

ТОО «PRO RESOURCE»

Утверждаю
Директор
ТОО «PRO RESOURCE»
_____ Халимулин О.У.
«__» _____ 2023 г.

ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ

по добыче осадочных пород (алевролитов) на месторождении «Жалтыр»,
расположенном в Целиноградском районе Акмолинской области

Книга 1. Пояснительная записка и графические приложения

г. Кокшетау
2023 г.

Список исполнителей

Ответственный исполнитель:

Горный инженер

Геолог

Горный инженер

Нормоконтролер

Оглавление

Список таблиц в тексте.....	6
Список иллюстраций в тексте.....	7
Введение.....	8
Глава 1. Общие сведения о районе месторождения	9
1.1 Административное положение	9
1.2 Географо-экономическая характеристика района и месторождения	9
Глава 2. Геологическая часть	12
2.1 Краткие сведения об изученности района	12
2.2 Геологическое строение района	12
2.3 Геологическое строение месторождения «Жалтыр».....	16
2.4 Качественная характеристика сырья.....	16
2.4.1 Общая характеристика полезной толщи.....	16
2.4.2 Физические свойства	17
2.4.3 Химический состав	18
2.4.4 Петрографическое описание	18
2.4.5 Выводы по качеству пород месторождения «Жалтыр»	25
2.5 Подсчет запасов.....	25
2.6 Общие гидрогеологические условия разработки месторождения	27
Глава 3. Горные работы.	28
3.1 Горно-технические условия разработки месторождения	28
3.2 Техничко-экономические показатели горных работ	29
3.2.1 Граница отработки	29
3.2.2 Режим работы, производительность и срок службы.....	31
3.2.3 Техничко-экономические показатели	31
3.3 Промышленные запасы	32
3.4 Календарный план работ	34
3.5 Система разработки	37
3.5.1 Элементы системы разработки	37
3.6. Обоснование выемочной единицы.....	39
3.7 Вскрытие и порядок отработки месторождения. Горно-капитальные работы.....	39
3.8 Технологическая схема производства горных работ	40
3.8.1 Вскрышные работы.....	40
3.8.2 Добычные работы	41
3.9 Вспомогательные процессы.....	41
3.10 Выемочно-погрузочные работы	42
3.10.1 Расчет эксплуатационной производительности экскаваторов	42
3.10.2 Производительность погрузчика ZL-50 G по отгрузке готовой продукции потребителям.....	44
3.10.3 Производительность погрузчика ZL-50 G по вскрыше	46
3.10.4 Производительность бульдозера	47
3.11 Транспорт.....	50
3.11.1 Исходные данные	50

3.11.2 Автомобильный транспорт	51
3.11.3 Расчетное необходимое количество автосамосвалов при перевозке вскрышных пород и ПРС	52
3.11.4 Расчетное необходимое количество автосамосвалов при перевозке полезного ископаемого	54
3.11.4 Автомобильные дороги	56
3.12 Отвалообразование. Временный склад ПИ	57
3.12.1 Склад ПРС.....	57
3.12.2 Отвал вскрышных пород	58
3.12.3 Временный склад ПИ.....	60
3.13 Осушение карьерного поля. Водоотвод и водоотлив.....	61
Глава 4. Техника и технология буровзрывных работ.....	62
4.1 Примерная классификация горных пород по взрываемости месторождения «Жалтыр»	62
4.2 Выбор типа ВВ для производства работ.....	63
4.3 Расчет параметров буровзрывных работ	64
4.4 Конструкция зарядов и монтаж взрывной сети	68
4.5 Меры охраны зданий и сооружений	69
4.6 Расчет опасной зоны по разлету кусков	69
4.6.1 Расчет действия ударной воздушной волны	70
4.6.2 Расчет на сейсмическое действие взрыва.....	71
Глава 5. Горномеханическая часть.....	72
5.1 Основное и вспомогательное горное оборудование	72
5.2 Технические характеристики применяемого оборудования	73
Глава 6. Экологическая безопасность плана горных работ.....	77
6.1 Предотвращение техногенного опустынивания земель.....	77
6.2 Мероприятия по предотвращению проявлений опасных техногенных процессов по рациональному использованию и охране недр	77
6.3 Санитарно-эпидемиологические требования.....	79
6.3.1 Борьба с пылью и вредными газами.....	79
6.3.2 Помещения санитарно-бытового обслуживания работающего персонала.....	80
6.3.3 Водоснабжение.....	81
6.3.4 Канализация	82
6.3.5 Оказание первой медицинской помощи	84
Глава 7. Промышленная безопасность плана горных работ.	86
7.1 Основные требования по технике безопасности	86
7.2 Обеспечение промышленной безопасности во время строительства и эксплуатации карьера.	87
7.2.1 Горные работы.....	87
7.2.2 Отвалообразование	89
7.2.3 Правила эксплуатации горных машин.....	90
7.2.4 Ремонтные работы.....	92
7.2.5 Буровзрывные работы.....	93

7.3 Мероприятия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций.	94
7.3.1 Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций техногенного характера	94
7.3.2 Мероприятия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций	95
7.3.3 Учебные тревоги и противоаварийные тренировки	96
7.3.4 Производственный контроль	97
Глава 8. Генеральный план и транспорт	98
8.1 Решения и показатели по генеральному плану	98
8.2 Горюче-смазочные материалы	98
Список использованных источников	99
ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ	100

Список таблиц в тексте

№ таблиц	Наименование	Стр
Таб. 2.1	Гранулометрический состав	18
Таб. 2.2	Химический состав	18
Таб. 2.3	Оценка результатов исследований качества продуктивной толщи участка осадочных пород (алевролитов) Жалтыр на соответствие Государственным стандартам	20
Таб. 2.4	Расчет средних мощностей продуктивной толщи и вскрышных пород	26
Таб. 2.5	Расчетные водопритоки в карьер	28
Таб. 3.1	Координаты участка недр	30
Таб. 3.2	Размеры карьера на конец 10 лет отработки	30
Таб. 3.3	Значение принимаемых углов откосов	31
Таб. 3.4	Режим работы карьера	31
Таб. 3.5	Основные технико-экономические показатели разработки месторождения «Жалтыр»	32
Таб. 3.6	Запасы полезного ископаемого и объем вскрышных пород	34
Таб. 3.7	Календарный план горных работ	36
Таб. 3.8	Перечень вспомогательных машин и механизмов	42
Таб. 3.9	Значения расчетных величин	49
Таб. 3.10	Основные исходные данные для расчета транспорта	51
Таб. 3.11	Производительность и требуемое количество автосамосвалов	56
Таб. 4.1	Классификация массивов скальных пород по степени трещиноватости и содержанию крупных кусков	62
Таб. 4.2	Классификация пород по взрываемости месторождения «Жалтыр»	63
Таб. 4.3	Критерии оптимальности применяемых ВВ	63
Таб. 4.4	Расход ВВ по годам	68
Таб. 4.5	Расчет опасных зон	70
Таб. 5.1	Перечень основного и вспомогательного оборудования	72
Таб. 5.2	Технические характеристики экскаватора Hitachi ZX380LC-5G	73
Таб. 5.3	Технические характеристики фронтального погрузчика ZL-50 G	74
Таб. 5.4	Технические характеристики бульдозера Shantui SD22	75
Таб. 5.5	Технические характеристики автосамосвала HOWO A7	76
Таб. 6.1	Данные по водопотреблению	82

Список иллюстраций в тексте

№ ПП	№№	Наименование	Стр.
1	Рис. 1.1	Обзорная карта района работ	11
2	Рис. 2.1	Геологическая карта района работ	14
3	Рис. 2.2	Условные обозначения к геологической карте	15
4	Рис. 3.1	План склада ПРС	58
5	Рис. 3.2	План отвала вскрышных пород	60
6	Рис. 6.1	План помещений вагончика	81
7	Рис. 6.2	План подземной емкости и уборной	84

Введение

Целесообразность разработки осадочных пород (алевролитов) на месторождении «Жалтыр» обуславливается их широким спросом в регионе и применением в качестве сырья – для получения щебня для строительных работ, их пригодностью для проектирования щебеночных покрытий, оснований и дополнительных слоев оснований IV-V категории автомобильных дорог, а так же в качестве крупного заполнителя в бетоны.

План горных работ выполнен по заданию ТОО «PRO RESOURCE».

Месторождение «Жалтыр» расположено в Целиноградском районе Акмолинской области, в 27 км на юго-восток от г. Астана, и в 8,5 км к юго-западу от с. Жалтырколь.

Целью данного проекта является определение способа отработки осадочных пород (алевролитов) на месторождении «Жалтыр».

Исходными данными для разработки проекта является:

1. «Отчет о результатах разведки, с подсчетом запасов осадочных пород (алевролитов) участка Жалтыр, расположенного в Целиноградском районе Акмолинской области»;

2. Протокол № 12 заседания Северо-Казахстанской межрегиональной комиссии по запасам полезных ископаемых от 06.10.2023 г. .

На разработке карьера на добычных работах предусматривается использовать экскаваторы HITACHI ZX380LC-5G, на вскрышных – экскаватор HITACHI ZX380LC-5G, бульдозер SD-22, погрузчик ZL-50 G.

Транспортировка осадочных пород (алевролитов) предусматривается автосамосвалами марки HOWO A7.

Глава 1. Общие сведения о районе месторождения

1.1 Административное положение

Административно месторождение «Жалтыр» расположено на территории Целиноградского района Акмолинской области в 27 км на юго-восток от г. Астаны, и в 8,5 км к юго-западу от с. Жалтырколь. (Рис. 1.1).

1.2 Географо-экономическая характеристика района и месторождения

Через п. Аршалы проходят железнодорожная и асфальтированная дороги «Астана-Караганда».

В экономическом отношении район является сельскохозяйственным с зерновым уклоном. Промышленность сосредоточена в столице г. Астана.

В 15 км к северо-востоку от участка проходят железные дороги Караганда – Астана, Астана - Павлодар. Шоссейные дороги с твердым покрытием связывают г. Астана с гг. Атбасар, Алексеевка, поселками Коргалжино, Киевкой и Аршалы. Расстояние до ближайшей трассы Астана-Караганда, расположенной к северо-востоку от участка, составляет 13,7 км. Из строительных материалов в районе известны месторождения строительных песков, строительного камня, кирпичных глин.

Таким образом, район месторождения относится к экономически развитому, со сложившейся инфраструктурой, не требует специального обустройства.

Территория района характеризуется слабой расчлененностью рельефа и общим уклоном поверхности с юго-востока на северо-запад.

Климат района резко континентальный с суровой снежной зимой и сухим жарким летом. Среднегодовое количество осадков составляет порядка 300 мм. Глубина промерзания почвы 3,0-3,5 м. Высота снежного покрова не превышает 40 см. Среднемесячная минимальная температура воздуха наблюдается в январе и составляет $-18,7^{\circ}\text{C}$, а максимальная в июле ($+20^{\circ}\text{C}$), абсолютный минимум приходится на январь (-42°C), а максимум на июль ($+40^{\circ}\text{C}$).

Для района характерны ветры восточных и северо-восточных румбов, скорость их в большинстве случаев не превышает 3-5 м/сек.

Годовое количество осадков составляет порядка 300 мм. Глубина промерзания почвы 3,0-3,5 м. Высота снежного покрова не превышает 40 см.

Гидрографическая сеть района представлена реками Ишим, Нура и целым рядом озер карстового, плотинного и старичного типов. По своему режиму реки относятся к типу равнинных, преимущественно снегового питания. Годовой сток рек распределяется крайне неравномерно. Большая часть стока (80-90 %) приходится на весеннее половодье, наименьшая на зиму и лето.

Ближайшим к участку озерами являются Жалтырколь и Тасколь. Озера мелкие, заросшие камышом. Кроме этих озер вокруг участка имеется целый ряд болот карстового типа.

Растительность в районе, в основном, степная, разнотравно-злаковая. Древесная растительность приурочена к долине реки Ишим. Березовые и осиновые рощи отмечаются на Вишневском гранитном массиве.

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

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

Обзорная карта района работ.
Масштаб 1: 1 000 000

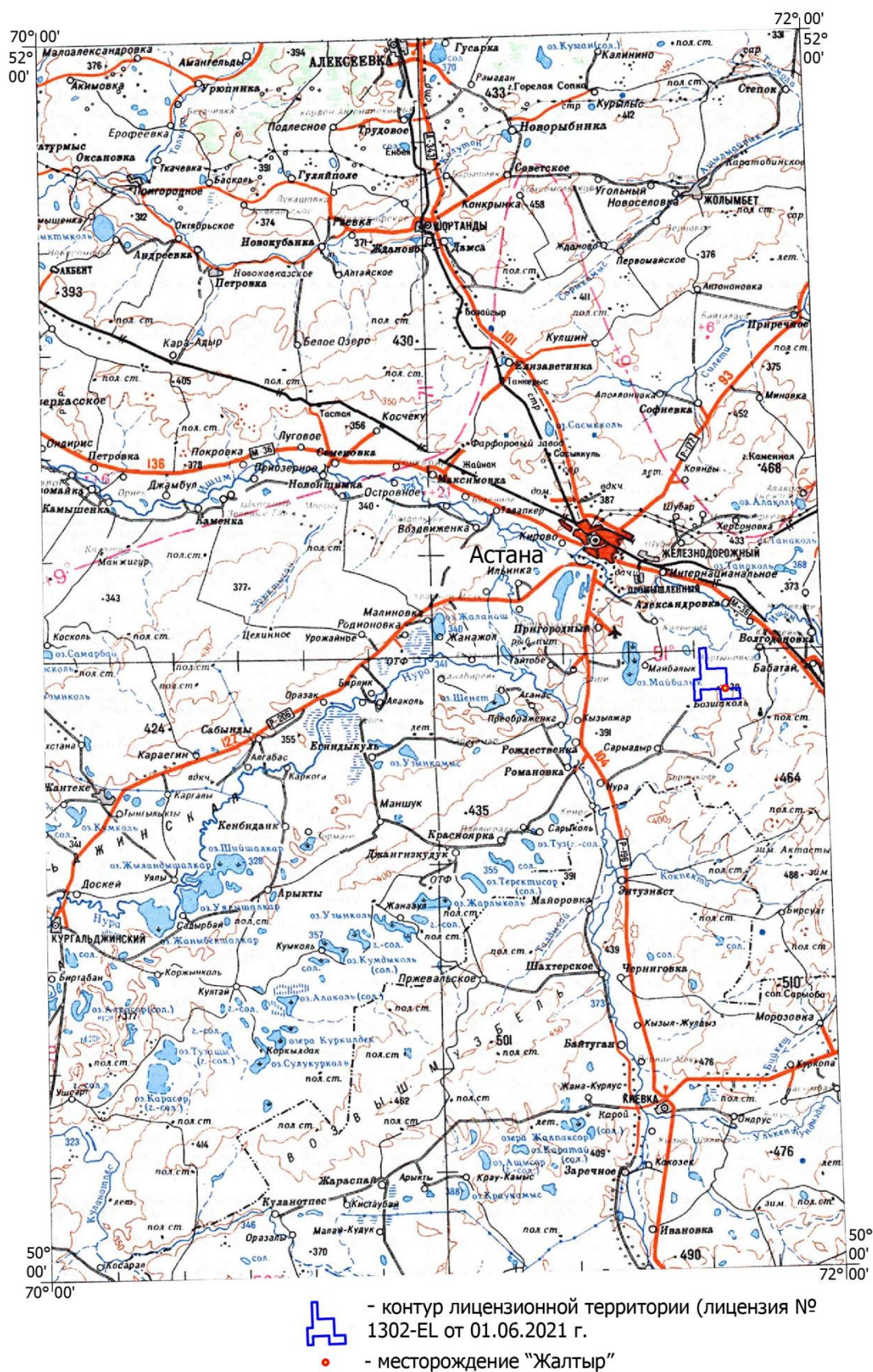


Рис. 1.1

Глава 2. Геологическая часть

2.1 Краткие сведения об изученности района

Геологическая изученность площади весьма высока. На площадь района работ имеются геологическая и гидрогеологическая карты масштаба 1:200000, составленные Клиnger Б.Ш., Дмитриевским Ю.В. и Степанищевым Л.И. (1964 г.), а также геологическая карта Казахской ССР масштаба 1:500000, изданная в 1981 г. Наиболее полная радиометрическая характеристика стратифицированных интрузивных образований района приводится в отчете В.Ф.Тишкина за 1964 г. Изученная территория покрыта аэромагнитными, гравиметрическими и наземными магнитометрическими съемками масштаба 1:200000 и крупнее. В долинах рек и в межсопочных пространствах выполнены электроразведочные работы методом ВЭЗ.

Поблизости с месторождением «Жалтыр» ранее разведаны месторождения нерудного сырья: Актубек, Ельток и Сарыбидаик.

Месторождение «Жалтыр» расположено на листе М-42-ХП, по которому приводится геологическое строение района.

2.2 Геологическое строение района

Участок работ находится в южной части селетинского синклинория - крупной субмеридиональной структуры в системе каледонид Центрального Казахстана. В геологическом строении района принимают участие образования палеозоя и кайнозоя.

Палеозойские образования представлены вулканогенно-карбонатно-терригенными отложениями ордовика и девона, а кайнозойские образования покровными отложениями палеогена, неогена и четвертичной системы.

Ордовикская система:

Нижний отдел. Аренигский ярус - средний отдел, лланвирнский ярус нерасчлененные ($O_{1ar} - O_{2ln}$). Толща зеленовато-серых, бурых и красновато-бурых алевропелитов, кремнистых алевролитов, песчаников и гравелитов.

Средний отдел, лландейльский ярус - нижнекарадокский и среднекарадокский ярусы ($O_{2l} + c_{1+2}$). Согласно сменяет выше по разрезу предыдущую толщу, сопряжен с ней территориально. Представлена серыми, зелеными, желтыми алевролитами, песчаниками, гравелитами, конгломератами с линзами известняков.

Верхний отдел, верхнекарадокский ярус ($O_3 c_3$). Согласно перекрывает нижележащую толщу, состоит из зеленоцветных конгломератов, песчаников, алевролитов, известняков, включает прослой порфиритов.

Верхний отдел, ашгильский ярус ($O_{3a}?$). Залегаet согласно на отложениях верхнекарадокского яруса и представлен пестроцветными песчаниками, конгломератами, алевролитами и прослоями порфиритов и известняков.

Девонская система.

Средний - верхний отделы, живетский и франский ярусы нерасчлененные (D_{2gv} -D_{3fr}). Отложения ашгильского яруса с несогласием перекрываются толщей живетского-франского ярусов, представленных красноцветными песчаниками, конгломератами, алевролитами, аргиллитами с прослоями известняков и эффузивов.

Каменноугольная система (нижний, средний отделы).

Нижний отдел.

Турнейский ярус (C_{1t}) сложен конгломератами, песчаниками, алевролитами, известняками.

Визейский ярус (C_{1v2+2}) – серые песчаники, углистые алевролиты и аргиллиты, угли, известняки.

Визейский ярус (C_{1v3-n}) – пестроцветные песчаники и алевролиты, углистые аргиллиты.

Средний отдел.

Намюрский ярус - средний отел. Кирейская свита (C_{1n}-C_{2kr}) - Красновато-серые песчаники и алевролиты.

Владимировская свита (C_{2-3vl}) – в верху пестроцветные гравелиты, песчаники, алевролиты с прослоями углистых аргиллитов.

Пермская система.

Кайрактинская свита (P_{1kr}). Сложена песчаниками и алевролитами, прослоями углистых алевролитов и пелитоморфных известняков.

Кийминская свита (P_{2km}) – песчаники.

Палеогеновая система.

Она представлена:

палеоценом-нижним эоценом (амангельдинская свита) (Pg₁-Pg₂¹am)

– бокситы, бокситоподобные глины;

верхним олигоценом (Pg₃³) – пески, галечники, каолиновые пестроцветные глины.

Неогеновая система:

Миоцен (N₁) – глины красно-бурые и зеленовато-серые.

Четвертичная система:

Нижний отдел (Q_I) – Суглинки, глины.

Нижний и средний отделы (Q_{I-II}) - пески, суглинки, глины.

Верхний отдел (Q_{III}) - пески, галечники, суглинки, глины.

Верхний-современный отделы (Q_{III-IV}) - пески, суглинки, глины, галечники.

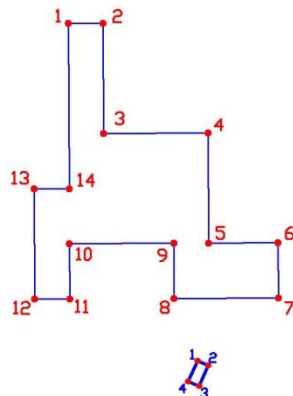
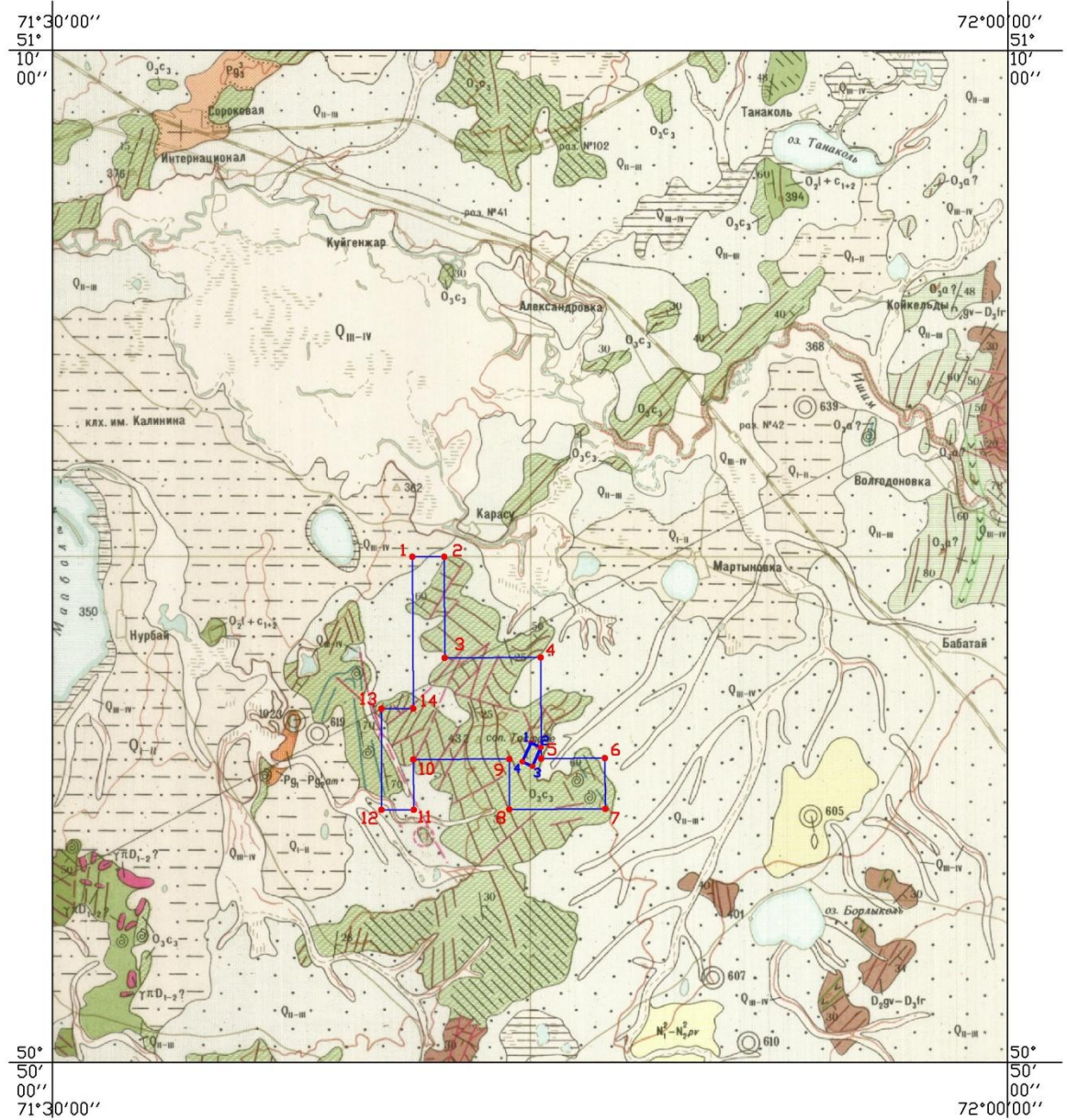
Современный отдел (Q_{IV}) - глины, суглинки, пески.

Интрузивный магматизм в пределах района не проявлен.

Из пликативных структур можно отметить Алакольскую антиклиналь в северной части района и Ельтоксскую синклиналь в районе месторождения ядро которой выполнено красноцветной толщей живетского-франского возраста. В пределах указанной синклинали отмечается ряд субширотных разломов сбросо-сдвигового характера.

Геологическая карта района
Масштаб 1:200 000
Лист М-42-ХП

Б.Ш. Клиnger, Ю.В. Дмитриевский, 1964 г.



- контур лицензионной территории (лицензия № 1302-EL от 01.06.2021 г.)

- месторождение "Жалтыр"

Рис. 2.1

Условные обозначения

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА	ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА	Kz	Кайнозойские отложения нерасчлененные (только на разрезе)
		Q _{III-IV}	Верхнечетвертичные – современные отложения. Аллювиальные отложения: гравий, галечники, пески, супеси, суглинки. Озерные и аллювиально-пролювиально-делювиальные отложения: глины, суглинки, пески
		Q _{II-III}	Средне-верхнечетвертичные отложения. Аллювиальные и делювиально-пролювиальные отложения: глинистые пески, линзы грубозернистых песков, песчано-глинистый, щебнисто-глинистый, дресвяно-глинистый материал
		Q _{I-II}	Нижне-среднечетвертичные отложения. Озерно-аллювиальные отложения: пески, гравий, галечники, суглинки, супеси, глины
	НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА	N ₂ ³ – Q _{II}	Неогеновая система, верхний плиоцен – четвертичная система, среднечетвертичные отложения. Суглинки, глины, глинистые пески
		N ₁ ² – N ₂ ² _{ρν}	Средний миоцен – средний плиоцен. Павлодарская свита. Красноцветные глины
		N ₁ ¹⁻² _{ar}	Нижний – средний миоцен. Аральская свита, Зеленые глины с прослоями песчаных глин, песков, гравелитов (только на разрезе)
	ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА	Pg ₃ ³	Верхний олигоцен. Пестроцветные глины, пески, галечники, сливные песчаники, перетолженные бокситы
		Pg ₁ – Pg ₂ ¹ _{am}	Палеоген – нижний эоцен. Амангельдинская свита. Бокситоподобные глины, бокситы, пески, галечники, углистые глины
	НИЖНИЙ ОТДЕЛ	C ₂₋₃ ^{νl}	Средний – верхний отделы. Владимировская свита. Пестроцветные песчаники, алевролиты и аргиллиты, прослои осадочных брекчий, конгломератов, известняков (только на разрезе)
		C _{1n} – C ₂ ^{kr}	Нижний отдел, намюрский ярус – средний отдел. Кирейская свита. Пестроцветные песчаники, алевролиты, аргиллиты, прослои известняков и осадочных брекчий (только на разрезе)
		C ₁ ^{ν3-n}	Верхневизейский подъярус – намюрский ярус. Алевролиты, песчаники, аргиллиты, прослои углей и известняков (только на разрезе)
		C ₁ ^{ν1+2}	Нижневизейский и средневизейский подъярусы. Серые песчаники, алевролиты, аргиллиты, известняки
		C ₁ ^{ν2}	Средневизейский подъярус. Серые песчаники, алевролиты, аргиллиты, известняки, прослои углей (только на разрезе)
		C ₁ ^{ν1}	Нижневизейский подъярус. Аргиллиты, алевролиты, песчаники, прослои известняков и углей
		C ₁ ^t	Турнейский ярус. Известняки, мергели, алевролиты, песчаники (только на разрезе)
		C ₁ ^{t2rs}	Верхнетурнейский подъярус. Рукаковский горизонт. Пестроцветные известняки, мергели, алевролиты, кремнистые породы
		C ₁ ^{t1}	Нижнетурнейский подъярус. Серые известняки
		D ₃ ^{fm}	Верхний отдел. Фаменский ярус. Серые известняки
СИЛУРИЙСКАЯ СИСТЕМА	ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА	D ₂ ^{gv} – D ₃ ^{lr}	Средний отдел, живетский ярус – верхний отдел, франский ярус нерасчлененные. Красноцветные песчаники, конгломераты, алевролиты, аргиллиты, прослои известняков и эффузивных образований
		S ₂ ^{ld}	Верхний отдел, лудловский ярус. Пестроцветные песчаники и конгломераты
	ОРДОВИКСКАЯ СИСТЕМА	O ₃ ^{a?}	Ашгильский ярус (?). Пестроцветные песчаники, конгломераты, алевролиты, прослои порфиритов и известняков
		O ₃ ^{c3}	Верхнекарадокский ярус. Зеленоцветные конгломераты, песчаники, алевролиты, известняки, прослои порфиритов
		O ₂ ^l + C ₁₊₂	Средний отдел. Лландейльский, нижнекарадокский и среднекарадокский ярусы. Серые, зеленые, желтые алевролиты, песчаники, гравелиты, конгломераты, линзы известняков
		O ₁ ^{ar} – O ₂ ^{ln}	Нижний отдел, аренигский ярус – средний отдел, лланвирский ярус нерасчлененные. Зеленовато-серые, бурые, красновато-бурые алевролиты, алевропелиты, кремнистые алевролиты, песчаники и гравелиты

Рис. 2.2

В соответствии с имеющимися материалами по геологическому строению района перспективными для постановки поисковых работ на выявление месторождения строительного камня являются отложения верхнекарадокского яруса верхнего ордовика.

2.3 Геологическое строение месторождения «Жалтыр»

По сложности геологического строения, участок отнесен ко 2-ой группе.

В геологическом строении месторождения принимают участие терригенные отложения верхнекарадокского яруса верхнего ордовика.

Продуктивная толща участка представлена неравномернозернистыми алевритами.

Вскрышные породы представлены почвенно-растительным слоем, глинисто-щебенистой корой выветривания и глиной средней мощностью 3,6 м. Мощностные параметры вскрышных пород в целом по участку, представленные почвенно-растительным слоем мощностью 0,2 м и глинисто-щебенистой корой выветривания мощностью от 2,3 до 5,8 метров.

Полезная толща участка относится по принятой классификации грунтов (ГОСТ 25100-2020) к классу природных скальных грунтов осадочной подгруппы силикатного типа.

Мощность продуктивной толщи в пределах контура месторождения варьирует от 23,0 до 47,0 м, в среднем составляя 28,7 м.

Мощность продуктивной толщи вошедшей в подсчет запасов варьирует от 23,0 до 27,5 м, в среднем составляя 26,3 м.

2.4 Качественная характеристика сырья

2.4.1 Общая характеристика полезной толщи

Проведенными исследованиями установлено, что продуктивная толща месторождения «Жалтыр» сложена алевритами верхнекарадокского яруса верхнего ордовика.

Алевриты представляют собой породы состоящих из угловатых, редко полуокатанных обломков размером от 0,01 до 0,1 мм.

Текстура беспорядочная, структура алевритовая неравномернозернистая. Состав полимиктовый.

В состав обломочного материала входит кварц с характерным облачным погасанием, таблички плагиоклаза, микролина, карбонат кальция, пластинки мусковита, рудные минералы, литоидные обломки, редко калиевый полевой шпат, биотит.

Качество строительного камня изучено по 84 пробам.

Качественная оценка строительного камня месторождения «Жалтыр» проведена в соответствии с ГОСТ 25100-2020 «Грунты. Классификация», ГОСТ 8267-93 «Щебень и гравий из плотных горных пород для

строительных работ», ГОСТ 26633-2015 «Бетоны тяжелые и мелкозернистые» и СП РК 3.03-101-2013 «Автомобильные дороги».

2.4.2 Физические свойства

Физико-механические свойства были изучены в лаборатории ТОО «Центргеоланалит» (г. Караганда) по методикам, предусмотренных ГОСТ 8267-93 «Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Методы испытаний».

По данным лабораторных исследований определено, что плотность (объемная масса) варьирует в пределах от 2,52 до 2,67 г/см³, составляя в среднем 2,60 г/см³; насыпная плотность щебня составила 1,24-1,28 г/см³, ср. 1,26 г/см³.

Водопоглощение изменяется от 0,8 до 3,4 %, в среднем 1,8 %.

Содержание в щебне зерен лещадной формы варьирует в пределах от 7 до 13,7 %, в среднем 10,3%.

Прочность щебня, определенная по дробимости при сжатии (раздавливании) в цилиндре, характеризуется следующими данными. Потеря массы при испытании составила от 8,0 до 10,9 %, в среднем 9,3 %, что соответствует марке щебня 1200.

Истираемость щебня при испытании его в полочном барабане характеризуется потерей массы от 14,0 до 18,2 %, в среднем 15,8 %, что соответствует марке щебня- И1.

Содержание в щебне пылеватых и глинистых частиц колеблется в пределах 0,8-1,6 %, в среднем 1,1 %. Глина в комках отсутствует.

Щебень содержит зерна слабых пород в количестве от 1,5 до 5,2 %, в среднем 3,6 % и по этому показателю полностью соответствует требованиям ГОСТ 8267-93.

Количество свободного кремнезема в породах полезной толщи месторождения не превышает 33,7 Ммоль/дм³, что позволяет отнести породы продуктивной толщи к нереакционноспособным.

Содержание в песчаниках сернокислых и сернистых соединений в пересчете на SO₃ менее 0,10%.

Проведенные исследования морозостойкости показали, что щебень месторождения при 5/10 циклах насыщения в растворе сернокислого натрия имеет потерю в массе 2,5-10,7 %, при среднем значении 5,0 %. По этому показателю данное сырье относится к марке F100.

Щебень представлен фракциями более 40 мм, 40-20 мм, 10-20 мм, 5-10 мм, менее 5мм. Гранулометрический состав щебня приведен в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Гранулометрический состав

Колебания	Гранулометрический состав по фракциям, %, мм				
	более 40	40-20	20-10	10-5	Менее 5
от	43,4	14,8	4,2	1,6	1,7
до	77,5	42,7	18,6	7,5	9,5
среднее	60,5	25,9	6,9	3,0	3,6

2.4.3 Химический состав

Химический состав строительного камня по данным испытаний рядовых проб приведен в таблице 2.2.

Таблица 2.2

Химический состав

№ проб	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	MnO	п.п.п
от	53,86	0,79	15,96	7,48	0,18	3,15	4,74	2,16	1,95	0,12	4,45
до	57,20	0,88	17,92	8,10	0,20	3,73	5,32	2,81	2,14	0,31	6,0
ср.	55,86	0,83	16,94	7,72	0,19	3,36	4,9	2,47	2,05	0,19	5,4

2.4.4 Петрографическое описание

Петрографическое описание осадочных пород месторождения «Жалтыр».

Шлиф проба 10-10 (1), глубина 10,7-14,5 м. Алевролит.

Текстура сланцеватая, тонкослоистая. Структура алевритовая, разнотекстурированная.

Сланцеватость подчеркнута чередованием прослоев с различной крупностью обломков.

Обломочная часть составляет 40-45% от общего объема породы. Обломки плохо сортированные угловатые, редко полуокатанные. Размер варьирует от 0,01х0,02 мм до 0,05х0,08 мм.

Состав полимиктовый, представлен кварцем с характерными облачным погасанием, лейстами и микролитами плагиоклаза, микроклином, карбонатом кальция, крупными радужными листочками мусковита, рудным минералом, литоидными обломками. Последние встречаются крайне редко, представлены аргиллитами, кремнистыми породами.

Цемент 55-60% базальный, участками открытый поровый (зерна частично соприкасаются), слюдисто-карбонатного состава с примесью пылевидного рудного минерала и зеленоватого хлорита.

Аксессуары- раздробленные обломки сфена.

Шлиф проба 10-10 (2), глубина 10,7-14,5 м. Алевролит.

Текстура сланцеватая, тонкослоистая. Структура алевритовая, разнотернистая.

Сланцеватость подчеркнута чередованием прослоев с различной крупностью обломков, в некоторых из которых доминируют обломки песчаной размерности.

Обломочная часть составляет 40-50% от общего объема породы. Обломки плохо сортированные угловатые, редко полукатанные. Размер варьирует от 0,01x0,01 мм до 0,05x0,1 мм.

Состав полимиктовый, представлен кварцем с характерными облачным погасанием, табличками плагиоклаза, ортоклазом, карбонатом кальция, крупными листочками мусковита, чешуйками серицита, хлоритизированными табличками биотита, рудным минералом, литоидными обломками. Последние встречаются редко и представлены аргиллитами, кремнистыми породами.

Цемент 50-60% базальный, участками контактовый неравномерный: в одних участках его много, в других – очень мало, слюдисто-карбонатного состава с примесью пылевидного рудного минерала и зеленоватого хлорита.

Аксессуары- обломки сфена, зеленоватый глауконит.

Таблица 2.3

Оценка результатов исследований качества продуктивной толщи участка осадочных пород (алевролитов)

Жалтыр на соответствие Государственным стандартам

Пункт ГОСТ	Наименование качественных показателей	Требования по ГОСТ		Результаты исследований	Выводы
1	2	3		4	5
ГОСТ 25100-2020 «Грунты. Классификация»					
5.2	Классификация грунтов	Группа скальных грунтов – грунты с механическими структурными связями подразделяются на группы, подгруппы, типы, виды и разновидности		Продуктивная толща представлена алевролитами верхнекарадокского яруса верхнего ордовика	Относятся к I классу скальных грунтов, к группе осадочных силикатного типа.
Б 1.2	Разновидность грунтов	Разновидность грунтов	Плотность грунта, г/см ³	Плотность грунта варьировала в пределах 2,52-2,67 %, в среднем 2,60 г/см ³	Соответствуют группе очень плотных грунтов.
		Очень плотный	P _d ≥2,50		
		Плотный	2,50>P _d ≥2,10		
		Средней плотности	2,10>P _d ≥1,20		
		Низкой плотности	P _d <1,20		
ГОСТ 8267-93 «Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ»					
4.3.2.	Содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы	Группа щебня	Содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы	Содержание составило 7-13,7 среднее 10,3 %	Соответствует 2 группе.
		1	До 10 включительно		
		2	Св. 10 до 15 включительно		
		3	св.15 до 25		
		4	св.25 до 35		
		5	св.35 до 50		
4.4.2.	Марка по дробимости	Марка по дробимости щебня из осадочных пород	Потеря массы при испытании щебня, %	Потеря массы при испытании варьировала в пределах 8,0-10,9 %, составляла в среднем	Соответствует марке по дробимости 1200
		1200	до 11 включ.		

		1000	св. 11 до 13	9,3 %	
		800	св. 13 до 15		
		600	св. 15 до 19		
		400	св. 19 до 24		
		300	св. 24 до 28		
		200	св. 28 до 35		
4.4.3	Марка по истираемости	Марка по истираемости щебня и гравия	Потеря массы при испытании щебня, %	Потеря массы при испытании составила 14,0-18,2 %, ср.15,8	Соответствует марке И1
		И1	до 25 включ.		
		И2	св. 25 до 35		
		И3	св. 35 до 45		
		И4	св. 45 до 60		
4.5	Содержание слабых зерен	Вид пород и марка по дробимости щебня и гравия	Содержание зерен слабых пород, %	Содержание слабых зерен составило 1,5-5,2 %, ср.3,6 %.	Соответствует требованиям ГОСТ
		Щебень из изверженных, метаморфических и осадочных горных пород марок:			
		1400, 1200, 1000			
		800, 600, 400			
		300			
4.6	Морозостойкость	Вид испытания	Марка по морозостойкости	Потеря массы после испытания составила 2,5-10,7 %, ср.5,0 %	Соответствует требованиям ГОСТ
		Насыщение в растворе сернокислого натрия-высушивание:	F100		
		-число циклов	10		
		-потеря массы после испытания, %, не более	5		

4.7.1	Содержание пылевидных и глинистых частиц	Вид породы и марка по дробимости щебня и гравия	Содержание пылевидных и глинистых частиц, % по массе не более	Содержание пылевидных и глинистых частиц составило 0,8-1,6 %, ср.1,1 %	Соответствует требованиям ГОСТ
		Щебень из осадочных пород марок:			
		от 600 до 1200 включ.	2		
		200, 400	3		
4.7.2	Содержание глины в комках	Марка по дробимости щебня и гравия	Содержание глины в комках, %	Глина не обнаружена	Соответствует требованиям ГОСТ
		Щебень из изверженных, осадочных и метаморфических пород марок:			
		400 и выше	0,25		
4.8	Наличие вредных компонентов и примесей	Наименование пород и минералов	Содержание, %	Содержание аморфных разновидностей диоксида кремния составило 33,7 ммоль/л, содержание сульфатов, сульфидов, в пересчете на SO ₃ составило менее 0,10%	Соответствует требованиям ГОСТ
		Аморфные разновидности диоксида кремния	не более 50ммоль/л		
		Сульфаты (гипс, ангидрит) и сульфиды, кроме пирита (марказита, пирротин, гипс, ангидрит и др) в пересчете на SO ₃	не более 1.5%		
4.9	Удельная эффективная активность	Значение удельной эффективной активности естественных радионуклидов	Область применения	Удельная эффективная активность естественных	Соответствует требованиям ГОСТ

	естественных радионуклидов	До 370 Бк/кг	Во вновь строящихся жилых и общественных зданиях	радионуклидов составила 109 Бк/кг		
		Св.370 до 740 Бк/кг	Для дорожного строительства в пределах территории населенных пунктов и зон перспективной застройки, а также при возведении производственных зданий и сооружений.			
СП РК 3.03-101-2013 г. «Автомобильные дороги»						
8.4.9	Щебеночные основания, укрепляемые пескоцементной смесью	Фракция щебня 5-40 и 40-70 мм. Марка прочности щебня не ниже 600, по истираемости не ниже И4 и морозостойкости не ниже F15		Марка по дробимости 1200, марка по истираемости И 1, по морозостойкости F100	Соответствует требованиям СНиП к щебеночным основаниям, укрепляемым пескоцементной смесью, автодорог IV–V категорий	
8.4.10	Щебеночные покрытия и основания, устраиваемые методом заклинки	Дороги IV-V категорий			Марка по дробимости 1200, марка по истираемости И 1, по морозостойкости F100	Соответствует каменным материалам для щебеночных покрытий и оснований, устраиваемым методом заклинки, при строительстве автомобильных дорог IV–V категорий
		Марка	покрытия	основания		
		по прочности	600-800	300		
		по истираемости	И2, И3	И4		
		по морозостойкости	F 50	F 25		
8.4.10	Щебеночные	Дороги IV-V категорий		Марка по дробимости	Соответствует требованиям СНиП к	

	покрытия и основания из плотных смесей	Марка	покрытия	основания	1200, марка по истираемости И1, по морозостойкости F100	каменным материалам для щебеночных покрытий и оснований из плотных смесей при строительстве автомобильных дорог IV-V категорий
		по прочности	600-400	300		
		по истираемости	И3	И4		
		по морозостойкости	F 50	F 15		
8.4.11	Щебеночные основания, укрепляемые пескоцементно й смесью	В щебне из осадочныхх пород марок 600 и выше для щебеночных покрытий дорог IV–V категорий содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой форм не должно превышать 15% по массе			Среднее содержание зерен лещадной формы составляет 10,3 %.	Соответствует требованиям СНиП
ГОСТ 26633-2015 «Бетоны тяжелые и мелкозернистые»						
4.7.11	Содержание пылевидных и глинистых частиц	Содержание пылевидных и глинистых частиц в щебне из осадочных пород для бетонов класса В25 и выше не должно превышать 2,0% массы			Содержание пылевидных и глинистых частиц составило 0,8-1,6 %, ср.1,1 %	Соответствует требованиям ГОСТ
4.7.12	Содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой форм	Содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой форм в щебне для бетонов классов по прочности на сжатие В60 и выше не должно превышать 15% массы			Среднее содержание зерен лещадной формы составляет 10,3 %.	Соответствует требованиям ГОСТ
4.7.10	Марка щебня	В качестве крупного заполнителя бетона классов по прочности на сжатие В60 и выше следует применять щебень из плотных горных пород марки по дробимости не ниже 1200			Соответствует марке по дробимости 1200	Соответствует требованиям ГОСТ
4.7.10	Содержание зерен слабых пород	Содержание зерен слабых пород в щебне для бетона классов В60 и выше не должно превышать 5% массы			Содержание зерен слабых пород составило 1,5-5,2 %, ср.3,6 %.	Соответствует требованиям ГОСТ

2.4.5 Выводы по качеству пород месторождения «Жалтыр»

По результатам лабораторных испытаний щебень марки по дробимости 1200, по истираемости И1 и морозостойкости F100 месторождения «Жалтыр» соответствует требованиям: ГОСТ 25100-2020 «Грунты. Классификация», ГОСТ 8267-93 «Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ», ГОСТ 26633-2015 «Бетоны тяжелые и мелкозернистые» и СП РК 3.03-101-2013 «Автомобильные дороги» и пригодны для проектирования щебеночных покрытий, оснований и дополнительных слоев оснований IV-V категории автомобильных дорог, а так же в качестве крупного заполнителя в бетоны.

2.5 Подсчет запасов

Подсчет запасов осадочных пород (алевролитов) на участке Жалтыр проведен в контуре лицензионной территории, а также в соответствии с техническими условиями Заказчика и результатами лабораторных исследований.

При подсчете запасов использованы следующие параметры кондиций:

- качество сырья должно отвечать требованиям ГОСТ 25100-2020 «Грунты. Классификация», ГОСТ 8267-93 «Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ»; СНиП РК 3.03-09-2003 «Автомобильные дороги»;

- средняя глубина подсчета запасов не должна превышать 9,0 м;
- максимальная мощность вскрышных пород – 1,0 м;
- предельно допустимое отношение мощности вскрыши и полезной толщи – 1:2;
- средняя мощность вскрышных пород не должна превышать 4,0 м;
- средняя мощность полезной толщи – 27,0 м;
- по радиационно-гигиенической характеристике полезная толща должна отвечать требованиям «Гигиенические нормативы к обеспечению радиационной безопасности», утвержденных Приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 2 августа 2022 года № ДСМ РК-71.

Подсчет запасов производился в проектных контурах карьера (с учетом угла откоса карьера – 45°) отстроенного по геологоразведочным выработкам в геологических границах.

Основными исходными геологическими материалами к подсчету запасов являются:

- схематическая геологическая карта участка Жалтыр, на топографической основе масштаба 1:2000, с учетом рельефа местности и положения выработок (Графическое приложение 1);
- план подсчета запасов на участке Жалтыр (Графическое приложение 2);

- геологические разрезы по разведочным профилям масштабов: горизонтальный 1:2000 и вертикальный 1:200. В основу отстройки разрезов положены геологическая документация скважин и результаты анализов по рядовым пробам (Графическое приложение 3).

В соответствии с «Классификацией запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых» и «Инструкцией по применению классификации запасов к месторождениям глинистых пород» участок Жалтыр характеризуется как среднее линзообразное, не выдержанное по строению, мощности и качеству полезного ископаемого и отнесен ко 2-ой группе месторождений по сложности геологического строения. К категории С₁ отнесены запасы разведанные по сети 197x253 м.

Учитывая простое геологическое строение участка и методику разведки подсчет запасов выполнен методом геологических блоков.

Площадь блока подсчитана с помощью компьютерной программы AutoCAD.

Подсчетная мощность полезного ископаемого (вскрыши) по блоку определялась как среднеарифметическое значение мощностей по выработкам в контуре блока по формуле:

$$M_{cp} = (m_1 + m_2 + \dots + m_n) / n$$

где, $m_1, m_2 \dots m_n$ – мощность продуктивной толщи (вскрыши) по выработкам, м;

n – количество скважин в контуре блока.

Запасы полезного ископаемого и объем вскрыши вычислялись по формуле:

$$V = S \cdot m_{cp}.$$

где, m_{cp} – средняя мощность полезного ископаемого (вскрыши), м;

V – объем блока, куб. м;

S – площадь блока в плане, м.

Результаты подсчета балансовых запасов приведены в нижеследующих таблицах.

Таблица 2.4

Расчет средних мощностей продуктивной толщи и вскрышных пород

Номер блока и категория запасов	Номер скважины	Абсолютная отметка устья скважины, м	Глубина скважины, м	Мощность вскрышных пород м		Мощность продуктивной толщи, м	
				Всего	В т.ч. ПРС	всего	вошедшей в подсчет запасов
	СКВ 1	399,82	37,0	5,0	0,2	32,0	25,0

1C ₁ площадь №1	СКВ 2	404,14	30,0	4,0	0,2	26,0	26,0
	СКВ 3	409,16	51,0	4,0	0,2	47,0	26,0
	СКВ 4	406,29	29,0	6,0	0,2	23,0	23,0
	СКВ 5	408,11	30,0	3,0	0,2	27,0	27,0
	СКВ 6	402,44	30,0	3,0	0,2	27,0	27,0
	СКВ 7	407,28	30,0	3,5	0,2	26,5	26,5
	СКВ 8	406,65	30,0	2,5	0,2	27,5	27,5
	СКВ 9	404,51	30,0	3,0	0,2	27,0	27,0
	СКВ 10	401,76	30,0	3,0	0,2	27,0	27,0
	СКВ 11	407,07	30,0	3,0	0,2	27,0	27,0
	СКВ 12	411,08	30,0	3,0	0,2	27,0	27,0
Итого по блоку 1C₁			387,0	43,0	2,4	344,0	316,0
Среднее по блоку 1C₁			32,2	3,6	0,2	28,7	26,3

На утверждение МКЗ при МД «Севказнедра» были представлены балансовые запасы осадочных пород (алевролитов) месторождения «Жалтыр», подсчитанные по состоянию на 01.09.2023 г. по категории C₁ в количестве 6961,3 тыс. м³.

Вскрышные породы составляют 1053,3 тыс. м³, в том числе ПРС – 60,0 тыс. м³.

2.6 Общие гидрогеологические условия разработки месторождения

Гидрогеологические условия площади работ обусловлены, в основном, климатическими, геоморфологическими и геолого-структурными особенностями района.

Гидрогеологические условия простые, отработка месторождения «Жалтыр» намечается до глубины 30,0 м. В процессе бурения скважин подземные воды не встречены.

Гидрогеологические условия участка не будут препятствовать разработке месторождения открытым способом.

Площадь карьера по верху 285158,0 м².

Расчет возможного максимального водопритока за счет твердых атмосферных и ливневых осадков, выпадающих непосредственно на площади карьера выполнен по формуле:

$$Q = F \cdot N / T$$

где, Q – водоприток в карьер, м³/сут;

F – площадь карьера, 285158,0 м²;

N – максимальное количество эффективных осадков (с ноября по март)

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

Расчет притока воды за счет ливневых осадков, выпадающих непосредственно на площади карьера, выполнен исходя из фактического наиболее интенсивного ливня – 43,2 мм (Справочник по климату СССР, выпуск 18, КазССР, часть III, Гидрометиздат, 1968 г.), максимальное количество эффективных (твердых) осадков – 300 мм. Экстремальный кратковременный приток за счет максимального ливня составит:

$$Q = \frac{285158,0 \cdot 0,0432}{24} = 513,3 \text{ м}^3/\text{ч} = 142,6 \text{ л/с}$$

Расчет водопритока за счет эффективных (твердых) осадков, выпадающих непосредственно на площади карьера:

$$Q = \frac{285158,0 \cdot 0,300}{15} = 5703,2 \text{ м}^3/\text{сут} = 237,6 \text{ м}^3/\text{ч} = 66,0 \text{ л/с}$$

Объем возможного максимального водопритока в карьер приведен в таблице 2.5.

Таблица 2.5

Расчетные водопритоки в карьер

Виды водопритоков	Водоприток	
	м ³ /ч	л/с
Приток за счет таяния снежного покрова	237,6	66,0
Возможный экстремальный кратковременный приток при выпадении максимального ливня	513,3	142,6

Приведенные расчеты свидетельствуют о маломощности возможного сезонного экстремального водопритока в карьер при проведении добычных работ.

Водоснабжение проектируется осуществлять путем завоза воды из близлежащих населенных пунктов.

Глава 3. Горные работы.

3.1 Горно-технические условия разработки месторождения

Мощность продуктивной толщи на месторождении вошедшей в подсчет запасов изменяется от 23,0 до 27,5 м, при средней мощности 26,3 м.

Месторождение с поверхности перекрыто отложениями рыхлой и скальной вскрыши.

К породам скальной вскрыши относятся затронутые выветриванием породы в приповерхностном слое разрушенные до глинисто-щебенистого состояния (скальная вскрыша), к породам рыхлой вскрыши относятся глины и почвенно-растительный слой.

Мощность вскрышных пород, изменяется от 2,5 до 6,0 м, в среднем равна 3,6 м.

Генеральный угол погашения бортов карьера при отстройке проектного положения на конец отработки составляет 45°.

Коэффициент вскрыши составляет 0,15 м³/м³. Мощность вскрышных пород вполне удовлетворяет рентабельной, открытой разработке месторождения. Вскрышные породы могут быть удалены любыми средствами механизации, чему способствует ровная поверхность участка и кровли продуктивной толщи, а также рыхлое состояние пород вскрыши. Почвенно-растительный слой необходимо транспортировать и складировать автотранспортными средствами в отдельный отвал.

Полезная толща не обводнена.

На вскрышных и добычных работах предусматривается использование двух экскаваторов Hitachi ZX380LC-5G с емкостью ковша 2,1 м³ с погрузкой массы в автосамосвалы HOWO A7 с грузоподъемностью 25 тонн. Для вспомогательных работ на добыче и вскрыше рекомендуется бульдозер SD-22.

Перед экскавацией предусматривается взрывная подготовка уступа. Проходка взрывных скважин диаметром 130 мм предусматривается самоходным буровым станком СБУ-100. Для заряжения скважин рекомендуется граммонит 79/21. Для проведения буровзрывных работ будет привлечена специализированная организация

3.2 Техничко-экономические показатели горных работ

3.2.1 Граница отработки

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

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

Общая площадь участка недр в проекции на горизонтальную плоскость составляет 30,0 га. Координаты участка недр месторождения осадочных пород (алевролитов) «Жалтыр» приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Координаты участка недр

Номера угловых точек	Географические координаты				Площ адь, га
	WGS-84		СК-42		
	Северная широта	Восточная долгота	Северная широта	Восточная долгота	30,0
1	50° 56' 18,57"	71° 44' 41,15"	50° 56' 17,04"	71° 44' 44,17"	
2	50° 56' 13,21"	71° 44' 59,49"	50° 56' 11,68"	71° 45' 02,52"	
3	50° 55' 50,90"	71° 44' 43,17"	50° 55' 49,37"	71° 44' 46,19"	
4	50° 55' 56,26"	71° 44' 24,83"	50° 55' 54,73"	71° 44' 27,85"	

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

Размеры планируемого карьера на конец отработки приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2

Размеры карьера на конец 10 лет отработки

№№ п/п	Показатели	Ед. изм.	Значение
1.	Длина карьера		
	-по дну	м	530
	-по поверхности	м	612
2.	Ширина карьера		
	-по дну	м	316
	-по поверхности	м	395
3.	Средняя глубина карьера за 10 лет отработки	м	30

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

Таблица 3.3

Значение принимаемых углов откосов

Период разработки	Значения
-------------------	----------

На период разработки	45 ⁰
На период погашения	45 ⁰

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

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

3.2.2 Режим работы, производительность и срок службы

В соответствии с климатическими условиями района, режим работы карьера принят круглогодичный – 12 месяцев и при 6-дневной рабочей недели. Данные по производительности и режиму работы карьера приведены в таблице 3.4. Согласно заданию на проектирование средняя годовая производительность карьера по полезному ископаемому в плотном теле составляет 750,0 тыс.м³.

Таблица 3.4

Режим работы карьера

№№ пп	Наименование показателей	Един. изм.	Добычные работы	Вскрышные работы
1	Годовая производительность	тыс.м ³	750,0	344,4
2	Суточная производительность	м ³	2500	1148
3	Сменная производительность	м ³	1250	574
4	Число рабочих дней в году	дни	300	300
5	Число смен в сутки	смен	2	2
6	Продолжительность смены	час	10	10
7	Рабочая неделя	дней	6	6

3.2.3 Техничко-экономические показатели

Настоящим проектом расчет производительности техники, потребного количества основного горнотранспортного оборудования произведен для средней производительности карьера в 750,0 тыс. м³.

Таблица 3.5

Основные технико-экономические показатели разработки месторождения «Жалтыр»

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Показатели
1	Геологические запасы месторождения	тыс. м ³	6961,3
2	Процент вовлечения запасов всего месторождения	%	99,29
3	Годовая мощность по добыче: 1-й год 2-й год 3-й год 4-й год 5-й год 6-й год 7-й год 8-й год 9-й год 10-й год	тыс. м ³	50,0 250,0 500,0 500,0 750,0 750,0 750,0 750,0 750,0 750,0
4	Эксплуатационные запасы полезного ископаемого в контуре проектируемого карьера Всего: За период отработки (10 лет):	тыс. м ³	6911,5 5800,0
5	Объем ПРС Всего: За период отработки (10 лет)	тыс. м ³	60,0 49,56
6	Объем вскрыши Всего: За период отработки (10 лет)	тыс. м ³	993,284 820,44
7	Среднеэксплуатационный коэффициент вскрыши в проектируемом карьере	м ³ /м ³	0,15

3.3 Промышленные запасы

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

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

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

Нижней границей (подошвой) отработки являются горизонты +370,0 м, +381,0 м, +372,0 м, +377,0 м, +375,0 м. Проектные потери полезного

ископаемого определены исходя из границ проектируемых участков, горно-геологических условий залегания полезной толщи и системы разработки.

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

Эксплуатационные потери I группы

А) Потери в кровле залежи

Вскрышными породами являются глины, глинисто-щебенистая кора выветривания и почвенно-растительный слой (средняя мощность 0,2 м), мощностные параметры вскрышных пород варьируют от 2,3 до 5,8 м, в среднем составляя 3,6 м.

Учитывая небольшую крепость (II категория по ЕНиР-90) и значительную мощность (до 5,8 м) вскрыши разработка предусматривается экскаватором с погрузкой в транспортные средства.

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

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

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

$S_{вскр}$ – площадь зачистки по поверхности, $м^2$.

$$П_{з.к} = 0,05 \cdot 300000 = 15000 м^3$$

Объем прихвата при зачистке будет отнесен к вскрыше.

Б) Потери в подошве карьера

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

Таким образом, эксплуатационные потери I группы составят 15000 $м^3$.

Эксплуатационные потери II группы

Потери при транспортировке осадочных пород (алевролитов) 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.

Подсчет запасов и потерь сведен в таблицу 3.6.

Потери при БВР

Потери при проведении буровзрывных работ осадочных пород (алевролитов) месторождения «Жалтыр», будут равны:

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

где, $Q_{\text{пи}}$ - запасы полезного ископаемого месторождения «Жалтыр»,
 $Q_{\text{пи}} = 6961302,3 \text{ м}^3$.

$$П_{\text{бвр}} = 6961302,3 \cdot 0,5\% = 34806 \text{ м}^3$$

Таблица 3.6

Запасы полезного ископаемого и объем вскрышных пород

Геологи- ческие запасы, м ³	Потери, м ³					Эксплу- ат-ые запасы, м ³	Объем вскрыш- ных пород (ПРС)	Сред.эксплуат. коэф. вскрыши, м ³ /м ³
	Обще- карьер.	Эксплуат.		При БВР	Всего			
		I	II					
6961302,3	-	15000	-	34806	49806	6911496,3	1053284,4 (60000)	0,15

Коэффициент потерь определяется по формуле:

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

где, $П_{\text{общ}}$ – все потери в контуре проектируемого карьера, м^3

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

$$K_{\text{п}} = \frac{49806}{6961302,3} \cdot 100 \% = 0,71 \%$$

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

3.4 Календарный план работ

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

В основу составления календарного плана вскрышных и добычных работ положены:

1. Режим работы карьера по добыче и вскрыше;

2. Годовая производительность карьера по добыче полезного ископаемого;
 3. Горнотехнические условия разработки месторождения;
 4. Тип и производительность горнотранспортного оборудования;
- Календарный план вскрышных и добычных работ приведен в таблице 3.7.

Таблица 3.7

Календарный план горных работ

№ № п/п	Виды работ	Применяемое оборудование	Объем горной массы, тыс.м ³		Годы отработки									
					1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й	9-й	10-й
1	Вскрышные	Бульдозер SD-22 Автосамосвал HOWO A7 Погрузчик ZL-50G	ПРС	49,56	2,56	4,12	10,58	12,68	19,62	-	-	-	-	-
			Вскры- ша	820,44	42,44	68,18	175,22	209,82	324,78	-	-	-	-	-
Итого			870,0		45,0	72,3	185,8	222,5	344,4	-	-	-	-	-
2	Добычные	Экскаватор Hitachi ZX380LC-5G Автосамосвал HOWO A7	5800,0		50,0	250,0	500,0	500,0	750,0	750,0	750,0	750,0	750,0	750,0
Всего по горной массе, тыс.м ³			6670,0		95,0	322,3	685,8	722,5	1094,4	750,0	750,0	750,0	750,0	750,0
Потери, тыс. м ³			33,305		0,355	1,775	3,55	3,55	5,325	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75
Среднеэксплуатационный коэффициент вскрыши, м ³ /м ³			0,25		0,9	0,29	0,37	0,44	0,46	-	-	-	-	-

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 750,0 тыс. м³.

С учетом выше перечисленных факторов принимаем следующую систему разработки: механизированная разработка месторождения «Жалтыр» со следующими параметрами:

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

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

Предусматривается следующий порядок ведения горных работ на карьере.

1. Для осуществления последующих рекультивационных работ почвенно-растительный слой будет складироваться во временные отвалы;

2. Вскрышные породы после снятия с участка, также будут размещены во временных отвалах вскрышных пород;

3. Проведение буровзрывных работ на добычном участке;

4. Выемка и погрузка горной массы в забоях;

5. Транспортировка полезного ископаемого на временный склад полезных ископаемых.

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

Экскаватор Hitachi ZX380LC-5G – 2 ед;

Автосамосвал HOWO A7 – 5 ед;

Бульдозер SD-22 – 1 ед;

Погрузчик ZL-50 G – 2 ед;

Буровой станок СБУ-100 – 1 ед.

Учитывая систему разработки, сплошная послонная, и угол погашенного борта 50°, 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.

Вскрышной уступ согласно принятой технологической схеме отработки будет разрабатываться без предварительного рыхления.

Добычной уступ согласно принятой технологической схеме отработки месторождения полезного ископаемого разрабатывается после проведения предварительного рыхления горной массы буровзрывным способом. Высота уступа определялась исходя из типа применяемого выемочно-погрузочного оборудования на карьере (экскаватор Hitachi ZX380LC-5G с обратной лопатой), высота копания которого составляет – 10,31 м.

Таким образом, с учетом того, что самой нижней границей отработки карьера является горизонт +370,0 м, на карьере за период десяти лет отработки предусмотрено:

- один вскрышной уступ высотой 3,6 м;
- два добычных уступа высотой 10 м;
- один добычной уступ высотой 6,4 м.

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

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

где, $B_{p.ф.}$ - фактическая ширина развала взорванной горной породы, м (см. главу 4). Принимаем равной полной ширине развала взорванной горной породы – 66,8 м;

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

s – ширина полосы безопасности (определяется шириной призмы возможного обрушения), определяется по следующему выражению:

$$s = H_y \cdot (ctg\gamma - ctg\alpha), \text{ м}$$

где, H_y – высота добычного уступа, $H_y = 10$ м;

γ – угол устойчивого откоса уступа ($\gamma = 35^\circ$);

α – угол откоса рабочего уступа ($\alpha = 45^\circ$).

$$s = 10 \cdot (ctg35^\circ - ctg45^\circ) = 4,3 \text{ м}$$

$Ш_{n.ч.}$ – ширина проезжей части принимается согласно СНиП 3.03-09-2006* «Автомобильные дороги» и составляет при двухполосном движении 8 м.

$$Ш_{p.n.} = 66,8 + 1,5 + 8 + 4,3 = 80,6 \text{ м}$$

Принимаем ширину рабочей площадки 80,6 м.

Минимальная длина фронта работ будет составлять 100 м.

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

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

где, $R_{\text{чу}}$ – наибольший радиус копания на уровне стоянки, м.

- для экскаватора Hitachi ZX380LC-5G $R_{\text{чу}} = 10,89$ м;

$$A_n = 1,5 \cdot 10,89 = 16,34 \text{ м}$$

Таким образом, ширина экскаваторной заходки для экскаватора Hitachi ZX380LC-5G с обратной лопатой составит – 16,34 м.

3.6. Обоснование выемочной единицы

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

Параметры выемочной единицы выбраны из условия предусматривающих:

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

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

Длина и ширина выемочной единицы определяется конечным контуром карьера, высота выемочной единицы равна высоте уступа карьера и составляет для всего месторождения – 10 м.

3.7 Вскрытие и порядок отработки месторождения. Горно-капитальные работы

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

- вскрышными породами являются глины, глинисто-щебенистая кора выветривания и почвенно-растительный слой (средняя мощность 0,2 м), мощностные параметры вскрышных пород варьируют от 2,3 до 5,8 м, в среднем составляя 3,6 м.

- нижняя граница подсчета запасов ограничена горизонтом с абсолютной отметкой +370,0 м.

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

Почвенно-растительный слой будет предварительно снят бульдозером SD-22, и вывезен с погрузкой погрузчиком ZL-50 G в автосамосвалы HOWO A7, с дальнейшей отсыпкой на склад ПРС.

Вскрышные породы после удаления ПРС, планируется разрабатывать экскаватором Hitachi ZX380LC-5G. Погрузка вскрыши осуществляется в автосамосвалы HOWO A7, с дальнейшей отсыпкой на отвал вскрышных пород.

Отработку запасов осадочных пород (алевролитов) планируется осуществить открытым способом, тремя добычными уступами экскаваторами Hitachi ZX380LC-5G (обратная лопата), максимальной глубиной 10 м.

Отработка запасов осадочных пород (алевролитов) может осуществляться только после предварительного проведения буровзрывных работ на добычном блоке.

3.8 Технологическая схема производства горных работ

3.8.1 Вскрышные работы

Вскрышные работы будут проведены в первые пять лет разработки месторождения по всей площади отрабатываемого за 10 лет карьера.

К вскрышным породам относятся глины, глинисто-щебенистая кора выветривания и почвенно-растительный слой (средняя мощность 0,2 м), мощностные параметры вскрышных пород варьируют от 2,3 до 5,8 м, в среднем составляя 3,6 м.

За 10 лет отработки карьера, количество извлекаемых вскрышных пород составит – 870,0 тыс. м³ (в т.ч. ПРС – 49,56 тыс. м³, глины и глинисто-щебенистая кора выветривания – 820,44 тыс. м³).

Почвенно-растительный слой срезается бульдозером и перемещается в бурты на расстояние 15-20 м, из которых колесным погрузчиком производится погрузка в автосамосвалы. Почвенно-растительный слой вывозится на склад ПРС, где формируется бульдозерами SD-22, располагаемый в 129 м западнее отрабатываемого карьера. Количество ПРС, размещаемого на складе за 10 лет разработки составит – 49,56 тыс. м³.

Так как мощность вскрышных пород может достигать 5,8 м (в среднем – 3,6 м), отработку вскрышного горизонта предполагается осуществить

экскаватором с обратной лопатой. Отработку вскрыши планируется начать от разрезной траншеи экскаватором на полную глубину вскрышного горизонта поперек обрабатываемого карьера. Высота вскрышного уступа в среднем составляет - 3,6 м. Разработанные вскрышные породы грузятся в автосамосвалы, после чего отвозятся на место возведения отвала. Отвал вскрышных пород формируется бульдозером.

3.8.2 Добычные работы

Полезная толща месторождения сложена осадочными породами (алевролитами).

Учитывая размеры, мощность и заданный годовой объем добычи месторождения «Жалтыр» на добычном уступе планируется два экскаваторных блока в работе. Отработка полезного ископаемого будет производиться экскаваторами с предварительным рыхлением взрывным способом. Погрузка полезного ископаемого производится на уровне стояния экскаватора в автосамосвалы и транспортируется на временный склад полезных ископаемых.

Первоначально после удаления вскрышных пород планируется отработка двумя добычными уступами высотой по 10 м, далее отработка будет вестись уступом высотой 6,4 м. Разработка данных уступов будет осуществляться двумя экскаваторными заходками.

Отработку карьера предполагается осуществить в юго-западной части, в районе угловой точки № 4, с продвижением фронта работ с юго-запада на северо-восток.

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

3.9 Вспомогательные процессы

Для производства работ по зачистки кровли полезного ископаемого, рабочих площадок, устройства внутрикарьерных подъездных автодорог к карьерному оборудованию предполагается использовать бульдозер SD-22.

Для отгрузки готовой продукции потребителям используется колесный погрузчик ZL-50 G.

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

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

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

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

Таблица 3.8

Перечень вспомогательных машин и механизмов

Наименование машин и механизмов	Тип, модель	Кол-во
Бульдозер	SD-22	1
Колесный погрузчик	ZL-50 G	1
Автомобиль цистерна для перевозки ГСМ, V=6500л	ТСВ-6	1
Поливомоечная машина на шасси КамАЗ-43253	КО-806	1
Автобус	ПАЗ 3206	1

3.10 Выемочно-погрузочные работы

Исходя из годовых объемов горных работ, на добычных работах используются 2 экскаватора Hitachi ZX380LC-5G с обратной лопатой с емкостью ковша 2,1 м³.

Для зачистки рабочих площадок, планировки подъездов в карьере, планировочных работ и переброски оборудования с уступа на уступ предусмотрен бульдозер SD-22.

3.10.1 Расчет эксплуатационной производительности экскаваторов

Расчет производительности экскаватора Hitachi ZX380LC-5G (обратная лопата) на добыче

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

Породы продуктивной толщи будут разрабатываться с применением буровзрывных работ.

Паспортная производительность экскаваторов определяется по формуле:

$$Q_{\pi} = 3600 \cdot E / T_{\pi}$$

где, E – емкость ковша экскаватора, 2,1 м³ ;

T_ц – продолжительность рабочего цикла экскаватора, 23 сек;

Паспортная производительность экскаватора Hitachi ZX380LC-5G:

$$Q_{\pi} = 3600 \cdot 2,1 / 23 = 329 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Сменная производительность экскаватора определяется по формуле:

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

где, T – продолжительность смены, 10 ч;
 k_n – коэффициент наполнения ковша, 0,9;
 k_p – коэффициент разрыхления пород, 1,5;
 $k_{\text{и}}$ – коэффициент учитывающий время на всякого рода задержки в работе, 0,7.

$$Q_{\text{см}} = 2,1 \cdot 3600 \cdot 10 \cdot 0,9 \cdot 0,7 / (23 \cdot 1,5) = 1381 \text{ м}^3/\text{см}$$

Суточная производительность одного экскаватора определяется по формуле:

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

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

$$Q_{\text{сут}} = 1381 \cdot 2 = 2762 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Годовая эксплуатационная производительность экскаватора по добыче определяется по формуле:

$$Q_{\text{год}} = N_{\text{э}} \cdot Q_{\text{сут}} \cdot N \cdot K_n$$

где, $N_{\text{э}}$ – количество экскаваторов Hitachi ZX380LC-5G – 2 шт;
 N – среднегодовое число рабочих дней экскаватора, 300 дней;
 K_n – коэффициент неравномерности производственного процесса, 0,8.

$$Q_{\text{год}} = 2 \cdot 2762 \cdot 300 \cdot 0,8 = 1325760 \text{ м}^3/\text{год}$$

Исходя из годовой производительности экскаватора для удовлетворения потребностей предприятия принимается два экскаватора Hitachi ZX380LC-5G (обратная лопата) для добычных работ.

Расчет производительности экскаватора Hitachi ZX380LC-5G (обратная лопата) на вскрыве

Паспортная производительность экскаваторов Hitachi ZX380LC-5G составляет 329 м³/ч.

Сменная производительность экскаватора определяется по формуле:

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

где, T – продолжительность смены, 10 ч;

k_n – коэффициент наполнения ковша, 1,05;
 k_p – коэффициент разрыхления пород, 1,25;
 $k_{\text{и}}$ – коэффициент учитывающий время на всякого рода задержки в работе, 0,7.

$$Q_{\text{см}} = 2,1 \cdot 3600 \cdot 10 \cdot 1,05 \cdot 0,7 / (23 \cdot 1,25) = 1933 \text{ м}^3/\text{см}$$

Суточная производительность одного экскаватора определяется по формуле:

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

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

$$Q_{\text{сут}} = 1933 \cdot 2 = 3866 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Годовая эксплуатационная производительность экскаватора по добыче определяется по формуле:

$$Q_{\text{год}} = N_{\text{э}} \cdot Q_{\text{сут}} \cdot N \cdot K_n$$

где, $N_{\text{э}}$ – количество экскаваторов Hitachi ZX380LC-5G – 1 шт;
 N – среднегодовое число рабочих дней экскаватора, 300 дней;
 K_n – коэффициент неравномерности производственного процесса, 0,8.

$$Q_{\text{год}} = 1 \cdot 3866 \cdot 300 \cdot 0,8 = 927840 \text{ м}^3/\text{год}$$

Исходя из годовой производительности экскаватора для удовлетворения потребностей предприятия принимается один экскаватор Hitachi ZX380LC-5G (обратная лопата) для проведения вскрышных работ.

3.10.2 Производительность погрузчика ZL-50 G по отгрузке готовой продукции потребителям

Сменная производительность погрузчика определяется по формуле:

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

где, $T_{\text{см}}$ – продолжительность смены, $T_{\text{см}} = 600$ мин;
 $T_{\text{п.з}}$ – время на выполнение подготовительно-заключительных операций,
 $T_{\text{п.з}} = 35$ мин;
 $T_{\text{л.н}}$ – время на личные надобности – 10 мин;
 E – вместимость ковша погрузчика, 3 м³;
 K_n – коэффициент наполнения ковша, 0,9;
 K_p – коэффициент разрыхления, 1,5;

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

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

где, $t_{\text{пц}}$ – время полного цикла погрузки, 17 с

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

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

R – радиус поворота, 6,4 м;

l – длина дуги перемещения, град;

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

$$t_1 = \frac{3.14 \cdot 6,4 \cdot 90^\circ}{180^\circ \cdot 10} = 1 \text{ с}$$

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

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

t_4 – время переключения скоростей, 5 с;

t_5 – время возвращения в исходное положение, 1 с;

$$t_{\text{ц}} = 17 + 1 + 1,7 + 1,7 + 5 + 1 = 27,4 \text{ с}$$

$$H_{\text{п.см}} = \frac{60 \cdot (600 - 35 - 10) \cdot 3 \cdot 0,9}{27,4 \cdot 1,5} \cdot 0,84 = 1838 \text{ м}^3/\text{см}$$

Суточная производительность одного погрузчика ZL-50 G будет составлять:

$$H_{\text{п.сут}} = H_{\text{п.см}} \cdot n, \text{ м}^3/\text{сут}$$

где, n – количество смен.

$$H_{\text{п.сут}} = 1838 \cdot 2 = 3676 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Годовая производительность определяется по формуле:

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

где, $N_{\text{п}}$ – количество погрузчиков ZL-50 G – 1 шт;

N – число рабочих дней в году, 300;

$K_{\text{н}}$ – коэффициент неравномерности производственного процесса, 0,8;

$$H_{п.г} = 1 \cdot 3676 \cdot 300 \cdot 0,8 = 882240 \text{ м}^3/\text{год}$$

Принимаем один погрузчик ZL-50 G для погрузки осадочных пород (алевролитов) на временном складе полезных ископаемых.

3.10.3 Производительность погрузчика ZL-50 G по вскрыше

Сменная производительность погрузчика определяется по формуле:

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

где, $T_{см}$ – продолжительность смены, $T_{см} = 600$ мин;

$T_{п.з}$, - время на выполнение подготовительно-заключительных операций,
 $T_{п.з} = 35$ мин;

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

E – вместимость ковша погрузчика, 3 м^3 ;

K_H – коэффициент наполнения ковша, 1,05;

K_P – коэффициент разрыхления, 1,25;

$t_{ц}$ – продолжительность цикла, с.

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

где, $t_{пц}$ – время полного цикла погрузки, 17 с

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

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

R – радиус поворота, 6,4 м;

l – длина дуги перемещения, град;

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

$$t_1 = \frac{3.14 \cdot 6,4 \cdot 90^\circ}{180^\circ \cdot 10} = 1 \text{ с}$$

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

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

t_4 – время переключения скоростей, 5 с;

t_5 – время возвращения в исходное положение, 1 с;

$$t_{ц} = 17 + 1 + 1.7 + 1.7 + 5 + 1 = 27,4 \text{ с}$$

$$H_{п.см} = \frac{60 \cdot (600 - 35 - 10) \cdot 3 \cdot 1,05}{27,4 \cdot 1,25} \cdot 0,84 = 2573 \text{ м}^3/\text{см}$$

Суточная производительность погрузчика ZL-50 G будет составлять:

$$H_{п.сут} = H_{п.см} \cdot n, \text{ м}^3/\text{сут}$$

где, n – количество смен.

$$H_{п.сут} = 2573 \cdot 2 = 5146 \text{ м}^3/\text{сут.}$$

Годовая производительность определяется по формуле:

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

где, $N_{п}$ – количество погрузчиков ZL-50 G – 1 шт;

N – число рабочих дней в году, 300;

K_H – коэффициент неравномерности производственного процесса, 0,8;

$$H_{п.г} = 1 \cdot 5146 \cdot 300 \cdot 0,8 = 1235040 \text{ м}^3/\text{год}$$

Принимаем один погрузчик ZL-50 G для погрузки вскрышных пород.

3.10.4 Производительность бульдозера

Расчет производительности бульдозера Shantui SD-22 на вскрыше (ПРС) и отвалообразования.

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

$$П_{б.см} = \frac{60 \circ T_{см} \circ V \circ K_y \circ K_o \circ K_{п} \circ K_B}{K_P \circ T_{ц}}, \text{ м}^3/\text{см}$$

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

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

l – длина отвала бульдозера, 3,7 м;

h – высота отвала бульдозера, 1,3 м;

a – ширина призмы перемещаемого грунта, м;

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

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

$$a = \frac{1,3}{\operatorname{tg} 40} = 1,55 \text{ м}$$

$$V = \frac{3,7 \cdot 1,3 \cdot 1,55}{2} = 3,7 \text{ м}^3$$

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

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

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

$$K_{\Pi} = 1 - l_2 \cdot \beta$$

$$K_{\Pi} = 1 - 20 \cdot 0,008 = 0,84$$

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

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

K_p – коэффициент разрыхления грунта, 1,25;

T_{Π} – продолжительность одного цикла, с;

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

l_1 – длина пути резания грунта, м;

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

l_2 – расстояние транспортирования грунта, м;

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

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

t_{Π} – время переключения скоростей, с;

t_p – время одного разворота трактора, с.

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

Таблица 3.9

Значения расчетных величин

Наименование грунта	Мощность бульдозера, л.с.	Элементы $T_{ц}$					
		l_1	v_1	v_2	v_3	$t_{п}$	$t_{р}$
ПРС	220	7	1,0	1,4	1,7	9	10

$$T_{ц} = \frac{7}{1,0} + \frac{20}{1,4} + \frac{(7+20)}{1,7} + 9 + 2 \cdot 10 = 66 \text{ с}$$

$$П_{Б.СМ} = \frac{60 \cdot 600 \cdot 3,7 \cdot 0,95 \cdot 1,15 \cdot 0,84 \cdot 0,8}{1,25 \cdot 66} = 1185 \text{ м}^3 / \text{см}$$

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

$$П_{Б.СУТ} = П_{Б.СМ} \cdot n, \text{ м}^3/\text{сут}$$

где, n – количество смен.

$$П_{Б.СУТ} = 1185 \cdot 2 = 2370 \text{ м}^3/\text{сут.}$$

Годовая производительность одного бульдозера определяется по формуле:

$$П_{Б.Г} = N_6 \cdot П_{Б.СУТ} \cdot N \cdot K_H, \text{ м}^3/\text{год}$$

где, N_6 – количество бульдозеров SD-22, $N_6 = 1$ шт.;

N – число рабочих дней в году, 300;

K_H – коэффициент неравномерности производственного процесса, $K_H = 0,8$;

$$П_{Б.Г} = 1 \cdot 2370 \cdot 300 \cdot 0,8 = 568800 \text{ м}^3 / \text{год}$$

Производительность бульдозера при планировочных работах на отвале определяется по формуле:

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

где, L – длина планируемого участка, 363 м;

α – угол установки отвала бульдозера к направлению его движения;

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

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

v – средняя скорость движения бульдозера при планировке, м/с;
 t_p – время, затрачиваемое на развороты при каждом проходе, с.

$$P_{пл.см} = \frac{60 \cdot 600 \cdot 363 \cdot (3,7 \cdot \sin 20 - 0,4) \cdot 0,8}{2 \cdot \left(\frac{363}{3,7} + 10 \right)} = 41844 \text{ м}^2 / \text{см}$$

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

$$P_{пл.сут} = P_{пл.см} \cdot n, \text{ м}^3 / \text{сут}$$

где, n – количество смен.

$$P_{пл.сут} = 41844 \cdot 2 = 83688 \text{ м}^2 / \text{сут}$$

Годовая производительность определяется по формуле:

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

где, N – число рабочих дней в году, 300;

K_H – коэффициент неравномерности производственного процесса, $K_H = 0,8$.

$$P_{пл.г} = 83688 \cdot 300 \cdot 0,8 = 20085120 \text{ м}^2 / \text{год}$$

Исходя из годовой производительности бульдозера по перемещению вскрыши и планировочных работ на отвале, для удовлетворения потребностей предприятия принимается один бульдозер SD-22.

3.11 Транспорт

3.11.1 Исходные данные

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

- 1) Транспортирование вскрыши на отвал вскрышных пород – до 385 м;
- 2) Транспортирование ПРС на склад ПРС – до 364 м;
- 3) Транспортирование осадочных пород (алевролитов) с забоя до временного склада полезных ископаемых – до 774 м.

Исходные данные для расчета транспорта приведены в таблице 3.10.

Таблица 3.10

Основные исходные данные для расчета транспорта

№№ п.п.	Наименование показателей	Вскрышные породы		Осадочные породы (алевролиты)
		ПРС	Глины, глинисто- щебенистая кора выветривания	
1	Объем перевозок А) годовой, тыс.м ³ Б) суточный, м ³ В) сменный, м ³	344,4 1148 574		750,0 2500 1250
2	Группа пород	II		IV
3	Расстояние транспортирования, км	до склада ПРС	до отвала вскрышных пород	0,774
		0,364	0,385	
4	Тип погрузочного средства	ZL-50 G	Hitachi ZX380LC-5G	Hitachi ZX380LC-5G
5	Вместимость ковша, м ³ :	3,0	2,1	2,1
6	Количество погрузочных механизмов	1	1	2
7	Среднее время одного цикла погрузки, сек	27,4	23	23
8	Объемная плотность в целике, т/м ³	1,6	1,95	2,6
9	Коэффициент разрыхления	1,25		1,5

3.11.2 Автомобильный транспорт

Сменная производительность автосамосвалов, а также их необходимое количество приведено в таблице 3.11 на основании нормативных данных. Для транспортировки пород будут использоваться автосамосвалы HOWO A7 грузоподъемностью 25 т.

3.11.3 Расчетное необходимое количество автосамосвалов при перевозке вскрышных пород и ПРС

Сменная производительность автосамосвала по перевозке пород вскрыши и ПРС определяется по формуле:

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

где, T_{CM} – продолжительность смены, 600 мин;

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

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

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

V_A – геометрический объем кузова автосамосвала HOWO A7, 19,3 м³;

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

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

где, L – расстояние движения автосамосвала в один конец, до склада ПРС – 0,364 км, до отвала вскрышных пород – 0,385 км;

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

$t_{П}$ – время погрузки автосамосвала.

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

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

n_k – количество ковшей погружаемых в автосамосвал, шт.

$$n_k = A/g_k, \text{ шт}$$

где, A – грузоподъемность, тонн;

g_k – вес породы в ковше, тонн.

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

где, E – вместимость ковша: для погрузчика $E=3 \text{ м}^3$, для экскаватора $E=2,1 \text{ м}^3$;

K_n – коэффициент заполнения ковша, 1,05;

K_p – коэффициент разрыхления горных пород, 1,25;

γ_n – плотность горных пород в целике, для ПРС- 1,6 т/м³, для вскрыши (глины, глинисто-щебенистая кора выветривания) - 1,95 т/м³;

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

Тогда вес породы в ковше составит:

- при погрузке ПРС $q_k = 3,0 \cdot \frac{1,05}{1,25} \cdot 1,6 \cdot 1,15 = 4,64 \text{ т}$

- при погрузке вскрыши $q_k = 2,1 \cdot \frac{1,05}{1,25} \cdot 1,95 \cdot 1,15 = 3,96 \text{ т}$

Тогда количество ковшей погружаемых в автосамосвал составит:

- при погрузке ПРС $n_k = 25 / 4,64 = 6 \text{ шт.}$

- при погрузке вскрыши $n_k = 25 / 3,96 = 6 \text{ шт.}$

Время погрузки автосамосвала при погрузке ПРС составит:

$$t_{\Pi} = \frac{27,4}{60} \cdot 6 = 2,74 \text{ мин}$$

- при погрузке вскрыши

$$t_{\Pi} = \frac{23}{60} \cdot 6 = 2,3 \text{ мин}$$

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.

Тогда время одного рейса автосамосвала при погрузке ПРС погрузчиком ZL-50 G составит:

$$T_{об} = 2 \cdot 0,364 \cdot \frac{60}{45} + 2,74 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 8,71 \text{ мин}$$

- при погрузке вскрыши экскаватором Hitachi ZX380LC-5G:

$$T_{об} = 2 \cdot 0,385 \cdot \frac{60}{45} + 2,3 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 8,33 \text{ мин}$$

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

$$H_B = \frac{(600 - 20 - 20 - 20)}{8,71} \cdot 19,3 = 1197 \text{ м}^3 / \text{см}$$

Сменная производительность автосамосвала по перевозке вскрыши на отвал вскрышных пород составит:

$$H_B = \frac{(600 - 20 - 20 - 20)}{8,33} \cdot 19,3 = 1251 \text{ м}^3 / \text{см}$$

3.11.4 Расчетное необходимое количество автосамосвалов при перевозке полезного ископаемого

Сменная производительность автосамосвала по перевозке осадочных пород (алевролитов) на временный склад полезных ископаемых определяется по формуле:

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

где, $T_{\text{см}}$ – продолжительность смены, 600 мин;

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

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

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

V_A – геометрический объем кузова автосамосвала HOWO A7, 19,3 м³;

$T_{\text{об}}$ – время одного рейса автосамосвала, мин.

$$T_{\text{об}} = 2 \cdot L \cdot \frac{60}{v_c} + t_{\text{п}} + t_{\text{р}} + t_{\text{ож}} + t_{\text{уп}} + t_{\text{ур}} + t_{\text{м}}, \text{ мин}$$

где, L – расстояние движения автосамосвала в один конец, от забоя до временного склада полезных ископаемых – 0,774 км;

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

$t_{\text{п}}$ – время погрузки автосамосвала.

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

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

n_k – количество ковшей погружаемых в автосамосвал, шт.

$$n_k = A / g_k, \text{ шт}$$

где, A – грузоподъемность, тонн;
 g_k – вес породы в ковше, тонн.

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

где, E – вместимость ковша экскаватора, $2,1 \text{ м}^3$;
 K_n – коэффициент заполнения ковша, $0,9$;
 K_p – коэффициент разрыхления горных пород, $1,5$;
 γ_n – плотность горных пород в целике, для алевролитов – $2,6 \text{ т/м}^3$;
 K_B – коэффициент, учитывающий влажность горных пород, $1,15$.

Тогда вес породы в ковше составит:

$$q_k = 2,1 \cdot \frac{0,9}{1,5} \cdot 2,6 \cdot 1,15 = 3,77 \text{ т}$$

Тогда количество ковшей погружаемых в автосамосвал составит:

$$n_k = 25 / 3,77 = 7 \text{ шт.}$$

Время погрузки автосамосвала при погрузке известняков составит:

$$t_n = \frac{23}{60} \cdot 7 = 2,68 \text{ мин}$$

t_R – время на разгрузку автосамосвала 1 мин ;
 $t_{OЖ}$ – время ожидания установки автосамосвала под погрузку, 1 мин ;
 $t_{УП}$ – время установки автосамосвала под погрузку, 1 мин ;
 $t_{УР}$ – время установки автосамосвала под разгрузку, 1 мин ;
 t_M – время на маневры, 1 мин .

Тогда время одного рейса автосамосвала при погрузке осадочных пород (алевролитов) экскаватором Hitachi ZX380LC-5G составит:

$$T_{OB} = 2 \cdot 0,774 \cdot \frac{60}{45} + 2,68 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 9,74 \text{ мин}$$

Сменная производительность автосамосвала по перевозке осадочных пород (алевролитов) на временный склад полезных ископаемых составит:

$$H_B = \frac{(600 - 20 - 20 - 20)}{9,74} \cdot 19,3 = 1070 \text{ м}^3 / \text{см}$$

Таблица 3.11

Производительность и требуемое количество автосамосвалов

№№ п.п.	Наименование показателей	Перевозка вскрыши и ПРС		Перевозка алевролитов
1	Объем перевозок А) годовой, тыс.м ³ Б) суточный, м ³ В) сменный, м ³	344,4 1148 574		750,0 2500 1250
2	Средняя дальность перевозки, км	ПРС 0,364	Глины, глинисто- щебенистая кора выветривания 0,385	0,774
3	Средняя скорость движения, км/ч	45		45
4	Количество смен	2		2
5	Сменная производительность одного автосамосвала, м ³ /см	ПРС 1197	Глины, глинисто- щебенистая кора выветривания 1251	1070
6	Коэфф. неравномерности движения автосамосвалов	1,2		1,2
7	Рабочий парк автомашин	2		3
8	Коэфф. технической готовности	0,75		0,75
9	Инвентарный парк автомашин	3		4

Всего одновременно будет задействовано 5 автосамосвалов HOWO A7, 2 - на вскрышных работах, 3 – на добычных работах.

3.11.4 Автомобильные дороги

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

Схема подачи транспорта к забою – тупиковая. Для обеспечения безопасности движения, дороги обустриваются дорожными знаками, сигналами и ограждениями. Проектом принято двухстороннее движение, поэтому ширина проезжей части дороги принята 8 м, предельный уклон автодорог на съездах 80%. Все дороги имеют двух полосное движение.

Принятые параметры элементов дорог обеспечивают безопасность движения автосамосвалов.

3.12 Отвалообразование. Временный склад ПИ

Отвальное хозяйство карьера состоит из:

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

Склад ПРС и отвал вскрышных пород расположены в 129 м западнее отрабатываемого карьера.

Размещение отвалов показано на генеральном плане.

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

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

Площадь под отвалы выбраны с учетом:

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

3.12.1 Склад ПРС

Склад ПРС будет представлять отвал с западной стороны карьера, среднее расстояние транспортирования составит 364 м. Объем ПРС, вывозимого на отвал, за период отработки 10 лет составит – 49,56 тыс. м³. Отвал будет отсыпаться в один ярус высотой 5 м, углы откосов приняты 45°.

Объем склада ПРС после отработки всех запасов на месторождении составит – 60,0 тыс. м³.

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

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

где, $V_{\text{вскр}}$ – объем пород, подлежащих укладке, м³, $V_{\text{вскр}} = 49560 \text{ м}^3$;
 K – коэффициент остаточного разрыхления пород в отвале;

η_1 – коэффициент, учитывающий заполнение площади отвала;
 H_1 – высота яруса, м.

$$S = \frac{49560 \cdot 1,02}{0,9 \cdot 5} = 11234 \text{ м}^2 = 1,12 \text{ га (106 м} \times \text{106 м)}$$

Формирование, планирование склада ПРС будет производиться бульдозером SD-22.

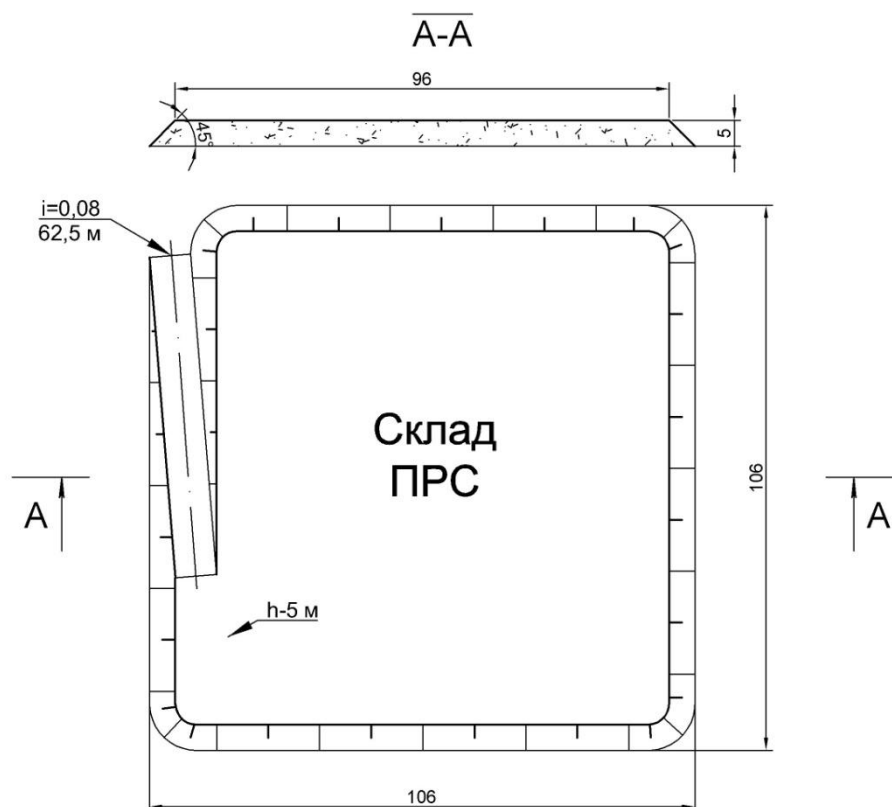


Рис. 3.1 План склада ПРС

3.12.2 Отвал вскрышных пород

Отвал вскрышных пород будет располагаться западнее от карьера, среднее расстояние транспортирования 385 м. Объем вскрышных пород (за 10 лет отработки карьера) вывозимых на отвал будет составлять 820,44 тыс.м³. Отвал будет отсыпаться в 2 яруса, высотой 6 м, углы откосов приняты 45°. (Рис.3.2).

Объем отвала вскрышных пород, после отработки всех запасов месторождения составит – 993284 м³.

Площадь, занимаемая отвалом вскрышных пород за 10 лет отработки карьера, составит:

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

где, $V_{\text{вскр}}$ – объем пород, подлежащих укладке, $V_{\text{вскр}} = 820440 \text{ м}^3$;

K – коэффициент остаточного разрыхления пород в отвале;

η_1 – коэффициент, учитывающий заполнение площади отвала, при двухъярусном отвале $\eta_1 = 0,6-0,7$;

H_1 – высота двух ярусов, м.

$$S = \frac{820440 \cdot 1,04}{0,7 \cdot 12} = 101578 \text{ м}^2 = 10,16 \text{ га (280 м} \times \text{363 м)}$$

Формирование, планирование отвала будет производиться бульдозером SD-22.

Разгрузка автосамосвала должна производиться за пределами призмы обрушения на расстоянии 5 м от бровки отвала. По всему фронту разгрузки устраивается берма, имеющая уклон внутрь отвала не менее 3° и породную отсыпку высотой 0,7 м и шириной 1,5 м.

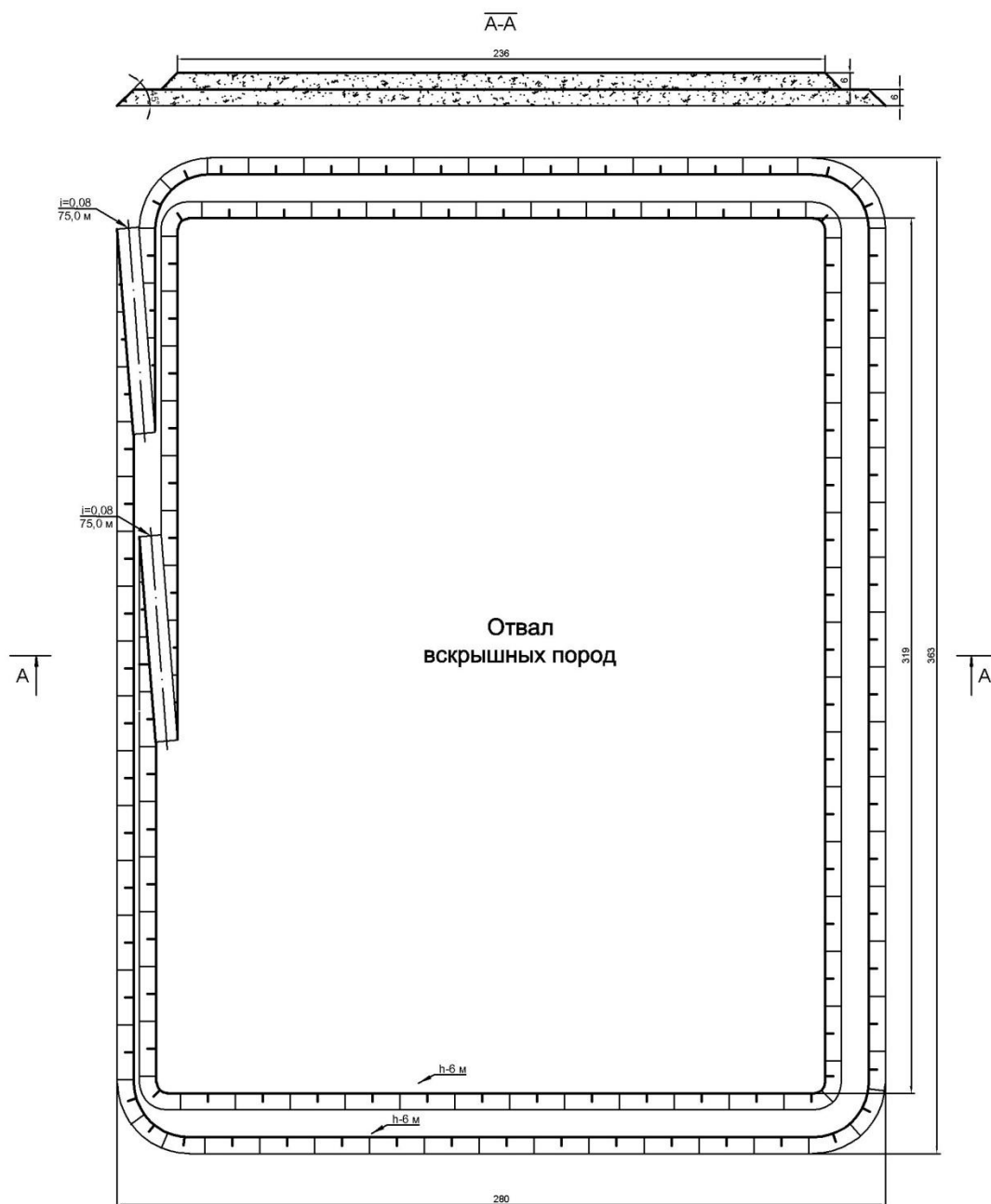


Рис. 3.2 План отвала вскрышных пород

3.12.3 Временный склад ПИ

Временный склад полезных ископаемых находится в 284 м западнее отрабатываемого карьера, рядом с промышленной площадкой. Объем склада составит 6-и сменный запас сырья- 7500 м^3 . Высота 3 м, площадь - 2500 м^2 (0,25 га).

3.13 Осушение карьерного поля. Водоотвод и водоотлив

Гидрогеологические условия месторождения являются простыми. На площади месторождения «Жалтыр» водоносных горизонтов не встречено (см. раздел 2.6).

Исходя из гидрогеологических условий месторождения, разработка его возможна в сухом карьере до подсчетного горизонта (глубиной до 30 м).

Паводковые и ливневые воды на обводнении карьера, учитывая его гипсометрическое положение, влиять не будут, так как они отводятся по существующим логам.

Глава 4. Техника и технология буровзрывных работ

4.1 Примерная классификация горных пород по взрываемости месторождения «Жалтыр»

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 буровзрывных работ на месторождении «Жалтыр».

Таблица 4.1

Классификация массивов скальных пород по степени трещиноватости и содержанию крупных кусков

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

На месторождении «Жалтыр» присутствуют зоны повышенной трещиноватости, вследствие чего можно отнести данный участок к II категории трещиноватости пород – сильно-трещиноватые (среднеблочные), со средним размером отдельностей в массиве – 0,1-0,5 м.

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 месторождения «Жалтыр», которая представлена в таблице 4.2.

Таблица 4.2

Классификация пород по взрываемости месторождения «Жалтыр»

Категория пород по взрываемости	Степень взрываемости	Категория трещиноватости	Средний размер отдельностей в массиве, м	Коэффициент крепости по шкале Протодяконова, f	Плотность пород, т/м ³
II	Средней трудности взрывания	II	0,1-0,5	5	2,6

4.2 Выбор типа ВВ для производства работ

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

Таблица 4.3

Критерии оптимальности применяемых ВВ

Коэффициент крепости пород, f	Скорость звука в среде,	Рекомендуемые параметры взрывчатого разложения ВВ			Рекомендуемые выпускаемые типы промышленных ВВ с символом * выпускаемые на предприятиях Казахстана
		скорость детонации м/с	плотность заряда, кг\м ³	потенциальная энергия ВВ, кДж\кг	
14-20	6-7	6300	1200-1400	5000-5500	Гранитол - 7А, Гранулиты АС-8, АС-8В Аммонал-200 Ифзанит

					Акватор 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 месторождения осадочных пород (алевролитов) «Жалтыр» - рекомендуемый тип ВВ – граммонит 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):

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

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

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

где, $l_{\text{ср}}$ - средний размер отдельностей в массиве, м. Так как данные породы относятся к II категории сильно трещиноватых (среднеблочных) пород $l_{\text{ср}}$ составляет – 0,1-0,5 м, принимаем $l_{\text{ср}} = 0,5$ м.

$$K_T = 1,2 \cdot 0,5 + 0,2 = 0,8$$

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

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

ρ_n – плотность взрывааемых пород, 2,6 т\м³;

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

$$W=53 \cdot 0,8 \cdot 0,13 \cdot \sqrt{1,15 \cdot 1/2,6} = 3,7 \text{ м}$$

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

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

где, H_y – высота уступа, 10 м;

α - угол откоса уступа, 45° ;

c – минимально допустимое расстояние от скважины до верхней бровки уступа, $c=4,3$ м.

$$W_6 = 10 \cdot \operatorname{ctg} 45^\circ + 4,3 = 14,3 \text{ м}$$

Величина расчетной или фактической ЛСПП не должна быть меньше W_6 - $W \geq W_6$, поэтому необходимо принять W равной W_6 , $W=14,3$ м.

Величина перебура скважины:

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

$$L_{\text{пер}} = 0,15 \cdot 10 = 1,5 \text{ м}$$

Длину перебура принимаем 1,5 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 забойки скважины:

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

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

Длина заряда ВВ в скважине:

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

$$L_{\text{зар}} = 11,5 - 3,25 = 8,25 \text{ м}$$

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

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

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

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

Масса заряда в скважине:

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

где, q_p – расчетный удельный расход ВВ, для пород с коэффициентом крепости $f = 5$, q составит 0,4 кг/м³.

$$Q_{\text{СКВ}} = 0,4 \cdot 14,3 \cdot 10 \cdot 14,3 = 818 \text{ кг}$$

Расстояние между скважинами:

$$a = m \cdot W$$

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

$$a = 1,0 \cdot 14,3 = 14,3 \text{ м}$$

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

$$a = b = 14,3 \text{ м}$$

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

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

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

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

где, $Q_{\text{э.см}}$ - сменная производительность экскаватора по погрузке ПИ, $Q_{\text{э.см}} = 1381 \text{ м}^3/\text{смену}$, с учетом двух экскаваторов Hitachi ZX380LC-5G – $Q_{\text{э.см}} = 1381 \cdot 2 = 2762 \text{ м}^3/\text{см}$;

$n_{\text{см}}$ – количество смен в сутки при работе экскаватора ($n_{\text{см}} = 2$);

$T_{\text{в}}$ – число рабочих дней непрерывной работы экскаватора по выемки горной массы со взорванного блока в течении одного месяца ($T_{\text{в}} = 26$

дней).

$$V_{\text{в.б.}} = 2762 \cdot 2 \cdot 26 = 143624 \text{ м}^3$$

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

$$B_{\text{в.б.}} = W + a(n_p - 1)$$

где, n_p – расчетное число рядов скважин, принимаем 4 ряда.

$$B_{\text{в.б.}} = 14,3 + 14,3 \cdot (4 - 1) = 57,2 \text{ м}$$

Тогда длина взрываемого блока составит:

$$L_{\text{бл}} = 143624 / 10 \cdot 57,2 = 251 \text{ м}$$

Количество скважин в ряду:

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

$$N_{\text{скв.р}} = 251 / 14,3 = 18 \text{ скв.}$$

Общая длина скважин, необходимая для взрывания блока:

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

$$\sum l_{\text{скв}} = 18 \cdot 4 \cdot 11,5 = 828 \text{ м}$$

Общее количество скважин во взрывном блоке:

$$N_{\text{скв}} = N_{\text{скв.р}} \cdot n_p, \text{ скв}$$

$$N_{\text{скв}} = 18 \cdot 4 = 72 \text{ скв.}$$

Выход горной массы с 1 м скважины в блоке:

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

$$V_{\text{г.м}} = \frac{57,2 \cdot 251 \cdot 10}{828} = 173,4 \text{ м}^3/\text{м}$$

Фактический удельный расход ВВ по блоку:

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

$$q_{\phi} = 818 \cdot 72 / 57,2 \cdot 251 \cdot 10 = 0,41 \text{ кг/м}^3$$

Годовой расход ВВ на карьере для рассматриваемого типа пород:

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

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

Таблица 4.4

Расход ВВ по годам

Наименование	Ед.изм	1-й год	2-й год	3-й год	4-й год	5-й год	6-й год	7-й год	8-й год	9-й год	10-й год
Годовая производи- тельность	тыс.м ³	50,0	250,0	500,0	500,0	750,0	750,0	750,0	750,0	750,0	750,0
Расход ВВ	тонн	20,5	102,5	205	205	307,5	307,5	307,5	307,5	307,5	307,5

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

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

$$X_0 = 5 \cdot 0,4 \cdot \sqrt{14,3 \cdot 10} = 23,9 \text{ м}$$

Полная ширина развала:

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

$$X = 23,9 + (4 - 1) \cdot 14,3 = 66,8 \text{ м}$$

Высоту развала при многорядном взрывании определяют по формуле:

$$H_p = 0,8 \cdot H_y, \text{ м}$$

$$H_p = 0,8 \cdot 10 = 8 \text{ м}$$

4.4 Конструкция зарядов и монтаж взрывной сети

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

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

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

4.5 Меры охраны зданий и сооружений

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

Размеры опасных зон приведены ниже.

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

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

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

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

4.6 Расчет опасной зоны по разлету кусков

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

$$W_{\text{усл}} = 0,7 \cdot W_6 = 0,7 \cdot 14,3 = 10 \text{ м}$$

Таблица 4.5

Расчет опасных зон

$W_{\text{усл}}, \text{ м}$	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 500 м, и для механизмов 250 м.

4.6.1 Расчет действия ударной воздушной волны

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

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

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

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

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

$$Q_{\text{з.о.}} = 818 \cdot 72 = 58896 \text{ кг}$$

$$R_{\text{в.л.}} = 14 \cdot \sqrt[3]{58896} = 545 \text{ м}$$

Безопасное расстояние по действию ударной воздушной волны на человека при взрыве на дневной поверхности в соответствии с ЕПБ при БВР принимаем 545 м. Данное значение полностью соответствует § 70 данных правил, которое рекомендует расстояние не менее 300 м.

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

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

$$R_{\text{в.с.}} = 200 \cdot \sqrt[3]{58896} = 7781 \text{ м}$$

4.6.2 Расчет на сейсмическое действие взрыва

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

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

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

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

$$r_c = 8 \cdot 1 \cdot \sqrt[3]{58896} = 311 \text{ м.}$$

Глава 5. Горномеханическая часть.

5.1 Основное и вспомогательное горное оборудование

Основными критериями для выбора оборудования являются:

-горно-геологические и горнотехнические условия разработки месторождения;

-энергообеспеченность предприятия;

-наличие горнотранспортного оборудования у заказчика;

-минимум затрат на приобретение и эксплуатацию оборудования.

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

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

Таблица 5.1

Перечень основного и вспомогательного горного оборудования

№№ п/п	Наименование оборудования	Тип, модель	Потребное колич. (шт.)
Основное горнотранспортное оборудование			
1	Экскаватор	Hitachi ZX380LC-5G	2
2	Бульдозер	SD-22	1
3	Автосамосвал	HOWO A7	5
4	Погрузчик	ZL-50 G	2
Автомшины и механизмы вспомогательных служб			
5	Автомобиль цистерна для перевозки ГСМ, V=6500л	TCB-6	1
6	Поливомоечная машина на шасси КамАЗ-43253	КО-806	1
7	Автобус, число мест 41 (25 посадочных)	ПАЗ 3206	1

5.2 Технические характеристики применяемого оборудования

Таблица 5.2

Технические характеристики экскаватора Hitachi ZX380LC-5G

	Hitachi ZX380LC-5G – экскаватор среднего класса на гусеничном шасси. Модель оснащена более усиленным и надежным противовесом, для устойчивости при максимальной нагрузке. Подходит для таких задач как рыхление грунта, рыхление скалистых и твердых пород, расчистка участка, возведение насыпей, дамб и отвалов, погрузка различных пород в транспортные средства. Преимущества данного экскаватора – большая производительность, вместительный ковш, устойчивость за счет широких башмаков и противовеса, промежуточные охладители, сохраняющие высокую производительность на протяжении всей рабочей смены.
Параметры	Значения
Емкость ковша, м ³	2,1
Давление на грунт, кг/см ²	0,52
Напорное усилие рукояти по ISO, кН (кгс)	185 (18900)
Усилие резания ковшом по ISO, кН (кгс)	246 (25100)
Максимальная глубина копания, мм	7370
Максимальный радиус копания, мм	11100
Максимальный радиус копания (на уровне стоянки)	10890
Максимальная высота копания, мм	10310
Максимальная высота выгрузки, мм	7210
Габаритные размеры, мм: - длина - ширина - высота	11220 3990 3270
Масса экскаватора, тонн	36
Двигатель	Isuzu AA-6HK 1X
Количество цилиндров, шт.	6
Мощность двигателя, кВт/ об/мин	184/2000
Максимальный крутящий момент, Нм/ об/мин	873/1700
Рабочий объем, л	7,790

Максимальная скорость, км/ч	4,9
-----------------------------	-----

Таблица 5.3

Технические характеристики фронтального погрузчика ZL-50 G

	Погрузчик предназначен для погрузки, выполнения земляных работ на грунтах до V категории (песок, супесок, суглинок, гравий, глина легкая) с отсыпкой грунта в отвал или на транспортные средства, планировки площадок, перемещения гравия и других материалов на небольшие расстояния, а также для иных строительно-дорожных, такелажных и монтажных работ.
Параметры	Значения
Грузоподъемность, кг	5000
Номинальная вместимость ковша, м ³	3,0
Вырывное усилие, кН	170
Ширина режущей кромки ковша, мм	3000
Высота разгрузки, мм	3090
Вылет кромки ковша, мм	1130
Радиус поворота, мм	6400
Длина, мм	8200
Ширина, мм	3000
Эксплуатационная масса, кг	17500
Трансмиссия	планетарная
Скорость передвижения, вперед/назад, км/ч:	
1 передача	0-11,5/0-16,5
2 передача	0-38
Эксплуатационная мощность, кВт (л.с.)	162 (220,26)

Таблица 5.4

Технические характеристики бульдозера Shantui SD22

	Бульдозер SD22 предназначен для разработки и перемещения грунта, устройства выемок, возведения насыпей, нарезки террас на склонах, кюветов, засыпки котлованов и траншей, расчистки дорог от снега, планировки площадок и других вспомогательных работ
Параметры	Значения
Рабочий вес, кг	23400
Мощность, кВт	162
Работа при уклоне, град	30
Тип отвала	Прямой, изогнутый
Ширина отвала, мм Прямой Изогнутый	3725 3800
Высота отвала, мм Прямой Изогнутый	1315 1343
Максимальное заглубление отвала, мм Прямой Изогнутый	540 540
Максимальная высота подъема отвала, мм	1210
Призма волочения, м ³ Прямой Изогнутый	6,4 7,5
Двигатель	Cummins
Модель двигателя	NT855-C280
Номинальная скорость вращения, об/мин	1800
Кол-во передних передач	3
Движение вперед – 1 передача	0 – 3,6
Движение вперед – 2 передача	0 – 6,5
Движение вперед – 3 передача	0 – 11,2
Кол-во задних передач	3
Движение назад – 1 передача	0 – 4,3
Движение назад – 2 передач	0 – 7,7
Движение назад – 3 передача	0 – 13,2
Шаг, мм	216
Ширина гусеницы, мм	560

Количество треков	38
Ширина колеи, мм	2000
Давление на грунт, МПа	0,077
Длина, мм	5750
Ширина, мм	3725
Высота, мм	3395

Таблица 5.5

Технические характеристики автосамосвала HOWO A7

	Автосамосвалы HOWO A7 - серия крупнотоннажных автомобилей с бескапотной компоновкой, выпускаемая компанией Sinotruk (Китай). Данный тип автосамосвала прекрасно адаптирован для использования в сложных дорожных и климатических условиях. Техника применяется для перевозки грузов различного типа. Наиболее востребованна данная серия у строительных компаний и в горнодобывающей отрасли.
Параметры	Значения
Снаряженная масса а/м, кг	15300
Грузоподъемность а/м, кг	25000
Модель двигателя	D12.42
Номинальная мощность, нетто, кВт(л.с.)	309 (420)
Максимальный крутящий момент, нетто, Нм	1820
Рабочий объем, л	11,6
Тип	10-ступенчатая КПП с 430- миллиметровым 1-дисковым сцеплением
Объем платформы, куб. м	19,3
Максимальная скорость, не менее, км/ч	75
Средний расход топлива, л/100 км	29
Внешний габаритный радиус поворота, м	8
Габаритные размеры, мм • длина • ширина • высота	5600 2300 1500

Глава 6. Экологическая безопасность плана горных работ.

6.1 Предотвращение техногенного опустынивания земель

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

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

- Формирование по форме и структуре устойчивых отвалов ПРС.

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

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

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

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

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

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

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

- обеспечение рационального и комплексного использования ресурсов недр на всех этапах проведения операций по недропользованию;

- обеспечение полноты извлечения из недр полезных ископаемых, не допуская выборочную отработку богатых участков;

- достоверный учет извлекаемых и погашенных в недрах запасов основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых и

попутных компонентов, в том числе продуктов переработки минерального сырья и отходов производства при разработке месторождений;

- исключение корректировки запасов полезных ископаемых, числящихся на государственном балансе, по данным первичной переработки;

- предотвращение накопления промышленных и бытовых отходов на площадях водосбора и в местах залегания подземных вод, используемых для питьевого или промышленного водоснабжения;

- охрана недр от обводнения, пожаров и других стихийных факторов, осложняющих эксплуатацию и разработку месторождений;

- соблюдение установленного порядка приостановления, прекращения операций по недропользованию, консервации и ликвидации объектов разработки месторождений;

- обеспечение экологических и санитарно-эпидемиологических требований при складировании и размещении отходов;

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

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

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

- обеспечение полноты извлечения полезного ископаемого;

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

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

- предотвращение загрязнения недр при проведении горных работ.

Для выполнения данных требований проектом предусматриваются следующие мероприятия:

- выбор наиболее рациональных методов разработки месторождения;

- строгий маркшейдерский контроль за проведением горных работ;

- ликвидация и рекультивация горных выработок.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

6.3 Санитарно-эпидемиологические требования.

6.3.1 Борьба с пылью и вредными газами

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

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

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

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

Для снижения запыленности карьерных автодорог необходимо их орошение водой. Пылеподавление при погрузочно-разгрузочных работах также основано на увлажнении горной массы до оптимальной величины. С целью снижения пылеобразования при погрузочно-разгрузочных работах (в т.ч. и для дорог) будет производиться гидроорошение с расходом воды 1–1,5 кг/м² при интервале между обработками 4 часа поливовой машиной КО-806.

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

6.3.2 Помещения санитарно-бытового обслуживания работающего персонала

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

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

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

Обогрев вагончика - автономный, используются масляные радиаторы типа Zass.

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

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

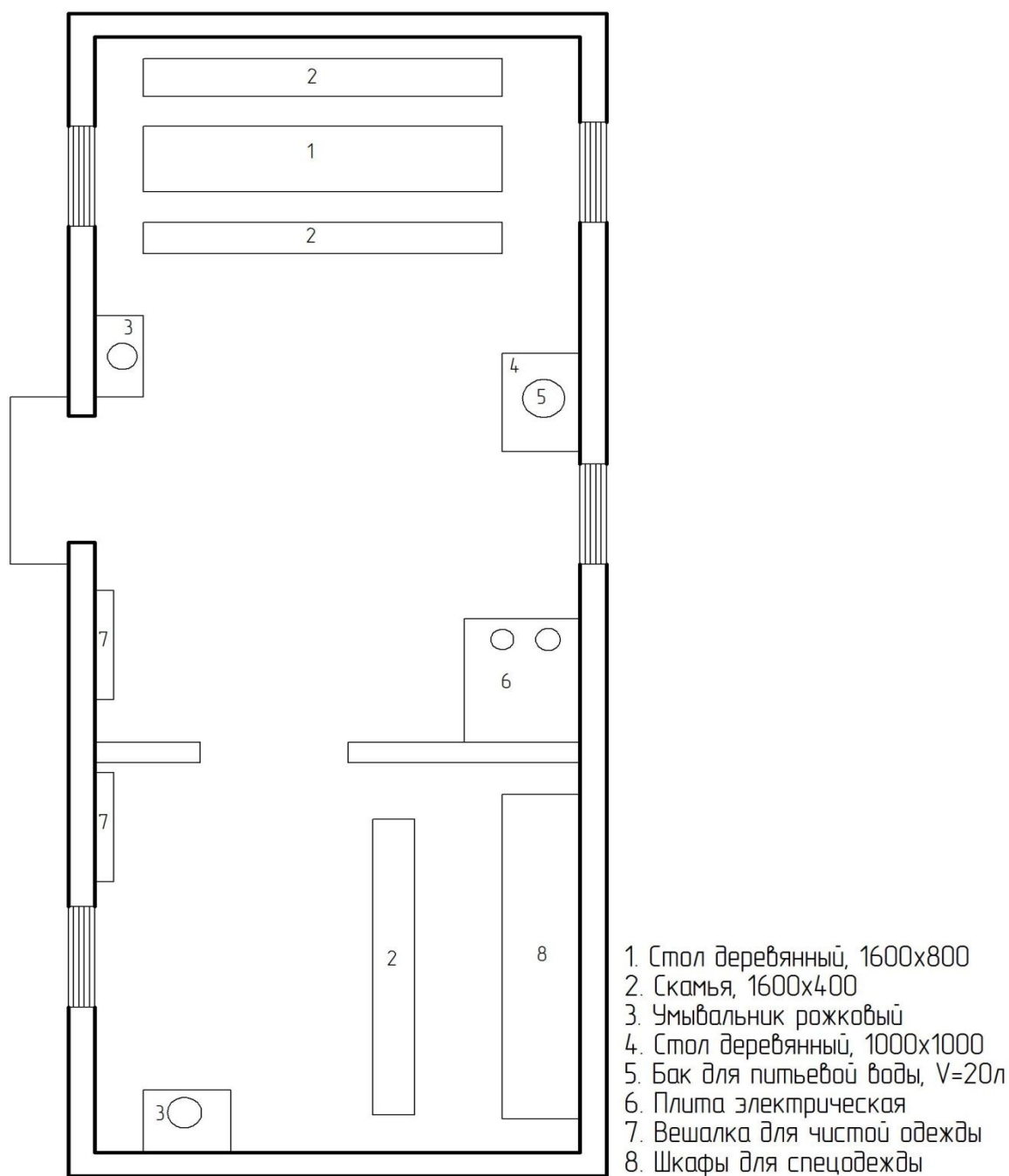


Рис. 6.1 План помещений вагончика

6.3.3 Водоснабжение

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

Водоснабжение проектируется осуществлять путем завоза воды из близлежащих населенных пунктов.

Вода хранится в емкости объемом 900 л. Емкость снабжена краном фонтанного типа. Изнутри бочка должна быть покрыта специальным лаком или краской, предназначенной для покрытия баков (цистерн) питьевой воды (полиизобутиленовый лак, лак ХС-74), железный сурик на олифе, эпоксидные покрытия на основе смол ЭД-5 и ЭД-6 и т.д.

Расход воды так же потребуется:

- на пылеподавление карьера 0,945 тыс.м³/год;

- на нужды наружного пожаротушения 10 л/с в течении 3 часов (п.5.2.7 СНИП РК 4.01-02-2009).

Наружное пожаротушение осуществляется из противопожарного резервуара переносными мотопомпами.

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

Расход водопотребления приведен в таблицах 6.1.

Таблица 6.1

Данные по водопотреблению

Наименование потребителя	Измеритель	Кол-во потребителей в сутки	Норма водопотребления за смен, л	Коэф. часовой неравномерности	Суточный расход воды, м ³	Годовой расход воды, м ³	Продолжительность водопотребления, ч
Хозяйственно-питьевые нужды	1 работающий	38	50	1,3*	1,9	570	20
Мытье	1 душевая сетка в смену	38	500	1,1*	1,0	300	4
Всего					2,9	870	

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

2*. Коэффициент неравномерности 1.3 - п. 5.1.2

6.3.4 Канализация

Настоящим проектом канализование административного вагончика, не предусматривается.

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

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

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

Конструкция подземной емкости и уборной приведены на рис. 6.2.

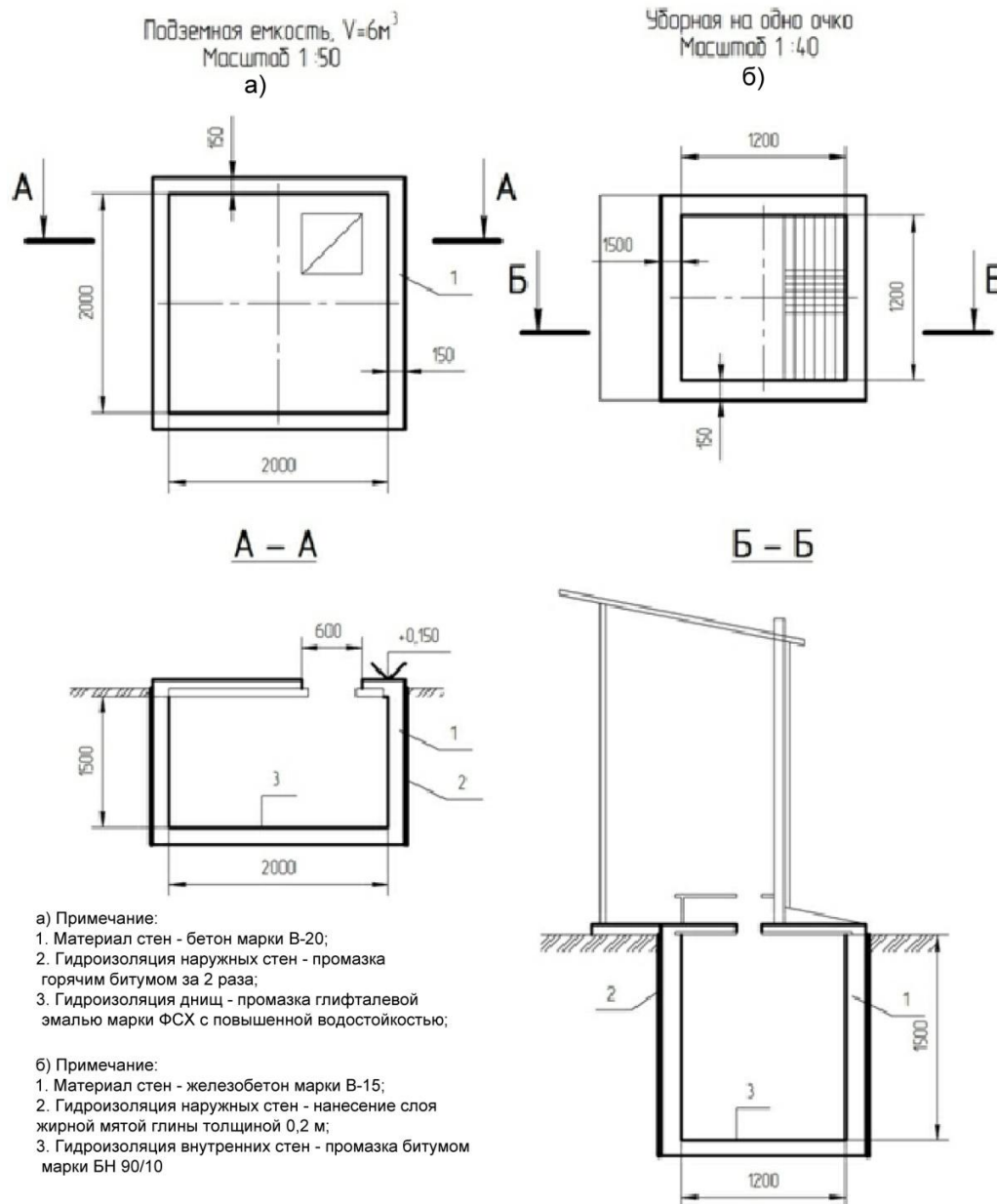


Рис. 6.2 План подземной емкости и уборной

6.3.5 Оказание первой медицинской помощи

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

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

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

Первая медицинская помощь включает в себя:

- 1) временную остановку кровотечения;
- 2) перевязку раны, места ожога;
- 3) оживляющие мероприятия, в особенности искусственное дыхание;

4) переноску и перевозку пострадавшего.

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

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

Для уменьшения боли при незначительных ушибах надо прикладывать холодные примочки. Когда при ушибе есть ссадина, то сначала поврежденное место смазывают настойкой йода, а затем перевязывают так же, как рану. При сильных ушибах могут быть головокружения, тошнота, головная боль, рвота, боль в животе и т.д. В этом случае необходима срочная медицинская помощь.

При переломах кости нужно наложить шины и немедленно доставить пострадавшего в медпункт. Шины сначала обертывают ватой, марлей, чистой тряпкой или травой, накладывают их с обеих сторон на ногу или руку, так чтобы они захватывали суставы кости выше и ниже перелома, а затем перевязывают. Если шин не окажется, поврежденную ногу привязывают к здоровой, а поврежденную руку берут на косынку. Открытые раны перевязывают до наложения шин.

При растяжении или разрыве связок кладут холодную примочку и поверх нее давящую повязку (мокрый бинт или полотенце) и доставляют пострадавшего в лечебный пункт.

При поражении электрическим током первая помощь должна быть организована немедленно. Если пострадавший находится под действием тока, сразу же освобождают его от соприкосновения с проводником тока. Оказывающий помощь должен надеть резиновые перчатки или набросить на руку сухую шерстяную или прорезиненную одежду. Для изоляции от земли следует надеть галоши или положить под ноги сухую доску, одежду или другой материал, не проводящий электрического тока и оторвать пострадавшего от источника тока.

Пострадавшего немедленно укладывают на что-нибудь сухое и теплое и согревают - тепло укрывают, дают горячий чай.

Если пострадавший не подает признаков жизни, с него снимают стесняющую одежду, обеспечивают доступ чистого воздуха и делают искусственное дыхание.

Во всех случаях немедленно вызывают врача.

Такая же помощь оказывается при поражении молнией.

При первых признаках теплового или солнечного удара, пострадавшего перевозят в тень, укладывают и поят водой, расстегивают ворот, смачивают голову и грудь холодной водой, осторожно дают понюхать нашатырный спирт. При остановке дыхания производят искусственное дыхание.

При попадании в глаз инородного тела - соринки, песчинки - нельзя тереть глаз. Засоренный глаз промывают чистой водой. Промывание производят от нарушенного угла глаза к носу. Если инородное тело извлечь из глаза не удастся, следует обратиться к врачу.

Глава 7. Промышленная безопасность плана горных работ.

7.1 Основные требования по технике безопасности

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

Все проектные решения по добыче осадочных пород (алевролитов) на месторождении «Жалтыр» приняты на основании следующих нормативных актов и нормативно-технических документов:

-Трудовой Кодекс Республики Казахстан от 23.11.2015 г. №414-V (с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.07.2023 г.).

-Закон Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11 апреля 2014 г. № 188-V (с изменениями и дополнениями по состоянию на 24.11.2022 г.).

-Приказ Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 17 августа 2021 года №405 Об утверждении технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 26.02.2023 г.).

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

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

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

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

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

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

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

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

-СН РК 3.03-22-2013 и СП РК 3.03-122-2013 “Промышленный транспорт”.

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

Каждый рабочий должен:

- пройти медицинское освидетельствование и вводный инструктаж по технике безопасности;

- без разрешения технического руководителя не оставлять место работы и не выполнять не порученную ему работу;

- при переходе на другую работу пройти технический и санитарный минимум, сдать экзамен и получить удостоверение на право выполнения работы по профессии;

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

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

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

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

2. Трудовой Кодекс Республики Казахстан от 23.11.2015 г. №414-V (с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.07.2023 г.);

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

7.2 Обеспечение промышленной безопасности во время строительства и эксплуатации карьера.

7.2.1 Горные работы

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

- 1) утвержденный проект разработки месторождения полезных ископаемых;

- 2) установленную маркшейдерскую и геологическую документацию;

- 3) план развития горных работ, утвержденный техническим руководителем организации;
- 4) лицензию (разрешение) на ведение горных работ;
- 5) состав проекта.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- при работе экскаваторов типа механической лопаты, драглайна, роторных экскаваторов и разработке вручную скальных пород - 80° ;

Предельные углы откосов бортов объекта открытых горных работ (карьера), временно консервируемых участков борта и бортов в целом (углы устойчивости) устанавливаются проектом и корректируются в процессе эксплуатации по данным научных исследований, при положительном заключении экспертизы по оценке устойчивости бортов и откосов карьера.

Ширина рабочих площадок объекта открытых горных работ с учетом их назначения, расположения на них горного и транспортного оборудования, транспортных коммуникаций, линий электроснабжения и связи определяется проектом.

Формирование временно нерабочих бортов объекта открытых горных работ и возобновление горных работ на них производится по проектам, предусматривающим меры безопасности.

При вскрышных работах, осуществляемых по бестранспортной системе разработки, расстояние между нижними бровками откоса уступа карьера и породного отвала устанавливается проектом или планом горных работ.

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

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

Производство работ осуществляется в соответствии с общими 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 экскаватора

1. Не разрешается оставлять без присмотра экскаватор с работающим двигателем.
2. Во время работы экскаватора запрещается нахождение людей у загружаемых автосамосвалов, под ковшом.
3. Любое изменение режимов работы во время погрузочных работ должно сопровождаться четкой системой сигналов.
4. В случае угрозы обрушения или оползания уступа во время работы экскаватора, работа должна быть приостановлена, и погрузочные механизмы отведены в безопасное место.
5. Запрещается работа погрузочных механизмов поперек крутых склонов.
6. Подъемные и тяговые устройства подлежат осмотру в сроки, установленные главным механиком предприятия.
7. Для ремонта, смазки и регулировки погрузочное оборудование должно быть установлено на горизонтальной площадке, двигатель выключен, ковш заблокирован.

Техника безопасности при работе автотранспорта

1. Автомобиль-самосвал должен быть исправным и иметь зеркало заднего вида, действующую световую и звуковую сигнализацию, освещение, опорное приспособление необходимой прочности, исключающее возможность самопроизвольного опускания поднятого кузова.
2. На бортах должна быть нанесена краской надпись: «Не работать без упора при поднятом кузове!».
3. Скорость и порядок передвижения автомобилей на дорогах карьера устанавливается администрацией, с учетом местных условий, качества дорог, состояния транспортных средств.

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

5. На карьерных автомобильных дорогах движение должно производиться без обгона.

6. При погрузке автомобилей должны выполняться следующие правила:

- находящийся под погрузкой автомобиль должен быть заторможен;
- ожидающий погрузку, подается под погрузку только после разрешающего сигнала машиниста экскаватора;
- погрузка в кузов автосамосвала должна производиться только сбоку или сзади. Перенос ковша над кабиной автосамосвала запрещается.

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

8. При работе автомобиля в карьере запрещается:

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

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

10. Уклоны дорог не должны превышать значений, предусмотренных СН РК 3.03-22-2013 и СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт» на въездных траншеях и съездах, и составляют для автомобильных дорог 80%.

11. На автомобильных дорогах в карьере необходимо предусмотреть направляющие земляные валы (для предотвращения аварийных съездов) в соответствии с требованиями «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы от «30» декабря 2014 года № 352».

Техника безопасности при работе на бульдозере

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

2. Для ремонта смазки и регулировки бульдозер должен быть установлен на горизонтальной площадке, двигатель выключен, отвал опущен на землю. В случае аварийной остановке бульдозера на наклонной плоскости должны быть приняты меры, исключающие самопроизвольное движение его под уклон.

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

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

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

Техника безопасности при работе на погрузчике

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

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

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

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

5. Запрещается работа погрузочных механизмов поперек крутых склонов.

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

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

7.2.4 Ремонтные работы

Ремонт технологического оборудования производится в соответствии с утвержденными графиками планово предупредительных ремонтов. Годовые и месячные графики ремонтов утверждает технический руководитель организации.

Ремонтные работы производятся по наряду-допуску.

Ремонт карьерного оборудования, экскаваторов и буровых станков допускается производить на рабочих площадках уступов, при условии размещения их вне зоны возможного обрушения и воздействия взрывных работ. Площадки спланированы и имеют подъездные пути.

На все виды ремонтов основного технологического оборудования разработаны технологические регламенты, в которых указываются необходимые приспособления и инструменты, определяются порядок и последовательность работ, обеспечивающие безопасность их проведения. При этом порядок и процедуры технического обслуживания и ремонта оборудования устанавливаются на основании технической документации изготовителя с учетом местных условий его применения.

Выполнение ремонтных работ подрядной организацией осуществляется по наряду-допуску.

Ремонт и замену частей механизмов допускается производить после полной остановки машины, снятия давления в гидравлических и пневматических системах, блокировки пусковых аппаратов, приводящих в движение механизмы, на которых производятся ремонтные работы. Подача электроэнергии при выполнении ремонтных работ допускается в случаях, предусмотренных проектом организации работ, нарядом-допуском.

Не допускается проведение ремонтных работ в непосредственной близости от открытых движущихся частей механических установок, вблизи электрических проводов и токоведущих частей, находящихся под напряжением, при отсутствии их надлежащего ограждения.

Ремонты, связанные с восстановлением или изменением несущих металлоконструкций основного технологического оборудования, производятся по проекту, согласованному с заводом-изготовителем, с составлением акта выполненных работ.

Рабочие, выполняющие строповку грузов при ремонтных работах, имеют удостоверение на право работы стропальщиком.

Работы с применением механизированного инструмента производятся в соответствии с технической документацией изготовителей.

7.2.5 Буровзрывные работы

7.2.5.1 Порядок хранения и учета взрывчатых материалов

Хранение взрывчатых материалов осуществляется на основании разрешения органа внутренних дел. Перед выдачей разрешения на хранение взрывчатых материалов сотрудник органа внутренних дел обследует место хранения (склад). Взрывчатые материалы хранятся только в специальных складах устроенных или приспособленных для этой цели (базисные, расходные и др.). Все склады взрывчатых материалов подлежат круглосуточной охране.

На предприятии будет привлекаться подрядная организация по проведению буровзрывных работ, осуществляющих доставку ВМ с собственных складов, вследствие чего складов хранения взрывчатых материалов предприятием не предусмотрено.

7.2.5.2 Порядок хранения и учета взрывчатых материалов

Перевозка взрывчатых материалов должна осуществляться в соответствии с законами Республики Казахстан.

Перевозка взрывчатых материалов в пределах города, района, с одного склада на другие, принадлежащие одному и тому же предприятию, производится по наряду-накладной, а к местам производства взрывных работ (использования или испытания взрывчатых материалов) – по наряду-накладной или наряду-путевке.

7.2.5.3 Использование взрывчатых материалов

Допуск лиц к работам, непосредственно связанным с приобретением, хранением, учетом, перевозкой, использованием взрывчатых материалов, производится администрацией организации только после их предварительной всесторонней и тщательной проверки органами внутренних дел.

Проверка правильности учета взрывчатых материалов на складах производится лицами, специально назначенными руководителем организации и представителем уполномоченного органа в области промышленной безопасности.

7.3 Мероприятия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

7.3.1 Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций техногенного характера

Для ознакомления персонала с особыми условиями безопасного производства работ, на объекте владелец организует проведение инструктажей. Вводный инструктаж при приеме на работу, переводе на работу по другой профессии; внеочередной - при изменении технологии работ, при переводе на другой участок работы, при нарушении правил безопасного выполнения работ – по требованию лица производственного контроля или Государственного инспектора; периодический - раз в полгода. Для персонала, непосредственно не занятого на производстве работ повышенной опасности, инструктаж проводится один раз в год. Проведение инструктажа регистрируется в Журнале проведения инструктажа. При производстве особо опасных работ проводится инструктаж непосредственно на рабочем месте перед началом работ, с регистрацией. При каждом инструктаже проверяется: знание безопасных методов работы, умение пользоваться средствами защиты индивидуального и коллективного пользования, предохранительными устройствами; оказания первой медицинской помощи; знание Плана ликвидации аварий, своих действий при

аварии. При изменении запасных выходов, ознакомление производится немедленно с регистрацией в Журнале инструктажа

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

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

Смазочные и обтирочные материалы должны храниться в закрывающихся ящиках.

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

На предприятии в обязательном порядке разрабатывается план ликвидации аварий в соответствии с требованиями «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

Размещение объектов на генплане, автомобильные въезды на территорию и проезды по территории выполнены с учетом требований норм по обслуживанию объектов в случае возникновения чрезвычайных ситуаций.

7.3.2 Мероприятия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций

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

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

План ликвидации аварий

Согласно закону Республики Казахстан «О гражданской защите» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.07.2023 г.) на опасном производственном объекте разрабатывается план ликвидации аварий. В

плане ликвидации аварий предусматриваются мероприятия по спасению людей, действия персонала и аварийных спасательных служб.

План ликвидации аварий содержит:

- 1) оперативную часть;
- 2) распределение обязанностей между персоналом, участвующим в ликвидации аварий, последовательность их действий;
- 3) список должностных лиц и учреждений, оповещаемых в случае аварии и участвующих в ее ликвидации.

План ликвидации аварий утверждается руководителем организации и согласовывается с аварийно-спасательными службами и формированиями.

В Плане ликвидации аварий предусматриваются:

- 1) мероприятия по спасению людей
- 2) мероприятия по ликвидации аварий в начальной стадии их возникновения;
- 3) действия персонала при возникновении аварий;
- 4) действия военизированной аварийно-спасательной службы (далее - АСС), аварийного спасательного формирования (далее - АСФ).

План ликвидации аварий подлежит утверждению: первичному - при пуске опасного объекта; внеочередному - при изменении технологии работ или требований нормативов - немедленно. План ликвидации аварий согласовывается с командиром АСС (АСФ) и утверждается руководителем организации за 15 дней до начала работ. Если в План ликвидации аварий не внесены необходимые изменения, командир АСС (АСФ) имеет право снять свою подпись о согласовании с ним Плана.

7.3.3 Учебные тревоги и противоаварийные тренировки

На опасном производственном объекте проводятся учебные тревоги и противоаварийные тренировки по плану, утвержденному руководителем организации и согласованному с территориальным подразделением уполномоченного органа.

Учебная тревога проводится руководителем организации совместно с представителями территориального подразделения уполномоченного органа и аварийно-спасательной службы.

Итоги учебной тревоги оформляются актом. Контроль за исполнением изложенных в акте предложений возлагается на руководителя организации.

Проведение учебной тревоги не вызывает нарушения работ, ведущихся на объекте, обеспечения боеспособности подразделений АСС (АСФ) в случае возникновения аварий.

Задачами проведения учебной тревоги являются:

- проверка подготовленности объекта, персонала к спасению людей и ликвидации аварии;
- проверка соответствия ПЛА фактическому положению на объекте;
- проверка боеготовности подразделений АСС (АСФ), обслуживающий

объект. Учебная тревога проводится техническим руководителем организации совместно с представителями АСС (АСФ).

7.3.4 Производственный контроль

На опасных промышленных объектах осуществляется производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности. К производственному контролю допускаются инженерно-технические работники, имеющие высшее или средне-техническое образование по выполняемой работе, имеющие удостоверение на допуск к выполнению работ повышенной опасности. Функции лиц контроля, их границы, обязанности, определяются приказом по организации в соответствии с требованиями промышленной безопасности.

Обязанности персонала

Перед началом работ проверить рабочее место на возможность безопасного выполнения работ. При несоответствии рабочего места требованиям норм безопасности, производство работ не допускается. При обнаружении угрозы жизни, возникновения аварии немедленно известить любое лицо контроля. Пуск, остановка технических устройств сопровождается подачей предупреждающего сигнала. Таблица сигналов вывешивается на видном месте вблизи технического устройства. Значение сигналов доводится до всех находящихся в зоне действия технического устройства. При сигнале об остановке или непонятном сигнале, техническое устройство немедленно останавливается. При перерыве в электроснабжении техническое устройство приводится в нерабочее положение.

Требования к рабочим местам

Среда рабочей зоны содержится в соответствии с нормами, установленными законодательством Республики Казахстан. Постоянные рабочие места располагаются вне зоны действия опасных факторов. В зонах влияния опасных факторов на видных местах размещаются указатели о наличии опасности. Персонал, занятый на работах повышенной опасности, обеспечивается средствами защиты от всех опасных факторов данной зоны.

Глава 8. Генеральный план и транспорт

8.1 Решения и показатели по генеральному плану

Месторождение «Жалтыр» расположено в Целиноградском районе Акмолинской области, в 27 км на юго-восток от г. Астана, и в 8,5 км к юго-западу от с. Жалтырколь.

Отработка месторождения «Жалтыр» предусмотрена открытым способом – карьером.

Промплощадка расположена на свободной от застройки территории.

На промплощадке карьера размещены следующие объекты:

- административное помещение;
- бытовое помещение;
- навес для ремонта техники;
- подземная емкость;
- емкости для воды;
- дизельная электростанция АД-30С;
- контейнер для мусора;
- противопожарный щит;
- площадка для стоянки техники.

В 27 м к юго-востоку от промплощадки расположен временный склад полезного ископаемого, общей площадью 0,25 га.

Отвальное хозяйство карьера состоит из:

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

Склад ПРС и отвал вскрышных пород расположены в 129 м западнее отработываемого карьера.

Размещение отвалов показано на генеральном плане.

На предприятии предусмотрен склад ПРС общей площадью 1,12 га, служащий для последующей рекультивации нарушенных горными работами земель. Для размещения вскрышных пород за 10 лет отработки карьера, планируется использовать отвал вскрышных пород, общей площадью 10,16 га.

8.2 Горюче-смазочные материалы

На предприятии предусмотрено использование различных видов техники и оборудования, которые нуждаются в обеспечении горюче-смазочными материалами. Заправка различными горюче-смазочными материалами горного и другого оборудования будет осуществляться на рабочих местах с помощью специализированных заправочных агрегатов.

Список использованных источников

1. «Отчет о результатах разведки, с подсчетом запасов осадочных пород (алевролитов) участка Жалтыр, расположенного в Целиноградском районе Акмолинской области»;
2. Протокол № 12 заседания Северо-Казахстанской межрегиональной комиссии по запасам полезных ископаемых от 06.10.2023 г. .
3. Эталон технико-экономического обоснования (ТЭО) проектирования и строительство предприятий промышленности нерудных строительных материалов. Ленинград, СОЮЗГИПРОНЕРУД, 1976г;
4. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов. ОНТП 18-85. Ленинград, 1988г;
5. Справочник по проектированию и строительству карьеров, том 1, 2, М., Недра, 1964г;
6. В.С. Хохряков. Открытая разработка месторождений полезных ископаемых. М., Недра, 1991г;
7. Справочник по добыче и переработке нерудных строительных материалов. Л., 1975г;
8. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы;
9. Закон РК «О гражданской защите»;
10. Правила технической эксплуатации;
11. Ю. П. Астафьев и др. Горное дело. М., Недра, 1980г;
12. Друкованый М.Ф., Дубнов Л.В., Миндели Э.О. Справочник по буровзрывным работам. – М.: Недра, 1976. – 631 с.;
13. Охрана природы земли. Общие требования к рекультивации земель. ГОСТ 17.5.3.04-83;
14. Охрана природы. Рекультивация земель. Общие требования к земледелию. ГОСТ 17.5.3.05-84;
15. СН РК 3.03-22-2013 и СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт»;
16. СН РК 3.03-01-2013 и СП РК 3.03-101-2013 «Автомобильные дороги» с ссылкой на СНиП 3.03-09-2006* «Автомобильные дороги»;
17. ЕНиР Сборник Е2 «Земляные работы» Выпуск 1 от 18.12.1990г.

ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ