3	3,3	1,0	575	1745	1181
10-20	79	2,69	2,71	2,70	0,03	0,28	0,12	0,3	1,4	0,8	624	2832	1239
20-30	77	2,69	2,72	2,70	0,03	0,27	0,11	0,3	1,8	0,7	650	1620	1198
30-40	91	2,70	2,71	2,70	0,03	0,32	0,09	0,3	1,8	0,9	588	1987	1241

В пробах 444/5, 438/16 и 398/20 - неправильные фигуры разрушения. Остальные пробы с пониженным значением прочности также приурочены к интервалам с сетью глинистых пленок типа сутуровых швов. Несмотря на снижение прочности более 25%, абсолютные значения предела прочности остаются достаточно высокими (655-1112 кг/см² и лишь в пробе 692/17 он снижается до 482 кг/см².

При водонасыщении прочность известняков в 50% проб не изменяется. В остальной части проб коэффициент размягчения колеблется от 0,66 до 1,0, причем менее 0,7 отмечен только в 4% проб.

2.6 Тектоника и трещиноватость

Проявление разрывной тектоники нашло свое отражение в блоковом строении Таскольского месторождения. В частности, Юго-Западный участок представляет собой тектонический блок, ограниченный: с востока – субмеридиональным нарушением, прослеживающимся глубоким понижением типа оврага и повышенной трещиноватостью известняков и с юга и севера – субширотными нарушениями, которым также соответствуют пониженные формы рельефа, повышенная трещиноватость и

закарстованность известняков крупным субмеридиональным нарушением, проходящим в 0,7-0,8 км западнее участка.

В пределах детально разведанного участка тектонические нарушения отсутствуют и лишь по западной границе скважинами № 650, 655, 657 покрыто слабо выраженная тектоническая «зона» древнего заложения нормальной мощностью около 1,0 м. В пределах указанной зоны известняк пронизан сетью прожилков кальцита, цементирующих дробленые породы в монолит. Благодаря последующей цементации трещиноватость известняков по скважинам № 439,444 обычная и в пределах зоны выделяются продуктивные не трещиноватые интервалы. В скважине № 398 трещиноватость в пределах зоны повышенная. Залегание зоны крутопадающее 70-80%, простирание – субмеридиональное. Вторичные и приконтактные изменения пород в «зоне» отсутствуют.

В трещиноватости известняков выделены три основные системы экзогенных трещин и приповерхностная зона повышенной экзогенной трещиноватости.

Приповерхностная зона повышенной трещиноватости развито повсеместно, за исключением участков с достаточно мощным чехлом глинистых пород (скв. № 330,432,392,397,437), максимальные мощности ее приурочены и обнажениям известняков на дневную поверхность (скв. № 398), где они достигают 10,5 – 11,6 м. До глубины 4-5 м экзогенная трещиноватость проявилась наиболее интенсивно. В опытном карьере до указанных глубин известняка пронизаны бессистемными открытыми трещинами, среди которых системы эндогенных трещин выявляются с трудом. Естественная отдельность известняков имеет неправильную форму, а размеры ее от первых сантиметров до 30-40 см, редко достигая по наибольшему измерению 0,8-0,9 м. Керн на этой части разреза представлен обломками и столбиками до 10-15 см (скв. №№ 444,392,437 и др.), редко до 30-35 см (скв. №№ 439,391,398). Далее до глубины 7-10 м интенсивность экзогенной трещиноватости заметно снижается. На горизонтах 6-8 м опытного карьера в трещиноватости начинают преобладать эндогенные системы (горизонты 6-8 м), в размер естественной отдельности по наибольшему измерению достигает - 3,5 м.

Керн из нижней части зоны повышенной трещиноватости представлен, обычно, столбиками 5-20 см, редко до 50 и более см (скв. №№ 439,324 и др.). Ниже глубины 8-10 м, экзогенная трещиноватость проявляется слабо и практическое влияние ее на выход блоков незначительно.

Как видно из изложенного, приповерхностная зона повышенной экзогенной трещиноватости не имеет четкой границы. Она устанавливается условно по наличию или отсутствию в известняках не трещиноватых продуктивных интервалов мощностью от 0,5 и больше метров, из которых возможно получение блоков кондиционных размеров. Более того, в зону повышенной трещиноватости отнесены все известняки, в которых мощность продуктивных не трещиноватых интервалов по данным бурения меньше

мощности трещиноватых известняков. В пределах контура подсчета запасов мощность приповерхностной зоны повышенной трещиноватости колеблется от 0,0 (скв. №398) до 14,3 м (скв. №444), в среднем равна 6,4 м.

Благодаря выдержанному вещественному составу тонкозернистой структуре и монолитной текстуре известняки зоны приповерхностной повышенной трещиноватости по физико-механическим свойствам практически не отличаются от известняков нижележащих горизонтов, то есть, они не затронуты процессами химического выветривания.

Ниже зоны экзогенной трещиноватости, трещиноватость известняков не выдержана как в вертикальном разрезе, так и по площади. В вертикальном разрезе по данным бурения не трещиноватые интервалы чередуются с трещиноватыми, возникновение которых, по нашему мнению, обусловлено в первую очередь увеличением частоты стилолитов. Так, например, в трещиноватом интервале скв. 391 по трещинам повсеместно наблюдается карбонатный материал, характерный для стилолитовых и сутуровых швов. В целом же по данным бурения имеет место уменьшение трещиноватости с глубиной. При анализе относительной трещиноватости известняков, учитывающей трещины всех систем, по керну скважин профилей V, VI, VII и VIII получены следующие результаты (Таблица 2.7):

Таблица 2.7

Анализ относительной трещиноватости известняков, учитывающей трещины всех систем, по керну скважин профилей

Интервалы глубины	Колебания по скважинам		Колебания профилям		Средние значения	
	плотности трещин(расстояния, между трещин)	мощности трещиноватых интервал	Средней плотности трещин	Средней мощность трещин. интервал	плотности трещин (сред.расстоян. между трещин)	Средней мощности трещин. зон
0-10	0,1-2,8	1,2-7,8	0,35-0,95	2,83-5,75	0,45	3,83
10-20	0,1-4,4	0,0-3,6	0,94-1,67	0,56-1,90	1,05	1,18
20-30	0,1-8,7	0,0-7,0	0,89-2,00	0,40-1,54	1,14	0,84
30-40	0,1-5,9	0,0-2,4	1,01-2,11	0,07-1,95	1,21	0,58

Из таблицы видно, что частота трещин и мощность трещиноватых интервалов резко снижаются ниже глубины 10 м. Далее плотность трещин снижается незначительно, но уменьшение трещиноватости наблюдается до нижней границы подсчета запасов. С глубиной увеличивается также и мощность не трещиноватых интервалов, которые на глубинах ниже 20 м могут достигать 6-9 м.

В контуре подсчета запасов наименьший процент продуктивных интервалов (не трещиноватые интервалы мощностью 0,5 м и более) имеют скважины №№ 438,387,434 в которых он не превышает 50-53%. Наименее трещиноватые известняки вскрыты скважины №№ 369,430,331,372,329 по которым количество не трещиноватых продуктивных интервалов составляет 70-75%. Средний по контуру подсчета запасов процент продуктивных интервалов в разведенной продуктивной части известняков равен 64%.

В эндогенной трещиноватости преобладают три основных системы трещин: I - пологопадающая, II и III – крутопадающие. На их долю приходится около 75% всех трещин. Значительно слабее выражена IV пологопадающая система, охватывающая 5% трещин. Остальные 20% трещин разбросаны по всем азимутам.

Первая система пологопадающих трещин развита по стилолитовым поверхностям, поэтому элементы залегания этой системы совпадают с элементами залегания стилолитовых поверхностей и известняков. На основных систем трещин пологопадающая система наиболее выдержана по азимутам и углам падения. Углы падения преобладающего количества трещин колеблются от 20 до 35°, при общем разбросе от 10 до 50°. Азимуты падения изменяются от 332 до 60°, не преобладают 345-30°. Трещины этой системы извилистые, но субпараллельные, по простиранию могут разветвляться или затухать, что хорошо прослеживается в забоях опытного карьера. По трещинам, обычно, сохраняется пленка карбонатно-глинисто-углистого материала стилолитового шва, но иногда они могут быть выполнены кальцитом. Поверхность трещин неровная, бугристая, повторяет конфигурацию стилолитовой поверхности.

Плотность трещин от 0,5 до 2-3 мм, а в приповерхностной части разреза она увеличивается до 2-3 см за счет частичного выщелачивания. Приближенные данные о частоте пологопадающих трещин I системы дает бурение, поскольку трещины этой системы преобладают в вертикальном разрезе и определяют, в основном, длину не трещиноватых интервалов. По данным бурения вертикальная плотность трещин от 0,2 до 6-9 м, средняя 1,1 м. На продуктивных 9-11 м горизонтах опытного карьера плотность пологопадающих трещин колеблется от 0,3 до 2,4 м, а в среднем равна 1,35 м.

Несмотря на то, что в плотности по скважинам учтены все системы трещин, она сопоставима с плотностью по карьере, поскольку увеличение средней плотности по скважинам получено, в основном, за счет нижних горизонтов 20-40 м. На долю пологопадающих трещин I системы приходится около 36% всех трещин.

Вторая система крутопадающих трещин характеризуется широким разбросом азимутов падения от 20 до 80° (обратные азимуты 195-275°), но преобладают азимуты 20-35° (обратные 200-240°).

На долю северо-восточных азимутов приходится 7%, юго-западных 12%. Углы падения трещин колеблются от 60 до 90°, причем в трещинах северо-

восточных азимутов преобладают углы 80-90°, а в трещинах с обратным азимутом -70-85°.

Трещины второй системы преимущественно прямолинейные, нитевидные. Протяженность их колеблется от 15-3 м до 20 и более метров.

Трещины обычно не залечены, с налетами гидроокислов железа по стенкам. Плотность трещин (расстояние между трещинами вкрест простирания) этой системы на продуктивных горизонтах опытного карьера колеблется от 0,5 до 9,5 м, а средняя равна 2,4 м (Табл. 2.8).

В целом на трещины II системы приходится 19% трещин.

Третья система крутопадающих трещин имеет азимуты падения от 70 до 170° (обратные азимуты 280-335°). На долю юго-восточных азимутов приходится 4%, северо-западных – 13,7%. Углы падения трещин юго-восточных азимутов довольно выдержаны и колеблются от 75 до 90°. В трещинах северо-западных азимутов они составляют 69-90°. Трещины III системы, так же как и второй, очень тонкие, волосовидные, сравнительно прямолинейные. Плоскости трещин с налетами гидроокислов железа, реже с карбонатной пленкой. Вместе с тем субпараллельно трещинам этой системы широко развиты прожилки кальцита мощностью 1-3 мм, протяженностью 0,5-1,0 м, образованные, очевидно, не более ранней тектонической деятельности. Протяженность трещин третьей системы в опытном карьере от 0,8-1,5 до 5-6 м, а плотность от 0,9 до 12,0 м. средняя 2,7 м.

Четвертая система пологопадающих трещин выражена не четко, проявляясь как система в зоне физического выветривания. Азимуты трещин колеблются в широких пределах от 180 до 270°, при стабильных углах падения 20-40°. Наибольшее количество замеров трещин этой системы имеется на 6 горизонте, но и здесь они составляют не более 4,7% от общего количества. Трещиноватость известняков Юго-Западного участка в целом аналогична другим участкам, что подтверждается нижеследующей сравнительной (Табл. 2.9).

Таблица 2.8

Система трещин

Горизонты карьера	I система				II система трещин				III система трещин			
	К-во замеров	среднее кол-во трещин на I пог. м.	среднее расстояние между трещинами (плотность трещин) в м.	колебания расст. между трещинами в м.	К-во замеров	среднее кол-во трещин	среднее расст. между трещинами (плотность трещин) в м.	колебания расстояний между трещинами в м.	К-во замеров	среднее кол-во трещин на I пог.м.	среднее расст. между трещинами (плотность трещин) в м.	Колебания расстояния между трещинами в м.
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
8	74	0,94	1,06	0,3-2,4	126	0,73	1,36	0,4-5,6	81	0,47	2,13	0,6-5,7
9	66	0,89	1,11	0,3-2,2	74	0,51	1,96	0,5-4,8	63	0,39	2,54	0,9-1,9
10	56	0,92	1,08	0,6-1,7	39	0,36	2,74	0,8-8,7	39	0,34	2,97	0,9-1,8
11	48	0,87	1,15	0,6-1,7	29	0,32	3,13	1,1-9,5	36	0,37	2,72	1,3-7,1
средние без горизонта №8		0,9	1,1		0,39	2,4			0,37	2,7		

Азимуты трещин и углы падения по системам

Участки	Системы трещин					
	I			II		
	азимуты падения	углы падения	средн. плотн. м	азимуты падения	углы падения	Средняя плотность м.
Юго- Западный	345-30°	20-35	1,1	20-35 200-240	60-90	2,4
	III			IV		
Юго- Западный	110-135 290-315	65-90	2,7	180-270	20-40	

Вместе с тем на Юго-Западном участке первая пологопадающая система развернута в западном направлении на 30-40°, что можно объяснить общим разворотом структуры. Плотность трещин первой системы на Юго-Западном участке значительно выше. Расхождения в пределах сопоставимости. На Юго-Западном участке в количественном отношении преобладают пологопадающие трещины первой системы (36%). Четвертая система трещин на Юго-Западном участке характеризуется большим (180-270°) разбросом азимутов падения и ограничена только юго-западными азимутами.

Ранее в четвертой системе объединялись трещины противоположных азимутов при углах падения менее 90°.

Оценивая характер трещиноватости известняков с точки зрения получения блоков, следует отметить следующее:

1. Почти вертикальное и взаимно перпендикулярное расположение трещин II и III систем следует считать относительно благоприятным для получения блоков. Средняя частота трещин (2,4-2,7 м) обеспечивает максимально допустимую длину блоков. Влияние трещин этих систем на выход блоков при машинной добыче частично может быть компенсировано ориентировкой резов карьера, а также нарезкой блоков в резе.

2. Пологопадающие трещины I системы благодаря своему пространственному положению (угол падения 20-30°) и высокой частоте (1,1 м) неблагоприятны для получения блоков. При машинной резке блоков I типа трещины этой системы, обычно, пересекают блок почти по диагонали, в результате чего обе половины становятся некондиционными и по размерам и по форме. Отрицательное влияние трещин этой системы в некоторой степени уменьшается при нарезке блоков второго типа. В этом случае разделенные части блока, обычно, не кондиционны только по форму могут быть доведены пассировкой одной грани до кондиций.

Пространственное положение трещин IV системы также отрицательно оказывается на выход блоков, но ввиду слабого развития влияние ее незначительно по сравнению с I системой.

3. Известняки приповерхностной трещиноватой части разреза, характеризующиеся интенсивным участием бессистемных экзогенных

трещин, неправильной формой естественной отдельности и широкими (от щебеночных до крупно глыбовых) колебаниями ее размеров, для получения блоков не пригодны, так как не обеспечивают достаточно высокого и стабильного выхода блоков, по этим причинам они отнесены к породам вскрыши, но по данным опытного карьера из трещиноватой зоны возможно эпизодическое получение блоков, что подтверждается практикой действующего карьера на Северном участке черных известняков.

2.7 Подсчет запасов

Подсчет запасов облицовочного камня на Юго-Западном участке Таскольского месторождения произведен методом геологических блоков. При подсчете запасов использовались кондиции, утвержденные ГКЗ СССР (Протокол №6711 от 15.12.1972г.):

- качество мраморизованных известняков и получаемой из них продукции должно отвечать требованиям ГОСТ 9479-69 "Блоки из природного камня для распиливания на облицовочные", ГОСТ 9480-69 "Плиты облицовочные пиленные из природного камня" и ТУ Каз.ССР 7-11- 73 "Заполнитель мраморный";

- минимальный выход блоков II типа из горной массы - 12%;

- максимальный допустимый коэффициент вскрыши для подсчетных блоков - $0,5 \text{ м}^3/\text{м}^3$;

- нижняя граница подсчета запасов - горизонт с абсолютной отметкой +335м.

Балансовые запасы пестроцветных, розовых, розовато-серых мраморизованных известняков Юго-Западного участка Таскольского месторождения утверждены ГКЗ СССР по состоянию на 01.01.1972 г., пригодных для получения облицовочных блоков, плит и декоративной крошки, отвечающих требованиям ГОСТ 9479-76 "Блоки из природного камня для распиливания на облицовочные", ГОСТ 9480-69 "Плиты облицовочные пиленные из природного камня" и ТУ Каз.ССР 7-11-73 "Заполнитель мраморный", в следующих количествах (по категориям, в тыс.м³).

Таблица 2.10

Запасы мраморизованных известняков по состоянию на 01.10.1972 г.

Категория	Известняки, не затронутые выветриванием, для получения облицовочных блоков и плит, тыс. м ³	Известняки, затронутые выветриванием, для получения крошки-заполнителя декоративных бетонов, тыс. м ³
B	337,0	30,0
C ₁	1124,0	88,0

итого	1461,0	118,0
-------	--------	-------

Примечание: выход блоков IV-V групп из незатронутых выветриванием известняков, определенный по данным опытной добычи, составляет 19,8 %; выход готовых плит толщиной 25 мм - 12,9 м²/м²; отходы, получаемые от добычи блоков при их распиловке, пригодны для получения щебня (ГОСТ 8267-75) и крошки, используемой в качестве заполнителя декоративных бетонов (протокол №6771 от 15.12.1972 гг.).

Запасы Юго-Западного участка Таскольского месторождения по состоянию на 01.06.2015 г. составляли:

Таблица 2.11

Запасы мраморизованных известняков по состоянию на 01.01.2015 г.

Категория	Известняки, не затронутые выветриванием, для получения облицовочных блоков и плит, тыс. м ³	Известняки, затронутые выветриванием, для получения крошки-заполнителя декоративных бетонов, тыс. м ³
B	290,3	5,3
C ₁	1045,0	-
итого	1335,3	5,3

2.7.1 Обоснование переоценки запасов известняка

Согласно методике обработки того или иного месторождения по добыче полезного компонента учитывается не только снижение количественных потерь, но и максимальное использование показателей качества.

Характер трещиноватости, влияние тектонических нарушений характеризуют структуру массива пород, ее пространственную неоднородность, устойчивость пород (деформируемость, водопроницаемость, влагоемкость, сейсмостойкость, твердость, буримость).

При простом строении, выдержанном литологическом составе и моноклином, пологом залегании, известняки продуктивной толщи характеризуются неравномерной трещиноватостью. Изменения ее интенсивности происходят как в вертикальном разрезе, так и на площади участка без видимой закономерности.

Весьма не выдержана также мощность вскрышных пород и, в частности, зоны экзогенной повышенной трещиноватости, наблюдающейся от 0,0 до 14,3 м в контуре подсчета и достигающей 28 м за пределами контура.

Учитывая невыдержанную трещиноватость известняков продуктивной толщи, являющуюся одним из основных факторов оценки месторождений облицовочного камня, а также значительные колебания

мощности зоны повышенной экзогенной трещиноватости, разведанный Юго-Западный участок Таскольского месторождения, по сложности геологического строения соответствуют месторождениям II группы классификации ГКЗ.

Трещиноватость известняков изучена в естественных обнажениях (126 замеров), в опытном карьере (2123 замеров) и по керну всех скважин. В естественных обнажениях были сделаны замеры лишь элементов залегания трещин - положенная экзогенная трещиноватость.

По керну скважин определена общая относительная трещиноватость известняков в вертикальном разрезе, поскольку скважиной вскрываются трещины всех систем. При документации скважины, проверялась длина всех столбиков керна, углы торцовых сколов и тщательно изучались торцы столбиков керна. Если в скважине торцовые поверхности двух столбиков керна представляли свежий, обратно симметричный скол без каких-либо следов вторичных изменений, то такой скол расценивался как искусственный, механический, возникший в результате буровых нагрузок. Если же на смежных торцах керна отмечались карбонатные, железистые корки и др. вторичные изменения, скол расценивался как естественная трещина. Для получения количественной оценки трещиноватости в вертикальном разрезе (средней частоты трещин на единицу длины или средних расстояний между трещинами) количество замеренных трещин относилось на длину задокументированного интервала без учета интервалов с повышенной трещиноватостью. В интервалах с повышенной трещиноватостью, где керна, обычно, в виде обломков плашек, определить количество трещин практически было невозможно. Трещиноватые интервалы учитывались отдельно по их мощности. Таким образом, относительная трещиноватость известняков оценивается частотой или плотностью трещин, а также мощностью интервалов повышенной трещиноватости, отнесенной на единицу длины.

Приведенная методика документации трещиноватости по керну не позволяет по проценту продуктивных интервалов приближенно оценить трещиноватость известняков на возможность получения блоков. Приводятся исторические данные.

Под продуктивным известняком понимается не трещиноватый интервал известняков по скважине мощностью не менее 0,5 м, на которого в принципе возможно получение блока I типа с допустимым оптимальным размером ребра - 0,5 м по ГОСТу 9479-76, а согласно замененному ГОСТу 9479-2011 «Блоки из горных пород для производства облицовочных, архитектурно-строительных, мемориальных и других изделий. Технические условия» - 0,8 м.

При наличии в известняках нескольких систем трещин с различной ориентировкой и частотой, процент продуктивных интервалов по скважинам далеко неравен проценту выхода блоков, последний всегда будет значительно ниже. Однако, совершенно очевидно следует ожидать

примерно одинакового выхода блоков в районах скважин с одинаковым процентом продуктивных интервалов и увеличение выхода блоков с увеличением процента продуктивных интервалов.

Наиболее полная характеристика трещиноватости известняков получена в опытном карьере, проведены замеры частоты (плотности) трещин основных систем.

Методика замеров частоты трещин заключалась в следующем: по завершению проходки горизонта и очистки его подошвы на нем через 2 м помечались линии промеров, ориентированные в крест простирания трещины II и III крутопадающих систем. По линиям промеров фиксировались все трещины соответствующей системы. Затем количество трещин относилось на длину промеренных интервалов.

Частота пологопадающих трещин I системы замерена по той же методике, но только по стенкам карьера.

В заключение следует отметить, что полученная частота трещин в вертикальном разрезе по карьере сопоставима с частотой трещин по данным бурения.

В итоге основным фактором решения о переоценке запасов облицовочного известняка в запасы щебня пригодного для строительных работ является некондиционность блоков, объясняемая сильной трещиноватостью, связанной с проведением буровзрывных работ на сопредельных участках и технологических испытаний.

2.7.2 Изменения в кондиции для переоценки запасов мраморизованных известняков в качестве метаморфических пород (известняка, пригодного в качестве щебня для строительных работ)

Запасы пестроцветных, розовых и серовато-розовых мраморизованных известняков Юго-Западного участка в 1972 г. утвержались, как отвечающие ГОСТу 9479-76, который в свою очередь был заменен ГОСТом 9479-84 «Блоки из природного камня для производства облицовочных изделий» и ГОСТом 9479-98. Переоценка запасов, т.е. перевод запасов облицовочного известняка в качестве щебня пригодного для строительных работ на Юго-Западном участке Таскольского месторождения произведен методом геологических блоков. При подсчете запасов использовались кондиции, утвержденные ГКЗ СССР (Протокол №6671 от 15.12.1972г.).

Для переоценки запасов облицовочного известняка в качестве щебня пригодного для строительных работ послужило несколько факторов. Во первых выпуск облицовочных плит нерентабелен в экономическом плане - отсутствует рынок сбыта.

Так же на сопредельном участке Северный Тасколь ведутся добычные работы по производству щебня сопровождаемые буровзрывными работами, которые привели в некондиционность ранее

утвержденные запасы облицовочного известняка (обилие разноориентированных трещин). Таким образом согласно кондиции участка Северный Тасколь, спрос строительного щебня на рынках Казахстана, экономическая рентабельность предприятия, социально налоговая политика, привело к решению о переоценке запасов.

Качество мраморизованных известняков пригодного в качестве щебня для строительных работ должно отвечать:

- ГОСТам ТУ Каз.ССР 7-11-73 «Заполнитель мраморный»;
- ГОСТ 8267-89 «Щебень и гравий из горных пород для строительных работ»;
- ГОСТ 22856-89 «Щебень и песок декоративные из природного камня»;
- ГОСТ 32021-2012 «Заполнители и наполнители из плотных горных пород для производства сухих строительных смесей.

ГОСТ 8267-93 «Щебень и гравий из горных пород для строительных работ».

Настоящий стандарт распространяется на щебень и гравий из горных пород со средней плотностью зерен от 2,0 до 3,0 г/см³ применяемые в качестве заполнителей для тяжелого бетона, а также для дорожных и других видов строительных работ.

Стандарт не распространяется на щебень и гравий для балластного слоя железнодорожного пути и декоративный щебень.

ГОСТ 22856-89 «Щебень и песок декоративные из природного камня».

Настоящий стандарт распространяется на щебень и песок, предназначенные для наружной и внутренней декоративной отделки поверхности бетонных и железобетонных элементов зданий и сооружений, а также для производства декоративных плит на основе природного камня.

Декоративные щебень и песок (далее щебень и песок) получают путем дробления:

- отходов, получаемых при добыче из массива горных пород блоков по ГОСТ 9479;
- отходов, образующихся при производстве облицовочных плит по ГОСТ 9480 и архитектурно-строительных изделий по ГОСТ 23342;
- горных пород, запасы которых утверждены Государственной комиссией по запасам для производства декоративного щебня и песка;
- горных пород, запасы которых не утверждены ГКЗ для производства декоративного щебня и песка, но по заключению базовой организации по стандартизации оценены как декоративные.

Технические требования

Щебень и песок должны изготавливаться в соответствии с требованиями настоящего стандарта по технологическим регламентам, утвержденным в установленном порядке.

Щебень и песок характеризуют следующими показателями: цветом; зерновым составом; формой зерен щебня; прочностью; содержанием зерен прочностью менее 20 МПа; морозостойкостью; содержанием пылевидных частиц.

Цвет характеризуют основным цветом и оттенком. При этом в определении цвета вторым словом является основной цвет, первым - оттеночный.

Зерновой состав щебня и песка

Щебень выпускают в виде следующих основных фракций: от 5 до 10 мм; св. 10 до 20 мм; св. 20 до 40 мм.

По соглашению сторон допускается выпуск щебня фракций св. 10 до 15 мм и св. 15 до 20 мм, а также смеси фракций от 5 до 20 мм.

Полные остатки на контрольных ситах щебня фракций от 5 до 10 мм, св. 10 до 20 мм, св. 20 до 40 мм должны соответствовать указанным в таблице 2.9, где d и D наименьшие и наибольшие номинальные размеры зерен.

Таблица 2.12

Требования к размеру фракций щебня

Диаметр отверстий контрольных сит, мм	d	$0,5(d+D)$	D	$1,25D$
Полные остатки на ситах, % по массе	От 90 до 100	От 30 до 80	До 10	До 0,5

В щебне фракций от 5 до 10 мм полный остаток на ситах с отверстиями размером соответственно 2,5 мм и 1,25 мм должен быть от 95 до 100 % по массе.

Полные остатки на контрольных ситах при расसेве щебня фракций св. 10 до 15 мм и св. 15 до 20 мм должны быть на ситах с отверстиями диаметром: d - от 85 до 100 %, D - до 15 %, $1,25D$ - до 0,75 % по массе.

Полные остатки на контрольных ситах щебня смеси фракций от 5 до 20 мм должны соответствовать указанным в табл. 2.10.

Песок в зависимости от зернового состава поставляют без разделения на фракции или в виде двух фракций: крупной - св. 2,5 до 5 мм и мелкой - до 2,5 мм.

Песок, поставляемый без разделения на фракции, подразделяют на группы. Для каждой группы песка модуль крупности (M_k) и полный остаток на сите с сеткой № 063 должны соответствовать указанным в таблицах 2.13, 2.14.

Таблица 2.13

Требования к размеру фракций песка

Диаметр отверстий контрольных сит, мм	5	10	20	25
Полные остатки на ситах, % по массе	От 95 до 100	От 55 до 75	До 10,0	До 0,5

Таблица 2.14

Группы песка по крупности

Группа песка	Модуль крупности M_k	Полный остаток на сите № 063, % по массе
Повышенной крупности	Св. 3,0 до 3,5	Св. 65 до 75
Крупный	Св. 2,5 до 3,0	Св. 45 до 65
Средний	Св. 2,0 до 2,5	Св. 30 до 45

Содержание в песке, поставляемом без разделения на фракции, зерен, проходящих через сито с сеткой № 016, не должно превышать 10 % по массе, а зерен размером св. 5 мм - 15 % по массе.

Содержание в песке фракции до 2,5 мм зерен, проходящих через сито с сеткой № 016, не должно превышать 15 % по массе, а размером св. 2,5 мм - 15 % по массе.

Содержание в песке фракции св. 2,5 до 5 мм зерен, проходящих через сито с отверстиями 2,5 мм, не должно превышать 15 % по массе, а размером св. 5 мм - 15 % по массе.

Форму зерен щебня характеризуют содержанием зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы, при этом их содержание не должно превышать 35 % по массе.

Прочность щебня определяют по его дробимости при сжатии (раздавливании) в цилиндре. Марки щебня по прочности должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 2.15.

Прочность песка определяют по прочности исходной горной породы. Марки песка в зависимости от прочности исходной горной породы должны быть не менее:

- 800 - для изверженных пород;
- 400 - для метаморфических пород;
- 300 - для осадочных пород.

Таблица 2.15

Требования к марки щебня по прочности

Марка щебня по прочности, не менее	Потери, % по массе, при испытании щебня		
	из интрузивных пород	из иффузивных пород	из осадочных и метаморфических пород
800	20-25	13-15	13-15
400	-	-	19-24
300	-	-	24-28

Содержание в щебне зерен прочностью менее 20 МПа не должно превышать 10 % по массе для марок 800,400 и 15 % по массе для марки 300.

Содержание пород прочностью менее 20 МПа в исходных горных породах прочных и средней прочности, применяемых для получения песка, не должно превышать 10 % по массе, в низкопрочных породах - 15 % по массе.

Щебень и исходную горную породу, используемую для производства песка, подразделяют на следующие марки по морозостойкости: F25, F50, F100, F200, F300 (марки F200 и F300 определяют по требованию заказчика). Марки щебня и исходной горной породы соответствуют числу циклов попеременного замораживания и оттаивания, выдержанной щебнем или горной породой при испытании.

Допускается определять морозостойкость по числу циклов насыщения в растворе сернокислого натрия и последующего высушивания. При отрицательных результатах этого испытания окончательную оценку дают на основе испытания замораживанием и оттаиванием.

В зависимости от марки по прочности содержание в щебне и песке пылевидных частиц размером менее 0,05 мм не должно превышать указанного в таблицах 2.16.

Таблица 2.16

Требования к содержанию пылевидных частиц в щебне и песке

Наименование материала	Содержание пылевидных частиц, % по массе, не более для марок по прочности		
	800	400	300
Щебень	1	2	3
Песок	3	4	5

Щебень и песок не должны содержать посторонних засоряющих примесей, в том числе глины в комках.

Щебень и песок в зависимости от величины суммарной удельной эффективной активности естественных радионуклидов $A_{эфф}$ применяют:

- во вновь строящихся и реконструируемых жилых и общественных зданиях при $A_{эфф}$ до 370 Бк/кг;
- при возведении производственных зданий и сооружений при $A_{эфф}$ свыше 370 Бк/кг до 740 Бк/кг.

ГОСТ 32021-2012 «Заполнители и наполнители из плотных горных пород для производства сухих строительных смесей. Технические условия»

Настоящий стандарт распространяется на заполнители и наполнители из плотных горных пород, предназначенные для изготовления сухих строительных смесей на минеральных вяжущих и получаемые при производстве щебня из скальных пород, гравия, валунов и песка, а также щебня из отсевов дробления изверженных, метаморфических и осадочных пород.

Настоящий стандарт устанавливает технические характеристики заполнителей и наполнителей, правила приемки, методы испытаний, требования к хранению и транспортированию.

2.7.3 Итоговое заключение по переоценке запасов известняков

Протоколом № 1589 заседания Центрально-Казахстанской межрегиональной комиссии по запасам полезных ископаемых от 17.03.2016 г. вынесено решение по следующим пунктам:

1) В связи с повышенной трещиноватостью облицовочных известняков Юго-Западного участка Таскольского месторождения и ужесточением требований к размерам блоков I-III категорий по новому ГОСТу 9479-2011, мраморизованные известняки считать не отвечающими требованиям ГОСТа 9479-2011 «Блоки из горных пород для производства облицовочных, архитектурно-строительных, мемориальных и других изделий».

2) Считать правомерным использование для пересчета запасов Юго-Западного участка Таскольского месторождения по состоянию на 01.03.2016 года, для условий открытой разработки, ранее утвержденные параметры промышленных кондиций Северного участка:

- качество мраморизованных известняков и получаемые из них продукции должны отвечать требованиям ГОСТа 22856-89 «Щебень и песок декоративные из природного камня. Технические условия» и ГОСТа 32021-2012 «Заполнители и наполнители горных пород для производства сухих строительных смесей»;
- нижняя граница подсчета запасов ограничена горизонтом с абсолютной отметкой +335 м.

3) Перевести запасы облицовочного известняка (не затронутые выветриванием) из категорий облицовочного камня в категорию сырья для производства мраморной крошки, из природного камня отвечающего

требованиям ГОСТа 22856-89 «Щебень и песок декоративные из природного камня. Технические условия» и ГОСТа 32021-2012 «Заполнители и наполнители горных пород для производства сухих строительных смесей» в количестве $B+C_1 = 1335,3$ тыс. м³, из них по категории В – 290,3 тыс. м³, C_1 – 1045,0 тыс. м³.

4) Утвердить балансовые запасы розовых, серо-розовых и пестроцветных мраморизованных известняков, в качестве крошки по состоянию на 01.03.2016 г., с учетом запасов известняков затронутых выветриванием, в следующем количестве:

Таблица 2.17

Категория	Известняки, не затронутые выветриванием, для получения крошки-заполнителя декоративных бетонов, тыс. м ³ (пересчитанные по новым кондициям)	Известняки, затронутые выветриванием, для получения крошки-заполнителя декоративных бетонов, тыс. м ³ (по состоянию на 01.01.2016 г.)	Утвердить на 01.03.2016 год балансовые запасы, тыс. м ³
В	290,3	-	290,3
C_1	1045,0	-	1045,0
$B+C_1$	1335,3	-	1335,3

2.8 Общие гидрогеологические условия разработки месторождения

Район Таскольского месторождения известняков расположен в зоне недостаточного и неустойчивого увлажнения. Малое количество осадков, высокая температура воздуха, постоянные ветры и широкое развитие чехла глинистых пород создают неблагоприятные условия для накопления подземных вод.

Таскольское месторождение расположено в водоразделе рек Ишим и Нура. Кратчайшее расстояние до реки Ишим составляет 14 км, до реки Нуры – 25 км. Ближайшие к месторождению озёра - болота Тасколь, Таганколь расположены соответственно в 1,1 и 1,3 км. Абсолютные отметки водного зеркала Тасколь - 359,5 м, Таганколь - 361,7 м.

В районе Таскольского месторождения отмечаются три типа подземных вод:

- Подземные воды спорадического распространения, залегающие в кайнозойских отложениях;
- Трещинно-пластовые воды, залегающие в песчано-сланцевой толще иэффузивах;
- Трещинно-карстовые воды, залегающие в известняках;

Подземные воды спорадического распространения приурочены к четвертичным суглинкам, супесям, пескам. Этот водоносный горизонт характеризуется ограниченным распространением и низкими фильтрационными свойствами.

Трещинно-пластовые воды формируются в зоне активной экзогенной трещиноватости эффузивной, песчано-сланцевой толщ, глубина которой не превышает 5-6 м. Гидрогеологические параметры пород изменяются в зависимости от геолого-структурных и геоморфологических условий, но в целом фильтрационные свойства и водообильность пород очень низкие. По данным откачек коэффициенты фильтрации изменяются от 0,001 до 0,05 м/сут.

Трещинно-карстовые воды приурочены к трещиноватым и закарстованным известнякам. Водообильность известняков очень неравномерная, дебит скважин изменяется от тысячных долей до 17 л/с, что указывает на полную зависимость фильтрационных свойств от трещиноватости и закарстованности.

Детально разведанный Юго-Западный участок находится на склоне изолированной пологой возвышенности в пределах абсолютных отметок 370-375 м. Площадь участка сложена известняками верхнего карадок, которые под чехлом кайнозойских глинистых отложений прослеживаются и за пределами участка.

Участок на данный момент приурочен к наиболее трещиноватым известнякам. Повышенная трещиноватость в контурах участка отмечается как в приповерхностной зоне экзогенной трещиноватости, расположенной выше уровня грунтовых вод, так и до глубины подсчета запасов.

Однородность литологического состава и структурно-текстурных особенностей известняков, сравнительно невысокая трещиноватость обусловили слабое развитие карста. Мощность карстовых полостей колеблется от 0,2 до 4,6 м, глубина распространения карста 25-30 м, по большинству скважин 10-15 м. Коэффициент закарстованности вповерхностной части известняков (в зоне затронутой выветриванием) на Юго-Западном участке составляет 6,2%, на глубине известняки закарстованы незначительно - 1,5%.

При проведении геологоразведочных работ для характеристики обводнённости участка были выполнены замеры уровней грунтовых вод во всех скважинах и гидрогеологические откачки (3 бригада/смены).

Подземные безнапорные воды, связанные с известняками продуктивной толщи, вскрыты всеми пройденными скважинами. Водоносный горизонт залегает на уровне горизонта +363 м, при этом глубина залегания от поверхности колеблется от 7,8 м до 12,6 м.

Фильтрационные свойства пород низкие, коэффициент фильтрации составляет 0,20-0,32 м/сек. Дебит скважин колеблется от 0,8 до 1,2 л/с. Подземные воды участка относятся к категории пресных с сульфидно-бикарбонатно-натриево-калиевой минерализацией 0,2-0,5 г/дм³.

Приток воды в карьер глубиной до 20 м составит 27 м³/час, глубиной 40 м – 39 м³/час. Незначительное увеличение водопритока возможно за

счёт атмосферных осадков и в весенний период за счёт инфильтрации снеговых вод.

В целом гидрогеологические условия Юго-Западного участка Таскольского месторождения мраморизованных известняков являются благоприятными для открытой разработки.

Глава 3. Горные работы.

3.1 Горно-технические условия разработки месторождения

Рельеф Юго-Западного участка Таскольского месторождения представляет собой местность с незначительными колебаниями абсолютных отметок от 370 до 375 м.

Продуктивная толща представлена монотонными по структурно-текстурным особенностям известняками повышенной трещиноватостью в приповерхностной зоне, так и до глубины подсчета запасов.

Мощность известняков с повышенной трещиноватостью на данный момент составляет в среднем 30,6 м. Известняки с повышенной трещиноватостью пригодны на декоративную крошку. Мощность механического воздействия трещиноватых известняков, пригодных для получения щебня (до глубины утверждённых запасов – 40 м), составляет в среднем 30,6 м.

Мощность вскрышных пород (глинистые породы, суглинки и почвенно-растительный слой) составляет 2,1 м. Почвенно-растительный слой достигает толщины 0,1-0,2 м, в среднем составляет 0,15 м.

Глинистые породы верхней части разреза могут быть удалены общепринятыми средствами механизации (экскаватор, бульдозер, скрепер). Отработку продуктивных известняков планируется осуществлять гидравлическим экскаватором Doosan DX 225LCA-SLR с погрузкой в автосамосвалы HOWO A7. Для обеспечения бесперебойного цикла выполнения погрузочных работ выемочной единицей, необходимо проведение предварительного рыхления горных пород буровзрывным способом.

Общий угол бортов карьера, предусмотренный технико-экономическим обоснованием, составит 61°.

Известняки продуктивной толщи, в том числе и с повышенной трещиноватостью, не затронутые процессами выветривания относятся к III- IV категории (крепкие и средней прочности).

Гидрогеологические условия участка являются сравнительно простыми в связи с незначительной обводнённостью продуктивной толщи. По своим абсолютным значениям они не составят технических затруднений при осушении забоя карьера.

Таким образом, геологические, горно-геологические и гидрогеологические условия Юго-Западного участка являются весьма благоприятными для карьерной разработки утверждённых запасов мраморизованных известняков.

3.2 Техничко-экономические показатели горных работ

3.2.1 Граница отработки

Границы карьера в плане отстроены с учетом вовлечения в отработку объемов полезного ископаемого согласно техническому заданию, в пределах участка недр.

Значения координат угловых точек участка недр определены графически по топографическому плану масштаба 1:2000.

Общая площадь участка недр в проекции на горизонтальную плоскость составляет 8,1443 га. Координаты участка недр для Юго-Западного участка Таскольского месторождения известняков приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Координаты участка недр

№ угловой точки	Северная широта	Восточная долгота	Площадь
1	50° 55' 59"	71° 39' 15,4"	8,1443 га
2	50° 56' 4"	71° 39' 22,4"	
3	50° 55' 59,7"	71° 39' 26,2"	
4	50° 55' 59,7"	71° 39' 34"	
5	50° 55' 52,6"	71° 39' 31,7"	
6	50° 55' 51,8"	71° 39' 23,5"	
7	50° 55' 54,6"	71° 39' 22,7"	
8	50° 55' 54,5"	71° 39' 14,7"	

Технические границы карьера определены с учетом рельефа местности, угла откоса уступов, предельного угла борта карьера. Основные параметры элементов карьерной отработки установлены исходя из физико-механических свойств пород, применяемой техники и технологии в соответствии с «Нормами технологического проектирования», и «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы». Границы карьера установлены с учетом контура подсчета запасов по площади и на глубину.

Размеры планируемого карьера на конец отработки приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2

Размеры карьера на конец 10 лет отработки

№№ п/п	Показатели	Ед. изм.	Значение
1.	Длина карьера		
	-по дну	м	217
	-по поверхности	м	256

2.	Ширина карьера		
	-по дну	м	105
	-по поверхности	м	144
3.	Средняя глубина карьера за 10 лет отработки	м	30

Для наиболее полного извлечения полезного ископаемого с учетом границ подсчета запасов принимаются следующие углы откосов уступов, приведенные в таблице 3.3.

Таблица 3.3

Значение принимаемых углов откосов

Период разработки	Значения
На период разработки	80 ⁰
На период погашения	75 ⁰

Углы откосов приняты в соответствии с требованиями "Норм технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов" (таблица 12 ОНТП).

Углы откосов должны уточняться в период эксплуатации путем систематических маркшейдерских замеров, наблюдений и изучения физико-механических свойств пород разрабатываемого месторождения.

3.2.2 Режим работы, производительность и срок службы

В соответствии с климатическими условиями района, режим работы карьера принят сезонный – 7,5 месяцев и при 7-дневной рабочей недели. Данные по производительности и режиму работы карьера приведены в таблице 3.4. Согласно заданию на проектирование средняя годовая производительность карьера по полезному ископаемому в плотном теле составляет 100,0 тыс.м³.

Таблица 3.4

Режим работы карьера

№№ пп	Наименование показателей	Един. изм.	Добычные работы	Вскрышные работы
1	Годовая производительность	тыс.м ³	100,0	21,71
2	Суточная производительность	м ³	500	724
3	Сменная производительность	м ³	500	724
4	Число рабочих дней в году	дни	200	30
5	Число смен в сутки	смен	1	1
6	Продолжительность смены	час	8	8
7	Рабочая неделя	дней	7	7

3.2.3 Техничко-экономические показатели

Настоящим проектом расчет производительности техники, потребного количества основного горнотранспортного оборудования произведен для средней производительности карьера в 100,0 тыс. м³.

Таблица 3.5

Основные технико-экономические показатели разработки Юго-Западного участка Таскольского месторождения

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Показатели
1	Геологические запасы месторождения Категория В Категория С ₁ Всего:	тыс. м ³	290,3 1045,0 1335,3
2	Процент вовлечения запасов всего месторождения	%	99,28
3	Годовая мощность по добыче: 1-й год 2-й год 3-й год 4-й год 5-й год 6-й год 7-й год 8-й год 9-й год 10-й год	тыс. м ³	30,0 70,0 100,0 100,0 100,0 100,0 100,0 100,0 100,0 100,0
4	Эксплуатационные запасы полезного ископаемого в контуре проектируемого карьера Всего: За период отработки (10 лет):	тыс. м ³	1293,855 900,0
5	Объем ПРС Всего: За период отработки (10 лет)	тыс. м ³	12,0 3,93
6	Объем вскрыши Всего: За период отработки (10 лет)	тыс. м ³	156,0 51,04
7	Среднеэксплуатационный коэффициент вскрыши в проектируемом карьере	м ³ /м ³	0,13

3.3 Промышленные запасы

Расчет потерь по карьере выполнен в соответствии с требованиями "Норм технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов" и "Отраслевой инструкцией по определению и учету потерь нерудных строительных материалов при добыче" (ВНИИнеруд).

Общие карьерные потери отсутствуют, так как на площади, подлежащей отработке, нет никаких зданий, сооружений и инженерных коммуникаций.

Потери в бортах карьера не предусматриваются. Проектом предусмотрен разнос бортов карьера, в пределах участка недр, с целью исключения потерь полезного ископаемого в бортах.

Нижней границей (подошвой) отработки карьера за 10 лет является горизонт +348,0 м. Проектные потери полезного ископаемого определены исходя из границ проектируемых участков, горно-геологических условий залегания полезной толщи и системы разработки.

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

Эксплуатационные потери I группы

А) Потери в кровле залежи

Вскрышными породами являются почвенно-растительный слой, глинистые породы, суглинки со средней мощностью 2,1 м.

Учитывая небольшую крепость (II категория по ЕНиР-90) вскрыши разработка предусматривается бульдозером и экскаватором без предварительного рыхления.

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

$$П_{з.к} = h_3 \cdot S_{вскр} , м^3$$

где, h_3 – толщина слоя зачистки, равная 0,05 м;

$S_{вскр}$ – площадь зачистки по поверхности с учетом площади отработанного карьера, $S_{вскр}=56\,587\, м^2$.

$$П_{з.к} = 0,05 \cdot 56587 = 2829\, м^3$$

Объем прихвата при зачистке будет отнесен к вскрыше.

Б) Потери в подошве карьера

Нижележащие породы являются теми же самыми породами продуктивной толщи, таким образом потери в подошве карьера будут отсутствовать.

Таким образом, эксплуатационные потери I группы составят 2829 м³.

Эксплуатационные потери II группы

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

Потери при БВР

Потери при проведении буровзрывных работах по добыче известняков на Юго-Западном участке Таскольского месторождения, будут равны:

$$П_{бвр} = Q_{пи} \cdot 0,5\%, \text{ тыс. м}^3$$

где, $Q_{пи}$ - запасы полезного ископаемого Юго-Западного участка Таскольского месторождения на текущий момент $Q_{пи} = 1303,2$ тыс. м³.

$$П_{бвр} = 1303200 \cdot 0,5\% = 6516 \text{ м}^3$$

Подсчет запасов и потерь сведен в таблицу 3.6.

Таблица 3.6

Запасы полезного ископаемого и объем вскрышных пород

Геологи- ческие запасы, м ³	Потери, м ³					Добы- тые запасы, м ³	Эксплуат- ые запасы, м ³	Объем вскрыш- ных пород, в т.ч. ПРС	Сред.эксп луат. коэф. вскрыши, м ³ /м ³
	Обще - карье р.	Эксплуат.		При БВР	Всего				
		I	II						
1335300	-	2829	-	6516	9345	32100	1293855	168000 (12000)	0,12

Коэффициент потерь определяется по формуле:

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

где, $П_{общ.}$ – все потери в контуре проектируемого карьера, м³

$$K_{п} = \frac{9345}{1335300} \times 100\% = 0,7\%$$

Потери должны удовлетворять «Отраслевой инструкции по определению и учету потерь нерудных строительных материалов при

добыче», которой допускается разработка месторождения при потерях не более 10% без пересчета запасов полезного ископаемого.

3.4 Календарный план 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;
3. Горнотехнические условия разработки месторождения;
4. Тип и производительность горнотранспортного оборудования;

Календарный план вскрышных и добычных работ приведен в таблице 3.7.

Таблица 3.7

Календарный план горных работ

№ № п/п	Виды работ	Применяемое оборудование	Объем горной массы, тыс.м ³		Годы отработки									
					1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й	9-й	10-й
1	Вскрыш-ные	Экскаватор Doosan DX 225LCA-SLR Бульдозер SD-16 Автосамосвал HOWO A7 Погрузчик ZL-20	ПРС	3,93	-	0,56	0,08	-	-	1,55	0,95	-	-	0,79
			Вскры-ша	51,04	-	7,24	1,1	-	-	20,16	12,41	-	-	10,13
			Всего	54,97	-	7,8	1,18	-	-	21,71	13,36	-	-	10,92
2	Добыч-ные	Экскаватор Doosan DX 225LCA-SLR Автосамосвал HOWO A7	900,0		30,0	70,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Всего по горной массе, тыс.м ³			954,97		30,0	77,8	101,18	100,0	100,0	121,71	113,36	100,0	100,0	110,92
Потери, тыс. м ³			5,4		0,15	0,49	0,7	0,49	0,49	0,7	0,7	0,49	0,49	0,7
Среднеэксплуатационный коэффициент вскрыши, м ³ /м ³			0,12		-	0,11	0,01	-	-	0,22	0,13	-	-	0,11

3.5 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 100,0 тыс. м³.

С учетом выше перечисленных факторов принимаем следующую систему разработки: механизированная разработка Юго-Западного участка Таскольского месторождения известняков со следующими параметрами:

- по способу перемещения горной массы – автомобильный транспорт;
- по развитию рабочей зоны – сплошная;
- по расположению фронта работ – поперечная;
- по направлению перемещения фронта работ – одnobортовая.

С использованием цикличного забойно-транспортного оборудования (экскаватор-автосамосвал).

Предусматривается следующий порядок ведения горных работ на карьере.

1. Для осуществления последующих рекультивационных работ почвенно-растительный слой будет складироваться во временные отвалы;
2. Вскрышные породы после снятия с участка, также будут размещены во временных отвалах вскрышных пород;
3. Проведение буровзрывных работ на добычном участке;
4. Выемка и погрузка горной массы в забоях;
5. Транспортировка полезного ископаемого на временный склад полезных ископаемых.

Для выполнения объемов по приведенному порядку горных работ предусматриваются следующие типы и модели горного и транспортного оборудования:

Экскаватор Doosan DX 225LCA-SLR – 1 ед;

Автосамосвал HOWO A7 – 2 ед;

Бульдозер SD-16 – 1 ед;

Погрузчик ZL-20 – 1 ед;

Буровой станок СБУ-100 – 1 ед.

Учитывая систему разработки, сплошная послойная, и угол погашенного борта 61°, данный шаг благоприятно скажется на конечных технико-экономических показателях отработки полезного ископаемого.

3.5.1 Элементы системы разработки

Основными элементами системы разработки являются: высота уступа, ширина рабочей площадки, длина фронта работ.

При выборе элементов системы разработки учтены следующие факторы:

- физико-механические свойства разрабатываемых пород;
- технические характеристики применяемого оборудования.

Добычной уступ согласно принятой технологической схеме отработки месторождения полезного ископаемого разрабатывается после проведения предварительного рыхления горной массы буровзрывным способом. Высота уступа определялась исходя из типа применяемого выемочно-погрузочного оборудования на карьере (экскаватор Doosan DX 225LCA-SLR с обратной лопатой), высота копания которого составляет – 9,75 м.

Таким образом, с учетом того, что нижней границей контура подсчета запасов является горизонт +335,0 м, а согласно ст. 233 Кодекса РК «О недрах и недропользовании» нижняя граница участка добычи общераспространенных полезных ископаемых располагается на глубине не ниже тридцати метров от самой нижней точки земной поверхности участка недр, соответственно в течении 10 лет отработки карьера нижней границей отработки будет являться горизонт +348,0 м. Таким образом, на карьере предусмотрен:

- добычной уступ высотой 11 м, разрабатываемый с горизонта +378,0 м до 367,0 м. Данный уступ будет разделен на два подступа, высотой 5 и 6 соответственно;

- добычной уступ высотой 7 м, разрабатываемый с горизонта +367,0 м до 360,0 м;

- добычной уступ высотой 8 м, разрабатываемый с горизонта +360,0 м до 352,0 м;

- добычной уступ высотой 4 м, разрабатываемый с горизонта +352,0 м до +348,0 м (нижняя подошва карьера).

За 10 лет отработки карьера, нижней границей карьера будет являться горизонт +348,0 м, соответственно он будет отработан уступом высотой 11 м, уступом высотой 7 м и уступом высотой 8 м.

Ширина рабочей площадки $Ш_{p.n.}$ устанавливается с учетом физико-механических свойств горных пород, рабочих параметров экскаватора и вида транспорта. При разработке пород с предварительным их рыхлением буровзрывным способом, расчетная ширина рабочей площадки уступа в период его разработки рассчитывается по формуле:

$$Ш_{p.n.} = B_{p.ф.} + c + Ш_{n.ч.} + s, \text{ м}$$

где, $B_{p.ф.}$ - фактическая ширина развала взорванной горной породы, м (см. главу 4). Принимаем равной полной ширине развала взорванной горной породы – 32,9 м;

c – безопасный зазор между транспортной полосой и нижней бровкой развала взорванной горной породы, принимаем равным 1,5 м;

s – ширина полосы безопасности (определяется шириной призмы возможного обрушения), принимаем 3 м;

$Ш_{n.ч.}$ – ширина проезжей части, принимаем равной 6 м.

$$Ш_{p.n.} = 32,9 + 1,5 + 6 + 3 = 43,4 \text{ м}$$

Принимаем ширину рабочей площадки 43,4 м.

Минимальная длина фронта работ будет составлять 100 м.

Ширина экскаваторной заходки обратной лопаты при погрузке горной массы в автотранспорт определяется по выражению:

$$A_n = 1,5 \cdot R_{\text{чy}}, \text{ м}$$

где, $R_{\text{чy}}$ – наибольший радиус копания, м.

- для экскаватора Doosan DX 225LCA-SLR $R_{\text{чy}} = 15,38 \text{ м}$;

$$A_n = 1,5 \cdot 15,38 = 23,07 \text{ м}$$

Таким образом, ширина экскаваторной заходки для экскаватора Doosan DX 225LCA-SLR с обратной лопатой составит – 23,07 м.

3.6. Обоснование выемочной единицы

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

Параметры выемочной единицы выбраны из условия предусматривающих:

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

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

Длина и ширина выемочной единицы определяется конечным контуром карьера, высота выемочной единицы равна высоте уступа карьера и составляет для всего месторождения – 4 м, 8 м, 11 м.

3.7 Вскрытие и порядок отработки месторождения. Горно-капитальные работы

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

-вскрышными породами являются глинистые породы, почвенно-растительный слой и суглинки. Мощность вскрыши составляет в среднем 2,1 м;

- нижняя граница подсчета запасов ограничена горизонтом с абсолютной отметкой +335 м.

Вскрышные породы месторождения представлены глинистыми породами, почвенно-растительным слоем и суглинками. Мощность вскрыши составляет в среднем 2,1 м. Почвенно-растительный слой достигает толщины 0,1-0,2 м, в среднем составляет 0,15 м.

Вскрышные породы по трудности разработки механизированным способом относятся к II категории по ЕНиР-90, поэтому проведение предварительного рыхления не требуется.

Почвенно-растительный слой будет предварительно снят бульдозером SD-16, и вывезен с погрузкой погрузчиком ZL-20 в автосамосвалы HOWO A7, с дальнейшей отсыпкой на склад ПРС.

Вскрышные породы после удаления ПРС, планируется разрабатывать экскаватором Doosan DX 225LCA-SLR. По вскрышному горизонту будет пройдена разрезная траншея, в поперечном направлении карьера. Погрузка вскрыши осуществляется в автосамосвалы HOWO A7, с дальнейшей отсыпкой на отвал вскрышных пород.

Продуктивная толща обводнена. Водоносный горизонт залегает на уровне горизонта +363 м, при этом глубина залегания от поверхности колеблется от 7,8 м до 12,6 м.

Обработку запасов известняков планируется осуществить открытым способом, 4-мя добычными уступами экскаватором Doosan DX 225LCA-SLR (обратная лопата), максимальной глубиной 11 м.

Обработка запасов известняка может осуществляться только после предварительного проведения буровзрывных работ на добычном блоке.

3.8 Технологическая схема производства горных работ

3.8.1 Вскрышные работы

Вскрышные породы месторождения представлены глинистыми породами, почвенно-растительным слоем и суглинками. Мощность вскрыши составляет в среднем 2,1 м. Почвенно-растительный слой достигает толщины 0,1-0,2 м, в среднем составляет 0,15 м.

При средней мощности вскрышных пород 2,1 м и общей площади месторождения 80000 м², количество вскрышных пород на месторождении составит:

$$V_{\text{вскр.}} = m_{\text{ср.вскр}} \cdot S_{\text{мест}}, \text{ м}^3$$

$$V_{\text{вскр.}} = 2,1 \cdot 80000 = 168000 \text{ м}^3$$

Таким образом, всего вскрышных пород на месторождении – 168000 м³.

При средней мощности ПРС - 0,15 м, количество почвенно-растительного слоя составит 12000 м³. Итого объем вскрышных пород на месторождении составит – 156000 м³, объем ПРС – 12000 м³.

На данном месторождении уже была пройдена выработка (промышленный карьер), поэтому вскрышные работы частично уже проводились. К югу от пройденного ранее промышленного карьера, размещено 3 отвала вскрышных пород и один склад ПРС. К северо-западу от карьера размещен отвал вскрышных пород №4. Объем вскрыши на отвале вскрышных пород № 1 составляет 14465 м³, на отвале № 2 – 13513 м³, на отвале № 3 – 10441 м³, на отвале № 4 -9964 м³.

Объем почвенно-растительного слоя размещенного на складе составляет 3456 м³.

За 10 лет отработки карьера, количество извлекаемых вскрышных пород составит – 54,97 тыс. м³ (в т.ч. ПРС - 3,93 тыс. м³, глинистые породы, суглинки - 51,04 тыс. м³). Глинистые породы, суглинки будут размещены на отвале вскрышных пород №4.

Почвенно-растительный слой срезается бульдозером и перемещается в бурты на расстояние 15-20 м, из которых колесным погрузчиком производится погрузка в автосамосвалы. Почвенно-растительный слой вывозится на склад ПРС, где формируется бульдозером, располагаемый в 45 м южнее карьера. Количество ПРС, размещаемого на складе за этот срок составит – 3,93 тыс. м³.

Учитывая крепость (IV категория по ЕНиР-90) вскрыши отработку вскрышного горизонта предполагается осуществить экскаватором с обратной лопатой. Отработку вскрыши планируется начать от разрезной траншеи экскаватором на полную глубину вскрышного горизонта поперек карьера. Разработанные вскрышные породы грузятся в автосамосвалы, после чего отвозятся на место возведения отвала. Отвал вскрышных пород формируется бульдозером.

3.8.2 Добычные работы

Полезная толща месторождения сложена известняками.

Учитывая небольшие размеры и мощность карьера (Юго-Западного участка Таскольского месторождения), на добычном уступе планируется один экскаваторный блок в работе. Отработка полезного ископаемого будет производиться экскаватором с предварительным рыхлением взрывным способом. Погрузка полезного ископаемого производится на уровне стояния экскаватора в автосамосвалы и транспортируется на временный склад полезных ископаемых.

На Юго-Западном участке Таскольского месторождения ранее уже был пройден промышленный карьер до отметки +360,0 м, исходя из этого для уменьшения объема вскрышных работ и для наиболее высокой

производительности добычных работ, планируется осуществлять разработку месторождения именно с ранее пройденного карьера.

В первые три года разработки месторождения планируется отработка одним добычным уступом, высотой 8 м с горизонта +360,0 м до гор.+352,0 м. Далее фронт работ будет перенесен на горизонт +378,0 м. Оработка данного горизонта будет осуществляться уступом высотой 11 м (разделенным на 2 подступа по 5 и 6 м соответственно) до отметки +367,0 м. Затем фронт работ опускается с гор. +367,0 м до гор.+360,0 м. На конец третьего года отработки месторождения, фронт работ будет перенесен до отметки +352,0 м.

Затем начиная с четвертого года отработки, планируется продолжить разработку карьера с гор. +360,0 м до гор. +352,0 м, в северо-восточном направлении. Часть объема полезного ископаемого, $V_{\text{пи}} = 39\,584 \text{ м}^3$, будет отработана с гор. +360,0 м до гор. +352,0 м. После чего фронт работ переместится с гор. +352,0 м до гор. +348,0 м (нижняя отметка карьера за 10 лет отработки), где будет отработан оставшийся $V_{\text{пи}} = 60\,416 \text{ м}^3$.

Начиная с шестого года разработки, месторождение планируется разрабатывать с гор. +378,0 м до горизонта +367,0 м, продвигаясь к северной части месторождения. Разработка месторождения на седьмом году ($V_{\text{пи}} = 70\,000 \text{ м}^3$) ведется на том же горизонте (с гор. +378,0 м до гор. +367,0 м), в направлении с севера на юг. Оставшаяся часть объема полезного ископаемого за седьмой год, $V_{\text{пи}} = 30\,000 \text{ м}^3$, разрабатывается с гор. +367,0 м до +360,0 м). Далее на том же горизонте разрабатывается часть запасов полезного ископаемого за восьмой год ($V_{\text{пи}} = 82\,243 \text{ м}^3$). Оставшаяся часть объема полезного ископаемого за восьмой год, $V_{\text{пи}} = 17\,757 \text{ м}^3$, разрабатывается с гор. +360,0 м до гор. +352,0 м в юго-восточной части карьера. Оработка месторождения на девятом году осуществляется на том же горизонте (с гор. +360,0 до гор. +352,0 м), в направлении с юга на север, с севера на северо-запад, объем полезного ископаемого при этом составит $V_{\text{пи}} = 93\,064 \text{ м}^3$. Оставшаяся часть объема полезного ископаемого за девятый год, $V_{\text{пи}} = 6936 \text{ м}^3$, разрабатывается с гор. +352,0 м до гор. +348,0 м, в северо-западной части карьера.

На десятом году разработки месторождения, отработка будет вестись с гор. +352,0 м до гор. +348,0 м, объемом $V_{\text{пи}} = 43\,120 \text{ м}^3$, после чего планируется перенести фронт работ на гор. +378,0 до гор. +367,0 м, где будет отработан оставшийся объем полезного ископаемого, $V_{\text{пи}} = 56\,880 \text{ м}^3$.

Маркшейдерская служба карьера осуществляет систематический контроль за соблюдением проектной отметки дна карьера, чтобы исключить разубоживание песчаного грунта подстилающими глинами.

3.9 Вспомогательные процессы

Для производства работ по зачистки кровли полезного ископаемого, рабочих площадок, устройства внутрикарьерных подъездных автодорог к карьерному оборудованию предполагается использовать бульдозер SD-16.

Для отгрузки готовой продукции потребителям используется колесный погрузчик ZL-20.

Для пылеподавления на автодорогах предусмотрено орошение с расходом воды 1–1,5 кг/м² при интервале между обработками 4 часа поливмоечной машиной КО-806.

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

Для проведения работ по устранению различных неисправностей машин и механизмов будут использоваться сторонние организации.

Производство вспомогательных процессов будет осуществляться машинами и механизмами, приведенными в таблице 3.8.

Таблица 3.8

Перечень вспомогательных машин и механизмов

Наименование машин и механизмов	Тип, модель	Кол-во
Бульдозер	SD-16	1
Колесный погрузчик	ZL-20	1
Автомобиль цистерна для перевозки ГСМ, V=6500л	ТСВ-6	1
Поливмоечная машина на шасси КамАЗ-43253	КО-806	1
Автобус	ПАЗ 3206	1

3.10 Выемочно-погрузочные работы

Исходя из годовых объемов горных работ, на добычных работах используется экскаватор Doosan DX 225LCA-SLR с обратной лопатой с емкостью ковша 1,15 м³.

Для зачистки рабочих площадок, планировки подъездов в карьере, планировочных работ и переброски оборудования с уступа на уступ предусмотрен бульдозер SD-16.

3.10.1 Расчет эксплуатационной производительности экскаваторов

Расчет производительности экскаватора Doosan DX 225LCA-SLR (обратная лопата) на добыче

Учитывая условия разработки месторождения, выемку пород целесообразно проводить нормальным торцевым забоем.

Породы продуктивной толщи будут разрабатываться с применением буровзрывных работ.

Паспортная производительность экскаваторов определяется по формуле:

$$Q_{\text{п}} = 3600 \cdot E / T_{\text{ц}}$$

где, E – емкость ковша экскаватора, $1,15 \text{ м}^3$;

$T_{\text{ц}}$ – продолжительность рабочего цикла экскаватора, 23 сек;

Паспортная производительность экскаватора Doosan DX 225LCA-SLR:

$$Q_{\text{п}} = 3600 \cdot 1,15 / 23 = 180 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Сменная производительность экскаватора определяется по формуле:

$$Q_{\text{см}} = E \cdot 3600 \cdot T \cdot k_{\text{н}} \cdot k_{\text{и}} / (T_{\text{ц}} \cdot k_{\text{р}})$$

где, T – продолжительность смены, 8 ч;

$k_{\text{н}}$ – коэффициент наполнения ковша, 0,95;

$k_{\text{р}}$ – коэффициент разрыхления пород, 1,9;

$k_{\text{и}}$ – коэффициент учитывающий время на всякого рода задержки в работе, 0,7.

$$Q_{\text{см}} = 1,15 \cdot 3600 \cdot 8 \cdot 0,95 \cdot 0,7 / (23 \cdot 1,9) = 504 \text{ м}^3/\text{см}$$

Суточная производительность экскаватора определяется по формуле

$$Q_{\text{сут}} = Q_{\text{см}} \cdot n_{\text{см}}$$

где, $n_{\text{см}}$ – число смен в сутки, всего одна смена.

$$Q_{\text{сут}} = 504 \cdot 1 = 504 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Годовая производительность экскаватора по добыче определяется по формуле:

$$Q_{\text{год}} = Q_{\text{сут}} \cdot N \cdot K_{\text{н}}$$

где, N – среднегодовое число рабочих дней экскаватора, 200 дней;

$K_{\text{н}}$ – коэффициент неравномерности производственного процесса, 1,0.

$$Q_{\text{год}} = 504 \cdot 1 \cdot 200 \cdot 1,0 = 100\,800 \text{ м}^3/\text{год}$$

Исходя из годовой производительности экскаватора для удовлетворения потребностей предприятия принимается один экскаватор Doosan DX 225LCA-SLR (обратная лопата) для добычных работ.

Расчет производительности экскаватора Doosan DX 225LCA-SLR (обратная лопата) на вскрыше

Паспортная производительность экскаваторов определяется по формуле:

$$Q_{\text{п}} = 3600 \cdot E / T_{\text{ц}}$$

где, E – емкость ковша экскаватора, $1,15 \text{ м}^3$;

$T_{\text{ц}}$ – продолжительность рабочего цикла экскаватора, 23 сек;

Паспортная производительность экскаватора Doosan DX 225LCA-SLR:

$$Q_{\text{п}} = 3600 \cdot 1,15 / 23 = 180 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Сменная производительность экскаватора определяется по формуле:

$$Q_{\text{см}} = E \cdot 3600 \cdot T \cdot k_{\text{н}} \cdot k_{\text{и}} / (T_{\text{ц}} \cdot k_{\text{р}})$$

где, T – продолжительность смены, 8 ч;

$k_{\text{н}}$ – коэффициент наполнения ковша, 1,05;

$k_{\text{р}}$ – коэффициент разрыхления пород, 1,25;

$k_{\text{и}}$ – коэффициент учитывающий время на всякого рода задержки в работе, 0,7.

$$Q_{\text{см}} = 1,15 \cdot 3600 \cdot 8 \cdot 1,05 \cdot 0,7 / (23 \cdot 1,25) = 847 \text{ м}^3/\text{см}$$

Суточная производительность экскаватора определяется по формуле

$$Q_{\text{сут}} = Q_{\text{см}} \cdot n_{\text{см}}$$

где, $n_{\text{см}}$ – число смен в сутки, всего одна смена.

$$Q_{\text{сут}} = 847 \cdot 1 = 847 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Годовая производительность экскаватора по вскрыше определяется по формуле:

$$Q_{\text{год}} = Q_{\text{сут}} \cdot N \cdot K_{\text{н}}$$

где, N – среднегодовое число рабочих дней экскаватора на вскрыше, 30 дней;

K_H – коэффициент неравномерности производственного процесса, 1,0.

$$Q_{\text{год}} = 847 \cdot 30 \cdot 1,0 = 25\,410 \text{ м}^3/\text{год}$$

Исходя из годовой производительности экскаватора для удовлетворения потребностей предприятия принимается один экскаватор Doosan DX 225LCA-SLR (обратная лопата) для вскрышных работ.

Таким образом, для проведения вскрышных и добычных работ на месторождении необходим один экскаватор Doosan DX 225LCA-SLR. В начале отработки карьера будут проведены вскрышные работы, продолжительностью 30 дней, затем после снятия вскрышных пород, начнутся добычные работы, продолжительностью 200 дней.

3.10.2 Производительность погрузчика ZL-20 по отгрузке готовой продукции потребителям

Сменная производительность погрузчика определяется по формуле:

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

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, 1 м³;

K_H – коэффициент наполнения ковша, 0,95;

K_p – коэффициент разрыхления, 1,9;

$t_{\text{ц}}$ – 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, 11 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, 3,7 м;

l – длина дуги перемещения, град;

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

$$t_1 = \frac{3,14 \cdot 3,7 \cdot 90^\circ}{180^\circ \cdot 10} = 1 \text{ с}$$

- t_2 – время движения в исходную точку задним ходом с грузом, 1,7 с;
 t_3 – время движения из исходной точки к транспортному средству с грузом, 1,7с;
 t_4 – время переключения скоростей, 5 с;
 t_5 – время возвращения в исходное положение, 1 с;

$$t_{\text{ц}} = 11 + 1 + 1.7 + 1.7 + 5 + 1 = 21,4\text{с}$$

$$H_{\text{п.см}} = \frac{60 \cdot (480 - 35 - 10) \cdot 1 \cdot 0,95}{21,4 \cdot 1,9} \cdot 0,89 = 543 \text{ м}^3/\text{см}$$

Суточная производительность погрузчика ZL-20 будет составлять:

$$H_{\text{п.сут}} = 543 \cdot 1 = 543 \text{ м}^3/\text{сут.}$$

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, 200;

$K_{\text{н}}$ – коэффициент неравномерности производственного процесса, 1,0.

$$H_{\text{п.г}} = 543 \cdot 200 \cdot 1,0 = 108\,600 \text{ м}^3/\text{год}$$

Принимаем один погрузчик ZL-20 для погрузки известняков на временном складе полезных ископаемых.

3.10.3 Производительность погрузчика ZL-20 по вскрытие (ПРС)

Сменная производительность погрузчика определяется по формуле:

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

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, 1 м³;

$K_{\text{н}}$ – коэффициент наполнения ковша, 1,05;

$K_{\text{р}}$ – 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, $t_{\text{ци}}$ – время полного цикла погрузки, 11 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, 3,7 м;

l – длина дуги перемещения, град;

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

$$t_1 = \frac{3.14 \cdot 3.7 \cdot 90^\circ}{180^\circ \cdot 10} = 1 \text{ с}$$

t_2 – время движения в исходную точку задним ходом с грузом, 1,7 с;

t_3 – время движения из исходной точки к транспортному средству с грузом, 1,7с;

t_4 – время переключения скоростей, 5 с;

t_5 – время возвращения в исходное положение, 1 с;

$$t_{\text{ц}} = 11 + 1 + 1.7 + 1.7 + 5 + 1 = 21,4 \text{ с}$$

$$H_{\text{п.см}} = \frac{60 \cdot (480 - 35 - 10) \cdot 1 \cdot 1,05}{21,4 \cdot 1,25} \cdot 0,89 = 912 \text{ м}^3/\text{см}$$

Суточная производительность погрузчика ZL-20 будет составлять:

$$H_{\text{п.сут}} = 912 \cdot 1 = 912 \text{ м}^3/\text{сут.}$$

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, 30;

$K_{\text{н}}$ – коэффициент неравномерности производственного процесса, 1,0;

$$H_{\text{п.г}} = 912 \cdot 30 \cdot 1,0 = 27\,360 \text{ м}^3/\text{год}$$

Принимаем один погрузчик ZL-20 для погрузки почвенно-растительного слоя.

3.10.4 Производительность бульдозера

Расчет производительности бульдозера Shantui SD-16 на вскрыше и 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»:

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

где, V – объем грунта в разрыхленном состоянии, перемещаемый отвалом бульдозера, м^3 ;

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

l – длина отвала бульдозера, 3,38 м;

h – высота отвала бульдозера, 1,15 м;

a – ширина призмы перемещаемого грунта, м;

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

δ – угол естественного откоса грунта ($30 - 40^\circ$);

$$a = \frac{1,15}{0,577} = 2 \text{ м}$$

$$V = \frac{3,38 \cdot 1,15 \cdot 2}{2} = 3,9 \text{ м}^3$$

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

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

$K_{П}$ – коэффициент, учитывающий потери породы в процессе ее перемещения:

$$K_{П} = 1 - l_2 \cdot \beta$$

$$K_{П} = 1 - 20 \cdot 0,008 = 0,84$$

где, $\beta = 0,008 - 0,004$ – большие значения для рыхлых сухих пород;

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

K_p – коэффициент разрыхления грунта, 1,25;

$T_{\text{ц}}$ – продолжительность одного цикла, с;

$$T_{\text{ц}} = \frac{l_1}{v_1} + \frac{l_2}{v_2} + \frac{(l_1 + l_2)}{v_3} + t_{\text{п}} + 2t_{\text{р}}, \text{ с}$$

l_1 – длина пути резания грунта, м;

v_1 – скорость перемещения бульдозера при резании грунта, м/с;

l_2 – расстояние транспортирования грунта, м;

v_2 – скорость движения бульдозера с грунтом, м/с;

v_3 – скорость холостого (обратного) хода, м/с;

$t_{\text{п}}$ – время переключения скоростей, с;

$t_{\text{р}}$ – время одного разворота трактора, с.

Значения необходимых величин для расчета продолжительности цикла бульдозера сведены в таблицу 3.9.

Таблица 3.9

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, суглинок, глина	160	9	1,0	1,5	2,0	9	10

$$T_{\text{ц}} = \frac{9}{1,0} + \frac{20}{1,5} + \frac{(9+20)}{2,0} + 9 + 2 \cdot 10 = 66 \text{ с}$$

$$P_{\text{б.см}} = \frac{60 \cdot 480 \cdot 3,9 \cdot 0,95 \cdot 1,15 \cdot 0,84 \cdot 0,8}{1,25 \cdot 66} = 1000 \text{ м}^3 / \text{см}$$

Суточная производительность бульдозера в плотном теле по вскрыше при разработке грунта с перемещением будет составлять

$$P_{\text{б.сут}} = 1000 \cdot 1 = 1000 \text{ м}^3 / \text{сут.}$$

Годовая производительность определяется по формуле:

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

где, N – число рабочих дней в году по вскрыше, 30;

$K_{\text{н}}$ – коэффициент неравномерности производственного процесса, $K_{\text{н}}=0,9$;

$$P_{\text{б.г}} = 1000 \cdot 30 \cdot 0,9 = 27000 \text{ м}^3 / \text{год}$$

Производительность бульдозера при планировочных работах на отвале определяется по формуле:

$$P_{пл.см} = \frac{60 \cdot T_{см} \cdot L \cdot (l \cdot \sin \alpha - c) \cdot K_B}{n \cdot \left(\frac{L}{v} + t_p \right)}, \text{ м}^2/\text{см}$$

где, L – длина планируемого участка, 130 м;

α – угол установки отвала бульдозера к направлению его движения;

c – ширина перекрытия смежных проходов, 0,4 м;

n – число проходов движения бульдозера по одному месту, 2;

v – средняя скорость движения бульдозера при планировке, м/с;

t_p – время, затрачиваемое на развороты при каждом проходе, с.

$$P_{пл.см} = \frac{60 \cdot 480 \cdot 130 \cdot (3,38 \cdot \sin 20 - 0,4) \cdot 0,8}{2 \cdot \left(\frac{130}{3,3} + 30 \right)} = 16314 \text{ м}^2 / \text{см}$$

Суточная производительность бульдозера в плотном теле по вскрыше при планировочных работах на отвале будет составлять:

$$P_{пл.сут} = 16314 \cdot 1 = 16314 \text{ м}^2/\text{сут}$$

Годовая производительность определяется по формуле:

$$P_{пл.г} = P_{пл.сут} \cdot N \cdot K_H, \text{ м}^2/\text{год}$$

где, N – число рабочих дней в году по вскрыше, 30;

K_H – коэффициент неравномерности производственного процесса, $K_H=0,9$;

$$P_{пл.г} = 16314 \cdot 30 \cdot 0,9 = 440478 \text{ м}^2 / \text{год}$$

Исходя из годовой производительности бульдозера по перемещению вскрыши и планировочных работ на отвале, для удовлетворения потребностей предприятия принимается один бульдозер.

3.11 Транспорт

3.11.1 Исходные данные

Планом горных работ в качестве транспорта принят автомобильный транспорт. Предусматривается производить следующие перевозки автосамосвалами HOWO A7 грузоподъемностью 25 т:

- 1) Транспортирование вскрыши на отвал вскрышных пород – до 310 м;
- 2) Транспортирование ПРС на склад ПРС – до 278 м;

3) Транспортирование известняков с забоя до временного склада полезных ископаемых – до 380 м.

Исходные данные для расчета транспорта приведены в таблице 3.10.

Таблица 3.10

Основные исходные данные для расчета транспорта

№№ п.п.	Наименование показателей	Вскрышные породы		Известняки
		ПРС	Глинистые породы, суглинки	
1	Объем перевозок			
	А) годовой, тыс.м ³		21,71	100,0
	Б) суточный, м ³		724	500
	В) сменный, м ³		724	500
2	Группа пород	II		VII
3	Расстояние транспортирования, км	до склада ПРС	до отвала вскрышных пород №4	до временного склада ПИ
		0,278	0,31	0,38
4	Тип погрузочного средства	ZL-20	Doosan DX 225LCA- SLR	Doosan DX 225LCA- SLR
5	Вместимость ковша, м ³ :	1,0	1,15	1,15
6	Количество погрузочных механизмов	1	1	1
7	Среднее время одного цикла погрузки, сек	23	21,4	21,4
8	Объемная плотность в целике, т/м ³	1,6	1,8	2,72
9	Коэффициент разрыхления	1,25		1,9

3.11.2 Автомобильный транспорт

Сменная производительность автосамосвалов, а также их необходимое количество приведено в таблице 3.11 на основании нормативных данных.

Для транспортировки пород будут использоваться автосамосвалы HOWO A7 грузоподъемностью 25 т.

3.11.3 Расчетное необходимое количество автосамосвалов при перевозке вскрышных пород и ПРС

Сменная производительность автосамосвала по перевозке пород вскрыши и ПРС 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, 480 мин;

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

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

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

V_A – геометрический объем кузова автосамосвала HOWO A7, 19,3 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, до склада ПРС – 0,278 км, до отвала вскрышных пород №4 – 0,31 км;

v_C – средняя скорость движения автосамосвала, 45 км/час;

$t_{П}$ – время погрузки автосамосвала.

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

$t_{Ц}$ – среднее время одного цикла погрузки, сек;

n_k – количество ковшей погружаемых в автосамосвал, шт.

$$n_k = A/g_k, \text{ шт}$$

где, A – грузоподъемность, тонн;

g_k – вес породы в ковше, тонн.

$$g_k = E \frac{K_n}{K_p} \cdot \gamma_n \cdot K_B, \text{ тонн}$$

где, E – вместимость ковша: для погрузчика $E=1,0 \text{ м}^3$, для экскаватора $E=1,15 \text{ м}^3$;

K_n – коэффициент заполнения ковша, для ПРС и вскрыши (глинистые породы, суглинки) - 1,05;

K_p – коэффициент разрыхления горных пород, для ПРС и вскрыши (глинистые породы, суглинки) - 1,25;

γ_n – плотность горных пород в целике, для ПРС- 1,6 т/м³, для вскрыши 1,8 т/м³;

K_g – коэффициент, учитывающий влажность горных пород, 1,15.

Тогда вес породы в ковше составит:

- при погрузке ПРС $q_k = 1,0 \cdot \frac{1,05}{1,25} \cdot 1,6 \cdot 1,15 = 1,546 \text{ т}$

- при погрузке вскрыши $q_k = 1,15 \cdot \frac{1,05}{1,25} \cdot 1,8 \cdot 1,15 = 2,0 \text{ т}$

Тогда количество ковшей погружаемых в автосамосвал составит:

- при погрузке ПРС $n_k = 25 / 1,546 = 16 \text{ шт.}$

- при погрузке вскрыши $n_k = 25 / 2 = 13 \text{ шт.}$

Время погрузки автосамосвала при погрузке ПРС составит:

$$t_{\Pi} = \frac{23}{60} \cdot 16 = 6,13 \text{ мин}$$

- при погрузке вскрыши:

$$t_{\Pi} = \frac{21,4}{60} \cdot 13 = 4,64 \text{ мин}$$

t_P - время на разгрузку автосамосвала 1 мин;

$t_{OЖ}$ - 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_M - время на маневры, 1 мин.

Тогда время одного рейса автосамосвала при погрузке ПРС погрузчиком ZL-20 составит:

$$T_{OB} = 2 \cdot 0,278 \cdot \frac{60}{45} + 6,13 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 11,9 \text{ мин}$$

- при погрузке вскрыши

$$T_{об} = 2 \cdot 0,31 \cdot \frac{60}{45} + 4,64 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 10,5 \text{ мин}$$

Сменная производительность автосамосвала по перевозке почвенно-растительного слоя на склад ПРС составит:

$$H_B = \frac{(480 - 20 - 20 - 20)}{11,9} \cdot 19,3 = 681 \text{ м}^3 / \text{см}$$

Сменная производительность автосамосвала по перевозке вскрыши на отвал вскрышных пород №4 составит:

$$H_B = \frac{(480 - 20 - 20 - 20)}{10,5} \cdot 19,3 = 772 \text{ м}^3 / \text{см}$$

3.11.4 Расчетное необходимое количество автосамосвалов при перевозке полезного ископаемого

Сменная производительность автосамосвала по перевозке известняков на временный склад полезных ископаемых определяется по формуле:

$$H_B = \frac{(T_{см} - T_{пз} - T_{лн} - T_{тп})}{T_{об}} \cdot V_A, \text{ м}^3 / \text{см}$$

где, $T_{см}$ – продолжительность смены, 480 мин;

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

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

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

V_A – геометрический объем кузова автосамосвала HOWO A7, 19,3 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, до временного склада полезных ископаемых – 0,38 км;

v_c – средняя скорость движения автосамосвала, 45 км/час;

$t_{п}$ – время погрузки автосамосвала.

$$t_{п} = \frac{t_{ц}}{60} \cdot n_k, \text{ мин}$$

$t_{ц}$ – среднее время одного цикла погрузки, сек;

n_k – количество ковшей погружаемых в автосамосвал, шт.

$$n_k = A / g_k, \text{ шт}$$

где, A – грузоподъемность, тонн;

g_k – вес породы в ковше, тонн.

$$g_k = E \frac{K_n}{K_p} \cdot \gamma_n \cdot K_B, \text{ тонн}$$

где, E – вместимость ковша экскаватора, $1,15 \text{ м}^3$;

K_n – коэффициент заполнения ковша, $0,95$;

K_p – коэффициент разрыхления горных пород, $1,9$;

γ_n – плотность горных пород в целике, для известняков - $2,72 \text{ т/м}^3$;

K_B – коэффициент, учитывающий влажность горных пород, $1,15$.

Тогда вес породы в ковше составит:

$$q_k = 1,15 \cdot \frac{0,95}{1,9} \cdot 2,72 \cdot 1,15 = 1,799 \text{ т}$$

Тогда количество ковшей погружаемых в автосамосвал составит:

$$n_k = 25 / 1,799 = 14 \text{ шт.}$$

Время погрузки автосамосвала при погрузке известняков составит:

$$t_{\Pi} = \frac{21,4}{60} \cdot 14 = 5,0 \text{ мин}$$

t_p - время на разгрузку автосамосвала 1 мин ;

$t_{OЖ}$ - 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_M - время на маневры, 1 мин .

Тогда время одного рейса автосамосвала при погрузке известняков экскаватором Doosan DX 225LCA-SLR составит:

$$T_{OB} = 2 \cdot 0,38 \cdot \frac{60}{45} + 5,0 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 11,0 \text{ мин}$$

Сменная производительность автосамосвала по перевозке известняков на временный склад полезных ископаемых составит:

$$H_B = \frac{(480 - 20 - 20 - 20)}{11,0} \cdot 19,3 = 737 \text{ м}^3 / \text{см}$$

Таблица 3.11

Производительность и требуемое количество автосамосвалов

№№ п.п.	Наименование показателей	Перевозка вскрыши и ПРС		Перевозка известняков
1	Объем перевозок А) годовой, тыс.м ³ Б) суточный, м ³ В) сменный, м ³	21,71 724 724		100,0 500 500
2	Средняя дальность перевозки, км	ПРС 0,278	Глинистые породы, суглинки 0,31	0,38
3	Средняя скорость движения, км/ч	45		45
4	Количество смен	1		1
5	Суточная производительность одного автосамосвала, м ³ /сут	ПРС 681	Глинистые породы, суглинки 772	737
6	Коэфф. неравномерности движения автосамосвалов	1,2		1,2
7	Рабочий парк автомашин	2		2
8	Коэфф. технической готовности	0,75		0,75

3.11.4 Автомобильные дороги

Для поддержания грунтовой дороги пригодных для эксплуатации, предполагается периодическая зачистка и планировка посредством бульдозера.

Схема подачи транспорта к забою – тупиковая. Для обеспечения безопасности движения, дороги обустраиваются дорожными знаками, сигналами и ограждениями. Проектом принято двухстороннее движение, поэтому ширина проезжей части дороги принята 6 м, предельный уклон автодорог на съездах 80%. Все дороги имеют двух полосное движение.

Принятые параметры элементов дорог обеспечивают безопасность движения автосамосвалов.

3.12 Отвалообразование. Временный склад ПИ

Отвальное хозяйство карьера состоит из:

- временного склада почвенно-растительного слоя (ПРС);
- отвала вскрышных пород №1, №2, №3 и №4.

Склад ПРС расположен в 45 м южнее отрабатываемого карьера. Отвалы вскрышных пород №1, №2, №3 расположены в 5 м, 33 м и 11 м южнее пройденного карьера. Отвал №4 расположен в 15 м к северо-западу от пройденного карьера.

Размещение отвалов показано на генеральном плане.

При данных объемах складирования пород в отвал, а также вследствие применения автомобильного транспорта целесообразно принять бульдозерную технологию отвалообразования.

Объем, площадь склада ПРС, отвала вскрышных пород, длина фронта разгрузки автосамосвалов рассчитаны согласно утвержденным в Республике Казахстан «Нормам технологического проектирования предприятий, ведущих разработку месторождений открытым способом».

Площадь под отвалы выбраны с учетом:

- Скальное основание под отвал.
- Исключение возможности водной эрозии.
- Исключение возможности затопления склада ПРС.

3.12.1 Склад ПРС

На Юго-Западном участке Таскольского месторождения ранее уже был пройден промышленный карьер, вследствие чего с занимаемой площади был удален почвенно-растительный слой. К югу от пройденного карьера расположен склад ПРС, представляющий собой отвал объемом 3456 м³. Новый объем почвенно-растительного слоя будет размещен на уже созданном складе ПРС.

Объем ПРС, вывозимого на склад, за период отработки 10 лет составит – 3,93 тыс. м³. Среднее расстояние транспортирования до склада ПРС составляет – 278 м. Отвал будет отсыпаться в один ярус высотой 6 м, углы откосов приняты 45°.

Объем склада ПРС после отработки всех запасов на месторождении составит – 12,0 тыс. м³.

Площадь, занимаемая складом ПРС за 10 лет отработки карьера, составит:

$$S = \frac{V_{\text{вскр}} \cdot K}{\eta_1 \cdot H_1}, \text{ м}^2$$

где, $V_{\text{вскр}}$ – объем пород, подлежащих укладке, м³. $V_{\text{вскр}} = 3456 \text{ м}^3 + 3930 \text{ м}^3 = 7386 \text{ м}^3$;

K – коэффициент остаточного разрыхления пород в отвале;
 η_1 – коэффициент, учитывающий заполнение площади отвала;
 H_1 – высота яруса, м.

$$S = \frac{7386 \cdot 1,02}{0,9 \cdot 6} = 1395 \text{ м}^2 = 0,14 \text{ га}$$

Формирование, планирование склада ПРС будет производиться бульдозером SD-16.

3.12.2 Отвал вскрышных пород

На карьере уже размещено 4 отвала вскрышных пород. Отвалы вскрышных пород № 1, № 2, № 3 расположены южнее пройденного карьера. Суммарный объем вскрышных пород в данных отвалах составляет – 38419 м³.

Северо-западнее от карьера также размещен отвал вскрышных пород № 4, объемом 9964 м³. Объем вскрышных пород, поступающий за 10 лет отработки карьера планируется размещать в отвале №4. Объем вскрыши вывозимой на отвал №4 за этот срок составит – 51,04 тыс. м³. Среднее расстояние транспортирования до данного отвала составляет – 310 м. Отвал будет отсыпаться в 1 ярус, высотой 7,6 м, углы откосов приняты 45°.

Суммарный объем всех отвалов вскрышных пород, после отработки всех запасов месторождения составит – 156,0 тыс. м³.

Площадь, занимаемая отвалом вскрышных пород № 4 за 10 лет отработки карьера, составит:

$$S = \frac{V_{\text{вскр}} \cdot K}{\eta_1 \cdot H_1}, \text{ м}^2$$

где, $V_{\text{вскр}}$ – объем пород, подлежащих укладке, м³. $V_{\text{вскр}} = 9964 \text{ м}^3 + 51040 = 61004 \text{ м}^3$;

K – коэффициент остаточного разрыхления пород в отвале;
 η_1 – коэффициент, учитывающий заполнение площади отвала;
 H_1 – высота яруса, м.

$$S = \frac{61004 \cdot 1,04}{0,9 \cdot 7,6} = 9275 \text{ м}^2 = 0,93 \text{ га}$$

Формирование, планирование отвала будет производиться бульдозером SD-16.

Разгрузка автосамосвала должна производиться за пределами призмы обрушения на расстоянии 5 м от бровки отвала. По всему фронту разгрузки устраивается берма, имеющая уклон внутрь отвала не менее 3° и породную

отсыпку высотой 0,7 м и шириной 1,5 м.

3.12.3 Временный склад ПИ

Временный склад полезных ископаемых находится в 330 м юго-западнее отработываемого карьера, рядом с промышленной площадкой. Объем склада составит 7-ми сменный запас сырья- 3,5 тыс.м³. Высота 4 метра, площадь - 1847 м² (0,185 га).

3.13 Карьерный водоотлив

Гидрогеологические условия месторождения являются благоприятными в связи с незначительной обводненностью продуктивной толщи. Рассчитанные максимально возможные водотоки в конце отработки (при максимальной глубине продуктивной толщи) составляют: при глубине до 20 м - 27 м³/час, при глубине до 40 м – 39 м³/час.

По своим абсолютным значениям они не составят технических затруднений при осушении забоев. До горизонта +363,0 м забой остается сухим.

Глава 4. Техника и технология буровзрывных работ

4.1 Примерная классификация горных пород по взрываемости Юго-Западного участка Таскольского месторождения

Планом горных пород предусматривается циклично-поточная технология производства горных работ с предварительным рыхлением буровзрывным способом.

В основу большинства классификаций пород по взрываемости положен удельный расход ВВ, который, в свою очередь, зависит от крепости пород.

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

Наиболее полной и оправдавшей себя в условиях открытых горных работ является классификация массивов скальных пород по степени трещиноватости и содержанию крупных кусков, разработанная Межведомственной комиссией по взрывному делу, которая принимается за основу при расчете параметров БВР на Юго-западном участке Таскольского месторождения.

Таблица 4.1

Классификация массивов скальных пород по степени трещиноватости и содержанию крупных кусков

Категория трещиноватости пород	Степень трещиноватости (блочности) массива	Среднее расстояние между естественными трещинами всех систем, м	Удельная трещиноватость, м ⁻¹	Содержание (%) в массиве отдельностей размером, мм			Коэффициент трещиноватости, к _т
				+450	+470	+490	
I	Чрезвычайно трещиноватые мелкоблочные	< 0,1	> 10	< 10	0	нет	1,2
II	Сильно трещиноватые (среднеблочные)	0,1-0,5	2-10	10-70	< 30	< 5	1,15
III	Средне трещиноватые (крупноблочные)	0,5-1,0	1-2	70-100	30-80	5-40	1,1
IV	Мало трещиноватые (весьма крупноблочные)	1,0-1,5	1,0-0,65	100	80-100	40-100	1,05
V	Практически монолитные (исключительно крупноблочные)	> 1,5	< 0,65	100	100	100	1,0

На Юго-Западном участке Таскольского месторождения известняков в эндогенной трещиноватости преобладают три основных системы трещин: I – пологопадающая, II и III – крутопадающие. На их долю приходится около 75% всех трещин. Так согласно таблице 2.8 среднее расстояние между трещинами (плотность трещин) для I системы составляет 1,1 м, для II системы – 2,4 м, для III системы трещин – 2,7 м.

На основании имеющихся данных, известняки Юго-Западного участка Таскольского месторождения можно отнести к IV категории (весьма крупноблочные) и к V категории (практически монолитные (исключительно крупноблочные)).

Наиболее полное отражение факторов, влияющих на качество дробления горной массы, отражено в шкале взрываемости пород, разработанной ЦНИГРИ.

Эта шкала принята за основу при разработке временной классификации по взрываемости пород Юго-Западного участка Таскольского месторождения, которая представлена в таблице 4.2.

Таблица 4.2

Классификация пород по взрываемости Юго-Западного участка Таскольского месторождения

Категория пород по взрываемости	Степень взрываемости	Категория трещиноватости	Средний размер отдельных частей в массиве, м	Коэффициент крепости по шкале Протодяконова, f	Плотность пород, т/м ³
IV	Весьма трудновзрываемые	IV-V	1,0-1,5 и выше 1,5	15	2,72

4.2 Выбор типа ВВ для производства работ

Критерии оптимальности применяемых ВВ – конкретные соотношения между свойствами взрывааемых горных пород и параметрами применяемых ВВ. Критерии оптимальности применяемых ВВ приведены в таблице 4.3.

Таблица 4.3

Критерии оптимальности применяемых ВВ

Коэффициент крепости пород, f	Скорость звука в среде,	Рекомендуемые параметры взрывчатого разложения ВВ			Рекомендуемые выпускаемые типы промышленных ВВ с символом * выпускаемые на предприятиях Казахстана
		скорость детонации м\с	плотность заряда, кг\м ³	потенциальная энергия ВВ, кДж\кг	
14-20	6-7	6300	1200-1400	5000-5500	Гранитол - 7А, Гранулиты АС-8, АС-8В Аммонал-200 Ифзанит Акватол Т-20
9-14	5-6	5600	1200-1400	4700-5000	Аммонал м- 10 Аммонал скальный №3 Граммонит 79/21 Ифзанит Гранулит Э
5-9	4-5	4800	1000-1200	4400-4700	ГранулитАС-4 Граммонит 79/21 Гранулит Э

Для условий разработки Юго-Западного участка Таскольского месторождения известняков, с учетом обводненности забоя - рекомендуемый тип ВВ – аммонал-200.

4.3 Расчет параметров буровзрывных работ

Предельное значение величины сопротивления по подошве (СПП) для обеспечения нормального разрушения определяется по формуле С.А.Давыдова (Союзвзрывпром):

$$W=53 \cdot K_T \cdot d_{\text{СКВ}} \cdot \sqrt{p_{\text{ВВ}} K_{\text{ВВ}} / \rho_n}, \text{ м}$$

где, K_T – коэффициент трещиноватости структуры массива, определяется по выражению:

$$K_T = 1,2 \cdot l_{cp} + 0,2$$

где, l_{cp} - средний размер отдельностей в массиве, м. Так как данные породы относятся к IV-V категории малотрещиноватых и практически монолитных пород l_{cp} составит - 1,0-1,5 и свыше 1,5, принимаем $l_{cp} = 2,1$ м.

$$K_T = 1,2 \cdot 2,1 + 0,2 = 2,72$$

$d_{скв}$ – диаметр скважины, 0,13 м;

$\rho_{вв}$ – плотность заряда ВВ, 1,15 т\м³;

ρ_n – плотность взрывааемых пород, 2,72 т\м³;

$K_{вв}$ – коэффициент работоспособности ВВ (по отношению к аммонит № 6ЖВ), принимаем равным 1.

$$W = 53 \cdot 2,72 \cdot 0,13 \cdot \sqrt{1,15 \cdot 1/2,72} = 12,2 \text{ м}$$

Сопротивление по подошве по условию безопасности расположения станка определяется по формуле:

$$W \geq W_6 = H_y \cdot \operatorname{ctg} \alpha + c, \text{ м}$$

где, H_y – высота уступа, 8 м;

α - угол откоса уступа, 80°;

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

$$W_6 = 8 \cdot \operatorname{ctg} 80^\circ + 3 = 4,4 \text{ м}$$

$W \geq W_6$, 12,2 м $\geq$ 4,4 м, что удовлетворяет условиям безопасности, принимаем W равной $W_6 = 4,4$ м.

Величина перебура скважины:

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

$$L_{пер} = 0,15 \cdot 8 = 1,2 \text{ м}$$

Длину перебура принимаем 1,2 м.

Глубина скважин на уступе:

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

$$L_{скв} = 8 + 1,2 = 9,2 \text{ м}$$

Длина забойки скважины:

$$L_{\text{заб}} = (20 \div 25) \cdot d_{\text{скв}}, \text{ м}$$

$$L_{\text{заб}} = 25 \cdot 0,13 = 3,25 \text{ м}$$

Длина заряда ВВ в скважине:

$$L_{\text{зар}} = L_{\text{скв}} - L_{\text{заб}}, \text{ м}$$

$$L_{\text{зар}} = 9,2 - 3,25 = 5,95 \text{ м}$$

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

$$P_{\text{зар}} = 0,785 \cdot d_{\text{скв}}^2 \cdot \rho_{\text{ВВ}}$$

где, $\rho_{\text{ВВ}}$ - плотность заряда ВВ, кг/м³

$$P_{\text{зар}} = 0,785 \cdot 0,13^2 \cdot 1150 = 15,26 \text{ кг/м}$$

Масса заряда в скважине:

$$Q_{\text{скв}} = q_p \cdot W \cdot H_y \cdot a, \text{ кг}$$

где, q_p – расчетный удельный расход ВВ, т.к. данное ПИ относится к III категории весьма трудновзрывааемых горных пород (коэффициент крепости $f=15$), то величина q_p составит 0,61 кг/м³.

$$Q_{\text{скв}} = 0,61 \cdot 4,4 \cdot 8 \cdot 3,7 = 79,45 \text{ кг}$$

Расстояние между скважинами:

$$a = m \cdot W$$

где m , коэффициент сближения зарядов, для легковзрывааемых пород – $m = 1,1 \div 1,2$; для средневзрывааемых пород – $m = 1,0 \div 1,1$; для трудновзрывааемых пород – $m = 0,85 \div 1,0$. Так как взрывааемые горные породы относятся к III категории трудновзрывааемые, коэффициент сближения скважин принимаем – $m = 0,85$.

$$a = 0,85 \cdot 4,4 = 3,7 \text{ м}$$

Расстояние между рядами скважин принимаем квадратную сетку $a \times b$:

$$a = b = 3,7 \text{ м}$$

Длина взрывающегося блока при ведении взрывных работ 1 раз в месяц:

$$L_{\text{бл}} = V_{\text{в.б.}} / H_y \cdot B_{\text{в.б.}} \text{ м}$$

где, $V_{\text{в.б.}}$ – объем взрывного блока, определяется по выражению:

$$V_{\text{в.б.}} = Q_{\text{см}} \cdot n_{\text{см}} \cdot T_{\text{в}}, \text{ м}^3$$

где, $Q_{\text{см}}$ – сменная производительность по полезному ископаемому, $Q_{\text{см}} = 500 \text{ м}^3/\text{см}$;

$n_{\text{см}}$ – количество смен в сутки при работе экскаватора ($n_{\text{см}} = 1$);

$T_{\text{в}}$ – число рабочих дней непрерывной работы экскаватора по выемки горной массы со взорванного блока в течении одного месяца ($T_{\text{в}} = 30$ дня).

$$V_{\text{в.б.}} = 500 \cdot 1 \cdot 30 = 15000 \text{ м}^3$$

$B_{\text{в.б.}}$ – ширина взрывного блока, м, определяется исходя из выражения:

$$B_{\text{в.б.}} = W + a(n_p - 1)$$

где, n_p – расчетное число рядов скважин, принимаем 5 рядов.

$$B_{\text{в.б.}} = 4,4 + 3,7 \cdot (5 - 1) = 19,2 \text{ м}$$

Тогда длина взрывающегося блока составит:

$$L_{\text{бл}} = 15000 / 8 \cdot 19,2 = 97,7 \text{ м}$$

Количество скважин в ряду:

$$N_{\text{скв.р}} = L_{\text{бл}} / a, \text{ скв.}$$

$$N_{\text{скв.р}} = 97,7 / 3,7 = 26 \text{ скв.}$$

Общая длина скважин, необходимая для взрывания блока:

$$\sum l_{\text{скв}} = N_{\text{скв.р}} \cdot n_p \cdot L_{\text{скв}}, \text{ м}$$

$$\sum l_{\text{скв}} = 26 \cdot 5 \cdot 9,2 = 1196 \text{ м}$$

Общее количество скважин во взрывном блоке:

$$N_{\text{СКВ}} = N_{\text{СКВ,р}} \cdot n_p, \text{ СКВ}$$

$$N_{\text{СКВ}} = 26 \cdot 5 = 130 \text{ СКВ.}$$

Выход горной массы с 1 м скважины в блоке:

$$V_{\text{Г.М}} = \frac{B_{\text{в.б.}} \cdot L_{\text{б}} \cdot H_y}{\sum l_{\text{СКВ}}}, \text{ м}^3/\text{м}$$

$$V_{\text{Г.М}} = \frac{19,2 \cdot 97,7 \cdot 8}{1196} = 12,5 \text{ м}^3/\text{м}$$

Фактический удельный расход ВВ по блоку:

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

$$q_{\text{ф}} = 79,45 \cdot 130 / 19,2 \cdot 97,7 \cdot 8 = 0,69 \text{ кг/м}^3$$

Годовой расход ВВ на карьере для рассматриваемого типа пород:

$$Q_{\text{год}} = A \cdot q_{\text{ф}}, \text{ кг}$$

где, A – годовая производительность карьера по добыче, тыс. м³;
 $q_{\text{ф}}$ – фактический удельный расход ВВ, кг/м³.

Таблица 4.4

Расход ВВ по годам

Наименование	Ед.изм	1-й год	2-й год	3-й год	4-й год	5-й год	6-й год	7-й год	8-й год	9-й год	10-й год
Годовая производи- тельность	тыс.м ³	30,0	70,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Расход ВВ	тонн	20,7	48,3	69	69	69	69	69	69	69	69

Определим ширину развала взорванной массы. Ширину развала для первого ряда скважин определяем по формуле:

$$X_0 = 5 \cdot q_p \cdot \sqrt{W \cdot H_y}, \text{ м}$$

$$X_0 = 5 \cdot 0,61 \cdot \sqrt{4,4 \cdot 8} = 18,1 \text{ м}$$

Полная ширина развала:

$$X = X_0 + (n_p - 1) \cdot b, \text{ м}$$

$$X=18,1+(5-1)\cdot 3,7=32,9 \text{ м}$$

Высоту развала при многорядном взрывании определяют по формуле:

$$H_p = 0,8 \cdot H_y, \text{ м}$$

$$H_p = 0,8 \cdot 8 = 6,4 \text{ м}$$

4.4 Конструкция зарядов и монтаж взрывной сети

Проектом предусматривается бескапсюльный способ взрывания с помощью ДШ. Для лучшего дробления породы предусмотрено короткозамедленное взрывание с применением ЭДКЗ с интервалом замедления 25 мсек (возможно применение не электрической системы инициирования с низкоэнергетическими проводниками сигналов «Нонель»).

Конструкция зарядов предусматривается сплошная. Иницирование сети из ДШ - от электродетонаторов последовательными рядами, параллельными уступу при квадратной сетке скважин. Источником тока служит взрывная машинка КПМ-3. В качестве забойки служит песок, глина, буровая мелочь. Боевики выполняются из трех патронов аммонита 6ЖВ диаметром 32 мм, которые устанавливаются в основании зарядов.

Монтаж сети ДШ производится после окончания заряжания всех скважин. При этом вдоль зарядов прокладывается магистральная линия, состоящая, как правило, из двух ниток ДШ. Для предупреждения отказов разрешается в одной точке магистральной линии подсоединять только одно ответвление к заряду. Запрещается допускать пересечение ниток ДШ, наличие их скруток или витков. ДШ должны взрываться одновременно от одного и того же инициатора. Сеть ДШ иницируется электродетонаторами ЭДКЗ, концы, которых монтируются в одну взрывную сеть с подключением к магистральному проводу

4.5 Меры охраны зданий и сооружений

Промплощадка карьера находится за пределами опасной зоны от ведения взрывных работ.

Размеры опасных зон приведены ниже.

Для снижения сейсмического воздействия на здания и сооружения применено короткозамедленное взрывание, безопасное расстояние определяется расчетом при эксплуатации карьера для каждого конкретного взрыва.

Опасные зоны уточняются руководителем взрывных работ для каждого взрыва в увязке с конкретными горно-геологическими условиями. Люди выводятся за пределы опасной зоны.

В процессе эксплуатации необходимо провести исследования рациональных параметров буровзрывных работ и типа ВВ с учетом исключения вредного влияния на устойчивость откосов уступов и бортов карьера и охраняемые объекты.

Важным вопросом при проектировании взрывов является правильное установление размеров опасных зон по разлету кусков, по воздействию воздушной ударной волны и сейсмическому воздействию взрыва.

4.6 Расчет опасной зоны по разлету кусков

При установлении радиуса опасной зоны r_p по разлету кусков определяется максимальная величина Л.С.П.П. (W_{max}) для скважинного заряда проводимого взрыва (по его техническому проекту), а затем условная величина Л.С.П.П., которая является основной для выбора значения r_p из таблицы.

$$W_{усл} = 0,7 \cdot W_6 = 0,7 \cdot 4,4 = 3,08 \text{ м}$$

Таблица 4.5

Расчет опасных зон

$W_{усл}, \text{ м}$	1.5	2	4	6	8	10	12	15	20	25
Радиус опасной зоны r_p , м: - для людей	200	200	300	300	400	500	500	600	700	800
- для механизмов	100	100	150	150	200	250	250	300	350	400

Принимаем величину r_p для людей 300 м, и для механизмов 150 м.

4.6.1 Расчет действия ударной воздушной волны

Расчет радиуса опасной зоны по действию ударной воздушной волны на человека определяется по формуле:

$$R_{в.л.} = k_{в} \sqrt[3]{Q_{з.о.}}, \text{ м}$$

где, $k_{в}$ - коэффициент, учитывающий расположение зарядов относительно открытых поверхностей, $k_{в} = 10..15$;

$Q_{з.о.}$ - общая масса одновременно взрывааемых зарядов ВВ в блоке, кг, определяется по выражению:

$$Q_{з.о.} = Q_{скв} \cdot N_{скв}, \text{ кг}$$

$$Q_{з.о.} = 79,45 \cdot 130 = 10328 \text{ кг}$$

$$R_{в.л.} = 15 \cdot \sqrt[3]{10328} = 327 \text{ м}$$

Безопасное расстояние по действию ударной воздушной волны на человека при взрыве на дневной поверхности в соответствии с ЕПБ при БВР принимаем 327 м. Данное значение полностью соответствует § 70 данных правил, которое рекомендует расстояние не менее 300 м.

Радиус воздействия воздушной ударной волны (м) на сооружения при полном отсутствии повреждений остекления рассчитываем по формуле:

$$R_{в.с.} = 200 \cdot \sqrt[3]{Q_{з.о.}}, \text{ м}$$

$$R_{вс} = 200 \cdot \sqrt[3]{10328} = 4355 \text{ м}$$

4.6.2 Расчет на сейсмическое действие взрыва

Определение расстояний, на которых колебания грунта, вызываемые одновременным взрыванием группы зарядов ВВ, становится безопасными для зданий и сооружений, производится по формуле:

$$r_c = K_c \cdot \alpha \cdot \sqrt[3]{Q_{з.о.}}, \text{ м}$$

где, K_c – коэффициент, зависящий от свойств грунта в основании охраняемого сооружения, $K_c = 8$ – для скальных пород, нарушенных, с неглубоким слоем мягких грунтов на скальном основании;

α – коэффициент, зависящий от показателя действия взрыва n (при $n=1$ $\alpha=1,0$).

$$r_c = 8 \cdot 1 \cdot \sqrt[3]{10328} = 174 \text{ м.}$$

Глава 5. Горномеханическая часть.

5.1 Основное и вспомогательное горное 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».

Перечень основного и вспомогательного оборудования определенного, исходя из объема горных работ, приведен в таблице 5.1

Таблица 5.1

Перечень основного и вспомогательного горного оборудования

№№ п/п	Наименование оборудования	Тип, модель	Потребное колич. (шт.)
Основное горнотранспортное оборудование			
1	Экскаватор	Doosan DX 225LCA-SLR	1
2	Бульдозер	SD-16	1
3	Автосамосвал	HOWO A7	2
4	Погрузчик	ZL-20	1
Автомшины и механизмы вспомогательных служб			
5	Автомобиль цистерна для перевозки ГСМ, V=6500л	TCB-6	1
6	Поливомоечная машина на шасси КамАЗ-43253	КО-806	1
7	Автобус, число мест 41 (25 посадочных)	ПАЗ 3206	1

5.2 Технические характеристики применяемого оборудования

Таблица 5.2

Технические характеристики экскаватора Doosan DX 225LCA-SLR

	Гусеничный экскаватор Doosan DX 225LCA-SLR предназначен для выполнения разнообразных погрузочных и землеройных работ. Основным направлением работы считается рытье ям, траншей, котлованов, создание дамб и насыпей. Также применяется данный вид техники для разрушения построек, на планировочных работах, а также для производства погрузочно-разгрузочных работ.
---	---

Параметры	Значения
Емкость ковша, м ³	1,15
Удельное давление на грунт, кг/см ³	0,45
Сила отрыва на рукояти, кг	10200
Сила отрыва на ковше, кг	14300
Максимальная глубина копания, мм	6620
Максимальный радиус копания, мм	15379
Максимальная высота копания, мм	9750
Максимальная высота выгрузки, мм	6990
Габаритные размеры, мм:	
- длина	9500
- ширина	2990
- высота	3005
Масса экскаватора, тонн	21,5
Двигатель	Doosan DB58TIS
Количество цилиндров, шт.	6
Мощность двигателя, кВт/ об/мин	116/2200
Масса двигателя, кг	480
Максимальный крутящий момент, Нм/ об/мин	603/1400
Рабочий объем, см ³	5785
Максимальная скорость, км/ч	5,5

Таблица 5.3

Технические характеристики фронтального погрузчика ZL-20

	Фронтальный мини-погрузчик ZL-20 отличается высокой производительностью и грузоподъемностью при малых размерах. Благодаря своим характеристикам может использоваться в строительстве, сельском и коммунальном хозяйстве. Возможность замены навесного оборудования существенно увеличивает сферу применения данного погрузчика.
Параметры	Значения
Грузоподъемность, кг	2000
Номинальная вместимость ковша, м ³	1,0
Высота разгрузки, мм	3100
Радиус поворота, мм	3700
Длина, мм	5800
Ширина, мм	1900
Эксплуатационная масса, кг	4100
Двигатель	YUCHAI YCD4R11G-68
Объем двигателя, см ³	2500
Тип двигателя	дизельный
Количество цилиндров, шт	4
КПП	автоматическая/механическая с реверсом
Гидравлическая система	трехконтурная
Эксплуатационная мощность, кВт	50-68

Таблица 5.4

Технические характеристики бульдозера Shantui SD16

	Бульдозер Shantui SD16 нашел применение в земляных работах. Основные направления использования это: ликвидация траншей и рвов, транспортировка почвы и грунта, формирование насыпных валов, строительные и уборочные работы, расчистка дорожного полотна.
Параметры	Значения
Рабочий вес, кг	17000
Мощность двигателя (при 1850 об/мин), кВт / л.с.	135/184
Объем отвала, м ³	4,3-5
Тип отвала	Прямой, поворотный, U-образный
Ширина отвала, мм - прямой - поворотный - U-образный	3388 3970 3556
Высота отвала, мм - прямой - поворотный - U-образный	1149 1090 1120
Максимальное заглубление отвала, мм - прямой - поворотный - U-образный	540 540 530
Призма волочения, м ³ - прямой - поворотный - U-образный	4,5 4,4 5,0
Модель двигателя	Shangchai SC11CB184G2B1
Диаметр цилиндра, мм	126
Количество цилиндров	6
Ход поршня, мм	130
Общий рабочий объем цилиндров, см ³	9726
Кол-во передних передач	3
Движение вперед – 1 передача, км/ч	до 3,29

Движение вперед – 2 передача, км/ч	до 5,28
Движение вперед – 3 передача, км/ч	до 9,63
Кол-во задних передач	3
Движение назад – 1 передача, км/ч	до 4,28
Движение назад – 2 передач, км/ч	до 7,59
Движение назад – 3 передача, км/ч	до 12,53
Габариты:	
Ширина, мм	3388
Длина, мм	6366
Высота по кабине, мм	3100
Глубина копания, мм	572
Дорожный просвет, мм	400
Колея гусеничного хода, мм	1880
Удельное давление на грунт, МПа	0,067

Таблица 5.5

Технические характеристики автосамосвала HOWO A7

	Автосамосвалы HOWO A7 - серия крупнотоннажных автомобилей с бескапотной компоновкой, выпускаемая компанией Sinotruk (Китай). Данный тип автосамосвала прекрасно адаптирован для использования в сложных дорожных и климатических условиях. Техника применяется для перевозки грузов различного типа. Наиболее востребованна данная серия у строительных компаний и в горнодобывающей отрасли.
---	--

Параметры	Значения
Снаряженная масса а/м, кг	15300
Грузоподъемность а/м, кг	25000
Модель двигателя	D12.42
Номинальная мощность, нетто, кВт(л.с.)	309 (420)
Максимальный крутящий момент, нетто, Нм	1820
Рабочий объём, л	11,6
Тип	10-ступенчатая КПП с 430- миллиметровым 1-дисковым сцеплением

Объем платформы, куб. м	19,3
Максимальная скорость, не менее, км/ч	75
Средний расход топлива, л/100 км	29
Внешний габаритный радиус поворота, м	8
Габаритные размеры, мм	
• длина	5600
• ширина	2300
• высота	1500

Глава 6. Экологическая безопасность плана горных работ.

6.1 Предотвращение техногенного опустынивания земель

Во избежание опустынивания земель, ветровой и водной эрозии почвенно-плодородного слоя, технологические схемы производства горных работ должны предусматривать:

- Снятие и транспортировку плодородно-растительного слоя, его складирование и хранение в бортах обваловки или нанесение на рекультивируемые поверхности;

- Формирование по форме и структуре устойчивых отвалов ПРС.

Необходимо проведение рекультивационных работ. Для этого настоящим проектом предусматривается складирование ПРС для биологического восстановления нарушенного горными работами площади карьера.

Рекультивация нарушенных земель должна осуществляться в два последовательных этапа: технического и биологического.

Рекультивируемые площади и прилегающие к ним территории после завершения всего комплекса работ должны представлять собой оптимально организационный и устойчивый ландшафт.

6.2 Мероприятия по предотвращению проявлений опасных техногенных процессов по рациональному использованию и охране недр

С целью снижения потерь и сохранения качественных и количественных характеристик полезного ископаемого, т.е. рационального использования недр и охраны окружающей среды необходимо руководствоваться Кодексом Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года № 291-IV «О недрах и недропользовании», статья 5: «Рациональное управление государственным фондом недр», Инструкцией по составлению горных работ от 4 июня 2018 года № 16978.

Требованиями в области рационального и комплексного использования недр и охраны недр являются:

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

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

При проведении добычных работ в приоритетном порядке будут соблюдаться требования в области охраны недр:

- обеспечение полноты опережающего геологического, гидрогеологического, экологического, санитарно-эпидемиологического, технологического и инженерно-геологического изучения недр для достоверной оценки величины и структуры запасов полезного ископаемого;

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

- обеспечение полноты извлечения полезного ископаемого;

- использование Недр в соответствии с требованиями Законодательства Государства по охране окружающей среды, предохраняющими недра от проявлений опасных техногенных процессов при горных работах, а также строительстве и эксплуатации сооружений, не связанных с добычей;

- охрана недр от обводнения, пожаров, взрывов, а также других стихийных факторов, снижающих их качество или осложняющих эксплуатацию и разработку месторождения;

- предотвращение загрязнения недр при проведении горных работ.

Для выполнения данных требований проектом предусматриваются следующие мероприятия:

- выбор наиболее рациональных методов разработки месторождения;

- строгий маркшейдерский контроль за проведением горных работ;

- ликвидация и рекультивация горных выработок.

Мероприятия по снижению воздействия отходов производства на окружающую среду во многом дублируют мероприятия по охране почв, поверхностных и подземных вод и включают в себя решения по организации работ, обеспечивающих минимальное воздействие на окружающую среду.

Проектом предусматривается проведение комплекса мероприятий при временном складировании и хранении производственных и бытовых отходов

с целью уменьшения и сокращения вредного влияния на окружающую среду. Основными мероприятиями являются:

- тщательная регламентация проведения работ, связанных с загрязнением и нарушением рельефа;
- организация систем сбора, транспортировки и утилизации отходов;
- ведение постоянных мониторинговых наблюдений.

Отходы, хранящиеся в производственных помещениях, должны быть защищены от влияния атмосферных осадков и не воздействовать на почву, атмосферу, подземные и поверхностные воды. Их воздействие на окружающую среду может проявиться только при несоблюдении правил их сбора и хранения.

При необходимости, в процессе эксплуатации предприятия, с целью предупреждения или смягчения возможных экологических последствий образования и размещения отходов, будут предусмотрены и осуществлены дополнительные, соответствующие современному уровню и стадии производства инженерные и природоохранные мероприятия.

Негативное воздействие проектируемого объекта на растительный покров прилегающих угодий весьма незначительное, и будет ограничиваться выделением пыли во время автотранспортных работ. Растительный покров близлежащих угодий не будет поврежден.

Район проведения горных работ не затрагивает памятников природы, истории, архитектуры, культуры, курганов, заповедников, заказников.

Влияния не изменят коренным образом структуру и направление развития экосистемы и ее способность к самовосстановлению после прекращения или уменьшения степени техногенного воздействия.

Фактор беспокойства или антропогенное вытеснение (присутствие людей, техники, шум, свет в ночное время) окажут наиболее существенное воздействие во время работы в теплый период года. В это время возможно исчезновение из мест постоянного обитания представителей наземных позвоночных. В дальнейшем прогнозируется увеличения их численности.

Эти влияния не изменят коренным образом структуру и направление развития экосистемы и ее способность к самовосстановлению после прекращения или уменьшения степени техногенного воздействия.

6.3 Санитарно-эпидемиологические требования.

6.3.1 Борьба с пылью и вредными газами

Состав атмосферы карьера по добыче известняков должен отвечать установленным нормативам по содержанию основных составных частей воздуха и вредных примесей с учетом требований санитарных правил и норм по гигиене труда в промышленности, часть 1, «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны» № 1.02.011-94».

В местах производства работ воздух должен содержать по объему 20% кислорода и не более 0,5% углекислого газа.

Не реже одного раза в квартал должен производиться отбор проб для анализа воздуха на содержание вредных газов в нем.

Пылеобразование на дорогах происходит в результате высыпания из самосвалов породной мелочи, поднятия пыли колесами машин и заноса пыли ветром с прилегающих территорий.

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 с расходом воды 1–1,5 кг/м² при интервале между обработками 4 часа поливомоечной машиной КО-806.

Величины параметров орошения будут зависеть от механизма улавливания пыли и ее эффективности. Для дорог и увлажнения массива горных пород преимущественно будет использоваться технологический режим - обычное орошение (механическое распыление жидкости под давлением 1,2-2,0 МПа) при необходимости для улавливания витающей пыли возможно применение водовоздушного орошения диспергированной водой (2-2,5МПа).

6.3.2 Помещения санитарно-бытового обслуживания работающего персонала

Согласно «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» и СП № 26447 от 11.01.2022 г. проектом предусмотрены санитарно-бытовые помещения упрощенного типа - передвижные инвентарные вагоны. Проектом предусмотрены три вагончика - для бытовых нужд. (Рис. 6.1)

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 приема пищи, отдыха и проведения профилактических процедур от воздействия на работающих шума, вибрации, ультра- и инфразвука, для хранения питьевой воды (в целях соблюдения питьевого режима работающих обеспечивают питьевой водой из расчета не менее 1,0 – 2,0 литров на человека в смену). Питьевая вода хранится в емкости для воды (30л), не реже одного раза в неделю промывается горячей водой или дезинфицируется. Помещение оборудовано бытовым холодильником. Для мытья рук и умывания предусмотрены умывальники, размещенные в смежном помещении с гардеробными, так же предусмотрена раковина для мытья посуды. Вентиляция в вагончике естественная.

Обогрев вагончика - автономный, используются масляные радиаторы типа Zass.

Энергоснабжение бытовых вагончиков - дизельная электростанция АД-30С, а также аккумулятор А120.

На промплощадке карьера предусматривается установка контейнера для сбора мусора, противопожарный щит, площадки для стоянки и заправки техники, которые будут подсыпаны 15 см слоем щебенки.

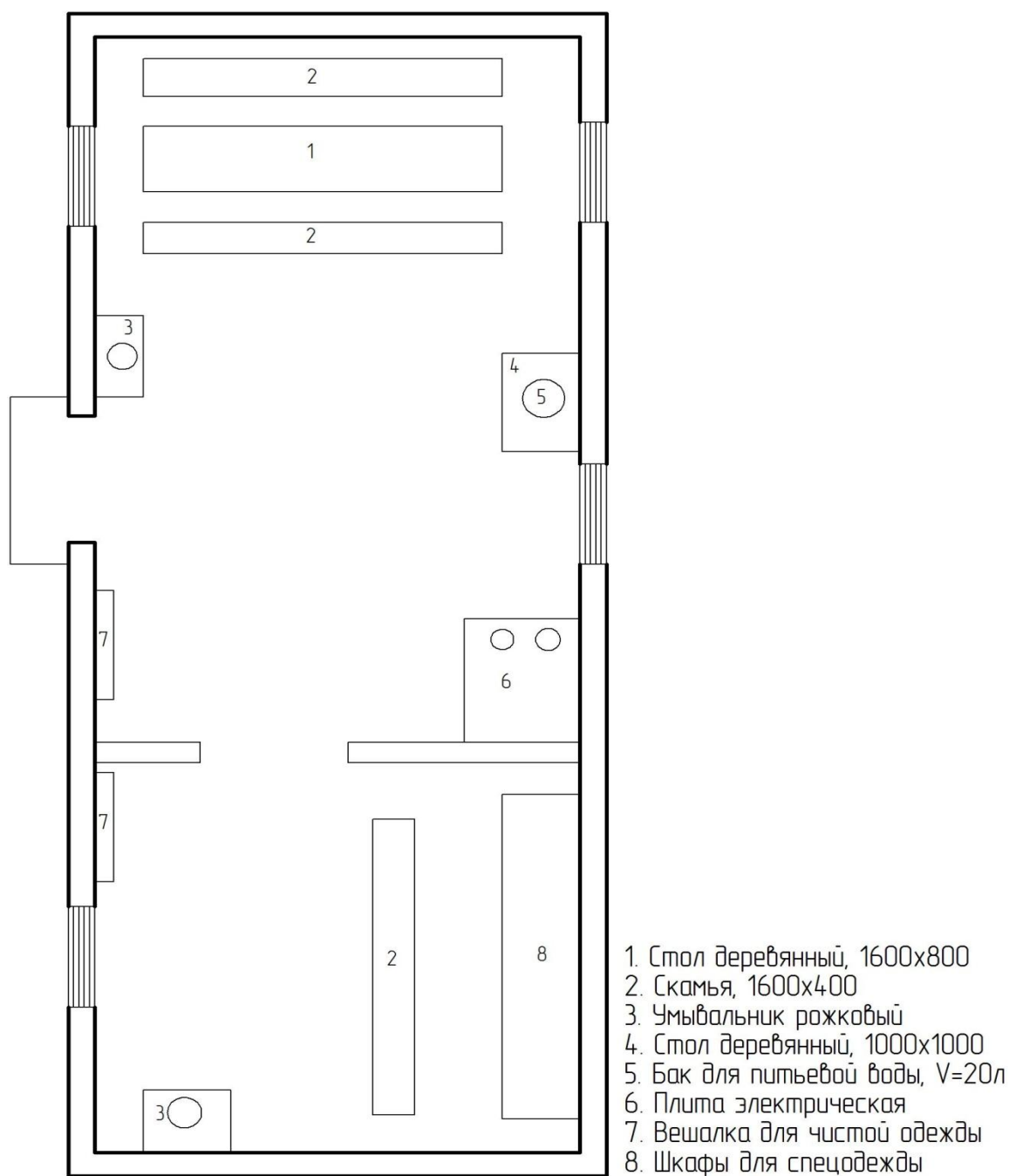


Рис. 6.1 План помещений вагончика

6.3.3 Водоснабжение

Источником водоснабжения карьера является привозная вода, соответствующая требованиям ГОСТа 2874-82 «Вода питьевая», расходуемая на хозяйственно-бытовые нужды.

Водоснабжение проектируется осуществлять путем завоза воды из близлежащих населенных пунктов. По мере отработки карьера возможен отбор и использование ливневых осадков и талых вод для удовлетворения потребности предприятия в технической воде.

Вода хранится в емкости объемом 900 л. 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 так же потребуется:

- на пылеподавление карьера 1,1 тыс.м³/год;
- на нужды наружного пожаротушения 10 л/с в течении 3 часов (п.5.2.7 СНИП РК 4.01-02-2009).

Наружное пожаротушение осуществляется из противопожарного резервуара переносными мотопомпами.

Заполнение противопожарных резервуаров производится технической водой. Противопожарный запас воды заливается в резервуар объемом 10 м³ и используется только по назначению. Противопожарные резервуары устанавливаются на промплощадке перед началом отработки участка, после отработки участка их перемещают на следующий участок.

Расход водопотребления приведен в таблицах 6.1.

Таблица 6.1

Данные по водопотреблению

Наименование потребителей	Измеритель	Кол-во потребителей в сутки	Норма водопотребления, л	Коэф. часовой неравномерности	Суточный расход воды, м ³	Годовой расход воды, м ³	Продолжительность водопотребления, ч
Хозяйственно-питьевые нужды	1 работающий	12	50	1,3*	0,6	120,0	8
Мытье	1 душевая сетка в смену	12	500	1,1*	0,5	100,0	2
Всего					1,1	220,0	

1*. Удельное хозяйственно-питьевое водопотребление 50 л/сут принято согласно СНиПу РК 4.01-02-2009, п. 5.1;

2*. Коэффициент неравномерности 1.3 - п. 5.1.2

6.3.4 Канализация

Настоящим проектом канализование административного вагончика, не предусматривается.

Сброс стоков из моечного отделения бытового помещения производится в подземную емкость объемом 6 м³. Подземная емкость представляет собой монолитный бетонный резервуар, объемом на 6 м³. Материалом для стен подземной емкости служит бетон марки В20, толщиной 150 мм. Гидроизоляция наружных стен осуществлена промазкой горячим битумом за 2 раза. В свою очередь, гидроизоляция днищ подземной емкости, проведена при помощи промазки глифталевой эмали марки ФСХ с повышенной водостойкостью. Подобная гидроизоляция подземной емкости позволит избежать проникновения сточных вод в почву и загрязнения ими грунтовых вод.

Дезинфекция подземной емкости периодически производится хлорной известью, вывозка стоков производится ассенизационной машиной, заказываемой по договору с коммунальными предприятиями района.

На промплощадке карьера оборудована уборная на одно очко. Конструкция подземной части уборной представляет собой выгреб размерами 1,2×1,2×1,5 м, выполненный из монолитного железобетона марки В15, толщиной 150 мм. Снаружи выгреба укладывается слой жирной мятой глины толщиной 0,2 м, внутренние стороны выгреба обмазаны битумом, марки БН 90/10. Накопленные фекальные отходы из выгреба будут периодически вывозиться ассенизационной машиной, заказываемой по договору с коммунальными предприятиями района.

Конструкция подземной емкости и уборной приведены на рис. 6.2.

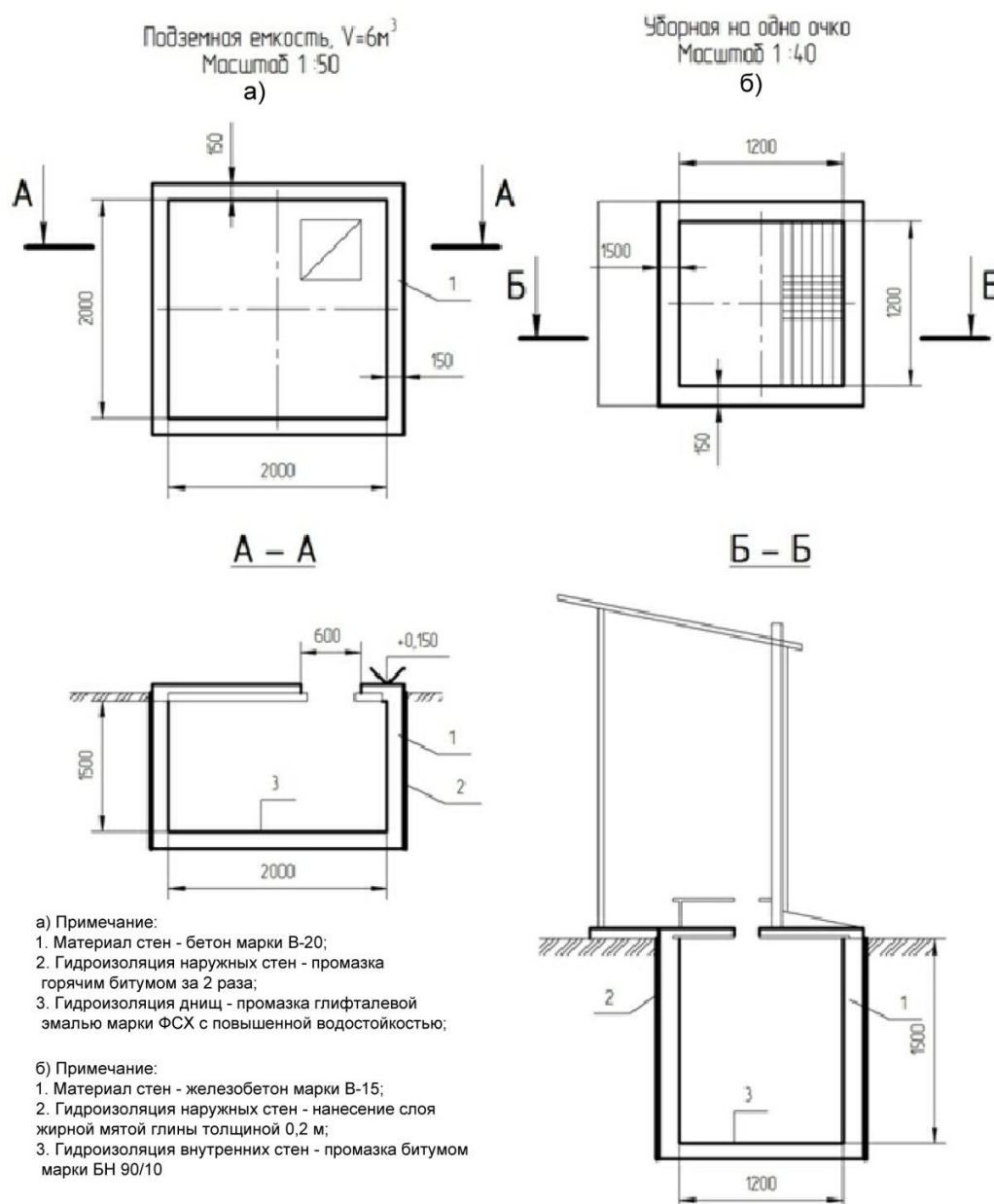


Рис. 6.2 План подземной емкости и уборной

6.3.5 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.

Глава 7. Промышленная безопасность плана горных работ.

7.1 Основные требования по технике безопасности

Разработка Юго-Западного участка Таскольского месторождения должна производиться в соответствии с существующими правилами безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом. На карьере должны быть разработаны инструкции-памятки по технике безопасности для всех видов профессий и по правилам технической эксплуатации горного оборудования.

Все проектные решения по добыче известняков на Юго-Западном участке Таскольского месторождения приняты на основании следующих нормативных актов и нормативно-технических документов:

-Трудовой Кодекс Республики Казахстан от 23.11.2015 г. №414-V (с изменениями и дополнениями по состоянию на 21.07.2024 г.).

-Закон Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11 апреля 2014 г. № 188-V (с изменениями и дополнениями по состоянию на 08.06.2024 г.).

-Приказ Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 17 августа 2021 года №405 Об утверждении технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 29.10.2024 г.).

-Постановление Правительства Республики Казахстан от 31 декабря 2008 года №1353 "Об утверждении Технического регламента Республики Казахстан "Требования к безопасности металлических конструкций" (с изменениями от 23.07.2013 г.).

-Постановление Правительства Республики Казахстан от 31 декабря 2008 года №1351 "Об утверждении Технического регламента "Требования к безопасности конструкций из других материалов" (с изменениями от 23.07.2013 г.).

-Постановление Правительства Республики Казахстан от 26 декабря 2008 года №1265 "Об утверждении Технического регламента "Требования к безопасности деревянных конструкций" (с изменениями и дополнениями по состоянию на 23.07.2013 г.).

-Постановление Правительства Республики Казахстан от 22 декабря 2008 года №1198 "Об утверждении Технического регламента "Требования к безопасности железобетонных, бетонных конструкций" (с изменениями и дополнениями по состоянию на 23.07.2013 г.).

- ГОСТ 12.4.026-2015 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний».

- Приказ Министра по инвестициям и Развитию Республики Казахстан от 30.12.2014 г. №343 «Об утверждении Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные

работы и работы со взрывчатыми материалами промышленного назначения» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 04.08.2023 г.);

- «Краткий справочник по открытым горным работам» под редакцией Мельникова Н.В., г. Москва, «Недра», 1982 г.

- «Нормы технологического проектирования горнодобывающих предприятий с открытым способом разработки», г. Ленинград, Гипроруда, 1986 г.

- СН РК 3.03-22-2013 и СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт».

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 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 технической неисправности оборудования и агрегатов немедленно предупредить об этом ответственных лиц и принять все возможные меры к устранению;

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

Инструкции составляются на основании существующих инструкций по технике безопасности. Инструкции должны отвечать следующим требованиям:

1. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы, утвержденных приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 13 февраля 2015 года № 10247;

2. Трудовой Кодекс Республики Казахстан от 23.11.2015 г. №414-V (с изменениями и дополнениями по состоянию на 21.07.2024 г.);

3. «Организации обучения безопасности труда» ГОСТ 12.0.004-90.

7.2 Обеспечение промышленной безопасности во время строительства и эксплуатации карьера.

7.2.1 Горные работы

Организации, занятые разработкой месторождений полезных ископаемых открытым способом, имеют:

- 1) утвержденный проект разработки месторождения полезных ископаемых;
- 2) установленную маркшейдерскую и геологическую документацию;
- 3) план развития горных работ, утвержденный техническим руководителем организации;
- 4) лицензию (разрешение) на ведение горных работ;
- 5) состав проекта.

Организации, занятые разработкой месторождений полезных ископаемых открытым способом, разрабатывают:

- 1) положение о производственном контроле;
- 2) технологические регламенты;
- 3) план ликвидации аварии.

Работы по вскрытию месторождения полезных ископаемых ведутся по утвержденным техническим руководителем организации рабочим проектам.

Горные работы по проведению траншей, разработке уступов, дражных полигонов, отсыпке отвалов ведутся в соответствии с утвержденными техническим руководителем организации локальными проектами производства работ (далее - паспортами).

В паспорте на каждый забой указываются допустимые размеры рабочих площадок, берм, углов откоса, высоты уступа, призмы обрушения, расстояния от установок горнотранспортного оборудования до бровок уступа.

Срок действия паспорта устанавливается в зависимости от условий ведения горных работ. При изменении горно-геологических условий ведение горных работ приостанавливается до пересмотра паспорта.

С паспортом ознакомливается персонал, ведущий установленные паспорт работы, для которых требования паспорта являются обязательными (под роспись лица технического контроля).

Паспорта находятся на всех горных машинах (экскаваторы, бульдозеры и тому подобные).

Ведение горных работ без утвержденного паспорта, с отступлением от него не допускается.

Вокруг производственных площадок объекта открытых горных работ устанавливается санитарно-защитная зона, размеры которой определяются проектом.

Высота уступа определяется проектом с учетом физико-механических свойств горных пород и полезного ископаемого, горнотехнических условий их залегания.

Углы откосов рабочих уступов определяются проектом с учетом физико-механических свойств горных пород и не превышают:

- при работе экскаваторов типа механической лопаты, драглайна, роторных экскаваторов и разработке вручную скальных пород - 80°;

Предельные углы откосов бортов объекта открытых горных работ (карьера), временно консервируемых участков борта и бортов в целом (углы

устойчивости) устанавливаются проектом и корректируются в процессе эксплуатации по данным научных исследований, при положительном заключении экспертизы по оценке устойчивости бортов и откосов карьера.

Ширина рабочих площадок объекта открытых горных работ с учетом их назначения, расположения на них горного и транспортного оборудования, транспортных коммуникаций, линий электроснабжения и связи определяется проектом.

Формирование временно нерабочих бортов объекта открытых горных работ и возобновление горных работ на них производится по проектам, предусматривающим меры безопасности.

При вскрышных работах, осуществляемых по бестранспортной системе разработки, расстояние между нижними бровками откоса уступа карьера и породного отвала устанавливается проектом или планом горных работ.

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

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

Производство работ осуществляется в соответствии с общими требованиям промышленной безопасности.

В проектах разработки месторождений, сложенных породами, склонными к оползням, предусматриваются меры, обеспечивающие безопасность работ.

Если склонность к оползням устанавливается в процессе ведения горных работ, вносятся коррективы в проект и осуществляются предусмотренные в нем меры безопасности.

7.2.2 Отвалообразование

Размещение отвалов производится в соответствии с проектом.

Выбору участков для размещения отвалов предшествуют инженерно-геологические и гидрогеологические изыскания. В проекте приводится характеристика грунтов на участках, предназначенных для размещения отвалов.

Ведение горных работ с промежуточными отвалами (складами) производится по проекту, утвержденному техническим руководителем организации.

Не допускается складирование снега в породные отвалы.

При появлении признаков оползневых явлений, работы по отвалообразованию прекращаются до разработки и принятия мер

безопасности. Работы прекращаются и в случае превышения регламентированных технологическим регламентом по отвалообразованию скоростей деформации отвалов. Работы на отвале возобновляются после положительных контрольных замеров скоростей деформаций отвалов с письменного разрешения технического руководителя карьера.

Высота породных отвалов и отвальных ярусов, углы откоса и призмы обрушения, скорость продвижения фронта отвальных работ устанавливаются проектом в зависимости от физико-механических свойств пород отвала и его основания, способов отвалообразования и рельефа местности.

Подача автосамосвала на разгрузку осуществляется задним ходом, а работа бульдозера производится перпендикулярно верхней бровке откоса площадки. При этом движение бульдозера производится только ножом вперед с одновременным формированием перед отвалом бульдозера предохранительного вала, в соответствии с паспортом перегрузочного пункта.

7.2.3 Правила эксплуатации горных машин

Техника безопасности при работе экскаватора

1. Не разрешается оставлять 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.

Техника безопасности при работе автотранспорта

1. Автомобиль-самосвал должен быть исправным и иметь зеркало заднего вида, действующую световую и звуковую сигнализацию, освещение, опорное приспособление необходимой прочности, исключающее возможность самопроизвольного опускания поднятого кузова.
2. На бортах должна быть нанесена краской надпись: «Не работать без упора при поднятом кузове!».

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

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

5. На карьерных автомобильных дорогах движение должно производиться без обгона.

6. 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.

7. Кабина автомобиля должна быть перекрыта специальным защитным «козырьком». В случае отсутствия защитных «козырьков» водители автомобиля на время погрузки должны выходить из кабины.

8. 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 под уклон.

9. 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.

10. Уклоны дорог не должны превышать значений, предусмотренных СН РК 3.03-22-2013 и СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт» на въездных траншеях и съездах, и составляют для автомобильных дорог 80%.

11. На автомобильных дорогах в карьере необходимо предусмотреть направляющие земляные валы (для предотвращения аварийных съездов) в соответствии с требованиями «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы от «30» декабря 2014 года № 352».

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° .

Техника безопасности при работе на погрузчике

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.

7.2.4 Ремонтные работы

Ремонт технологического оборудования производится в соответствии с утвержденными графиками планово предупредительных ремонтов. Годовые и месячные графики ремонтов утверждает технический руководитель организации.

Ремонтные работы производятся по наряду-допуску.

Ремонт карьерного оборудования, экскаваторов и буровых станков допускается производить на рабочих площадках уступов, при условии

размещения их вне зоны возможного обрушения и воздействия взрывных работ. Площадки спланированы и имеют подъездные пути.

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

Выполнение ремонтных работ подрядной организацией осуществляется по наряду-допуску.

Ремонт и замену частей механизмов допускается производить после полной остановки машины, снятия давления в гидравлических и пневматических системах, блокировки пусковых аппаратов, приводящих в движение механизмы, на которых производятся ремонтные работы. Подача электроэнергии при выполнении ремонтных работ допускается в случаях, предусмотренных проектом организации работ, нарядом-допуском.

Не допускается проведение ремонтных работ в непосредственной близости от открытых движущихся частей механических установок, вблизи электрических проводов и токоведущих частей, находящихся под напряжением, при отсутствии их надлежащего ограждения.

Ремонты, связанные с восстановлением или изменением несущих металлоконструкций основного технологического оборудования, производятся по проекту, согласованному с заводом-изготовителем, с составлением акта выполненных работ.

Рабочие, выполняющие строповку грузов при ремонтных работах, имеют удостоверение на право работы стропальщиком.

Работы с применением механизированного инструмента производятся в соответствии с технической документацией изготовителей.

7.2.5 Буровзрывные работы

7.2.5.1 Порядок хранения и учета взрывчатых материалов

Хранение взрывчатых материалов осуществляется на основании разрешения органа внутренних дел. Перед выдачей разрешения на хранение взрывчатых материалов сотрудник органа внутренних дел обследует место хранения (склад). Взрывчатые материалы хранятся только в специальных складах устроенных или приспособленных для этой цели (базисные, расходные и др.). Все склады взрывчатых материалов подлежат круглосуточной охране.

На предприятии будет привлекаться подрядная организация по проведению буровзрывных работ, осуществляющих доставку ВМ с собственных складов, вследствие чего складов хранения взрывчатых материалов предприятием не предусмотрено.

7.2.5.2 Порядок хранения и учета взрывчатых материалов

Перевозка взрывчатых материалов должна осуществляться в соответствии с законами Республики Казахстан.

Перевозка взрывчатых материалов в пределах города, района, с одного склада на другие, принадлежащие одному и тому же предприятию, производится по наряду-накладной, а к местам производства взрывных работ (использования или испытания взрывчатых материалов) – по наряду-накладной или наряду-путевке.

7.2.5.3 Использование взрывчатых материалов

Допуск лиц к работам, непосредственно связанным с приобретением, хранением, учетом, перевозкой, использованием взрывчатых материалов, производится администрацией организации только после их предварительной всесторонней и тщательной проверки органами внутренних дел.

Проверка правильности учета взрывчатых материалов на складах производится лицами, специально назначенными руководителем организации и представителем уполномоченного органа в области промышленной безопасности.

7.3 Мероприятия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

7.3.1 Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций техногенного характера

Для ознакомления персонала с особыми условиями безопасного производства работ, на объекте владелец организует проведение инструктажей. Вводный инструктаж при приеме на работу, переводе на работу по другой профессии; внеочередной - при изменении технологии работ, при переводе на другой участок работы, при нарушении правил безопасного выполнения работ – по требованию лица производственного контроля или Государственного инспектора; периодический - раз в полгода. Для персонала, непосредственно не занятого на производстве работ повышенной опасности, инструктаж проводится один раз в год. Проведение инструктажа регистрируется в Журнале проведения инструктажа. При производстве особо опасных работ проводится инструктаж непосредственно на рабочем месте перед началом работ, с регистрацией. При каждом инструктаже проверяется: знание безопасных методов работы, умение пользоваться средствами защиты индивидуального и коллективного пользования, предохранительными устройствами; оказания первой медицинской помощи; знание Плана ликвидации аварий, своих действий при

аварии. При изменении запасных выходов, ознакомление производится немедленно с регистрацией в Журнале инструктажа

При возникновении пожара подаются соответствующие сигналы для оповещения работающих, которые выводятся за пределы опасной зоны.

На экскаваторе, бульдозере, автосамосвалах, а также в помещении рекомендуется иметь углекислотные и пенные огнетушители, ящики с песком и простейший противопожарный инвентарь.

Смазочные и обтирочные материалы должны храниться в закрывающихся ящиках.

Необходимо широко популяризировать среди рабочих и ИТР карьера правила противопожарных мероприятий и обучать их приемам тушения пожара.

На предприятии в обязательном порядке разрабатывается план ликвидации аварий в соответствии с требованиями «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

Размещение объектов на генплане, автомобильные въезды на территорию и проезды по территории выполнены с учетом требований норм по обслуживанию объектов в случае возникновения чрезвычайных ситуаций.

7.3.2 Мероприятия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций

В целях обеспечения готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварий организации, имеющие опасные производственные объекты, обязаны:

- 1) планировать и осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах;
- 2) привлекать к профилактическим работам по предупреждению аварий на опасных производственных объектах, локализации и ликвидации их последствий военизированные аварийно-спасательные службы и формирования;
- 3) иметь резервы материальных и финансовых ресурсов для локализации и ликвидации последствий аварий;
- 4) обучать работников методам защиты и действиям в случае аварии на опасных производственных объектах;
- 5) создавать системы наблюдения, оповещения, связи и поддержки действий в случае аварии на опасных производственных объектах и обеспечивать их устойчивое функционирование.

План ликвидации аварий

Согласно закону Республики Казахстан «О гражданской защите» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 08.06.2024 г.) на опасном производственном объекте разрабатывается план ликвидации аварий. В

плане ликвидации аварий предусматриваются мероприятия по спасению людей, действия персонала и аварийных спасательных служб.

План ликвидации аварий содержит:

- 1) оперативную часть;
- 2) распределение обязанностей между персоналом, участвующим в ликвидации аварий, последовательность их действий;
- 3) список должностных лиц и учреждений, оповещаемых в случае аварии и участвующих в ее ликвидации.

План ликвидации аварий утверждается руководителем организации и согласовывается с аварийно-спасательными службами и формированиями.

В Плане ликвидации аварий предусматриваются:

- 1) мероприятия по спасению людей
- 2) мероприятия по ликвидации аварий в начальной стадии их возникновения;
- 3) действия персонала при возникновении аварий;
- 4) действия военизированной аварийно-спасательной службы (далее - АСС), аварийного спасательного формирования (далее - АСФ).

План ликвидации аварий подлежит утверждению: первичному - при пуске опасного объекта; внеочередному - при изменении технологии работ или требований нормативов - немедленно. План ликвидации аварий согласовывается с командиром АСС (АСФ) и утверждается руководителем организации за 15 дней до начала работ. Если в План ликвидации аварий не внесены необходимые изменения, командир АСС (АСФ) имеет право снять свою подпись о согласовании с ним Плана.

7.3.3 Учебные тревоги и противоаварийные тренировки

На опасном производственном объекте проводятся учебные тревоги и противоаварийные тренировки по плану, утвержденному руководителем организации и согласованному с территориальным подразделением уполномоченного органа.

Учебная тревога проводится руководителем организации совместно с представителями территориального подразделения уполномоченного органа и аварийно-спасательной службы.

Итоги учебной тревоги оформляются актом. Контроль за исполнением изложенных в акте предложений возлагается на руководителя организации.

Проведение учебной тревоги не вызывает нарушения работ, ведущихся на объекте, обеспечения боеспособности подразделений АСС (АСФ) в случае возникновения аварий.

Задачами проведения учебной тревоги являются:

- проверка подготовленности объекта, персонала к спасению людей и ликвидации аварии;
- проверка соответствия ПЛА фактическому положению на объекте;
- проверка боеготовности подразделений АСС (АСФ), обслуживающий

объект. Учебная тревога проводится техническим руководителем организации совместно с представителями АСС (АСФ).

7.3.4 Производственный контроль

На опасных промышленных объектах осуществляется производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности. К производственному контролю допускаются инженерно-технические работники, имеющие высшее или средне-техническое образование по выполняемой работе, имеющие удостоверение на допуск к выполнению работ повышенной опасности. Функции лиц контроля, их границы, обязанности, определяются приказом по организации в соответствии с требованиями промышленной безопасности.

Обязанности персонала

Перед началом работ проверить рабочее место на возможность безопасного выполнения работ. При несоответствии рабочего места требованиям норм безопасности, производство работ не допускается. При обнаружении угрозы жизни, возникновения аварии немедленно известить любое лицо контроля. Пуск, остановка технических устройств сопровождается подачей предупреждающего сигнала. Таблица сигналов вывешивается на видном месте вблизи технического устройства. Значение сигналов доводится до всех находящихся в зоне действия технического устройства. При сигнале об остановке или непонятном сигнале, техническое устройство немедленно останавливается. При перерыве в электроснабжении техническое устройство приводится в нерабочее положение.

Требования к рабочим местам

Среда рабочей зоны содержится в соответствии с нормами, установленными законодательством Республики Казахстан. Постоянные рабочие места располагаются вне зоны действия опасных факторов. В зонах влияния опасных факторов на видных местах размещаются указатели о наличии опасности. Персонал, занятый на работах повышенной опасности, обеспечивается средствами защиты от всех опасных факторов данной зоны.

Глава 8. Генеральный план и транспорт

8.1 Решения и показатели по генеральному плану

Юго-Западный участок Таскольского месторождения расположен в Целиноградском районе Акмолинской области, в 30 км к юго-востоку от г. Астана.

Отработка Юго-Западного участка Таскольского месторождения предусмотрена открытым способом – карьером.

Промплощадка расположена на свободной от застройки территории.

На промплощадке карьера размещены следующие объекты:

- административное помещение;
- бытовое помещение;
- навес для ремонта техники;
- подземная емкость;
- емкости для воды;
- дизельная электростанция АД-30С;
- контейнер для мусора;
- противопожарный щит;
- площадка для стоянки техники.

В 34 м к востоку от промплощадки расположен временный склад полезного ископаемого, общей площадью 0,185 га.

Отвальное хозяйство карьера состоит из:

- временного склада почвенно-растительного слоя (ПРС);
- отвала вскрышных пород № 1, № 2, № 3 и № 4.

Склад ПРС расположен в 45 м южнее отрабатываемого карьера. Отвалы вскрышных пород № 1, № 2, № 3 расположены в 5 м, 33 м и 11 м южнее пройденного карьера. Отвал №4 расположен в 15 м к северо-западу от пройденного карьера.

Размещение отвалов показано на генеральном плане.

На предприятии предусмотрен склад ПРС общей площадью 0,14 га, служащий для последующей рекультивации нарушенных горными работами земель. Также на предприятии уже существуют вскрышные отвалы № 1, № 2, № 3, № 4. Для размещения вскрышных пород за 10 лет отработки карьера, планируется использовать отвал вскрышных пород №4, общей площадью 0,93 га.

Проектируемый объект для отработки Юго-Западного участка Таскольского месторождения имеет нормативную санитарно-защитную зону.

8.2 Ремонтно-техническое обеспечение горного оборудования

Капитальное строительство промплощадки на карьере не предусматривается ввиду сезонности и непродолжительности работ. Ремонтные работы будут проводиться специальными подрядными

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

8.3 Горюче-смазочные материалы

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.

Список использованных источников

1. Отчет по переоценке запасов облицовочного известняка Юго-Западного участка Таскольского месторождения пригодного в качестве щебня для строительных работ по состоянию на 01.03.2016 года»;
2. Протокол № 1589 заседания Центрально-Казахстанской межрегиональной комиссии по запасам полезных ископаемых от 17.03.2016 года».
3. Эталон технико-экономического обоснования (ТЭО) проектирования и строительство предприятий промышленности нерудных строительных материалов. Ленинград, СОЮЗГИПРОНЕРУД, 1976г;
4. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов. ОНТП 18-85. Ленинград, 1988г;
5. Справочник по проектированию и строительству карьеров, том 1, 2, М., Недра, 1964г;
6. В.С. Хохряков. Открытая разработка месторождений полезных ископаемых. М., Недра, 1991г;
7. Справочник по добыче и переработке нерудных строительных материалов. Л., 1975г;
8. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы;
9. Закон РК «О гражданской защите»;
10. Правила технической эксплуатации;
11. Ю. П. Астафьев и др. Горное дело. М., Недра, 1980г;
12. Друкованый М.Ф., Дубнов Л.В., Миндели Э.О. Справочник по буровзрывным работам. – М.: Недра, 1976. – 631 с.;
13. Охрана природы земли. Общие требования к рекультивации земель. ГОСТ 17.5.3.04-83;
14. Охрана природы. Рекультивация земель. Общие требования к земледелию. ГОСТ 17.5.3.05-84;
15. СН РК 3.03-22-2013 и СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт»;
16. СН РК 3.03-01-2013 и СП РК 3.03-101-2013 «Автомобильные дороги» с ссылкой на СНиП 3.03-09-2006* «Автомобильные дороги»;
17. ЕНиР Сборник Е2 «Земляные работы» Выпуск 1 от 18.12.1990г.

ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ