

**Министерство индустрии и инфраструктурного развития
Республики Казахстан
Северо-Казахстанский межрегиональный департамент
геологии и недропользования
ТОО «АЛАЗСтрой»**

Утверждаю
Директор
ТОО «АЛАЗСтрой»
_____ Муталипов А.А.
«__» _____ 2021 г.

ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ
по добыче известняков месторождения Софиевское
участок Восточный, расположенного в Целиноградском районе
Акмолинской области

Книга 1. Пояснительная записка и графические приложения

г. Кокшетау
2021 г

Список исполнителей

Ответственный исполнитель:

Горный инженер

_____.

Геолог

Горный инженер

Нормоконтролер

Оглавление

Введение.....	9
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	12
2.1 Геологическое строение района	12
2.2 Качественная характеристика сырья.....	17
2.3 Гигиеническая характеристика.....	24
2.4 Подсчет запасов.....	25
2.6 Общие гидрогеологические условия района Софиевского месторождения известняков Восточного участка	28
2.7 Результаты проведенных гидрогеологических работ	31
2.8 Характер обводненности Софиевского месторождения Восточного участка известняков	32
2.9 Расчет водопритока в карьер.....	33
Глава 3. Горные работы.....	37
3.1 Горно-геологические условия разработки месторождения	37
3.2 Техничко-экономические показатели горных работ	37
3.2.1 Граница отработки	37
3.2.2 Режим работы, производительность и срок службы	39
3.2.3 Техничко-экономические показатели	39
3.3 Промышленные запасы	40
3.4 Календарный план работ	43
3.5 Система разработки	45
3.5.1 Элементы системы разработки	45
3.6. Обоснование выемочной единицы.....	47
3.7 Вскрытие и порядок отработки месторождения. Горно-капитальные работы.....	47
3.7.1 Степень готовности к выемке запасов полезного ископаемого. Нормативы.	48
3.8 Технологическая схема производства горных работ	48
3.8.1 Вскрышные работы.....	48
3.8.2 Добычные работы	49
3.9 Вспомогательные процессы	49
3.10 Выемочно-погрузочные работы	50
3.10.1 Расчет эксплуатационной производительности экскаваторов	50
3.10.2 Производительность бульдозера	51
3.10.3 Расчет производительности погрузчика ZL-30G по отгрузке готовой продукции потребителям.....	52
3.11 Транспорт	53
3.11.1 Исходные данные	53
3.11.2 Автомобильный транспорт	54
3.11.3 Расчетное необходимое количество автосамосвалов при перевозке полезного ископаемого и пород вскрыши	54

3.12 Отвалообразование. Склад готовой продукции.....	56
3.12.1 Склад ПРС.....	56
3.12.2 Отвал пустой породы.....	57
3.12.3 Склад готовой продукции	57
3.12.4 Календарный план отвалообразования.....	58
3.13 Карьерный водоотлив	58
Глава 4. Техника и технология буровзрывных работ.....	61
4.1 Примерная классификация горных пород по взрываемости Восточного участка месторождения Софиевское.....	61
4.2 Выбор типа ВВ для производства работ.....	62
4.3 Расчет параметров буровзрывных работ	63
4.4 Меры охраны зданий и сооружений	66
4.5 Расчет опасной зоны по разлету кусков	66
4.6.1 Расчет действия ударной воздушной волны	66
4.6.2 Расчет на сейсмическое действие взрыва.....	67
Глава 5. Горномеханическая часть.....	68
5.1 Основное и вспомогательное горное оборудование. Штаты	68
5.2 Технические характеристики основного горнотранспортного и вспомогательного оборудования.....	69
Глава 6 Экологическая безопасность плана горных работ.....	72
6.1 Предотвращение техногенного опустынивания земель.....	72
6.2 Мероприятия по предотвращению проявлений опасных техногенных процессов рациональному использованию и охране недр.	72
6.3 Санитарно-эпидемиологические требования.....	75
6.3.1 Борьба с пылью и вредными газами.....	75
6.3.2 Помещения санитарно-бытового обслуживания работающих.	75
6.3.3 Водоснабжение.....	76
6.3.4 Оказание первой медицинской помощи	77
6.4 Защита грунтовых вод	78
Глава 7 Промышленная безопасность плана горных работ.	79
7.1 Основные требования по технике безопасности	79
7.2 Обеспечение промышленной безопасности во время строительства и эксплуатации карьера.	80
7.2.1 Горные работы.....	80
7.2.2 Отвалообразование	82
7.2.3 Правила эксплуатации горных машин.....	83
7.2.4 ремонтные работы.....	85
7.2.5 буровзрывные работы.....	86
7.2.5.1 Порядок хранения и учета взрывчатых материалов.....	86
7.2.5.2 Порядок перевозки взрывчатых материалов.....	86
7.2.5.3 Использование взрывчатых материалов.....	86
7.3 Мероприятия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций	86
7.3.1 Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций техногенного характера	86

7.3.2 Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного характера	87
7.3.3 Мероприятия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций	88
7.3.4 Учебные тревоги и противоаварийные тренировки	89
7.3.5 Производственный контроль	89
Глава 8. Генеральный план и транспорт	91
8.1 Решения и показатели по генеральному плану	91
8.2 Основные планировочные решения	91
8.3 Ремонтно-техническое обеспечение горного оборудования	94
8.4 Горюче-смазочные материалы, запасные части	94
8.5 Доставка трудящихся на карьер	94
8.6 Электроснабжение, электрооборудование и электроосвещение	94
Глава 9. Ежегодные минимальные расходы на операции по добыче твердых полезных ископаемых	96
9.1 Исходные данные для расчета.	96
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	98
ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ.....	99

СПИСОК ТАБЛИЦ В ТЕКСТЕ

№ таблиц	Наименование	стр
Таблица 2.1	Марка породы по прочности при одноосном сжатии в насыщенном состоянии	18
Таблица 2.2	Марка породы по средневзвешенной прочности	18
Таблица 2.3	Содержание слабых разностей в породе	18
Таблица 2.4	Марка породы по истираемости в потолочном барабане	19
Таблица 2.5	Марка породы по сопротивлению удару на копре П.М.	19
Таблица 2.6	Морозостойкость пород	19
Таблица 2.7	Минералогический состав	20
Таблица 2.8	физико-механические свойства известняков	20
Таблица 2.9	Таблица подсчета среднеквадратичных отклонений	21
Таблица 2.10	физико-механические свойства по фракциям	23
Таблица 2.11	Марка пород Софиевского месторождения	24
Таблица 2.12	Таблица подсчета запасов	26
Таблица 2.13	Таблица средних мощностей полезного ископаемого и вскрыши по подсчетным блокам.	27
Таблица 2.14	Коэффициент фильтрации	33
Таблица 3.1	Координаты угловых точек участка горных работ	38
Таблица 3.2	Характеристики карьера	38
Таблица 3.3	Значение принимаемых углов откосов уступов.	39
Таблица 3.4	Режим работы карьера.	39
Таблица 3.5	Основные технико-экономические показатели разработки месторождения гранита Софиевское	39
Таблица 3.6	Запасы полезного ископаемого и объем пустых пород	42
Таблица 3.7	Календарный план	44
Таблица 3.8	Таблица 2.7 ОНТП 18-85	46
Таблица 3.9	Таблица 2.8 ОНТП 18-85	46
Таблица 3.10	Сводные расчетные данные элементов системы разработки	47
Таблица 3.11	Нормативы обеспеченности карьера запасами по степени	48
Таблица 3.12	Перечень вспомогательных машин и механизмов	49
Таблица 3.13	Основные исходные данные для расчета транспорта	54
Таблица 3.14	Производительность и требуемое количество автосамосвалов	55
Таблица 3.15	Календарный план отвалообразования.	58
Таблица 3.16	Размеры патрубков принятых насосов	60
Таблица 4.1	Классификация массивов скальных пород по степени трещиноватости и содержанию крупных кусков	61
Таблица 4.2	Классификация пород по взрываемости месторождения	62

	Софиевское	
Таблица 4.3	Критерии оптимальности применяемых ВВ	62
Таблица 4.4	Расход ВВ по годам.	65
Таблица 4.5	Расчет опасных зон	66
Таблица 5.1	Перечень основного и вспомогательного горного оборудования	68
Таблица 5.2	Явочный состав трудящихся	68
Таблица 5.3	Технические характеристики экскаватора ЭКГ-5А	69
Таблица 5.4	Технические характеристики бульдозера SD-16	69
Таблица 5.5	Технические характеристики автосамосвала HOVO	70
Таблица 5.6	Технические характеристики ПМ КО-806	70
Таблица 5.7	Технические характеристики автобуса ПАЗ 3206	71
Таблица 6.1	Расчет водопотребления	77
Таблица 9.1	Ежегодные минимальные расходы на операции по добыче твердых полезных ископаемых	97

СПИСОК ИЛЛЮСТРАЦИЙ В ТЕКСТЕ

№ ПП	№№	Наименование	Стр
1	Рис. 1.1	Обзорная карта района работ	11
2	Рис.2.1	Геологическая карта района работ	15
3	Рис. 2.2	Легенда к геологической карте	16
4	Рис. 8.1	Нарядная	92
5	Рис. 8.2	Туалет	93

Введение

Целесообразность разработки месторождения известняка Софиевское участок Восточный обуславливается строительством цементного завода. Потребностью в сырье для производства цемента.

План горных работ выполнен по заданию ТОО «АЛАЗСтрой».

Месторождение известняков Софиевское участок Восточный располагается в Целиноградском районе Акмолинской области, в 45 км к северо-востоку от ж.д. станции Астана и в 6 км на север от поселка Софиевка.

Целью данного проекта является определение способа разработки известняков месторождения «Софиевское» участок Восточный.

«Проект промышленной разработки известняков месторождения «Софиевское» участок Восточный составлен на основании задания на проектирование.

Проект составлен ТОО «Kokshe Ground», государственная лицензия ГЛ №13005953 от 18.04.2013 г, выданная Министерством индустрии и новых технологий Республики Казахстан. Комитет промышленности.

Исходными данными для разработки проекта является: Отчёт о детальной разведке Софиевского месторождения камня. 1981-1982 гг., г. Караганда, 1983 г.

Мощность карьера определена заданием на составление плана горных работ и должна составлять 2022 год - 0,0 тыс.м³, 2023 год – 270,0 тыс.т (100 тыс.м³), 2024 год – 405,0 тыс.т (150,0 тыс.м³), 2025 - 2031 года – по 540,0 тыс.т (200,0 тыс.м³).

Основным технологическим принципом в организации производства является разработка предварительно разрыхленных полускальных пород экскаватором с погрузкой в автотранспорт.

На разработке карьера на добычных и вскрышных работах предусматривается использовать экскаватор ЭКГ-5А, на снятии ПРС – используется бульдозер SD-16.

Транспортировка щебня предусматривается автосамосвалами марки НОВА г/п -25т.

Глава 1. Общие сведения о районе месторождения

1.1 Административное положение

Софиевское месторождение Восточный участок известняков располагается в Целиноградском районе Акмолинской области, в 45 км к северо-востоку от ж.д. станции Астана и в 6 км на север от поселка Софиевка. С г. Астана месторождение связано асфальтированной дорогой.

В непосредственной близости от месторождения проходят железная и асфальтированная дороги Нур-Султан-Павлодар.

1.2 Географо-экономическая характеристика района и месторождения

Население района занято сельским хозяйством.

Рельеф месторождения является типичным мелкосопочником с относительным превышением 10-20 м. Склоны сопок покрыты слоем рыхлых отложений и лишь на вершинах встречаются обнажения коренных пород.

Гидрографическая сеть района выражена слабо. Речка Селеты, являющаяся единственной в районе, постоянного стока не имеет и в летний период распадается на отдельные плесы, находится в 3 км от месторождения. Максимум расхода воды наблюдается в апреле ($62,5-232 \text{ м}^3/\text{сек}$).

Климат района резко континентальный, с резкими колебаниями температур, зима холодная, лето жаркое, сухое. Максимально положительные температуры наблюдаются в июле и августе ($31-35^\circ$), наиболее низкие- в феврале ($35-40^\circ\text{C}$). Максимум осадков (более 50% годовых) выпадает весной и летом. Количество осадков составляет 150-300 мм.

Обзорная карта района работ масштаб 1:1 000 000

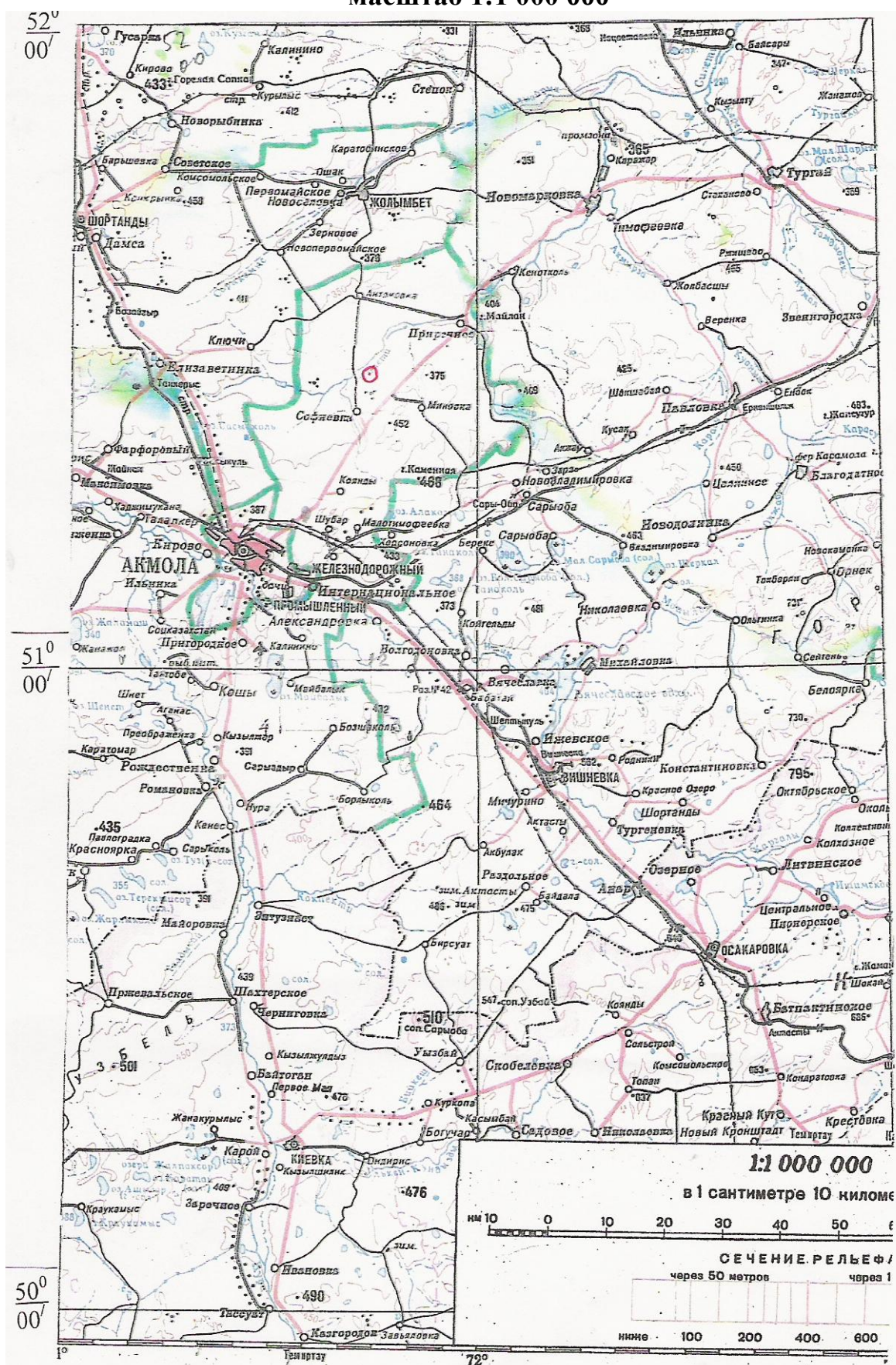


Рис. 1.1

Глава 2. Геологическая часть

2.1 Геологическое строение района

В геологическом строении площади месторождения принимают участие различные по возрасту и составу комплексы пород.

Кембрийская система (Є)

Кембрийская система представлена нижним отделом, который по литологическому составу подразделяется на две толщи - верхнюю и нижнюю. Нижняя толща сложена спилитами, диабазовыми и базальтовыми порфиритами их туфами с прослоями конгломератов, песчаников и алевролитов в верхней части разреза. Развита за пределами площади месторождения.

Верхняя толща сложена рифогенными и пластовыми известняками, песчаниками, алевролитами с редкими прослоями кремнистых сланцев и кварцитов.

Известняки составляют центральную часть площади месторождения и прослеживаются в плане в виде линзы вытянутой в северо-восточном направлении на 2,2 км, при ширине 0,5-1,2 км. В центральной части линза известняков тектоническим нарушением разделяется на 2 изолированных блока, которые именуются в дальнейшем западным и восточным участками.

Стратиграфически известняки залегают на эффузивах нижней толщи. На контакте они сильно загрязнены глинистым материалом. Мощность этого слоя не превышает 5-10 м. Кроме того по северо-восточному контакту с эффузивами известняки интенсивно доломитизированы. Ширина полосы доломитизации составляет 150-350 м. По петрографическому составу и цвету известняки разделяются на серые и темно-серые доломитизированные.

Серые известняки плотные массивные, тонкозернистые однородные по составу. Текстура массивная комковатая, слабо сланцеватая, сгустковая. Известняк состоит из скоплений крипто-кристаллического карбоната. Скопления имеют неправильную форму и распределяются неравномерно. Промежутки между ними заполнены зернистым кальцитом. Размеры сгустков от 0,04 до 0,9 мм. Размеры зерен варьируют от пелитовых до 0,5 мм. Зерна кальцита имеют неправильную форму, среди них встречаются единичные чешуйки хлорита и, очень редко, обломки раковин остракод. Известняки мономинеральные, сложены кальцитом (97-98 %).

Темно-серые известняки криптокристаллические, равномерно-зернистые. Состоят из карбоната кальция и ромбоэдров доломита. Размеры зерен доломита от 0,01-до 0,35 мм. Кальцит заполняет промежутки между зернами доломита. Зерна кальцита и доломита загрязнены нелитоморфным глинистым материалом, который окрашивает породу в темно-серый иногда черный цвет. На известняках согласно залегает песчано-сланцевая толща представленная песчаниками, алевролитами, кремнистыми сланцами с редкими маломощными прослоями известняков.

На контакте известняков с песчано-сланцевой толщей последние выветрелые на значительную (20-30 м) глубину. Переход от известняков к песчано-сланцевой толще постепенный. Диалогический состав толщи изучен по керну скважин, на дневной поверхности она не обнажается. Кремнисто-глинистые сланцы серого и буровато-серого цвета, тонкослоисты и расслаиваются на тонкие (до 1,0 мм) пластинки со структурными плоскостями напластования. Структура криптозернистая, текстура сланцево-полосчатая. Состоят из криптокристаллического кремнезема и глинистого материала бурого цвета, включающего обломки кварца размером до 0,05 мм. Глинистый материал чередуется с полосами кремнезема почти лишенного глинистой примеси.

Песчаники псамитовой структуры и сланцеватой текстуры. Состоят из угловатых или слабо окатанных обломков кварца, полевого шпата и порфиринов, количество которых иногда преобладает. Цемент песчано-глинистый.

Триас-юрские отложения ($T-J_1$) выполняют карстовые воронки в известняках и представлены обломками известняков сцементированными песчанистыми глинами. Количество обломков в глинах непостоянно и колеблется в весьма широких пределах (10-20 %). Карстовые воронки приурочиваются к тектоническим трещинам с азимутами падения $330-350^\circ$ угол $85-90^\circ$.

Тектоника

Отложения кембрия смяты в антиклинальную складку вытянутую почти в меридианальном направлении. В центральной ее части залегает эффузивная толща, а на крыльях песчано-сланцевая толща. Антиклиналь местами дизъюнктивными нарушениями и складчатостью второго порядка.

Софиевское месторождение известняков расположено на восточном крыле, которое наклонено под углом $80-85^\circ$. По характеру проявления дизъюнктивные нарушения разделяются на 4 типа.

Наиболее крупными нарушениями являются нарушения медианального и субширотного простирания располагающиеся по северному контакту линзы известняков, а также разделяющие ее на два самостоятельных блока: восточный и западный. Проявляются зонами дробления и разлистования (по известнякам). К ним приурочиваются карстовые воронки.

2. Дизъюнктивные нарушения с азимутом падения $330-350^\circ$ угол падения $85-90^\circ$. Проявляются швами реже зонами рассланцевания мощностью до 10-15 см. К этим нарушениям почти всегда приурочивается щелевой карст шириной до 1,0 м прослеживающийся по простиранию на 10-30 м. Количество их на площади выявить не предоставляется возможным из-за почти полного отсутствия обнажений. По наблюдениям в действующем карьере они располагаются через 100-150 м друг от друга.

3. Зоны дробления известняков северо-западного простирания мощностью 5-10 м. Известняк в них представлен щебнем размером 2-5 см сцементированным карбонатами.

4. Кроме дизъюнктивных нарушений и зон дробления отмечается общая рассланцевка известняков - азимут падения 10-350° угол 40-45°. Проявляется неравномерно. Количество трещин на 1,0 м составляет от 10-20 до 30-50 шт. В последнем случае керн представлен щебнем размером до 5 см. По физико-механическим свойствам щебень известняков из зон рассланцевания и зон дробления не отличается от монолитных.

Кроме тектонических трещин в известняках наблюдаются трещины физического выветривания, в которых керн представлен щебнем размером до 5 мм. Мощность зоны выветривания составляет 3-8 м (скв.28,5,10,18,23).

Разведываемая площадь размером 900 x 300 м (0,27 км²) приурочена к западному флангу восточного участка. Сложена тонкозернистыми плотными известняками с выдержанными физико-механическими свойствами как по площади так и на глубину. Известняки сложены карбонатом кальция (96-98 %) не слоисты и не содержат прослоев и включений других пород. Обнаженность известняков весьма плохая и составляет 5-7 %. Площадь обнажений не превышает 1-1,5 м², пространство между ними заполнено щебнем известняков, сцементированного песчанистой глиной. Содержание щебня в глинах непостоянно и колеблется от 10-15 до 40-50 %. На участках где мощность глинисто-щебенистых грунтов не превышает 1,0 м или они отсутствуют известняки подверглись физическому выветриванию и при бурении разрушаются на щебень размером до 5 мм.

Глинистые породы и известняки зоны выветривания отнесены к вскрыше и ее мощность составляет от 2-3 до 6,0 м. Породы вскрыши практического применения не имеют.

Карст на месторождении развит по тектоническим зонам за пределами участка детальных работ. Здесь выявлены карстовые воронки глубиной до 50-60 м при диаметре на поверхности 20-50 м и более. Непосредственно на разведываемом участке только скважина №4, на глубине 22-23 м встретила внутренний карст, приуроченный к тектонической зоне. Закарстованность участка практически отсутствует.

Геологическая карта района работ
Масштаб 1:50 000

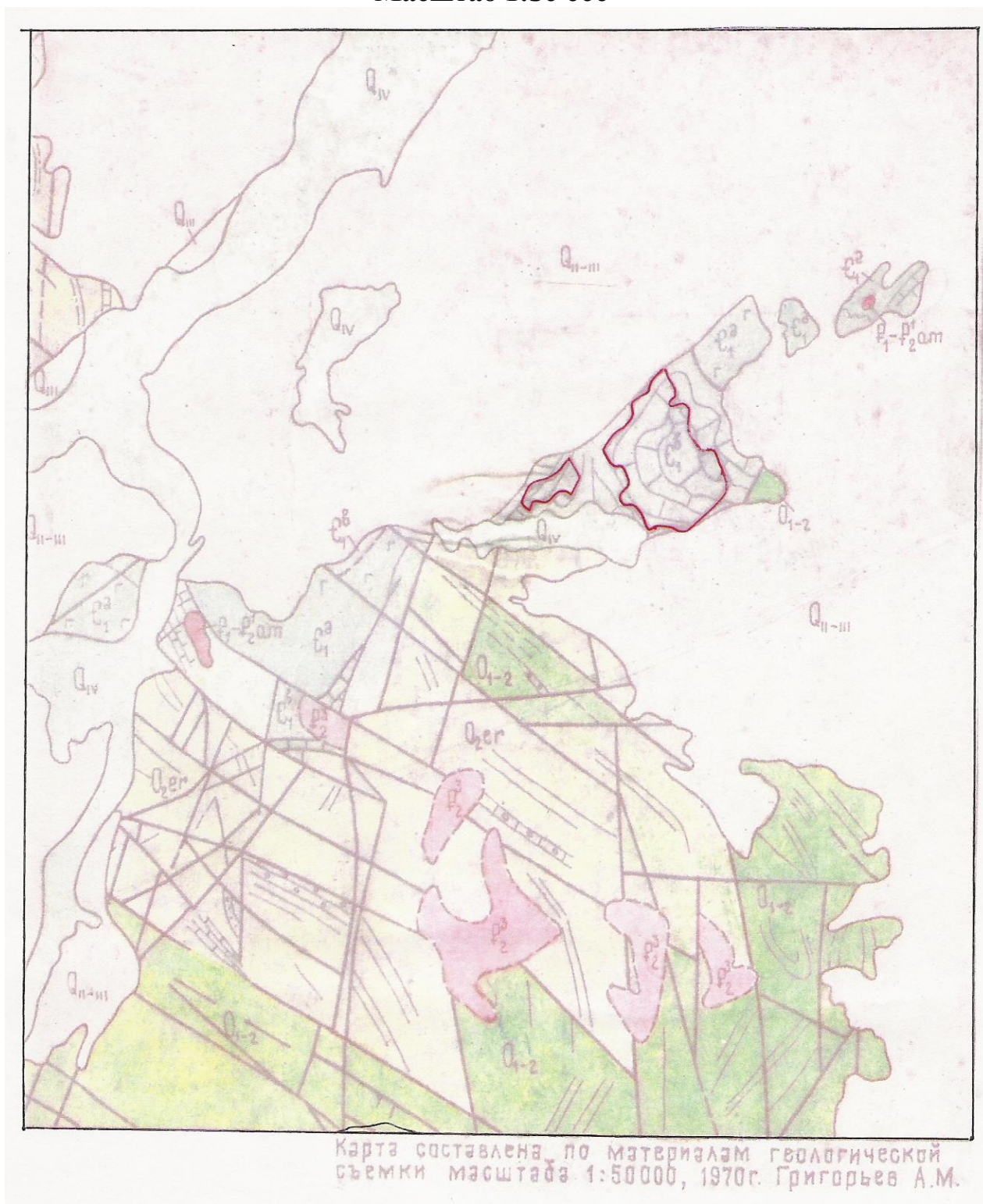


Рис.2.1

Условные обозначения

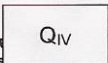
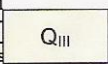
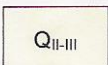
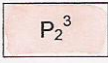
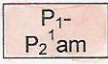
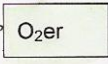
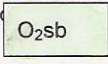
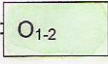
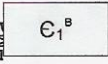
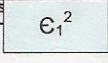
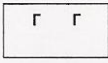
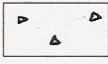
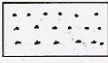
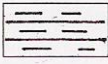
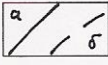
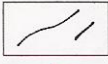
Четвертичная система		Современные отложения. Аллювиальные, озерные и делювиальные отложения. Илы, глины, пески, древесно-щебенистые породы..
		Верхний отдел. Аллювиальные отложения. Пески, супеси, глины.
		Средне-верхнечетвертичные отложения нерасчлененные. Делювиальные и элювиально-делювиальные образования. Суглинки, супеси примесью песка и щебня.
Палеогеновая		Верхний олигоцен. Сливные кварцитовидные песчаники.
		Амангельдинская свита. Бокситоподобные глины, бокситы, линзы песков.
		Еркебидаикская свита. Конгломераты, гравеллиты, песчаники, алевролиты, линзы известняков, агломератовых туфов.
		Сарыбидаикская свита. Андезитовые и диабазовые порфириты и их туфы, туфоагломераты, прослои известняков, песчаников. Туфопесчаников. алевролитов.
		Песчаники, алевролиты, кремнистые алевролиты, аргиллиты, туффиты.
Кембрийская система		Верхняя толща. Рифогенные и пластовые известняки, кремнистые сланцы, кварциты, песчаники, алевролиты.
		Нижняя толща. Спилиты, диабазовые и базальтовые порфириты, их туфы, прослои конгломератов, песчаников, алевролитов.
		Диабазовые и базальтовые порфириты
		Известняки массивные
		Конгломераты
		Песчаники
		Алевролиты и аргиллиты
		Тектонические нарушения: крупные а) установленные, б) предполагаемые
		Линии простиранья слоев
		Софиевское месторождение известняков

Рис. 2.2

2.2 Качественная характеристика сырья

а) Требования к качеству сырья

Софиевское месторождение участок Восточный переоценивается на щебень для автодорожного строительства. Качество камня определяется по ГОСТ 8267-75, а определение проведено по ГОСТ 23845-79. Качество камня оценивается петрографической характеристикой и показателями физико-механических свойств.

1. Петрографическая характеристика в себя включает:

- петрографическое название породы;
- происхождение;
- содержание основных породообразующих минералов;
- данные о наличии или отсутствии включений пород и пород относимых к вредным примесям с количественной оценкой их содержания;
- описание структурных и текстурных особенностей;
- данные о наличии или отсутствии следов выветривания;
- оценку трещиноватости, зон дробления, вторичных изменений;
- данные о содержании прослоев глин и других засоряющих пород.

2. Физико-механические свойства пород характеризуют следующими показателями:

- объемной массой;
- прочностью;
- содержанием слабых разностей;
- морозостойкостью;
- водопоглощением;
- плотностью,
- пористостью.

3. Прочность пород оценивают:

- пределом прочности породы при одноосном сжатии в насыщенном водой состоянии;
- дробимостью при сжатии в цилиндре щебня;
- кроме этого породы предназначенные к использованию в качестве сырья для производства щебня в строительстве автомобильных дорог характеризуют истираемостью в полочном барабане.

4. Морозостойкость породы оценивают маркой, соответствующей числу циклов попеременного замораживания и оттаивания, выдержанных щебнем, полученным из этой породы, при испытании.

В качестве характеристики стабильности соответствующих показателей физико-механических свойств породы принимают среднее квадратичное отклонение величины данного показателя по разведочным пересечениям или интервалам от ее среднего значения для оцениваемой части или в целом по месторождению в целом по петрографическим разностям. При оценке стабильности показателей физико-механических свойств породы обеспеченность принимают равной 0,95.

Марка породы по прочности при одноосном сжатии в насыщенном состоянии определяется по нижеследующим показателям:

Таблица 2.1

Предел прочности породы при одноосном сжатии в насыщенном водой состоянии, кгс/см ²	Марка породы по прочности
Свыше 200 до 300	200
300-400	300
400-600	400
600-800	600
800-1000	800
1000-1200	1000

5. Марка породы по средневзвешенной прочности должна отвечать требованиям:

Таблица 2.2

Дробимость, % при сжатии в цилиндре щебня из осадочных и метаморфических пород		Марка породы
В сухом состоянии	В водонасыщенном состоянии	
Свыше 28 до 35	Свыше 38 до 54	200
24-28	28-38	300
19-24	20-28	400
15-19	15-20	600
13-15	13-15	800
11-13	11-13	1000

6. Содержание слабых разностей в породе не должно превышать:

Таблица 2.3

Марка породы по прочности	Содержание слабых разностей в породе, %, не более, для производства щебня с предельным содержанием слабых разностей, % не более		
	5	10	15
600-800	9	18	-
1000	7,5	15	-
1200-1400	6	-	-

7. Марка породы по истираемости в потолочном барабане должна отвечать требованиям:

Таблица 2.4

Марка породы по истираемости	Потеря в массе, % после испытаний
И-I	До 25
И-II	Свыше 25 до 35
И-III	35-45
И-IV	45-60

8. Марка породы по сопротивлению удару на копре П.М. должна отвечать требованиям:

Таблица 2.5

Марка породы	Показатель испытания на копре ПМ, условные единицы
У-75	Свыше 75
У-60	Свыше 50 до 75
У-40	Свыше 40 до 50

Морозостойкость пород определяется в соответствии с нижеследующими требованиями:

Таблица 2.6

Испытания	Марка породы		
	Мрз 15	Мрз 25	Мрз 50
Замораживанием:			
А) количество циклов	15	25	50
Б) потеря в массе после испытания, %, не более	10	10	5

б) Качественная характеристика известняков

Объектом разведки и добычи являются известняки серого цвета плотные массивные, тонкозернистые однородные по составу. Текстура массивная комковатая, слабо сланцеватая сгустковая. Сланцеватость подчеркивается расположением полос окраски - серых тонов различной густоты.

Известняк состоит из скоплений криптокристаллического карбоната. Скопления имеют неправильную форму и распределяются неравномерно. Промежутки между ними заполнены зернистый карбонатом. Размеры сгустков от 0,04 до 0,9 мм. Размеры зерен варьируют от пелитовых до 0,5 мм. Зерна карбонатов имеют неправильную форму, среди них встречаются единичные чешуйки хлорита и, очень редко, обломки раковин остракод. Известняки являются почти мономинеральной породой, состоящей из кальцита (до 98,0 %). Такой минералогический состав обуславливает высокую их чистоту и выдержанность химического состава (по работам 1955-1956 гг. и 1961-1962 гг.).

Таблица 2.7

Минералогический состав

Элемент	Колебания, %		среднее
	от	до	
CaO	54,12	55,48	55,05
MgO	0,18	0,74	0,51
SiO ₂	0,07	1,57	0,23
Al ₂ O ₃	0,04	0,58	0,11
Fe ₂ O ₃	0,06	11,59	0,09
SO ₃	Сл.	0,10	0,08

Известняки не содержат примеси терригенного материала, прослоев других пород и вредных примесей.

Для определения физико-механических свойств известняков проанализировано 131 проба отобранных в разведочных выработках и эксплуатационном карьере. Результаты испытаний приводятся в нижеследующей таблице.

Таблица 2.8

физико-механические свойства известняков

Наименование определений	Колебания	Среднее значение	Количество определений
	От-до		
Объемный вес, г/см ³	2,68-2,72	2,70	131
Удельный вес, г/см ³	2,71-2,76	2,73	131
Водопоглощение, %	0,03-0,16	0,07	131
Пористость, %	0,3-2,9	1,1	131
Предел прочности одноостному сжатию, кг/см ² в сухом состоянии	938-1287	1086	131
В водонасыщенном состоянии	557-1353	1010	131
После 50 циклов замораживания	780-1161	959	46
Снижение прочности, %	0,0-24,6	11,5	46
Коэффициент размягчения	1,0-0,8	0,95	31

Как видно из таблицы объемный вес колеблется от 2,68 до 2,72 г/см³, водопоглощение 0,03-0,16 % при среднем значении 0,07 %. Предел прочности в сухом состоянии 938-1287 кг/см², в водонасыщенном 557-1353 кг/см² и после 50 циклов замораживания 780-1161 кг/см² - составлял в среднем соответственно 1086, 1010 и 959 кг/см². Снижение прочности на 24,6 % после 50 циклов замораживания отмечено только по одной пробе, отобранной в скважине № 7 в интервале 9-14 м. Несмотря на значительное снижение механическая прочность камня остается достаточно высокой (995 кг/см²). Снижение предела прочности ниже 600 кг/см², почти всегда происходит на трещиноватых образцах (неправильные конуса разрушения).

Предел прочности в водонасыщенном состоянии не отличается стабильностью. Степень достоверности анализов составляет $\pm 5 - 15 \%$. Это объясняется тем обстоятельством, что степень рассланцовки пород на площади разведки не везде одинакова. Выделить типы различные по трещиноватости не предоставляется возможным.

Таблица подсчета среднеквадратичных отклонений

Таблица 2.9

№№ пп	№№ проб	Предел прочности в водонас. состоянии, кг/см ²	Отклонение от среднего	Квадрат отклонений
1	2	3	4	5
1	2-6 п	942	100	10000
2	4-10 п	839	3	9
3	5-12 п	854	12	144
4	5-22 п	984	142	20164
5	16-11 п	918	76	5776
6	6-21 п	720	122	14884
7	9-10	1022	180	32400
8	9-20	1015	308	94864
9	8-10	886	44	1936
10	8-20	750	92	8464
11	10-24	896	54	2916
12	11-15	938	96	9216
13	15-7	842	-	-
14	15-17	966	124	15376
15	14-11	968	126	15876
16	14-22	851	9	81
17	21-7	891	49	2401
18	21-17	1108	266	70756
19	16-7	960	118	13924
20	16-17	961	119	14161
21	19-8	1114	272	73984
22	19-18	1066	224	50176
23	22-13	1015	173	29929
24	22-23	939	97	9409
25	23-8	1100	258	66564
26	23-18	1039	197	38809
27	24-9	990	148	21904
28	24-19	980	138	19044
29	26-5	874	32	1024
30	2-11	908	66	4356
31	2-16	718	124	15376
32	2-21	800	42	1764
33	2-26	786	56	3136
34	4-0	908	66	4356
35	4-5	788	54	2916
36	4-15	810	32	1024
37	4-20	899	57	3249
38	5-5	557	285	81225

39	5-18	655	187	34969
40	5-7	727	115	13225
41	5-27	822	20	400
42	6-6	781	61	3721
43	6-16	697	145	21025
44	6-26	804	38	1444
45	9-5	857	15	225
46	9-15	890	48	2304
47	9-25	808	34	1156
48	8-0	917	75	5625
49	8-5	705	137	18769
50	8-15	614	228	51984
51	8-25	987	145	21025
52	10-4	762	80	640
53	10-9	742	95	9025
54	10-14	775	67	4489
55	10-19	844	2	4
56	11-5	561	281	78961
57	11-10	718	124	15376
58	11-20	703	139	19321
59	11-25	868	26	676
60	13-1	672	170	28900
61	13-6	687	155	24025
62	13-11	672	170	28900
63	13-21	775	67	4489
64	15-2	643	201	40401
65	15-12	745	77	5929
66	15-22	596	246	60516
67	15-27	603	239	57121
68	14-6	754	88	7744
69	14-16	1019	177	31329
70	14-27	1018	176	30976
71	17-2	772	70	4900
72	17-7	873	71	5041
73	17-12	785	57	3249
74	17-17	730	110	12100
75	17-22	796	46	2116
76	16-16	922	80	6400
77	16-12	1114	272	73984
78	16-2	747	95	9025
79	18-8	775	67	4489
80	18-13	938	76	5776
81	18-18	913	71	5041
82	18-23	718	124	15376
83	19-3	852	10	100
84	19-13	975	133	17689
85	19-23	840	2	4
86	22-8	874	32	1024
87	22-18	873	31	961
88	22-28	745	97	9409

89	23-3	833	9	81
90	23-13	759	83	6889
91	23-23	998	156	24336
92	24-4	852	10	100
93	24-14	829	13	169
94	24-24	1025	173	29929
95	28-4	757	85	7225
96	28-9	908	66	4356
97	28-14	970	128	16384
98	28-19	760	82	6724
99	28-24	1005	163	26569
100	30-0	725	117	13689
101	30-5	866	24	576
102	30-10	913	71	5041
103	30-15	938	96	9216
104	30-20	959	117	13689
105	30-25	967	125	15625
106	26-10	754	88	7744
107	26-15	805	37	1369
108	26-20	848	6	36
109	26-25	755	87	7569
110	21-2	885	43	1849
111	21-12	960	118	13924
112	21-22	936	94	30584
113	21-27	960	118	13924
Итого		95163		1818647
Количество		113		
Среднее		842		

Таблица 2.10

физико-механические свойства по фракциям

Фракция	Объемный вес, г/см ³	Водопоглощение, %	Содер. зерен пласт. лещад. углов. формы, %	Проба на примесь орган. примесей	Содер. зерен слабых пород, %		Содер. пылеватых, %	
					По пробам	Допус. ГОСТ 8267-75	По пробам	Допус. по ГОСТ 8267-75
5-10	2,55	1,5	14,7	Светлее эталона	3,5	5,0	0,7	2,0
10-20	2,55	1,2	12,7	Светлее эталона	2,7	10	0,65	2,0
20-40	2,57	0,8	6,6	-	1,2	10	0,6	-
среднее	2,56	1,2	11,3		2,5		0,65	

Таблица 2.11

Марка пород Софиевского месторождения

Фракция , мм	Дробимость		Удар на копре ПМ		Износ в полочном барабане	
	Потеря в весе при исп., %	Марка щебня по ГОСТ 8267-75	Сопрот. удару на копре	Марка щебня по ГОСТ 8267-75	Потеря в массе при исп., %	Марка щебня по ГОСТ 8267-75
5-10	8,6	1200			17,8	И-1
	10,6	1200	160-183	У-75	20,0-23,1	
	15,7	600	176-181	-	21,5	
10-20	12,5-13,5	1000-800			20,7-21,1	-
	14,0-16,0	800-600	180-197	-	21,8-21,5	
	16,3-16,1	600	190-187	-	21,3-21,5	
20-40	17,9-18,1	600	228-179	-	21,5-21,8	-
	15,5-16,5	600	211-227	-	21,2-21,5	

Как видно из результатов испытаний щебень отвечает требованиям ГОСТ 8275 и имеет марку по дробимости не ниже «600».

На основании проведенных геологоразведочных работ и лабораторных исследований установлено, что известняки Софиевского, месторождения характеризуются следующими показателями:

1. Сопротивление одноосному сжатию:

а) в сухом состоянии 938-1287 кг/см² среднее 1086 кг/см²

б) в водонасыщенном 557-1353 кг/см² среднее 1010 кг/см²

в) после 50 циклов замораживания 780-1161 кг/см² среднее 959 кг/см²

2. Снижение прочности 0,0-24,6% Среднее 11,5 %

3. Коэффициент размягчения 0,0 -0,8 среднее 0,95

4. Объемный вес 2,70 г/см³

5. Водопоглощение 0,07 %

6. Пористость 1,1 %.

Таким образом, известняки Софиевского месторождения обладают выдержанными физико-механическими свойствами по площади и на глубину, полностью отвечают требованиям ГОСТ 8267-75, что дополнительно подтверждается качеством выпускаемой продукции и пригодны на щебень для автодорожного строительства.

2.3 Гигиеническая характеристика

Известняки Софиевского месторождения Восточного участка отличаются выдержанностью по площади как химического так и петрографического состава. Петрографически состоят из углекислого кальция (до 98%) и магния (до 1,0 %). Примеси представлены кремнеземом

(до 1,5 % среднее 0,23 %) глиноземом (до 0,5 %) и окислами железа. Кремней всегда содержится в свободном состоянии.

Радиоактивность известняков в среднем составляет мкр/час редко достигает 10-12 мкр/час. Аномальных значений не выявлено.

Месторождение будет отрабатываться открытым способом. В зависимости от рельефа местности высота первого уступа колеблется от 4 до 11 м и в среднем составляет 8,0 м, второго и последующих 10 м. Вскрышные породы на месторождении представлены глинами, глинами с щебнем известняков и почвенно-растительным слоем и они не обводнены. Полезная толща - известняки массивные плотные, без карстовых полостей, до глубины 11-15 м не обводнены.

Породы вскрыши и полезного ископаемого не склонны к сползанию. Углы откоса: по вскрышным породам 35°, по известнякам 42-45°. Средний коэффициент вскрыши 0,12 м³/м³ и колеблется от 0,10 до 0,14 м³/м³.

2.4 Подсчет запасов

Запасы камня подсчитаны методом геологических блоков, выделенных по степени разведанности. Подсчетные мощности полезного ископаемого и вскрышных пород определены среднеарифметическим способом.

Применение данного метода подсчета обусловлено сравнительно выдержанной мощностью полезного и физико-механических свойств, отсутствием некондиционных прослоев и целиков в контуре подсчета и простым контуром подсчета.

Площади подсчетных блоков определены планиметром на плане с инструментальной топоосновой масштаба 1:2000, а для контроля подсчитывались геометрическим способом как сумма площадей простых геометрических фигур. За нижнюю границу подсчета принят горизонт + 295 м, соответствующий средней отметке забоев разведочных скважин.

Объем полезного ископаемого определен по формуле:

$$Q = S * m$$

где: Q - объем полезного ископаемого или вскрышных пород;

S - площадь подсчетного контура;

m - средняя подсчетная мощность полезного ископаемого или вскрышных пород в этом контуре.

По степени разведанности на месторождении выделены запасы категории В и С₁.

Запасы категории В оконтурены до нижней границы подсчета разведочными скважинами, а на поверхности эксплуатационным карьером. Густота сети разведочных скважин 100 x 100 м отвечает нижним значениям

рекомендованным ГКЗ. С поверхности качество известняков охарактеризовано 17 пробами отобранными в эксплуатационном карьере по сети 50 x 100 м, а на глубину 64 пробами отобранными через 5 м интервалы. В подсчет мощности вскрыши и полезного ископаемого включены мощности по ранее пробуренным скважинам.

Запасы категории В подсчитаны в блоке В-I, располагающего в южной части площади и опирающейся на скважины № 4 - 6, 8-13, 16-19.

Восточная граница блока определена методом экстраполяции по мощности вскрышных пород. Качество известняков вскрыты скважинами № 1,2,4,7 совершенно аналогично включенным в подсчет.

Площадь блока 91,0 тыс.м², средняя подсчетная мощность полезного ископаемого 29,4 м, вскрыши -3,46 м. Объем полезного ископаемого -2675,4 тыс.м³, вскрыши - 314,9 тыс.м³, коэффициент вскрыши по блоку -0,11 м³/м³.

Запасы категории С₁ подсчитаны в 2 блоках С₁-2, С₁-3, которые располагаются соответственно на северном и южном флангах участка.

В блоке С₁- 2 запасы оконтурены до нижней границы подсчета при расстояниях между разведочными скважинами 200 x 200м. Контур блока опирается на скважины 5,6,8,9,24,26,28,30. Качество известняков изучено по 48 пробам.

Площадь блока 117,1 тыс.м², мощность продуктивной толщи 26,8 м, вскрыши 3,8 м.

Запасы: камня 3138,2 тыс.м³, вскрыши - 445,0 тыс.м³. Коэффициент вскрыши -0,14 м³/м³.

В подсчет включена скважина № 22, по которой мощность вскрыши составляет 8,0 м потому, что она располагается в центре подсчетного блока. Блок С₁-3 располагается на юго- юго-восточном фланге участка и опирается на скважины № 13,15,17,19,20. Площадь блока 49,3 м², мощность полезного ископаемого 29,36 м, вскрыши 3,06 м. Запасы камня в блоке 1459,6 тыс.м³ при объеме вскрыши 150,8 тыс.м³. Коэффициент вскрыши 0,1 м³/м³. Ниже приводиться сводная таблица подсчета запасов.

Таблица 2.12

Таблица подсчета запасов

Категор. запасов	№ подсчет. блока	Площадь блока, м ²	Подсчетные мощности, м		Запасы камня, тыс.м ³	Объем вскрыши, тыс. м ³	Коэф. вскрыши, м ³ /м ³
			Прод. толща	Вскрыш. породы			
В	1	91,00	29,4	3,46	2675,4	314,9	0,11
С ₁	2	117,1	26,8	3,8	3138,2	445,0	0,14
	3	49,3	29,6	3,06	1459,6	150,8	0,10
Итого С ₁		166,4	27,6	3,58	4597,8	595,8	0,13
Итого В+ С ₁		257,4	28,2	3,54	7273,2	910,7	0,12

Оценка известняков на строительный камень проведена только на западной половине восточного участка до глубины 30 м. Качество известняков выдержанное как по площади, так и на глубину. Поэтому запасы

на месторождении могут быть увеличены в несколько десятков раз за счет разведки западного и второй половины площади восточного участка, а также на глубину.

Таблица средних мощностей полезного ископаемого и вскрыши по подсчетным блокам.

Таблица 2.13

№№ ПП	№ скв.	Мощность, м		№№ ПП	№ скв.	Мощность, м	
		вскрыши	ПИ			вскрыши	ПИ
Блок В-1							
1	8	0,0	30,8	5	5	5,0	28,7
2	723	5,5	27,5	6	721	3,6	29,1
3	9	5,0	27,4	7	20	5,0	28,5
4	6	6,0	27,2	8	836	3,6	30,5
9	4	0,0	30,0	18	24	4,0	26,2
10	684	5,0	30,0	19	19	4,8	25,8
11	7	6,0	29,1	20	837	3,0	26,9
12	11	4,0	29,0	21	722	5,0	26,2
13	724	0,0	32,4	22	720	2,2	29,1
14	10	4,0	27,7	23	685	5,3	26,9
15	18	8,0	26,7	24	712	1,0	31,3
16	725	5,0	26,5	25	835	5,0	28,0
17	16	1,6	30,2	26	838	4,2	28,9
18	840	2,4	29,5	27	8	0,0	30,8
19	801	0,0	31,7	28	9	5,0	27,4
20	19	3,0	28,0	29	6	6,0	27,2
21	12	4,0	28,7	30	5	5,0	28,7
22	13	1,0	32,8	31	1	4,1	29,1
23	17	2,0	32,2	Итого		116,5	832,3
Итого		79,7	674,2	Среднее		3,8	26,8
Среднее		3,46	29,4	Блок С ₁ -3			
Блок С ₁ -2				1	19	3,0	28,0
1	30	0,0	27,7	2	17	2,0	32,2
2	28	4,0	21,8	3	13	1,0	32,8
3	700	0,8	28,1	4	796	1,6	28,9
4	708	2,0	26,2	5	769	5,0	26,6
5	703	2,0	28,0	6	22	3,5	3,0
6	686	3,8	25,8	7	15	2,0	32,1
7	709	3,0	25,7	8	23	3,0	29,5
8	717	4,0	27,0	9	688	4,8	31,8
9	702	4,8	25,4	10	765	2,1	32,7
10	701	4,0	26,0	11	20	0,1	33,9
11	34	8,0	24,9	12	764	8,6	25,7
12	710	4,0	25,6	Итого		36,7	355,2
13	26	5,0	26,6	Среднее		3,06	29,6
14	718	4,0	27,4				
15	22	8,0	22,5				
16	690	4,0	26,1				
17	711	3,7	25,0				

Запасы известняков Софиевского месторождения для производства строительного щебня утверждены ТКЗ ЦКПГО (протокол №438-з от 21.04.83 г.) в количестве: кат. В- 2677 тыс.м³, С₁-3456 тыс.м³, В+С₁-6133 тыс.м³.

С момента утверждения запасов на месторождении добыто 309 тыс.м³. По состоянию на 01.01.2003 г. оставшиеся запасы строительного камня на западной площади Восточного участка составляют по категории В+С₁ – 5824 тыс.м².

Согласно справки о качестве и количестве запасов Софиевского месторождения известняков №22-11-5-3945 от 10.12.2014 г. на 01.01.2014 г. запасы составляют по категориям В+С₁-5429,1 тыс.м³ (В-1973,1; С₁-3456,0).

2.6 Общие гидрогеологические условия района Софиевского месторождения известняков Восточного участка

По схеме гидрогеологического районирования территории СССР (Каменский Г.Н., Толстихин Н.И.) район месторождения известняков относится к Северо-Казахстанской складчатой области, схватывая часть Тениз-Кургальджинского артезионского бассейна.

Исследованный район отличается сравнительной бедностью поверхностными и подземными водами и относится к зоне недостаточного увлажнения.

Гидрографическая сеть района представлена бассейнами рек Ишим и Селеты, а также серией пересыхающих речек, впадающих в бесточные мелкие и крупные озера. Большинство озер питается за счет весенних талых вод, к концу лета почти полностью пересыхают, а зимой промерзают. В течении многолетнего периода относительно постоянное зеркало воды сохраняется лишь у крупных озер (Тасты-Коль, Кинеш-Коль, Тарайгыр и др.).

Гидрогеологические условия описываемого района весьма разнообразны и зависят от климатических, физико-географических и геологических факторов, типичных для северной части центрального Казахстана.

Среди подземных вод района можно выделить 4 типа: трещинные, пластово-трещинные, трещинно-карстовые и порово-пластовые воды.

При этом по условиям залегания, циркуляции, водообмена, питания, дренажа, ресурсам, минерализации и химизму подземных вод в пределах описываемой территории выделяются следующие водоносные горизонты или комплексы, имеющие небольшое практическое значение и приуроченные к определенным литологическим разностям пород, стратиграфически обособленным свитам или серии геологических слоев:

Водоносный горизонт аллювиальных и озерно-аллювиальных отложений четвертичного возраста (Q_{II-III}, Q_{III}, Q_{IV})

Грунтовые воды спорадического распространения покровных четвертичных отложений, и образований палеогенового возраста (Q_I , $P_1 - P_2$ am).

3. Водоносный комплекс в нижне-палеозойских метаморфизованных образований (O_{1-3}).

4. Водоносный комплекс в породах допалеозойского возраста ($\xi^{a, B}_1$)

5. Подземные воды гранитоидов (γ).

Водоносный горизонт в аллювиальных и озерно-аллювиальных отложениях наиболее часто используется для водоснабжения и среди четвертичных отложений - аллювиальные представляют наибольший интерес. Представлены они гравийно-галечниковыми и песчано-глинистыми разностями и выполняют все современные и древне-четвертичные долины района (р. Ишим, Селеты и др.), а также оконтуривают озера, протягиваясь вдоль них узкими полосками.

Водоносный горизонт обычно залегает на глубинах 2-4 м. (реже 10-12 м); расходы скважин, пройденных на полную мощность аллювия, изменяются от 0,01 до 2,0 м более л/сек.; степень минерализации подземных вод варьирует в широких пределах (0,3-10 г/л) химсостав разнообразный.

В покровных отложениях водораздельных пространств, представленных суглинками, песками, глинами, супесями, циркулируют грунтовые воды спорадического распространения, т.к. водоносный горизонт здесь выдержанного слоя не имеет и залегает в виде линз различной величины и мощности. Дебиты отдельных скважин и колодцев, вскрывших этот водоносный горизонт, не превышает сотых долей л/сек, что объясняется нижними фильтрационными свойствами водовмещающих пород; минерализация грунтовых вод чаще всего повышенная. Водоносные линзы чаще всего наблюдаются на территории плоских степных равнин, где они приурочены к небольшим блюдцеобразным понижениям.

Питание водоносных горизонтов, имеющих распространение в четвертичных отложениях, происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков (в период весеннего паводка).

Воды пролювиально-делювиальный отложений обычно связаны с трещинными или трещинно-пластовыми водами, в связи с приуроченностью глинисто-обломочных покровных отложений к материнским коренным породам. Химический состав этих вод отображает собой режимные закономерности, условия питания и разгрузки подземных вод скальных пород.

Нижне-палеозойский метаморфический комплекс пород представлен эффузивно-осадочными образованиями ордовика. Почти повсеместно водоносный горизонт здесь приурочен к верхней трещиноватой зоне песчаников, конгломератов, туфов и эффузивов.

Гидрогеологические условия описываемого водоносного комплекса весьма сложны, что объясняется с одной стороны пестротой литологического состава пород, с другой стороны наличием мощной глинистой коры выветривания, которая затрудняет инфильтрацию атмосферных осадков и

тем самым ухудшает водообмен подземных вод и усложняет питание водоносного горизонта. Как правило, воды относятся к трещинному типу, реже встречаются пластово-трещинные и даже порово-пластовые воды иногда спорадического распространения. Обычно подземные воды нижне-средне палеозойских отложений обладают, напором, величина которого колеблется от нескольких см до 50 метров.

Водообильность данного комплекса пород непостоянная, но вообще невысокая. Дебиты отдельных скважин изменяются от сотых долей до 1-2 л/сек. Только на участках зон тектонических нарушений могут быть получены большие расходы.

По качеству воды преимущественно пресные с плотным остатком 0,5-1,5 г/л и жесткостью 3-10 мг/экв. Высокоминерализованные воды отложений палеозоя типичны для замкнутых котловин, где отсутствует циркуляция и водообмен, а также для участков с мощным чехлом покровных засоленных рыхлых отложений.

Палеозойские (ξ_1 , ξ_2) образования развиты в центре района и непосредственно в пределах Софиевского месторождения известняков. Они обычно слагают повышенные участки рельефа и представлены метаморфизованными эффузивами основного состава яшмокварцитами, кремнистыми сланцами и доломитизированными известняками.

Водоносность кембрийских отложений всецело зависит от их трещиноватости, которая особенно интенсивна в зоне выветривания до глубины 3540 м, а на участках тектонических нарушений достигает глубины 100 метров. Производительность скважин, пройденных в водоносном комплексе допалеозойских пород варьирует в пределах 0,1-5,0 л/сек. Причем наиболее водообильными оказались скважины, заложенные на участках распространения доломитизированных закарстованных известняков. В качественном отношении, среди подземных вод пород желтаусской серии, преобладают воды повышенной минерализации, известняки тиесской свиты содержат воды с сухим остатком до 1 г/л.

Основным источником питания подземных вод водоносного комплекса служат атмосферные осадки на участках выхода их на дневную поверхность, а также в некоторых местах происходит подпитывание из расположенных гипсометрически выше водоносных горизонтов.

Среди подземных вод, циркулирующих в породах гранитного состава выделяются трещинные (в верхней трещиноватой зоне выветривания) и трещинно-жильные (на участках тектонических швов, где наблюдается интенсивное брекчирование и дробление пород).

Как правило, расходы отдельных скважин, вскрывающих зону выветривания, распространяющуюся на глубине 70-80 м, редко превышает 0,5-0,7 л/сек.

Естественные выходы приурочены к подножьям сопок и к глубоко врезынным долинам. Родники малодебитны.

Лишь в местах разгрузки трещинно-жильных вод, на участках тектонических нарушений, производительность родников достигает 2-х, а скважин 5-7 л/сек.

Свое основное питание подземные воды интрузивных образований получают за счет инфильтрации атмосферных осадков на участках выходов коренных пород на дневную поверхность. Среди гранитоидов циркулируют воды гидрокарбонатного состава с минерализацией около 1 г/л, однако нередко встречаются участки с застойным режимом и слабым водообменом, где реформируются хлоридные воды с повышенным содержанием солей.

Такова краткая характеристика основных водоносных горизонтов и комплексов, имеющих распространение в районе Софиевского месторождения стройматериалов.

2.7 Результаты проведенных гидрогеологических работ

В 1981 году на участке Софиевского месторождения известняков параллельно с доразведкой производились гидрогеологические исследования с целью изучения характера обводненности известняков.

В ходе выполнения этих работ была проведена одна откачка эрлифтом из скважины № 11, которая находится в середине участка. Скважина оказалась практически безводной.

Во всех пробуренных скважинах был проведен единовременный замер статического уровня воды.

При детальной разведке (1955-1956 гг.) и в последствии в период проведения доразведки (1961г.) Софиевского месторождения известняков были проведены гидрогеологические работы, для выяснения гидрогеологических условий месторождения и получения расчетных гидрогеологических параметров.

На стадиях этих работ проводились опытные гидрогеологические откачки стационарные режимные наблюдения, химические анализы подземных вод для качественной их характеристики.

Гидрогеологические работы были проведены таким образом, что они охарактеризовали всю гидрогеологическую обстановку месторождения по площади и на глубину.

В период 1955-1956 гг. с целью определения водопроницаемости известняков, так и различных диалогических разновидностей вмещающих пород, были проведены опытные откачки из 14 гидрогеологических скважин (скв.№ 764, 712, 716, 812, 776 760, 744 , 775 , 798 , 820, 823, 828, 822, 768).

В 1961-1962гг. с целью более детального изучения характера обводненности известняков были произведены опытные откачки из одиночных скважин (скв.№ 15,25,2,8) (Инешин А.А.).

Стационарные гидрогеологические наблюдения проводились в течений 6,5 месяцев, с 1 октября 1955 г. по апрель 1956г.,

которые позволили частично охарактеризовать режим подземных вод.

2.8 Характер обводненности Софиевского месторождения Восточного участка известняков

Софиевское месторождение Восточный участок располагается на полосе известняков нижнекембрийского возраста. Центральная часть участка сложена серыми и темносерыми известняками, периферия глинисто-кремнистыми сланцами, песчаниками порфиритами.

Обводненность месторождения изучалась довольно детально в период его разведки в 1956 году, когда здесь было опробовано 14 гидрогеологических скважин (Руманова Д.А.), и в период до-разведки в 1962 г., когда было опробовано 4 одиночные скважины (Инешин А.Д.).

В пределах месторождения выделены три типа подземных вод (поровые воды рыхлых покровных отложений, трещинные воды периферической части месторождения, циркулирующие в порфиритах, песчаниках и сланцах, а также трещинно-карстовые воды известняков), представляющие собой единую гидравлическую систему.

В северной и южной части месторождения отмечается спокойное залегание уровня подземного потока. Для центральной части ранее разведанного месторождения характерно сложное залегание уровня подземных вод с отдельными куполовидными повышениями и естественными депрессиями, что может быть объяснено только интенсивным поглощением карстовыми воронками и открытыми трещинами вод атмосферных осадков на одних участках, а на других — Дренажированием подземных вод трещинами и карстовыми полостями из верхних горизонтов известнякового массива- в нижние.

В районе месторождения на отдельных участках испарение явно превалирует над стоком, поэтому здесь наблюдается большое количество мочажин, заболоченностей и мелких пересыхающих озер. По всем диалогическим разностям пород развита мощная часто глинистая кора выветривания, что в значительной степени замедляет инфильтрацию атмосферных осадков и затрудняет питание и водообмен подземных вод. Однако, в местах выхода коренных пород на дневную поверхность, а также на участках, где кора выветривания имеет небольшую мощность, создаются благоприятные условия для пополнения запасов подземных вод. Основное их пополнение происходит за счет атмосферных осадков, обычно в весенний паводковый период (местное атмосферное питание), а также за счет подземного регионального стока из расположенных гипсометрически выше сопряженных структур и по тектоническим трещинам (региональное питание).

Известняки, благодаря их кавернозности и трещиноватости, обладают хорошими коллекторскими свойствами и способны аккумулировать помимо динамических запасов значительное количество статистических (вековых) запасов подземных вод. Карстовые явления в толще известняков развиты до глубины не менее 100-150 метров, хотя наиболее обводнены они в интервале 20-40 метров. Подземные воды месторождения имеют пеструю минерализацию (по

скважинам, опробованным в 1956 году от 0,4 до 5 г/л; по данным, полученным в период доразведки месторождения в 1962 г.-1,1 - 2,1 г/л) и преимущественно хлоридно-натриевый состав, что свидетельствует о весьма слабом водообмене подземных вод и застойном их режиме. Этот факт подтверждается и сравнительно низкими фильтрационными свойствами пород, коэффициент тысячных долей до 0,55 м/сутки.

Вообще было бы неправильным рассматривать подземный сток на различных участках Софиевского месторождения постоянным по своим основным гидрогеологическим параметрам, ибо водообильность пород даже в одних и тех же диалогических разностях весьма неодинакова и, в каждом конкретном случае, зависит от мощности вскрытых скважинами закарстованных интервалов.

2.9 Расчет водопритока в карьер

Исходные гидрогеологические данные для расчета водопритока в карьер взяты из отчетов по месторождению за 1956 г. (Руманова Д.А.) и за 1964 г. (Ишенин А.А.).

Расчет водопритока производится для 2 предполагаемых карьеров. Первый расчет для карьера первоочередной отработки (категория В), второй на конец отработки (категория В+С₁).

Поскольку будущий карьер имеет форму почти прямоугольника и отношение длины к ширине карьера меньше 10, расчет водопритоков в карьеры будет производиться по методу "Большого колодца" с приведенными радиусами.

$$Q = 1.36 (KH^2 / \lg(R+r_0) / r_0, \quad \text{м}^3/\text{сут.}, \text{ где:}$$

Q -водоприток в карьер , в м /сут,

K- коэффициент фильтрации, в м/сут,

H -мощность водоносного горизонта, в м,

R -приведенный радиус влияния, в м,

r₀-приведенный радиус котлована, в м.

Площадь будущего карьера охватывает известняки различной трещиноватости и закарстованности. Это видно по скважинам пробуренным вблизи и на площади карьера, которые имеют различную водопроницаемость, а соответственно и коэффициенты фильтрации.

Коэффициент фильтрации рассчитывается как усредненный по 12 скважинам и принимается 1,24 м/сут.

Таблица 2.14

Коэффициент фильтрации				
№№ пп.	№№ скв.	Наименование водовмещающих пород	Удельный дебит, л/сек	Коэффициент фильтрации, м/сут

1	764	Известняки	0,0004	0,001
2	712		0,028	0,04
3	716		0,022	0,04
4	775		0,008	0,02
5	820		0,38	0,067
6	823		6,0	13,19
7	828		0,026	0,04
8	768		0,24	0,5
9	15		0,42-0,6	0,55
10	2		0,439	0,4
11	8		0,002	0,0015
12	25		0,074	0,06
	12			14,91
Среднее значение			1,24	

Отработка карьера будет производится для категории В до отметки 294 м, для северного и южного контуров запасов по категории С₁- 298 и 296 м соответственно. Уровень подземных вод на площади, как видно по линиям гидроизогипс и по уровню отмеченом на разрезах, имеет абсолютные отметки 314, 313 и 315 м соответственно, отсюда мощность водоносного горизонта получается равной:

$$((313-294)+(314-294)+(315-296))/3=58/3=19 \text{ м}$$

Приведенный радиус карьера рассчитывается по формуле Гирина Н.К.

$$r_0=\eta(L+b)/4, \text{ где:}$$

L- длина карьера, м;

b- ширина карьера, м;

η - коэффициент, зависящий от отношения b/ L, берется по таблице

$$b/L= 300/400=0,75, \text{ тогда } \eta=1,18$$

$$r_1= 1,18((400+300)/4)= 206,5 \text{ м}$$

расчет для карьера по категории запасов В+С₁

$$b/L= 300/900=0,3, \text{ тогда } \eta=1,144$$

$$r_2= 1,144((900+300)/4)= 343,2 \text{ м}$$

Радиус влияния карьера при водоотливе рассчитывается по формуле Кусакина И.В.

$$R = 2S\sqrt{K * H}, \text{ где:}$$

R- радиус влияния в м;

S- понижение в м, равно столбу воды в карьере, т.е. понижение до забоя.

K- коэффициент фильтрации, м/сут.

H- мощность водоносного горизонта, в м.

Расчет для карьера по категориям В+С₁

$$R_2 = 2 * 19 \sqrt{1.24 * 19} = 184.3$$

При расчете водопритока в карьер коэффициент фильтрации берется равным 1,24 м/сут.

Расчет водопритока в карьер для категории В+С₁ составит:

$$Q_2 = 1.36 \frac{1.24 * 19^2}{\lg(184.3 + 343,2) - \lg 343,2} = 3032,4 \text{ м}^3 = 35 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$
$$= 126,35 \text{ м}^3/\text{час}$$

Расчет притока воды за счет атмосферных осадков выпадающих на площади карьера выполнен по формуле:

$$Q_c = \frac{F * N}{T}$$

F- площадь карьера по верху,

N- максимальное количество твердых осадков (с ноября по март), выпадающих на площади карьера,

T- период откачки снеготалых вод принимается равным периоду снеготаяния и равен 20 суткам.

Расчет притока для карьера категории В+С₁

$$Q_c^{в+с} = \frac{257400 * 0,150}{20} = 1930 \text{ м}^3/\text{сут} = 80,4 \text{ м}^3/\text{час}$$

Расчет притока воды за счет ливневых осадков, выпадающих непосредственно на площади карьера выполнен исходя из фактического, наиболее интенсивного ливня, зарегистрированного Целиноградской метеостанцией (Справочник по Климату СССР, выпуск 18, Казахская СССР, часть 1У. Гидрометеиздат.).

Интенсивность выпадения осадков составила 0.09 мм/мин за 24 часа выпало 129.6 мм осадков.

Расчет притока для карьера категории В составит

Расчет притока для карьера категории В+С₁ составит:

$$Q_c^{B+C} = \frac{257400 * 0,1296}{24} = 1383,5 \text{ м}^3/\text{час}$$

Таким образом суммарный водоприток в карьер с учетом дренирования подземных вод и ливневых осадков составит:

для карьера категории В+С₁

$$126,35 \text{ м}^3/\text{час} + 1383,5 \text{ м}^3/\text{час} = 1509,85 \text{ м}^3/\text{час}$$

Для отвода снеготалых и ливневых вод к карьере с области питания находящейся гипсометрически выше отметки карьера необходимо предусмотреть нагорную канаву, чтобы эти воды не затопили карьер. По качественному составу карьерные воды относятся к солоноватым (минерализация колеблется от 1,16 до 2,19 г/л) и для питьевого водоснабжения не пригодны. Эти воды не могут использоваться при орошении, так как они способствуют засолению почв. Часть карьерных вод можно рекомендовать для технического водоснабжения карьера.

Глава 3. Горные работы

3.1 Горно-геологические условия разработки месторождения

В геологическом строении месторождения принимают участие отложения кембрия, подразделенные на две толщи: нижнюю, сложенную диабазовыми порфиритами с прослоями конгломератов и песчаников; верхнюю, сложенную рифогенными и пластовыми известняками, песчаниками.

Продуктивная толща представлена плотными известняками серого цвета крупнокристаллической структуры, массивной текстуры, состоящими из кальцита (97-98%) и доломита (до 1.0 %). Вскрытая мощность продуктивной толщи изменяется в пределах от 21,8 до 30,8 м (ср. 28,6 м).

Известняки закарстованы. Скважинами на глубинах 6-22 м вскрыты зоны трещиноватости мощностью 0,2-4,0 м с содержанием глины до 50-70%. Закарстованность по разведочным скважинам составляет 0,7%, в карьере - 9,6%. Породы вскрыши представлены плотными песчанистыми глинами с примесью щебня известняков. Мощность вскрыши колеблется от 0,5 до 6 м и составляет в среднем 3,4 м.

Содержание глинистых частиц при наличии карста в выпускаемом карьере щебне колеблется от 1,0 до 5,0% и в среднем составляет 3,5%. Щебень из известняков отвечает требованиям ГОСТа 8267-82 «Щебень из природного камня для строительных работ», в т.ч. для автодорожного строительства (ГОСТ 9128-84) и производства тяжелых бетонов (ГОСТ 26633-91).

Горнотехнические условия отработки месторождения простые, коэффициент вскрыши составляет 0,12 м³/м³. Месторождение обводнено. Глубина залегания грунтовых вод 7-10 м. Расчетный водоприток в карьер при его глубине 30 м составит 126 м³/час.

По радиационно-гигиенической оценке известняки отвечают требованиям НРБ-76 и относятся к строительным материалам I класса.

3.2 Техничко-экономические показатели горных работ

3.2.1 Граница отработки

Построение границ горного отвода в плане производилось от контура утвержденных запасов с учетом разносов бортов карьера на конец отработки.

Значения координат угловых точек горного отвода определены графически по топографическому плану масштаба 1:1000.

Общая площадь горного отвода в проекции на горизонтальную плоскость составляет 0,404 кв.км..

Координаты угловых точек участка для месторождения известняка Софиевское Восточный участок приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Координаты угловых точек участка горных работ

№№ угловых точек	Географические координаты	
	Северной широты	Восточной долготы
1	51°28'01,47"	71°47'32,03"
2	51°27'35,06"	71°47'53,46"
3	51°27'28,61"	71°47'33,08"
4	51°27'55,02"	71°47'11,65"

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 в плане отстроены с учетом вовлечения в отработку всех утвержденных запасов, для чего осуществлена разноска бортов карьера.

Карьер характеризуется следующими показателями, приведенными в таблице 3.2.

Таблица 3.2

Характеристики карьера

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Значения
1.	Длина по поверхности	м	1000
2.	Ширина по поверхности	м	450
3.	Длина по дну	м	800
4.	Ширина по дну	м	300
5.	Отметка дна карьера (абсолютная)	м	295
6.	Высота уступа на момент погашения	м	10

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

Таблица 3.3

Значение принимаемых углов откосов уступов.

Период разработки	Значение
На период разработки	60 ⁰
На период погашения	45 ⁰

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

3.2.2 Режим работы, производительность и срок службы

Режим работы круглогодичный с 7-ти дневной рабочей неделей. Данные по производительности и режиму работы карьера сведены в таблицу 3.4. По вскрыше принят максимальный объем разработки, который приходится на 2023 год. В количестве 34,0 тыс.м³.

Таблица 3.4

Режим работы карьера

№№ пп	Наименование показателей	Един.изм.	Добычные работы	Вскрышные работы
1	Годовая производительность	тыс.м ³	200	34
2	Суточная производительность	м ³	555	9,4
3	Сменная производительность	м ³	555	9,4
4	Число рабочих дней в году	дни	360	360
5	Число смен в сутки	смен	1	1
6	Продолжительность смены	час	11	11
7	Рабочая неделя	дней	7	7

3.2.3 Техничко-экономические показатели

Настоящим проектом расчет производительности техники, потребного количества основного горно-транспортного оборудования произведен для производительности карьера в 200,0 тыс. м³.

Таблица 3.5

Основные технико-экономические показатели разработки месторождения
Софиевское

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Показатели
1	Геологические запасы месторождения	тыс. м ³	5429,100
2	Процент вовлечения запасов всего месторождения	%	99,67

3	Годовая мощность по добыче	тыс. м ³	
	2022 год		0,0
	2023 год		100,0
	2024 год		150,0
	2025 - 2031 года		200,0
4	Эксплуатационные запасы полезного ископаемого в контуре проектируемого карьера	тыс. м ³	5411.1
5	Объем ПРС	тыс. м ³	54,6
6	Объем вскрыши	тыс. м ³	906
7	Среднеэксплуатационный коэффициент вскрыши в проектируемом карьере	м ³ /м ³	0,18

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 горного отвода, с целью исключения потерь полезного ископаемого в бортах.

Нижней границей (подошвой) отработки для месторождения Софиевское является горизонт +295 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

Настоящим планом горных работ потери I группы не предусматриваются.

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 в кровле залежи

Вскрышными породами являются глинистые породы и известняки зоны выветривания. Мощность их варьирует от 2 до 7 м, в среднем по месторождению составляя 3-4 м.

Разработка вскрыши предусматривается с частичным рыхлением (коэффициент крепости трещиноватых выветрелых известняков по

Протодяконову – 6,0).

С целью недопущения разубоживания полезного ископаемого проектом предусматриваются потери, равные толщине слоя зачистки 0,1 м.

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

Где h_3 – толщина слоя зачистки, равная 0,1 м;

$S_{вскр}$ – площадь зачистки, $м^2$.

$$П_{з.к} = 0,1 \cdot 180000 = 18000 \text{ м}^3$$

Объем прихвата при зачистке будет отнесен к вскрыше.

Б) Потери в подошве карьера

Потери в подошве карьера будут отсутствовать, так как нижележащие породы, являются теми же самыми породами в продуктивной толще.

Таблица 3.6

Запасы полезного ископаемого и объем пустых пород

Объект	Геол. запасы,м³	Потери общекарьерные.т ыс.м³	Пром. запасы,. м³	Потери, м³				Эксплуатацион ные запасы, тыс.м³	V вскрышных пород (в том числе ПРС), м³	Коэф. вскрыши, м³/м³
				Эксплуатационные						
				I	II	Всего	%			
МР	5429,100	0	5429,100		18,0	18,0	0,33	5411,100	960,6 (ПРС)	0,18

Коэффициент эксплуатационных потерь определяется по формуле:

$$K_{\Pi} = \frac{\Pi_{\text{общ.}}}{B} \cdot 100\%$$

Где $\Pi_{\text{общ}}$ – все потери в контуре проектируемого карьера, тыс. м³;

$$K_{\Pi} = \frac{18000}{5429100} \times 100\% = 0,33\%$$

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

№№	Наименование	Всего	Годы отработки									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Объем добычи, тыс.м ³	1650	0	100	150	200	200	200	200	200	200	200
2	Потери, тыс.м ³	5,45	0	0,33	0,5	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66
3	Погашаемые запасы, тыс.м ³	1655,45	0	100,33	150,5	200,66	200,66	200,66	200,66	200,66	200,66	200,66
4	Вскрышные породы, тыс. м ³	286	5	17	26	34	34	34	34	34	34	34
4,1	Почвенно-растительный слой, тыс.м ³	16,9	0,3	1	1,6	2	2	2	2	2	2	2
4.2	Итого вскрыши, тыс.м ³	302,9	5,3	18	27,6	36	36	36	36	36	36	36
5	Горная масса	1958,35	5,3	118,33	178,1	236,66	236,66	236,66	236,66	236,66	236,66	236,66

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 1 год - 0,0 тыс.м³, 2 год – 100,0 тыс.м³, 3 год – 150,0 тыс.м³, 4-10 года – по 200,0 тыс.м³.

С учетом выше перечисленных факторов принимаем следующую систему разработки: механизированная разработка месторождения известняка Софиевское. Со следующими параметрами

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

С использованием циклического 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. Бурение и взрывание полезного ископаемого.
3. Выемка и погрузка горной массы в забоях.
4. Транспортировка полезного ископаемого на временный склад готовой продукции.

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

Экскаватор ЭКГ-5 – 1 ед;

Автосамосвал НОВА – 5 ед;

Бульдозер SD-16 – 1 ед;

Буравой станок СБУ-100 – 2 ед.

Учитывая систему разработки, сплошная послойная, и угол погашенного борта 45 градусов, 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;
 Высота добычных уступов составит 10 м.
 Углы откосов уступов проектом принимаются в период разработки 60°.
 Ширина рабочих площадок при производстве горных работ с применением экскаваторов с ковшом емкостью 5 м и автосамосвалов грузоподъемностью 27-40 т при высоте уступов 10-15 м принимаются по табл.2.7 ОНТП 18-85;

Таблица 3.8

Таблица 2.7 ОНТП 18-85

Организация движения	Ширина рабочей площадки, м	
	на рыхлых породах	на скальных породах
Двухполосное	40	60

Параметры транспортной бермы определены по нормам технологического проектирования (Таблица 2.8 ОНТП 18-85).

Таблица 3.9

Таблица 2.8 ОНТП 18-85

грузоподъемность автосамосвала, т	Организация движения	Ширина транспортных берм, м	
		на рыхлых породах	на скальных породах
8-12	Двухполосное	27	21
27-40	То же	30	25

Ширина экскаваторной заходки.

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

$$A_n = 1,5 \times R_{zy}, \text{ м}$$

где R_{zy} – наибольший радиус копания, м.

- экскаватор ЭКГ-5А – 10,0;

$$A_n = 1,5 \times 10,0 = 15,0 \text{ м}$$

Сводные расчетные данные элементов системы разработки

Наименование	Единицы измерения	Расчетные показатели
Высота уступа	м	5
Угол откоса рабочего уступа	градус	60
Ширина рабочей площадки для добычи	м	60
Транспортная берма	м	25
Ширина экскаваторной заходки для добычи	м	15,0 - 17,1

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 карьера и составляет ср 30м.

До начала добычи запасов на каждую выемочную единицу недропользователю необходимо разработать: паспорт Выемочной единицы на ее отработку.

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

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 и известняки зоны выветривания. Мощность их варьирует от 2 до 7 м, в среднем по месторождению составляя 3-4 м.

Продуктивная толща обводнена. Глубина залегания грунтовых вод 7-10 м.

Разработка вскрыши предусматривается с рыхлением (коэффициент крепости трещиноватых выветрелых известняков по Протоdjаконову – 6,0).

Отработку запасов известняков планируется осуществить открытым способом, 3-мя добычными уступами экскаватором ЭКГ-5, максимальной глубиной 10 м. Учитывая, то что месторождение ранее было вскрыто в южной части, направление развития фронта горных работ принято с юга на север.

3.7.1 Степень готовности к выемке запасов полезного ископаемого. Нормативы.

Обеспеченность карьера готовыми к выемке запасами сырья для всех способов разработки месторождений определяется для вновь сдаваемых в эксплуатацию карьеров исходя из вводимой мощности (согласно ОНТП 18-85, таблица 2.32).

Таблица 3.11

Нормативы обеспеченности карьера запасами по степени готовности к добыче

Режим работ	Период вскрышных работ	Количество запасов карьера готовые к выемке	
		мес	Тыс.м ³
Круглогодовой	Круглогодовой	3	50,0

3.8 Технологическая схема производства горных работ

3.8.1 Вскрышные работы

Вскрышные породы представлены почвенным слоем, суглинками, корой выветривания. Мощность вскрыши в пределах контура запасов изменяется от 0,2 м до 7,0 м и составляет, в среднем, 3-4 м.

Почвенно-растительный слой срезается бульдозером и перемещается в бурты, из которых колесным погрузчиком производится погрузка в автосамосвалы. Почвенно-растительный слой вывозится в отвал, где формируется бульдозером, располагаемый в 110 м западнее карьера. Общий объем подлежащего снятию почвенно-растительного слоя составляет 54,6 тыс. м³.

Технология ведения вскрышных работ заключается в следующем:

Разработка выветрелой скальной вскрыши предусматривается без предварительного механического рыхления.

При мощности вскрыши до 1-го м бульдозерно-рыхлительный агрегат сталкивает породу на пониженные участки рельефа в рабочей зоне месторождения, а затем экскаватором производится погрузка в автосамосвалы. При мощности вскрышных пород более 1-го м выемка пород производится непосредственно экскаватором с погрузкой в автосамосвалы.

3.8.2 Добычные работы

Полезная толща месторождения сложена известняками.

Учитывая небольшие размеры и мощность карьера (Восточный участок Софиевского месторождения), на добычном уступе планируется один экскаваторный блок в работе. Оработка полезного ископаемого будет производиться экскаватором с предварительным рыхлением взрывным способом. Погрузка полезного ископаемого производится на уровне стояния экскаватора в автосамосвалы и транспортируется на склад готовой продукции.

3.9 Вспомогательные процессы

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

Для отгрузки готовой продукции потребителям используется Колесный погрузчик ZL-30G.

Для пылеподавления на автодорогах предусмотрено орошение с расходом воды 1–1.5кг/м², при интервале между обработками 4 часа водовозом 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 приведенных в таблице 3.12.

Таблица 3.12

Перечень вспомогательных машин и механизмов

Наименование машин и механизмов	Тип, модель	Кол-во
Бульдозер	SD-16	1
Колесный погрузчик	ZL-30G	1

Автомобиль цистерна для питьевой воды, V=3550л	КО-806	1
Автобус	ПАЗ 3206	1

3.10 Выемочно-погрузочные работы

Исходя из годовых объемов горных работ, на вскрышных и добычных работах используется экскаватор ЭКГ-5 с емкостью ковша 5,0 м³.

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

3.10.1 Расчет эксплуатационной производительности экскаваторов

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:

$$Q_{п} = 3600 * E / T_{ц}$$

где E – емкость ковша экскаватора;

T_ц – продолжительность рабочего цикла экскаватора;

Паспортная производительность экскаватора ЭКГ-5:

$$Q_{п} = 3600 * 5,0 / 23 = 782 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Сменная производительность экскаватора определяется по формуле:

$$Q_{см} = E * 3600 * T * k_n * k_{и} / (T_{ц} * k_p)$$

где T – продолжительность смены;

k_н – коэффициент наполнения ковша;

k_р – коэффициент разрыхления пород;

k_п – коэффициент перехода от теоретической продолжительности цикла к эксплуатационной;

k_и – коэффициент учитывающий время на всякого рода задержки в работе;

$$Q_{см} = 5,0 * 3600 * 11 * 0,95 * 0,7 / (23 * 1,3) = 4389 \text{ м}^3$$

Суточная производительность экскаватора определяется по формуле

$$Q_{сут} = Q_{см} * n_{см}$$

где $n_{см}$ – число смен в сутки;

$$Q_{сут} = 4389 \cdot 1 = 5540 \text{ м}^3$$

Годовая эксплуатационная производительность экскаватора определяется по формуле:

$$Q_{год} = Q_{см} \cdot n_{см} \cdot N$$

Где N – среднегодовое число рабочих дней экскаватора.

$$Q_{год} = 4389 \cdot 1 \cdot 280 = 1\,224\,531 \text{ м}^3$$

Для вскрышных и добычных работ принимаем один экскаватор ЭКГ-5А.

3.10.2 Производительность бульдозера

Сменная производительность бульдозера в плотном теле, м^3 , при разработке грунта с перемещением определяется по формуле:

$$Q_{см} = \frac{3600 \cdot T_{см} \cdot V \cdot K_y \cdot K_n \cdot K_e}{K_p \cdot T_{ц}}, \text{ м}^3$$

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

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

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

где, l – длина отвала бульдозера, м;

h – высота отвала бульдозера, м;

a – ширина призмы перемещаемого грунта, м:

$$a = \frac{h}{\tan \phi}, \text{ м}$$

где, ϕ – угол естественного откоса грунта ($30-40^\circ$);

K_y – коэффициент, учитывающий уклон на участке работы бульдозера;

K_n – коэффициент, учитывающий потери породы в процессе ее перемещения:

$$K_n = 1 - l_2 \cdot \beta$$

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

K_b – коэффициент использования бульдозера во времени;

K_p – коэффициент разрыхления грунта;

$T_{ц}$ – продолжительность одного цикла, с:

$$T_{ц} = l_1/v_1 + l_2/v_2 + (l_1 + l_2)/v_3 + t_n + 2 t_p, \text{ с}$$

где, 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 хода, м/с;
 $t_{п}$ – время переключения скоростей, с;
 t_p – время одного разворота трактора, с.

Годовая производительность бульдозера в плотном теле при двухсменном режиме работы составляет:

$$Q_{\text{год}} = Q_{\text{см}} \cdot n_{\text{см}} \cdot N, \text{ м}^3$$

Расчет производительности бульдозера SD-16 в плотном теле, м^3 , при разработке грунта с перемещением:

$$a = \frac{1,149}{0,61} = 1,9 \text{ м}$$

$$V = \frac{3,388 \cdot 1,149 \cdot 1,9}{2} = 3,7 \text{ м}^3$$

$$K_{\Pi} = 1 - 50 \cdot 0,006 = 0,29$$

$$T_{\Pi} = 9,0/1,0 + 50/1,5 + (9,0 + 50)/2,0 + 9 + 2 \cdot 10 = 100,8 \text{ с}$$

$$Q_{\text{см}} = 3600 \cdot 8 \cdot 3,7 \cdot 1,1 \cdot 0,35 \cdot 0,8 / (1,2 \cdot 100,8) = 271,3 \text{ м}^3$$

$$Q_{\text{год}} = 271,3 \cdot 2 \cdot 310 = 168206 \text{ м}^3$$

Исходя из сменной производительности бульдозера и необходимого объема работ принимаем 1 бульдозер SD-16.

3.10.3 Расчет производительности погрузчика ZL-30G по отгрузке готовой продукции потребителям

Сменная производительность погрузчика определяется по формуле:

$$H_{\Pi, \text{см}} = \frac{60 \cdot (T_{\text{см}} - T_{\Pi, 3} - T_{\text{лн}}) \cdot E \cdot K_{\text{н}}}{t_{\Pi} \cdot K_{\text{р}}} \cdot K_{\Pi}, \text{ м}^3/\text{сч}$$

Где $T_{\Pi, 3}$ - время на выполнение подготовительно-заключительных операций, мин;

$T_{\text{лн}}$ – время на личные надобности – 10 мин;

E – вместимость ковша погрузчика, $1,7 \text{ м}^3$;

$K_{\text{н}}$ – коэффициент наполнения ковша, 0.6;

$K_{\text{р}}$ – коэффициент разрыхления, 1.35;

t_{Π} – продолжительность цикла, с.

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

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

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

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

R – радиус поворота, м;

l – длина дуги перемещения, град;

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

$$t_1 = \frac{3.14 \cdot 5.6 \cdot 90^\circ}{180^\circ \cdot 10} = 1 \text{ с}$$

t_2 – время движения в исходную точку задним ходом с грузом, 1.7с;

t_3 – время движения из исходной точки к транспортному средству с грузом, 1.7с;

t_4 – время переключения скоростей, 5с;

t_5 – время возвращения в исходное положение, 1с;

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

$$H_{\text{п.см}} = \frac{60 \cdot (480 - 35 - 10) \cdot 1.7 \cdot 0.6}{21.2 \cdot 1.3} \cdot 0.97 = 936 \text{ м}^3/\text{см}$$

Суточная производительность погрузчика ZL-30G по отгрузки полезного ископаемого со склада готовой продукции будет составлять:

$$H_{\text{п.сут}} = 1571 \times 1 = 936 \text{ м}^3/\text{сут.}$$

Годовая производительность определяется по формуле:

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

Где N – число рабочих дней погрузчика в году, 136;

K_H – коэффициент неравномерности производственного процесса, 0.8;

$$H_{\text{п.г}} = 936 \times 136 \times 0.8 = 101837 \text{ м}^3/\text{год}$$

Принимаем один погрузчик ZL-30G.

3.11 Транспорт

3.11.1 Исходные данные

Планом горных работ в качестве транспорта принят автомобильный транспорт. Предусматриваются производить следующие перевозки автосамосвалами HОVО грузоподъемностью 25 т:

1. Транспортирование ПИ с забоя до склада готовой продукции – 2000м.
2. Транспортирование вскрыши с забоя до отвала – 1000м

Исходные данные для расчета транспорта приведены в таблице 3.13.

Таблица 3.13

Основные исходные данные для расчета транспорта

№№ п.п.	Наименование показателей	Вскрыша	ПИ
1	Объем перевозок А) годовой, тыс.м ³ (тыс.т) Б) суточный, м ³ (т)	34 (68) 9,4 (18,8)	200 (540) 555 (1498,5)
2	Расстояние транспортирование, км	0,5	2,0
3	Тип погрузочного средства	ЭКГ-5А	
4	Вместимость ковша, м ³	5	
5	Количество погрузочных механизмов	1	
6	Среднее время одного цикла погрузки, сек	23	
7	Объемная плотность, т/м ³	2,0	2,7
8	Коэффициент разрыхления	1,15	1.25

3.11.2 Автомобильный транспорт

Сменная производительность автосамосвалов, а также их необходимое количество приведено в таблице 3.14 на основании нормативных данных. Для транспортировки пород будут использоваться автосамосвалы НОВО грузоподъемностью 25 т.

3.11.3 Расчетное необходимое количество автосамосвалов при перевозке полезного ископаемого и пород вскрыши

Сменная производительность автосамосвала по перевозке пород вскрыши определяется по формуле:

$$H_B = \frac{(T_{CM} - T_{ПЗ} - T_{ЛН} - T_{ТП})}{T_{ОБ}} \cdot V_A, \text{ м}^3/\text{см} \quad 1$$

Где T_{CM} – продолжительность смены, 660 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 – объем груза в кузове автосамосвала, 16 м³;

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

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

Где L – расстояние движения автосамосвала в один конец, 0,8 км и 1.0 км;

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

$t_{П}$ – время погрузки автосамосвала.

t_p - время на разгрузку автосамосвала 1 мин;
 $t_{ож}$ - время ожидания установки автосамосвала под погрузку, 1 мин;
 $t_{уп}$ - время установки автосамосвала под погрузку, 1 мин;
 $t_{ур}$ - время установки автосамосвала под разгрузку, 1 мин;
 t_M - время на маневры, 1 мин.
 $t_{п}$ - время погрузки автосамосвала.

$$t_{п} = \frac{t_{ц}}{60} \cdot n_k, \text{ мин} \quad 3$$

n_k – количество ковшей погружаемых в автосамосвал, шт;

$$n_k = A / g_k; \text{шт} \quad 4$$

Где A - грузоподъемность;

g_k – вес руды в ковше экскаватора;

Масса груза в кузове автосамосвала (объем):

$$V_a = n_k \cdot g_k, \text{ т (м}^3\text{)}. \quad 5$$

Масса груза в ковше экскаватора:

$$g_k = E \frac{K_n}{K_p} \cdot \gamma_n \cdot K_B, \text{ т} \quad 6$$

где E – вместимость ковша экскаватора, м^3 ;
 K_n – коэффициент заполнения ковша, 0.9;
 K_p – коэффициент разрыхления горных пород, 1,15 и 1,15;
 γ_n – плотность горных пород в целике, $2,0 \text{ т/м}^3$ и $2,7 \text{ т/м}^3$;
 K_B – коэффициент, учитывающий влажность горных пород, 1,15.

Таблица 3.14

Производительность и требуемое количество автосамосвалов

№.№ п.п.	Наименование	Ед.изм	Вскрыша	ПИ
1	Объем перевозок			
	А) годовой	тыс.м ³	34	200
	Б) суточный	м ³	9.4	555
	Б) сменный	м ³	9.4	555
2	Средняя дальность перевозки,	км	1.0	0,8
3	Средняя скорость движения	км/ч	45	45
4	Количество смен	шт	1	1
5	Нв – сменная производительность,	м ³ /см (т/см)	518.9	753.3
6	Т _{об} – время одного рейса автосамосвала	мин	6.77	5.87

7	t _п - время погрузки автосамосвала,	мин	0.5	0.5
8	Рабочий парк автомашин	шт	1	2
9	Коэфф. технической готовности		0.75	0,75
10	Инвентарный парк автомашин		2	3
11	Итого рабочий парк автосамосвалов,	шт	5	

3.12 Отвалообразование. Склад готовой продукции.

Отвальное хозяйство карьера состоит из:

- внешнего отвала вскрышных пород;
- временного отвала почвенно-растительного слоя (ПРС).

Отвал расположен в 200 м к западу от границы 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 отвала пустых 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 затопление площади отвала и склада ПРС.

Поступающая вода в виде осадков, а так же паводковые воды по системе прибортовых канав и перепускных сооружений отводится в пониженные места на рельеф.

3.12.1 Склад ПРС

Проектом предусматривается бульдозерное отвалообразование. Почвенно-растительный слой в объеме 54,6 тыс. м³.

Разработка и перемещение ПРС в бурты производится бульдозером SD-16. Среднее расстояние перемещения 25 м. Далее производится погрузка колесным погрузчиком в автосамосвалы с дальнейшей транспортировкой на склад ПРС.

Площадь, занимаемая складом ПРС, составит:

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

где $V_{\text{вскр}}$ – объем пород, подлежащих укладке, м^3 ;

K – коэффициент остаточного разрыхления пород в отвале;

η_1 – коэффициент, учитывающий заполнение площади отвала;

H_1 – высота яруса, м.

$$S = \frac{54600 \times 1.15}{0.9 \times 5} = 13953 \text{ м}^2 = (118 \times 118)$$

Высота склада ПРС равна 5 метрам. При отсыпке отвала осадочных пород устойчивость отвала определяется условием равновесия блока породы массой P на откосе с углом наклона α . При этом сила трения, равная $P \tan \alpha$, должна уравновесить касательную составляющую массы $P \sin \alpha$.

В связи с этим (даже без учета сцепления-зацепления) склад ПРС на устойчивом основании сохраняют устойчивость при практически любой их высоте при углах откоса 34° .

3.12.2 Отвал пустой породы

Отвал пустой породы будет находиться к северу карьера. Отвал вскрышных пород двухъярусный. Общая высота отвала с учетом рельефа местности составляет 20 м. Объем пород, размещаемых во вскрышной отвал, составляет 906 тыс. м^3 .

Площадь, занимаемая складом ПРС, составит:

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

где $V_{\text{вскр}}$ – объем пород, подлежащих укладке, м^3 ;

K – коэффициент остаточного разрыхления пород в отвале;

η_1 – коэффициент, учитывающий заполнение площади отвала;

H_1 – высота яруса, м.

$$S = \frac{906000 \times 1.15}{0.9 \times 20} = 57883 \text{ м}^2$$

3.12.3 Склад готовой продукции

Склад готовой продукции находится к югу от карьера, у пром.площадки. Объем склада составит 3-х сменный запас сырья- 1,5 тыс. м^3 . Высота 3 метра, площадью-500 м^2 (0,05га).

3.12.4 Календарный план отвалообразования.

Развитие отвала будет происходить с первоначально сооруженных пионерных насыпей на высоту отвала.

При данной схеме автосамосвалы, перевозящие вскрышные породы ведут разгрузку вблизи кромки отвала. После выгрузки породы самосвалами, бульдозер сталкивает образовавшуюся кучу под откос, при этом, формируя и планируя отвал.

Исходя из сменной производительности бульдозера и количества автосамосвалов, разгружающихся в смену на отвале, принимаем для работы на отвале 1 бульдозер.

Таблица 3.15

Календарный план отвалообразования.

Наименование	ед.изм	год отработки				
		1	2	3	4	5
Склад ПРС						
Высота	м	5	5	5	5	5
Объем на конец года	м ³	300	1300	1900	3900	5900
площадь на конец года	м ²	60	260	380	780	1180
Отвал пустой породы						
Высота	м	10	10	10	10	10
Объем на конец года	м ³	5000	22000	45000	79000	113000
площадь на конец года	м ²	500	2200	4500	7900	11300

3.13 Карьерный водоотлив

При отработке месторождения открытым способом приток воды в карьер будет происходить за счет:

Разовый водоприток за счет ливневых осадков – 1385 м³/час;

Водоприток за счет атмосферных осадков паводкового периода – 80,4 м³/час;

На основании календарного плана горных работ осушение разреза предусмотрено осуществлять поочередно передвижными насосными установками.

Поступающая с горизонтов вода по системе прибортовых канав и перепускных сооружений собирается на нижние горизонты в водосборники (зумпфы).

Емкость зумпфов должна быть рассчитана на не менее 8-ми часовой нормальный водоприток, то есть не менее 643,2 м³. Возле зумпфов размещается передвижная водоотливная установка.

Производительность насоса рассчитывается из условия: насос должен откачивать суточный нормальный приток воды в карьере не более чем за 20 часов работы в сутки. За нормальный приток воды принят приток за счет дренажных вод $Q_{\text{п}} = 126,35 \text{ м}^3/\text{час}$. Тогда производительность насоса может быть определена по формуле:

$$Q_{\text{нас}} = \frac{24 \times Q}{20} = \frac{24 \times 126,35}{20} = 151,6 \text{ м}^3/\text{час}$$

Геодезическая высота:

$$H_{\text{г}} = H_{\text{р}} + h_{\text{пр}} + h_{\text{вс}}, \text{ м}$$

где $H_{\text{р}}$ – глубина карьера от верхней бровки борта +325,0 м до разрабатываемого горизонта +295,0 м – 30 м;

$h_{\text{пр}}$ – превышение труб на сливе относительно борта карьера, принимаем 1,0 м;

$h_{\text{вс}}$ – высота всасывания относительно насосной установки, 5 м.

Манометрический напор насосной установки

$$H_{\text{г}} = 30 + 1 + 5 = 36 \text{ м}$$

Ориентировочный манометрический напор $H_{\text{м}}$, который должен создавать насос при минимально необходимой производительности должен находиться в пределах

$$H_{\text{м}} = (1,05 - 1,18) \times H_{\text{г}} = 1,1 \times 36 = 39,6 \text{ м}$$

На основании расчетных показателей ($Q_{\text{нас}}$, $H_{\text{о}}$) по индивидуальным характеристикам принимаем центробежные многоступенчатые секционные насосы:

Для постоянного водоотлива – насос ЦНС-180-85;

Для водоотлива ливневых вод и вод паводкового периода – ЦНС-500–160.

Характеристики принятых насосов приведены в горно-механической части данного проекта.

Согласно действующим правилам технической эксплуатации при нормальном водопритоке в разрез менее $50 \text{ м}^3/\text{час}$ устанавливают два насоса, при нормальном часовом водопритоке более $50 \text{ м}^3/\text{час}$ устанавливают не менее трех насосов.

При значительных притоках, в том случае, когда один насос не справляется с откачкой за 20 часов, на параллельную работу включатся еще 1 или 2 насоса.

Исходя из вышеизложенного, для карьерного водоотлива принимается насосная станция, состоящая из двух насосов ЦНС-180-85 для откачки в паводковый период и трех насосов ЦНС-500–160 для откачки ливневого водопритока.

Внутренний диаметр всасывающего трубопровода принимается равным диаметру всасывающего патрубка. Основные размеры патрубков

центробежных насосов Ясногорского машиностроительного завода приведены в нижеследующей таблице.

Таблица 3.16

Размеры патрубков принятых насосов

Тип насоса	Внутренний диаметр патрубка	
	всасывающего	нагнетательного
ЦНС-180-85	125	125
ЦНС-500-160	250	200

Учитывая, что насосы будут работать эпизодически, ЦНС-500-160 только в период ливневых дождей, то трубопроводная система рассчитана применительно к насосам ЦНС-180-85, работающих в паводковый период.

Внутренний диаметр всасывающего трубопровода принимается равным диаметру всасывающего патрубка 125 мм.

Внутренний диаметр нагнетательного трубопровода может быть определен по формуле:

$$d_n = \sqrt{\frac{4Q}{\pi v_m}} = 1,13 \sqrt{\frac{Q}{v_m}}, \text{ м}$$

где Q – производительность насоса, м³/сек;

v_m - скорость воды в трубопроводе, м/с (принимается в пределах 1,5-2,5 м/с).

$$d_n = 1,13 \sqrt{\frac{0,017}{1,5}} = 0,12 \text{ м}$$

Учитывая необходимость откачки возможного значительного водопритока за счет ливневых осадков принимаем трубопровод с внутренним диаметром 121 мм, с наружным диаметром 133 мм при толщине стенки трубы 6 мм (с учетом солевой агрессивности подземных вод).

Для насоса ЦНС-500-160 принята трубопроводная система с внутренним диаметром всасывающего трубопровода 250 мм, нагнетательного – 200 мм.

Откачка воды на поверхность предусматривается по трубопроводам, проложенным по нерабочему борту карьера.

В процессе эксплуатации насосная установка меняет свое местоположение, соответственно меняется высота подачи и длина магистрального трубопровода.

Сброс откачиваемой воды производится в пониженные места на рельеф.

Защита карьера от поверхностных вод не предусмотрена так, как прилегающая к карьере территория по рельефу ниже, чем карьер.

Глава 4. Техника и технология буровзрывных работ

4.1 Примерная классификация горных пород по взрываемости Восточного участка месторождения Софиевское

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 Восточном участке месторождения известняков Софиевское.

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, кт
				+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 основании имеющихся данных можно сделать предположение:

1) породы зоны выветривания и области тектонических нарушений, согласно принятой классификации, можно отнести ко II категории - породы сильно трещиноватые (среднеблочные);

2) породы нижних горизонтов и в зонах, удаленных от тектонических разломов, по состоянию разведочного керна можно отнести к породам III категории среднетрещиноватым (крупноблочным).

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 Софиевского месторождения, которая представлена в таблице 4.2.

Таблица 4.2

Классификация пород по взрываемости месторождения Софиевское

Категория пород по взрываемости	Степень взрываемости	Категория трещиноватости	Средний размер отдельных в массиве, м	Коэффициент крепости по шкале Протодяконова, f	Плотность пород, т/м ³
II	Средне-взрываемые	II - III	0,5-1,0	8-10	2,67-2,68

4.2 Выбор типа ВВ для производства работ

Критерии оптимальности применяемых ВВ – конкретные соотношения между свойствами взрываемых 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 и с символом * выпускаемые на предприятиях Казахстана
		скорость детонации и 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 Софиевского месторождения известняков рекомендуемый тип ВВ – грамммонит 79/21

4.3 Расчет параметров буровзрывных работ

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

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

где K_T – коэффициент трещиноватости структуры массива;

$d_{\text{СКВ}}$ – диаметр скважины, 0,13 м;

$\rho_{\text{ВВ}}$ – плотность заряда ВВ, т\м³;

ρ_n – плотность взрывааемых пород, 2,7 т\м³;

$K_{\text{ВВ}}$ – коэффициент работоспособности ВВ (по отношению к аммонит № 6ЖВ).

$$W=53 \times 1,1 \times 0,13 \times \sqrt{0,9 \times 1/2,7} = 4,4 \text{ м}$$

Величина СПП проверяется из условия безопасного ведения работ на уступе

$$W_{\phi} = H_y \times \text{ctg} \alpha + C, \text{ м}$$

$$W_{\phi} = 10 \times \text{ctg} 60 + 3 = 8,8 \text{ м}$$

где H_y – высота уступа, м;

α - угол откоса уступа, °;

C – минимально допустимое расстояние от скважины до верхней бровки уступа, м.

Величина перебура скважины:

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

$$L_{\text{пер}} = (0,15 \div 0,25) \times 10 = 1,25 \div 2,5 \text{ м}$$

Длину перебура принимаем 1,0 м.

Глубина скважин на уступе:

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

$$L_{\text{скв}}=10+1,5=11,5 \text{ м}$$

Длина заряда ВВ в скважине для первого ряда:

$$L_{\text{зар1}} = Q_{\text{скв1}}/P_{\text{зар}}$$

$$L_{\text{зар1}} = 87,12/11,9 = 7,3 \text{ м}$$

для второго и последующих рядов скважин

$$L_{\text{зар2}} = Q_{\text{скв2}}/P_{\text{зар}}$$

$$L_{\text{зар2}} = 96/11,9 = 8 \text{ м}$$

Длина забойки для первого ряда:

$$L_{\text{заб1}} = L_{\text{скв}} - L_{\text{зар1}}$$

$$L_{\text{заб1}} = 11,5 - 7,3 = 4,2$$

для второго и последующих рядов скважин

$$L_{\text{заб2}} = L_{\text{скв}} - L_{\text{зар2}}$$

$$L_{\text{заб2}} = 11,5 - 8 = 3,5$$

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

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

$$P_{\text{зар}} = 0,785 \times 0,13^2 \times 900 = 11,9 \text{ кг/м}$$

Масса заряда в скважине для первого ряда:

$$Q_{\text{скв1}} = q W h_y a$$

$$Q_{\text{скв1}} = 0,60 \times 4,4 \times 10 \times 3,3 = 87,12 \text{ кг}$$

Масса заряда для скважин последующих рядов:

$$Q_{\text{скв2}} = q b h_y a$$

$$Q_{\text{скв2}} = 0,60 \times 4 \times 10 \times 4 = 96 \text{ кг}$$

Расстояние между скважинами в первом ряду:

$$a_1 = m W$$

$$a_1 = 0,75 \times 4,4 = 3,3$$

для второго и последующего рядов скважин:

$$a_2 = L_{\text{зар2}} \times P_{\text{зар}} / q_p \times b \times H_y, \text{ м}$$

$$a_2 = 8 \times 11,9 / 0,60 \times 4 \times 10 = 4 \text{ м}$$

где q_p – расчетный удельный расход ВВ, обеспечивающий заданное качество дробления горной массы.

Расстояние между рядами, при квадратном расположении скважин:

$$b = a_2$$

$$b = 4 \text{ м}$$

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

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

$$L_{\text{бл}} = 16700/10 \times 24,8 = 67,3 \text{ м}$$

где $K_{\text{зап}}$ – запас взорванной горной массы, $K_{\text{зап}} = 0,5$

$$B_{\text{в.б}} = W_1 + a(n-1)$$

$$B_{\text{в.б}} = 8,8 + 4(5-1) = 24,8$$

Количество скважин в первом ряду:

$$N_1 = L_{\text{бл}}/a_1, \text{ скв}$$

$$N_1 = 67,3/3,3 = 20 \text{ скв}$$

в последующих рядах:

$$N_2 = 67,3/4 = 17 \text{ скв}$$

Общая длина скважин, необходимая для взрывания блока:

$$\sum l_{\text{скв}} = N_1 \times L_{\text{скв}} + N_2 \times L_{\text{скв}} \times (n_p - 1), \text{ м}$$

$$\sum l_{\text{скв}} = 20 \times 11,5 + 17 \times 11,5 \times 4 = 1012 \text{ м}$$

где, n_p – количество рядов скважин

Общее количество скважин во взрывном блоке:

$$N_{\text{скв}} = N_1 + N_2 \times (n_p - 1), \text{ скв}$$

$$N_{\text{скв}} = 20 + 17 \times 4 = 88 \text{ скв}$$

Выход горной массы с 1 м скважины в блоке:

$$V_{\text{г.м}} = \frac{B_{\text{бл}} \cdot L_{\text{бл}} \cdot H_y}{\sum l_{\text{скв}}}, \text{ м}^3/\text{м}$$

$$V_{\text{г.м}} = \frac{25,9 \times 131,2 \times 5}{1212} \cdot \frac{24,8 \times 67,3 \times 10}{1012} = 16,5 \text{ м}^3/\text{м}$$

Фактический удельный расход ВВ по блоку:

$$q_{\text{ф}} = Q_{\text{скв1}} \times N_1 + Q_{\text{скв2}} \times N_2 (n_p - 1) / B_{\text{бл}} L_{\text{бл}} H_y, \text{ кг/м}^3$$

$$q_{\text{ф}} = 87,12 \times 20 + 96 \times 17 \times 4 / 24,8 \times 67,3 \times 10 = 0,50 \text{ кг/м}^3$$

Годовой расход ВВ на карьере для рассматриваемого типа пород:

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

где A – годовая производительность карьера по добыче, м^3 ;

q – удельный расход ВВ, кг/м^3 .

Таблица 4.4

Расход ВВ по годам.

Наименование	Ед.изм	2022	2023	2024	2025	2026
Годовая производительность	тыс.м.куб	0	100	150	200	200

Расход ВВ	кг	0	50000	75000	100000	100000
-----------	----	---	-------	-------	--------	--------

4.4 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.

4.5 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.

$$W_{усл} = 0,7 W_{max} = 0,7 * 4,4 = 3,1 \text{ м}$$

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 150м.

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 взрывающихся зарядов ВВ (например, в одной очереди замедления), кг.

$$R_{в.л.} = 15 \times \sqrt[3]{8270} = 142,5 \text{ м}$$

Безопасное расстояние по действию ударной воздушной волны на человека при взрыве на дневной поверхности в соответствии с ЕПБ при БВР принимаем 300 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

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

$$R_{в.в.} = 200 \times \sqrt[3]{8270} = 1900 \text{ м}$$

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:

$$r_c = K_c \times \alpha \times \sqrt[3]{Q}, \text{ м}$$

где K_c - коэффициент, зависящий от свойств грунта в основании охраняемого сооружения;

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

$$r_c = 7 \times 1 \times \sqrt[3]{8270} = 66,5$$

Глава 5. Горномеханическая часть

5.1 Основное и вспомогательное горное оборудование. Штаты

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	ЭКГ-5А	1
2	Бульдозер	SD-16	1
3	Автосамосвал	HOVO	5
4	Погрузчик	ZL-30G	1
Автомашины и механизмы вспомогательных служб			
5	Поливомоечная на шасси КамАЗ-43253	КО-806	1
6	Автобус, число мест 41 (25 посадочных)	ПАЗ 3206	1

Таблица 5.2

Явочный состав трудящихся

№№ п/п	Наименование оборудования	колич. (2 вахты)
1	Машинист экскаватора ЭКГ-5А	2
3	Машинист бульдозера SD-16	2
4	Машинист автосамосвала HOVO	10
5	Водитель поливочной машины	2
6	Слесарь по ремонту горного оборудования	4

Руководители и специалисты		
1	Начальник карьера	1
2	Механик горного оборудования	2
3	Горный мастер	2
4	Участковый маркшейдер	2
5	Охрана	4
	Всего	33

5.2 Технические характеристики основного горнотранспортного и вспомогательного оборудования

Таблица 5.3

Технические характеристики экскаватора ЭКГ-5А

Наименование	Показатели
Мощность двигателя, кВт	200
Модель двигателя	ДЭ-816У2
Эксплуатационная масса	196000 кг
Вместимость ковша	5,0 м ³
Глубина копания	6300 мм
Радиус копания	9040 мм
Давление на грунт	1,3 кгс/см ²
Габаритная длина	10400 мм
Габаритная высота	5470 мм

Таблица 5.4

Технические характеристики бульдозера SD-16

Наименование	Показатели
модель	Weichai WD 10
тип	водяное охлаждение, прямой впрыск
номинальная мощность (кВт (л.с.))	131 (178)
количество цилиндров	6
рабочий объем цилиндра (л)	9,726
номинальный расход топлива (г/кВт.ч)	214
максимальный вращающий момент (Нм)	764
тяговое усилие (кН)	155
гидротрансформатор	одноуровневый, однофазный, трехэлементный;

трансмиссия	планетарная передача, с сервоприводом переключения, принудительная смазка;
главный привод	одноуровневый, коническое зубчатое колесо, смазка разбрызгиванием;
бортовой фрикцион	мокрого типа, многодисковый, пружинный прижим, гидравлическая поддержка, совмещен с тормозом;
тормоз	мокрого типа, пластинчатый, педаль с гидравлической поддержкой;
конечная передача	двухступенчатое понижение скорости

Таблица 5.5

Технические характеристики автосамосвала HOVO

Наименование	Показатели
Грузоподъемность	25000 кг
Объем платформы	20 м ³
Рабочий объем	11,76 л
Диаметр цилиндра х ход поршня	120х130
Степень сжатия	16,8
Вместимость топливного бака	350 л
Угол подъема платформы	50 град
Направление разгрузки	Назад
Максимальная скорость	Не менее 90 км/ч
Угол преодолеваемого подъема	Не менее 25%
Внешний габаритный радиус поворота	9,3 м

Таблица 5.6

Технические характеристики ПМ КО-806

Наименование	Показатели
Максимальная ширина обрабатываемой полосы, м:	
- при мойке	8,5
- при поливке	15,0
- при снегоочистке	2,5
- при распределении материалов	4-9
Рабочая скорость движения машины, км/ ч:	
- при мойке	10-20
- при поливке	20-30
- при снегоочистке	40
Транспортная скорость, км/ ч	35
Рабочее давление воды, МПа	до 1,6
Вместимость цистерны, л	8000
Масса загружаемых материалов, кг	7000

Таблица 5.7

Технические характеристики автобуса ПАЗ 3206

Наименование	Показатель
Число посадочных мест	25
Сидения	Полумягкие, кожзаменитель
Двигатель	
- Тип двигателя	бензиновый, четырехтактный
- Число и расположение цилиндров	8, V образно
- Рабочий объем двигателя, л	4,67
- Мощность	96 кВт. (130 л.с.) при 3200 об/мин
- Крутящий момент	320 Нм. при 2250 об/мин
-Соответствие экологическим нормам токсичности	EURO-1
Максимальная скорость, км/ч	90
Полная масса, кг	7240
Длина, мм	6925
Ширина, мм	2480
Высота, мм	3105
База, мм	3600
Тормозная система	пневмогидравлическая, барабанного типа
Коробка передач	ГАЗ-3307, мех.
Мосты	ГАЗ
Емкость топливного бака, л	105
Контрольный расход топлива, л/100км	20,5

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 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;

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

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 предусматривается следующие мероприятия:

- выбор наиболее рациональных методов разработки месторождения;

- строгий маркшейдерский контроль за проведением горных работ;

- проведение горных работ с учетом наиболее полного извлечения полезного ископаемого из недр и уменьшения потерь при;

- 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 изменяют коренным образом структуру и направление развития экосистемы и ее способность к самовосстановлению после прекращения или уменьшения степени техногенного воздействия.

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

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 изменяют 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 гранитов 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, осуществляемое поливочной 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 работающих.

Согласно «Требованиям промышленной безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом» и СП № 174 от 28.02.2015г проектом предусмотрены санитарно-бытовые помещения упрощенного типа - передвижные инвентарные вагоны. Проектом предусмотрены три вагончика - для бытовых нужд.

В вагончике будет храниться медицинская аптечка, средства для индивидуальной защиты от вредных воздействий (респираторы, при необходимости средства от поражения людей электрическим током и пр.)

Также предусмотрено помещение для рабочей и верхней одежды, для выдачи работникам чистой одежды предусматривается раздаточная специальная одежды. Прием (сбор) и временное хранение загрязненной спецодежды необходимо осуществлять в изолированном помещении, расположенном рядом с гардеробной спецодежды.

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 промываются горячей водой или дезинфицируются. Помещение оборудовано бытовым холодильником. Для мытья рук и умывания предусмотрены умывальники размещенная в смежном помещении с гардеробным, так же раковина для мытья посуды. Вентиляция в вагончике естественная.

Так же выделено специальное место на открытых площадке (так как режим работы сезонный, в период положительных температур, удаленное от ближайших рабочих мест на расстоянии не менее 5 м. Площадь, выделенного помещения для курения предусматриваться из расчета не менее 4 м² на одного курящего, в часы их наибольшего скопления.

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

6.3.3 Водоснабжение

Источником водоснабжения карьера является привозная вода, соответствующая требованиям ГОСТа 2874-82 «Вода питьевая», расходующая 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 900л. 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:

- на нужды пылеподавления пылящих поверхностей;
- на нужды наружного пожаротушения 10 л/с в течении 3 часов (п.5.27 СНИП РК 4.01-02-2009).

Наружное пожаротушение осуществляется из противопожарного резервуара переносными мотопомпами.

Заполнение противопожарных резервуаров производится привозной водой. Противопожарные резервуары устанавливаются на промплощадке перед началом отработки участка, после отработки участка их перемещают на следующий участок.

Расход воды приведен в таблицах 6.1.

Таблица 6.1

Расчет водопотребления

Наименование	Ед. изм.	Кол-во чел.дней	норма л/сутки на 1 чел	м ³ /сутки, на 1 чел	Кол-во дней (факт)	м ³ /год
Питьевые и хозяйственно-бытовые нужды						
1.Хозяйственно-питьевые нужды	литр	40	25	0,025	310	310
Технические нужды						
2.На орошение пылящих поверхностей при ведении горных и рекультивационных работ				5,4	185	999,0
3.На нужды пожаротушения	м ³		50			50
Итого:						1359

6.3.4 Оказание первой медицинской помощи

При несчастном случае пострадавшему необходимо оказать первую медицинскую помощь, вызвать врача или направить пострадавшего в ближайшее медицинское учреждение.

Для оказания первой медицинской помощи на всех сложных машинах должны быть аптечки.

Для своевременного оказания первой медицинской помощи каждый рабочий должен изучить следующие правила.

Первая медицинская помощь включает в себя:

- 1) временную остановку кровотечения;
- 2) перевязку раны, места ожога;
- 3) оживляющие мероприятия, в особенности искусственное дыхание;
- 4) переноску и перевозку пострадавшего.

При ранении во избежание загрязнения раны нельзя прикладывать к ней загрязненные бинты или ветошь и обмывать ее водой.

При сильном кровотечении следует наложить давящую повязку (жгут), закрыть рану чистой марлей, бинтом и ватой, плотно перебинтовать.

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.

6.4 Защита грунтовых вод

Подземные воды зоны открытой трещиноватости пород скважинами, пробуренными на участке -Восточный до гор. +295 м, вскрыты на глубине в ср 10м.

Исходя из гидрогеологических условий участка Восточный, разработки ПИ не требует использование реагентов или других химикатов, что не повлияет на грунтовые воды..

Учитывая вышеизложенное, мероприятия по защите грунтовых вод не запланировано.

Глава 7 Промышленная безопасность плана горных работ.

7.1 Основные требования по технике безопасности

-Трудовой Кодекс Республики Казахстан от 23.11.2015 г. №414 (с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.01.2019 г.)

-Закон Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11 апреля 2014 г. № 188-V. (с изменениями и дополнениями по состоянию на 11.04.2019 г.)

-Постановление Правительства Республики Казахстан от 16 января 2009 года №14 "Об утверждении Технического регламента "Общие требования к пожарной безопасности" (с изменениями и дополнениями по состоянию на 07.12.2012 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.).

- СТ РК ГОСТ Р 12.4.026-2002 «Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Общие технические условия и порядок применения»

- Приказ Министра внутренних дел Республики Казахстан от 29 ноября 2016 года № 1111 «Об утверждении Технического регламента «Требования по оборудованию зданий, помещений и сооружений системами автоматического пожаротушения и автоматической пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре»

-Постановление Правительства Республики Казахстан от 13 мая 2008 года №456 " Об утверждении Технического регламента "Требования к безопасности питьевой воды для населения" (с изменениями и дополнениями от 21.01.2011 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.

-СНиП 2.05.07-91* “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 не исправности 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 (с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.01.2019 г.);

3. «Организации обучения безопасности труда» ГОСТ 10.02.004-90;

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 горно - транспортного 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 требованиями 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 на бульдозере

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.

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.

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

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

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

Техника безопасности при работе экскаватора

Не разрешается оставлять без присмотра экскаватор с работающим двигателем.

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

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

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

Запрещается работа погрузочных механизмов поперек крутых склонов.

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

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

Техника безопасности при работе автотранспорта

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

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

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

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

На карьерных автомобильных дорогах движение должно производиться без обгона.

При погрузке автомобилей должны выполняться следующие правила:
находящийся под погрузкой автомобиль должен быть заторможен;
ожидающий погрузку, подается под погрузку только после разрешающего сигнала машиниста экскаватора;

погрузка в кузов автосамосвала должна производиться только сбоку или сзади. Перенос ковша над кабиной автосамосвала запрещается.

Кабина автомобиля должна быть перекрыта специальным защитным «козырьком». В случае отсутствия защитных «козырьков» водители автомобиля на время погрузки должны выходить из кабины.

При работе автомобиля в карьере запрещается:
движение автомобиля с поднятым кузовом;
движение задним ходом к месту погрузки на расстояние более 30м;
перевозить посторонних лиц в кабине;
сверхгабаритная загрузка, а также загрузка, превышающая установленную грузоподъемность автомобиля;
оставлять автомобиль на уклоне и подъемах;
производить запуск двигателя, используя движение автомобиля по уклон.

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

Уклоны дорог не должны превышать значений, предусмотренных «Строительными нормами и правилами. 2.05.07.91» на въездных траншеях и съездах, и составляют для автомобильных дорог 80‰.

На автомобильных дорогах в карьере предусмотреть направляющие земляные валы (для предотвращения аварийных съездов) в соответствии с

требованиями Требования промышленной безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом от «29» декабря 2008 года № 219.

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.). Передвижной склад взрывчатых материалов подлежит охране. Все склады взрывчатых материалов подлежат круглосуточной охране. Охрана вооружается огнестрельным оружием.

7.2.5.2 Порядок перевозки 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

Породы месторождения скальные. Процессы, которые могут возникнуть при отработке карьера (осыпи, промоины) относятся к низшей категории – умеренно опасным.

При возникновении пожара подаются соответствующие сигналы для оповещения работающих, которые выводятся за пределы опасной зоны.

На экскаваторе, бульдозере, автосамосвалах, а также в помещении рекомендуется иметь углекислотные и пенные огнетушители, ящики с песком и простейший противопожарный инвентарь.

Смазочные и обтирочные материалы должны храниться в закрывающихся ящиках.

Необходимо широко популяризировать среди рабочих и ИТР карьера правила противопожарных мероприятий и обучать их приемам тушения пожара.

На предприятии в обязательном порядке разрабатывается план ликвидации аварий в соответствии с требованиями «Требований промышленной безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытых горных».

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 чрезвычайных ситуаций природного характера

На территории месторождения исключены опасные геологические и геотехнические явления типа селей, обвалов, оползней и другие. От ливневых осадков территория защищена соответствующей планировкой.

В проекте предусматривается молниезащита зданий и сооружений промплощадки карьера. Все объекты относятся, в основном к третьей категории по молниезащите. Молниезащита выполняется с помощью

стержневых молниеприемников, либо металлической защитной сетки, укладываемой на кровле зданий с присоединением к заземляющим устройствам.

В качестве токоотводов максимально используются металлические и железобетонные элементы строительных конструкций и фундаментов, надежно соединенные с землей.

7.3.3 Мероприятия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций

В целях обеспечения готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварий организации, имеющие опасные производственные объекты, обязаны:

- 1) планировать и осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах;
- 2) привлекать к профилактическим работам по предупреждению аварий на опасных производственных объектах, локализации и ликвидации их последствий военизированные аварийно-спасательные службы и формирования;
- 3) иметь резервы материальных и финансовых ресурсов для локализации и ликвидации последствий аварий;
- 4) обучать работников методам защиты и действиям в случае аварии на опасных производственных объектах;
- 5) создавать системы наблюдения, оповещения, связи и поддержки действий в случае аварии на опасных производственных объектах и обеспечивать их устойчивое функционирование.

План ликвидации аварий

Согласно закону Республики Казахстан «О гражданской защите» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 08.04.2016 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.

7.3.4 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).

7.3.5 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

Софиевское месторождение известняков располагается в Целиноградском районе Акмолинской области, в 45 км к северо-востоку от ж.д. станции Астана и в 6 км на север от поселка Софиевка. С г. Астана месторождение связано асфальтированной дорогой.

Отработка месторождения Софиевское предусмотрена открытым способом – карьером.

Промплощадка расположена на свободной от застройки территории.

На промплощадке карьера размещены следующие объекты:

- бытовая зона (бытовой вагончик, нарядная, раздевалка, автостоянка, туалет);

- временный склад ПИ;

- пункт охраны.

Запроектирован склад ПРС общей площадью, служащий для последующей рекультивации нарушенных горными работами земель.

Отвод поверхностных вод осуществляется по спланированной поверхности на пониженный рельеф местности.

Проектируемый объект для отработки Софиевского месторождения известняка имеет нормативную санитарно-защитную зону.

8.2 Основные планировочные решения

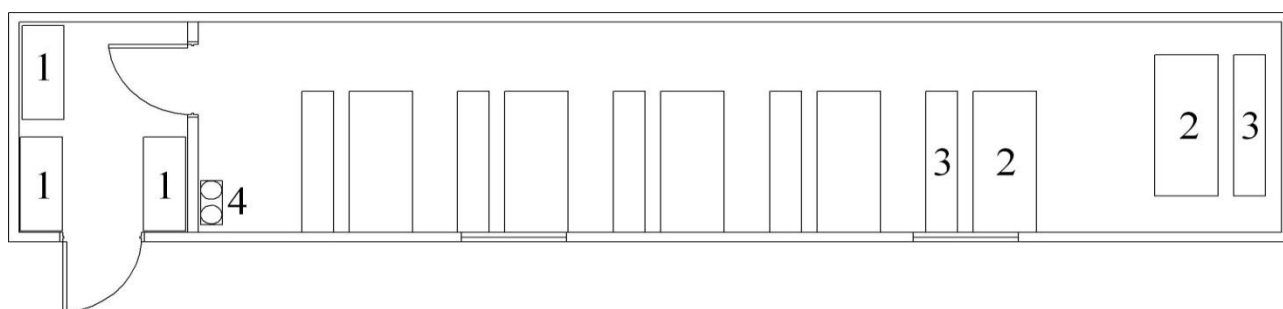
Основные планировочные решения площадок, предназначенных для строительства проектируемых объектов, выполнены с учетом технологических требований и соблюдения санитарных и противопожарных норм.

Вертикальная планировка проектируемой промплощадки выполнена с учетом слабонаклонного волнистого рельефа местности с насыпкой щебнисто-глинистыми породами из карьера до проектной отметки. На промплощадке карьера максимальная высота насыпи составляет 0,5 м. Отсыпку следует производить с послойной укаткой слоя до 500 мм, с сохранением естественного уклона местности 0,1. Отвод поверхностных вод с территории промплощадки предусматривается по спланированной поверхности с естественным уклоном в водоотводные кюветы, по которым вода сбрасывается в пониженные места на рельеф.

Перед началом строительства с территории, застраиваемой объектами карьера, снимается растительный слой и складывается во временные отвалы, расположенные рядом с проектируемыми площадками. Толщина растительного слоя принята в среднем 0,37 м.

Для отвода поверхностных вод от карьера с нагорных сторон предусматривается строительство водоотводной канавы с отводом воды в пониженные места на рельеф.

Карьер и промплощадка связаны между собой грунтовой дорогой.

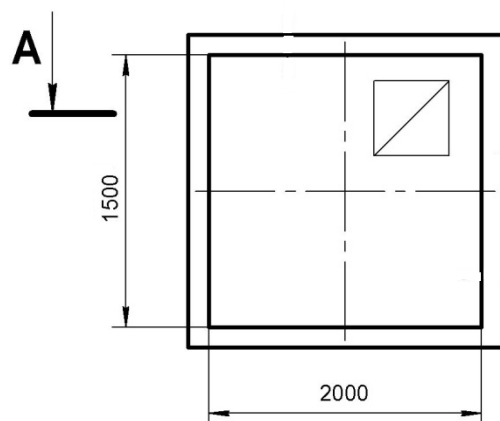


Экспликация оборудования

№.	Наименование	Кол.
1	Вешалка с полкой для касок	3
2	Стол	6
3	Лавка	6
4	Огнетушитель ОП-2А	2

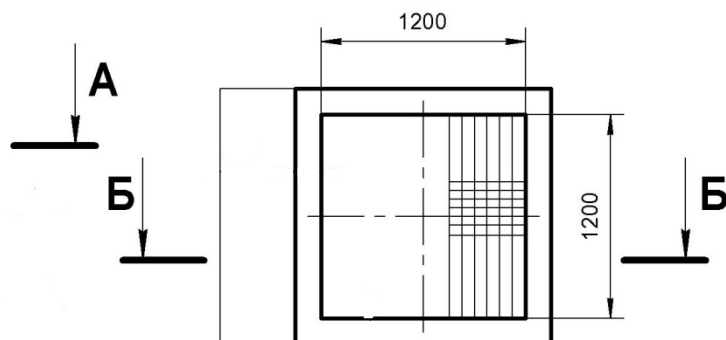
Рис. 8.1 Нарядная

Подземная емкость, $V=4,5\text{м}^3$
Масштаб 1 : 50



А - А

Уборная на одно очко
Масштаб 1 : 40



Б - Б

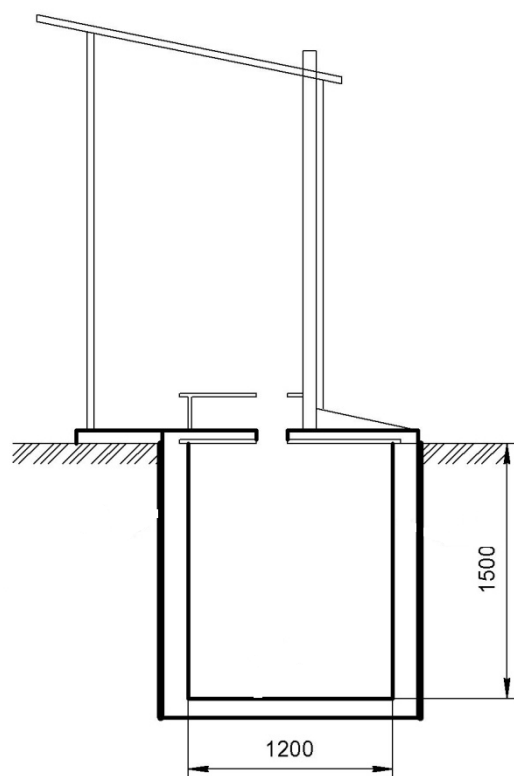
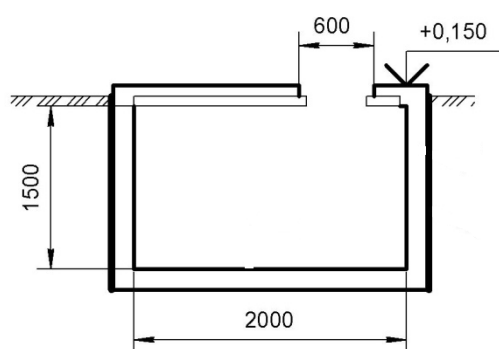


Рис. 8.2 Туалет

8.3 Ремонтно-техническое обеспечение горного оборудования

В период отработки месторождения Софиевское строительство капитальных и временных цехов, ремонтных мастерских не планируется. Капитальный ремонт основного горнотранспортного и вспомогательного оборудования будет производиться на договорной основе в специализированных станциях технического обслуживания (СТО).

8.4 Горюче-смазочные материалы, запасные части

В период отработки месторождения Софиевское строительство стационарных и установка передвижных автозаправочных станций не планируется.

ГСМ ежедневно будет завозиться автозаправщиком на договорной основе с ближайших АЗС. Заправка технологического оборудования будет производиться ежедневно на рабочих местах.

Не планируется строительство складов горюче-смазочных материалов (ГСМ), складов хранения запасных частей и агрегатов, хранение ГСМ также не предусматривается.

8.5 Доставка трудящихся на карьер

Доставка трудящихся на карьер и обратно производится автобусом ПАЗ.

8.6 Электроснабжение, электрооборудование и электроосвещение

Электроснабжение карьера в соответствии с заданием на проектирование предусматривается от трансформаторной подстанции, установленной на промплощадке рудника. К трансформаторной подстанции будет проведена ЛЭП-10 кВ, протяженностью 3 км от подстанции. Питающие линии 10 кВ выполняются проводом АС-35 на железобетонных опорах. К трансформаторной подстанции КТП-10/0,4 кВ подключена ВЛ-0,4 кВ, выполненная проводом А-120 на железобетонных и деревянных опорах.

Для защиты персонала от поражения электрическим током предусмотрено защитное заземление и защитное отключение электрических присоединений с поврежденной изоляцией.

Нейтраль трансформаторов соединяется непосредственно с заземлителем. Сопротивление заземления не должно превышать 4 ом.

Корпуса электродвигателей и оборудование, которое может оказаться под напряжением при повреждении изоляции, должны иметь надежную металлическую связь с заземленной нейтралью. Расчет контура делается на конкретную точку.

Центральный заземляющий контур выполняется из железных стержней диаметром 22 мм (арматурное железо) длиной 5 м.

Необходимую величину сопротивления заземляющего контура находим из выражения:

$$R_{\text{з.з.}} = R_{\text{м}} - R_{\text{м.з.}} - R_{\text{з.п}} = 4 - 0,2 - 0,5 = 3,3 \text{ ом},$$

где

$R_{\text{м}}$ – максимально допустимое сопротивление заземления, 4 ом;

$R_{\text{м.з.}}$ – произведение общей длины магистрали заземления (0,3км) и сопротивления этой магистрали, выполненной из провода АС-50 (0,65ом);

$R_{\text{з.п}}$ – сопротивление соединяющего провода, 0,5ом.

Сопротивление глубинного заземления находим из выражения:

$$R_{\text{г}} = 0,00206 \times p = 0,00206 \times 1,5 \times 10^4 = 30,9 \text{ ом},$$

где

p – удельное сопротивление грунта, $1,5 \times 10^4$.

Количество электродов заземления определяем по формуле:

$$n = R_{\text{г}} / (R_{\text{з.з.}} \times \eta) = 30,9 / (3,3 \times 0,76) = 16 \text{ шт.},$$

где

η – коэффициент использования заземлителей при размещении их по контуру, 0,76.

Расчет сети заземления корректируется на месте.

Глава 9. Ежегодные минимальные расходы на операции по добыче твердых полезных ископаемых.

9.1 Исходные данные для расчета.

На 01.01.2019 г 1 МРП = 2525 тенге.

Согласно Налоговому кодексу (Статья 748. Ставки налога на добычу полезных ископаемых) Ставка НДПИ 0,015 МРП за 1м.куб.

Отчисления в ликвидационный фонд производимые недропользователем ежегодно в размере не менее 1% от ежегодных затрат на добычу на специальный депозитный счет в любом банке Республики Казахстан.

Обучение казахстанских специалистов и расходы на научно-исследовательские, научно-технические и опытно-конструкторские работы на территории Республики Казахстан составляют - не менее 1% от ежегодных затрат на добычу.

Прямые производственные расходы (ГСМ и топливо, электроэнергия) составляют взяты по аналогии близлежащих карьеров, и составляет – 500 тенге за 1 м³.

Отчисления на развитие социально экономической инфраструктуры района составят – 1 000 000 (один миллион) тенге в год.

Расчет минимальных расходов, приведены в таблице 9.1.

Таблица 9.1

Ежегодные минимальные расходы на операции по добыче твердых полезных ископаемых

№ПП	Наименование	Ед.изм	Всего	Годы отработки									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Объем добычи	тыс.м3	1650	0	100	150	200	200	200	200	200	200	200
1-1	Вскрышные работы	тыс.м4	286	5	17	26	34	34	34	34	34	34	34
2	Прямые производственные затраты (ГСМ и топливо, электроэнергия)	тыс.тг	968000	2500	58500	88000	117000	117000	117000	117000	117000	117000	117000
3	НДПИ	тыс.тг	62493,8	0	3787,5	5681,25	7575	7575	7575	7575	7575	7575	7575
4	Соц.инф развитие региона	тыс.тг	10000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
5	Отчисления в ликвидационный фонд (1% от прямых производственных расходов)	тыс.тг	9680	25	585	880	1170	1170	1170	1170	1170	1170	1170
6	Обучение казахстанских специалистов и расходы на научно-исследовательские, научно-технические и опытно-конструкторские работы на территории Республики Казахстан	тыс.тг	9680	25	585	880	1170	1170	1170	1170	1170	1170	1170
7	Итого ежегодные минимальные расходы	тыс.тг	1059854	3550	64457,5	96441,3	127915	127915	127915	127915	127915	127915	127915

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Отчёта о детальной разведке Софиевского месторождения камня. 1981-1982 гг., г. Караганда, 1983 г.

Общесоюзные Нормы технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов. ОНТП 18-85. Ленинград, 1988г.

Единые нормы выработки на открытые горные работы для предприятий горнодобывающей промышленности. Эскавация и транспортирование. 1976г.

Фиделев А.С. Основные расчеты при открытой разработке нерудных строительных материалов.

Справочник по освещению предприятий, горнопромышленных комплексов. М., «Недра». 1981г.

Каталог оборудования для открытых горных работ. «Гипронеруд», 1972г.

Полищук А.К. Техника и технология рекультивации на открытых разработках. М., «Недра». 1977г.

Справочник по добыче и переработке нерудных строительных материалов. Стройиздат., 1975г.

Малышева Н.А., Спренко В.Н. Технология разработки месторождений нерудных строительных материалов. М. «Недра». 1977г.

Горкунов В.Н. Открытая разработка месторождений нерудных строительных материалов Казахстана. Алма-Ата, 1982г.

Справочник горного мастера нерудных карьеров. М., «Недра». 1977г.

Чирков А.С. Добыча и переработка строительных горных пород. М., 2001г.

Единые правила по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добыче полезных ископаемых.

Ильницкая Е.Н., Тедер Р.Н. и др. Свойства горных пород и методы их определения. Москва, Недра, 1969.

Единые нормы выработки и времени эскавации и транспортирование горной массы автосамосвалами. Москва, 1986.

Единые нормы выработки (времени) на открытые горные работы. Бурение. Москва, 1984.

Ржевский В.В. Открытые горные работы.

Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы.

Закон РК «О гражданской защите»

Единые правила безопасности при разработке месторождении открытым способом.

Правила технической эксплуатации.

ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ