

ТОО «Элит Строй Астана»



Утверждаю
Директор
ТОО «Элит Строй Астана»
Жакенов С.Е.
«__» _____ 2025 г.

ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ

по добыче глинистых пород на месторождении «Элит Строй»,
расположенном в Целиноградском районе Акмолинской области

Книга 1. Пояснительная записка и графические приложения

г. Кокшетау
2025 г.

Список исполнителей

Ответственный исполнитель:

Горный инженер

Геолог

Горный инженер

Нормоконтролер

Оглавление

Список таблиц в тексте.....	5
Список иллюстраций в тексте.....	5
Введение.....	7
Глава 1. Общие сведения о районе месторождения	8
1.1 Административное положение	8
1.2 Географо-экономическая характеристика района и месторождения	8
Глава 2. Геологическая часть	10
2.1 Краткие сведения об изученности района	10
2.2 Геологическое строение района	10
2.3 Геологическое строение месторождения «Элит Строй»	12
2.4 Качественная характеристика сырья.....	13
2.4.1 Технические требования	13
2.4.2 Глинистые породы	13
2.4.3 Петрографическое описание образцов	13
2.4.4 Радиационно-гигиеническая оценка полезной толщи	13
2.5 Подсчет запасов.....	18
2.6 Общие гидрогеологические условия разработки месторождения	22
Глава 3. Горные работы.	24
3.1 Горнотехнические условия разработки месторождения.....	24
3.2 Техничко-экономические показатели горных работ	24
3.2.1 Граница отработки	24
3.2.2 Режим работы, производительность и срок службы	26
3.2.3 Техничко-экономические показатели	26
3.3 Промышленные запасы	27
3.4 Календарный план работ	29
3.5 Система разработки	31
3.5.1 Элементы системы разработки	31
3.6. Обоснование выемочной единицы.....	32
3.7 Вскрытие и порядок отработки месторождения. Горно-капитальные работы.....	33
3.8 Технологическая схема производства горных работ	33
3.8.1 Вскрышные работы.....	33
3.8.2 Добычные работы	34
3.9 Вспомогательные процессы	34
3.10 Выемочно-погрузочные работы	35
3.10.1 Расчет эксплуатационной производительности экскаваторов	35
3.10.2 Производительность погрузчика ZL-20 по вскрыше (ПРС).....	36
3.10.3 Производительность бульдозера	38
3.11 Транспорт.....	41
3.11.1 Исходные данные	41
3.11.2 Автомобильный транспорт	42
3.11.3 Расчетное необходимое количество автосамосвалов при перевозке ПРС	42

3.11.4 Автомобильные дороги	44
3.12 Отвалообразование	44
3.12.1 Склад ПРС.....	45
3.12 Осушение карьерного поля. Водоотвод и водоотлив.....	46
Глава 4. Горномеханическая часть.....	48
4.1 Основное и вспомогательное горное оборудование	48
4.2 Технические характеристики применяемого оборудования	49
Глава 5. Экологическая безопасность плана горных работ.....	54
5.1 Предотвращение техногенного опустынивания земель.....	54
5.2 Мероприятия по предотвращению проявлений опасных техногенных процессов по рациональному использованию и охране недр	54
5.3 Санитарно-эпидемиологические требования.....	56
5.3.1 Борьба с пылью и вредными газами.....	56
5.3.2 Помещения санитарно-бытового обслуживания работающего персонала.....	57
5.3.3 Водоснабжение.....	58
5.3.4 Канализация.....	59
5.3.5 Оказание первой медицинской помощи	61
Глава 6. Промышленная безопасность плана горных работ.	63
6.1 Основные требования по технике безопасности	63
6.2 Обеспечение промышленной безопасности во время строительства и эксплуатации карьера.	64
6.2.1 Горные работы.....	64
6.2.2 Отвалообразование	66
6.2.3 Правила эксплуатации горных машин.....	67
6.2.4 Ремонтные работы.....	69
6.3 Мероприятия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций.	70
6.3.1 Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций техногенного характера	70
6.3.2 Мероприятия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций	71
6.3.3 Учебные тревоги и противоаварийные тренировки.....	72
6.3.4 Производственный контроль	73
Глава 7. Генеральный план и транспорт.....	74
7.1 Решения и показатели по генеральному плану.....	74
7.2 Ремонтно-техническое обеспечение горного оборудования	74
7.3 Горюче-смазочные материалы.....	74
Список использованных источников	75
ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ.....	76

Список таблиц в тексте

№ таблиц	Наименование	Стр
Таб. 2.1	Физико-механические свойства глинистых грунтов	14
Таб. 2.2	Оценка результатов исследований качества продуктивной толщи месторождения глинистых пород «Элит Строй» на соответствие Государственным стандартам	15
Таб. 2.3	Таблица расчета средних мощностей продуктивной толщи по блоку месторождения «Элит Строй»	19
Таб. 2.4	Таблица подсчета запасов полезной толщи месторождения «Элит Строй»	21
Таб. 2.5	Расчетные водопритокі в карьер	23
Таб. 3.1	Координаты участка недр	25
Таб. 3.2	Размеры карьера на конец отработки	25
Таб. 3.3	Значение принимаемых углов откосов	26
Таб. 3.4	Режим работы карьера	26
Таб. 3.5	Основные технико-экономические показатели разработки месторождения «Элит Строй»	27
Таб. 3.6	Запасы полезного ископаемого и объем вскрышных пород	28
Таб. 3.7	Календарный план горных работ	30
Таб. 3.8	Перечень вспомогательных машин и механизмов	35
Таб. 3.9	Значения расчетных величин	39
Таб. 3.10	Основные исходные данные для расчета транспорта	41
Таб. 3.11	Производительность и требуемое количество автосамосвалов	44
Таб. 4.1	Перечень основного и вспомогательного оборудования	48
Таб. 4.2	Технические характеристики экскаватора Hitachi ZX470-5G	49
Таб. 4.3	Технические характеристики фронтального погрузчика ZL-20	50
Таб. 4.4	Технические характеристики бульдозера Shantui SD-16	51
Таб. 4.5	Технические характеристики автосамосвала Shacman	52
Таб. 5.1	Данные по водопотреблению	59

Список иллюстраций в тексте

№ ИП	№№	Наименование	Стр.
1	Рис. 1.1	Обзорная карта района работ. Масштаб 1: 1 000 000	9
2	Рис. 2.1	Геологическая карта района работ. Масштаб	11

		1: 100 000	
3	Рис. 2.2	Условные обозначения к геологической карте	12
4	Рис. 3.1	План склада ПРС	46
5	Рис. 5.1	План помещений вагончика	58
6	Рис. 5.2	План подземной емкости и уборной	61

Введение

Целесообразность разработки глинистых пород на месторождении «Элит Строй» обуславливается их широким спросом в регионе и применением в качестве сырья – для сооружения насыпей земляного полотна, в соответствии с требованиями СП РК 3.03-101-2013 «Автомобильные дороги».

ТОО «ЭЛИТ СТРОЙ АСТАНА» была выдана лицензия на добычу ОПИ № 15 от 11.06.2020 года. В связи с увеличением региональной потребности в строительных материалах, ТОО «ЭЛИТ СТРОЙ АСТАНА» намерено скорректировать календарный план горных работ с целью оптимизации производственных мощностей и увеличения объемов добычи.

План горных работ выполнен по заданию ТОО «ЭЛИТ СТРОЙ АСТАНА».

Месторождение «Элит Строй» расположено в Целиноградском районе Акмолинской области, в 18,0 км на юг от г. Астана, и в 10 км на юг от с. Кызылсуат.

Целью данного проекта является определение способа отработки глинистых пород на месторождении «Элит Строй».

Исходными данными для разработки проекта является:

1. «Отчет о результатах геологоразведочных работ на месторождении глинистых грунтов «Элит Строй», расположенного в Целиноградском районе Акмолинской области, с подсчетом запасов по состоянию на 01.07.2019 г.»;

2. Протокол № 14 заседания Северо-Казахстанской межрегиональной комиссии по запасам полезных ископаемых от 27.08.2019 г.;

3. План горных работ, на месторождении глинистых пород Элит Строй, расположенного в Целиноградском районе Акмолинской области, разработанный в 2019 году.

На разработке карьера на добычных работах предусматривается использовать экскаватор Hitachi ZX470-5G, на вскрышных – бульдозер SD-16, погрузчик ZL-20.

Транспортировка глинистых пород предусматривается автосамосвалами марки Shacman 6×4 SX3258DR384C F3000 (далее Shacman).

Глава 1. Общие сведения о районе месторождения

1.1 Административное положение

Месторождение «Элит Строй» расположено в Целиноградском районе Акмолинской области, в 18 км на юг от г. Астана, и в 10 км на юг от с. Кызылсуат. Территория района ограничена листом М-42-ХІІ.

1.2 Географо-экономическая характеристика района и месторождения

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

В северо-восточной части территории проходит железная дороги Караганда – Астана, Астана - Павлодар. Шоссейные дороги с твердым покрытием связывают г. Астана с гг. Атбасар, Алексеевка, поселками Коргалжино, Киевкой и Аршалы. 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.

Абсолютные отметки в контуре участка недр колеблются в пределах от +359,4 м до +365,9 м с понижением от центра участка на юго-запад.

Климат района резко континентальный с суровой снежной зимой и сухим жарким летом. Среднегодовое годовая температура воздуха в июне +1,8°C. Среднемесячная минимальная температура воздуха наблюдается в январе и составляет -18,7°C, а максимальная в июле (+20°C), абсолютный минимум приходится на январь (-42°C), а максимум на июль (+40°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 на равнине и 1-1,5 м в балках.

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 Кайнарлы и Тасколь. Озера мелкие, заросшие камышом. Кроме этих озер вокруг участка имеется целый ряд болот карстового типа.

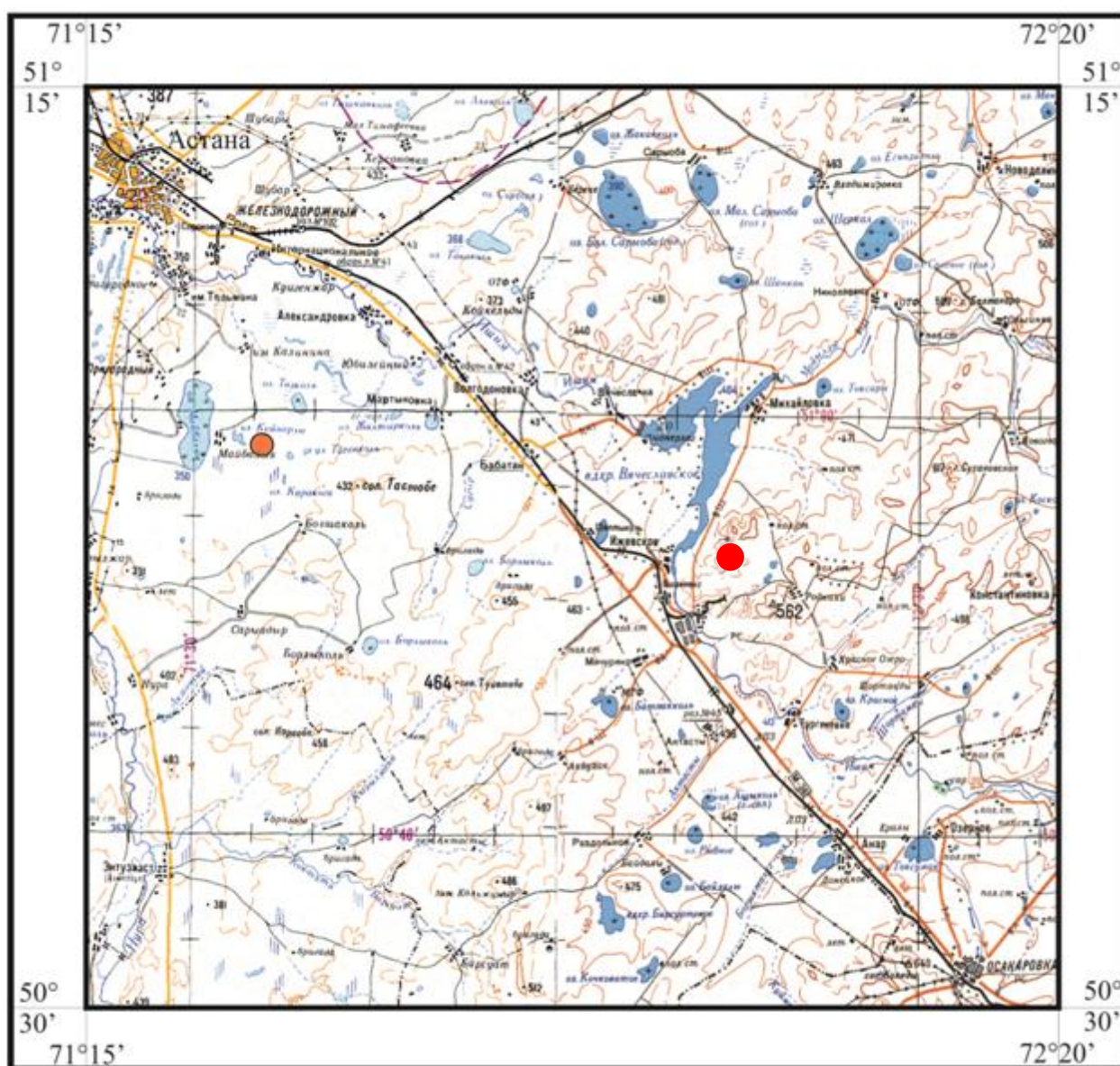
Растительность в районе, в основном, степная, разнотравно-злаковая. Древесная растительность приурочена к долине реки Ишим. Березовые и осиновые рощи отмечаются на Вишневском гранитном массиве.

Почвы района преимущественно темно-каштановые. В пониженных участках рельефа, в долинах рек и озер – солончатые, 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



● - месторождение «Элит Строй»

Рис. 1.1

Глава 2. Геологическая часть

2.1 Краткие сведения об изученности района

Территория района ограничена листом М-42-ХІІ. На район участка имеется геологическая карта масштаба 1:200000 (Клингер Б.Ш.). Фрагмент прилагаемой геологической карты района работ (рис. 2.1) взят с геологической карты масштаба 1:200000 (Клингер Б.Ш.).

2.2 Геологическое строение района

В геологическом строении района работ принимают участие породы палеозойского и кайнозойского возрастов.

Ордовикская система. Ордовикская система представлена флишеидными образованиями.

Средний отдел. Отложения лландейльского, нижнекарадокского и среднекарадокского ярусов (O_2ld-k_{1-2}). В составе отложений этих ярусов присутствуют алевролиты, песчаники, гравелиты, конгломераты и редкие линзы известняков. Окрашены они обычно в серые, зеленые и желтые тона, но в результате поверхностного выветривания и выщелачивания, породы лимонитизированы и имеют бурые, ржавые и коричневые оттенки.

Верхний отдел. Отложения верхнекарадокского подъяруса (O_3k_3) представлены зеленоцветными терригенными образованиями – конгломератами, песчаниками, алевролитами, содержащими в нижней части разреза линзы известняков и значительно реже прослои порфиритов.

Палеогеновая система. К палеогеновой системе принадлежат отложения амангельдинской свиты ($p-p^1_{2am}$).

Отложения Амангельдинской свиты представлены рыхлыми каменистыми бокситами, линзами песков, галечников, редкими прослоями углистых глин. Мощность отложений составляет 160 м.

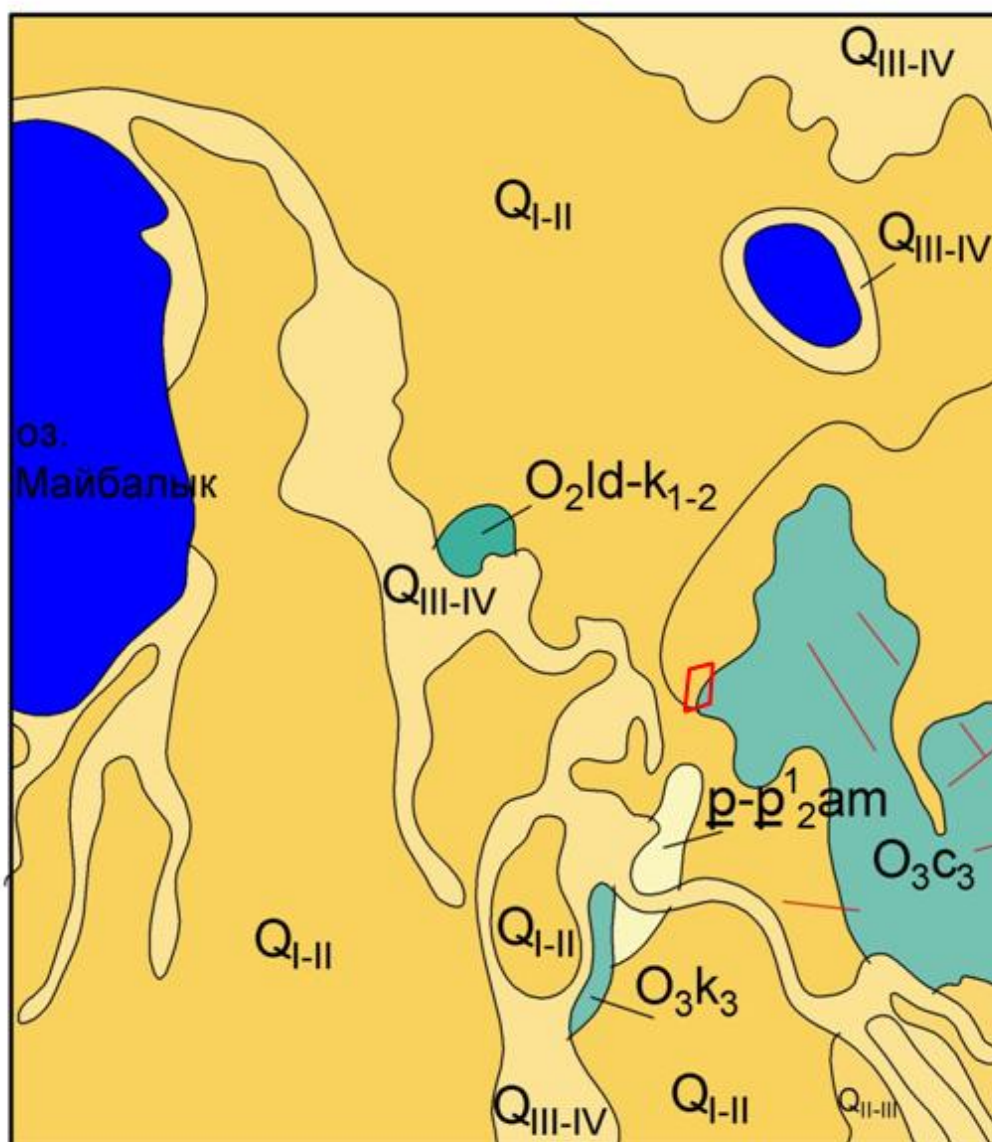
Четвертичная система. Отложения данной системы развиты повсеместно и представлены всеми отделами. По генезису среди них выделяются озерно-аллювиальные, аллювиальные и делювиально-пролювиальные образования.

В районе месторождения Элит Строй среди четвертичных образований наиболее древними являются отложения нерасчлененного нижне-среднечетвертичного возраста (Q_{I-II}) и представлены озерно-аллювиальными отложениями - песками, суглинками, супесями и глинами.

Средне-верхнечетвертичные отложения (Q_{II-III}). К ним относятся алювиальные и делювиально-пролювиальные образования, представленные глинистыми песками и глинами с линзами грубозернистых песков, а также щебенисто-глинистым и дресвяно-глинистым материалом.

Нерасчлененные верхнечетвертичные-современные отложения (Q_{III-IV}) слагают первые надпойменные террасы р. Нура и Ишим.

Геологическая карта района работ.
Масштаб 1:100 000



Месторождение «Элит Строй»

Рис. 2.1

Условные обозначения к геологической карте

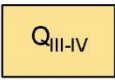
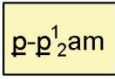
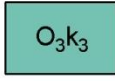
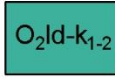
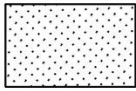
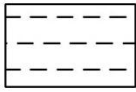
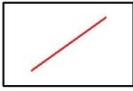
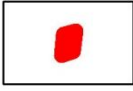
	Современный-верхний отдел. Аллювиальные отложения. Гравий, пески супеси, суглинки. Озерные аллювиально пролювиальные отложения
	Средний-верхний отдел. аллювиально пролювиальные отложения глин, пески, линзы крупнозернистых песков, песчано-глинистые отложения, дресвяно-глинистые отложения.
	Нижний средний отдел. Озерные отложения. Пески гравий, суглинки, супеси и глины.
	Палеоцен-нижний эоцен. Амангельдинская свита. Бокситоподобные глины, бокситы, пески, галечники, углистые глины.
	Верхний отдел верхне карадокский ярус. зеленоцветные конгломераты песчаники, алевролиты, известняки, прослой порфиринов.
	Средний отдел. нижне-средне карадокский ярус. Серые, зеленые и желтые алевролиты. Песчаники гравелиты конгломераты, линзы известняков.
	Делювиально-пролювиальные отложения
	Озерно-аллювиальные отложения
	Линия тектонического контакта
	Участок работ

Рис. 2.2

2.3 Геологическое строение месторождения «Элит Строй»

Месторождение «Элит Строй» оконтурено в виде ромба. Рельеф площади ровный.

Месторождение относится к типу средних пластообразных, невыдержанных по строению по «Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых» его следует отнести ко 2-ой группе.

Полезная толща месторождения литологически представлена глинистым грунтом, относящейся к отложениям четвертичной системе, нижнего среднего отдела (Q_{I-II}) к ним отнесены озерно-аллювиальные отложения, представленные суглинками и супесями.

2.4 Качественная характеристика сырья

2.4.1 Технические требования

Технические требования к глинистым грунтам регламентируется по ГОСТу 25100-2011 «Грунты. Классификация» и СП РК 3.03-101-2013 «Автомобильные дороги».

2.4.2 Глинистые породы

Продуктивная толща месторождения «Элит Строй» представлена суглинками и супесями.

2.4.3 Петрографическое описание образцов

Петрографический состав глинистых пород месторождения «Элит Строй».

Шлиф 8-2

- порода сильно выветрелая, хрупкая. Шлиф растащен на отдельные фрагменты и мелкие обломки, слюдистых и гидрослюдистых минералов, редко кварца и ожелезненного глинистого цемента.

Шлиф 3-2

- порода сильно выветрелая, хрупкая. Шлиф растащен на отдельные фрагменты, в некоторых из которых видна обломочная алевроитовая структура, иногда подобие сланцеватой текстуры. Обломки, размером около (0,01-0,02) мм, представлены полевым шпатом и вероятно кварцем и карбонатом, листочками слюды, многие не диагностируются, отличаются от цемента только контуром. Цемент образован бурым скрытокристаллическим, вероятно глинистым материалом, пигментированным окислами железа.

2.4.4 Радиационно-гигиеническая оценка полезной толщи

В процессе проведенных работ при прослушивании керна скважин радиометром было установлено, что гамма-активность составляет не выше 22 мкР/час.

Значение удельной эффективной активности, определенной прямым гамма-спектральным методом намного ниже допустимых (для материалов I класса удельная эффективная активность $A_{эфф.м}$ до 370 Бк/кг) и составляет 112 Бк/кг на месторождении «Элит Строй», что позволяет отнести продуктивную толщу на участке по радиационно-гигиенической безопасности к строительным материалам I класса и определяет возможность ее использования при любых видах гражданского и промышленного строительства.

Физико-механические свойства изучены в лаборатории ТОО «Центргеоаналит» по методикам, предусмотренных ГОСТ 5180-2015

«Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик»,
ГОСТ 25100-2011 «Грунты. Классификация».

Таблица 2.1

Физико-механические свойства глинистых грунтов

Наименование показателей	Месторождение «Элит Строй»
Влажность, %	
- грунта доставленная	5,6-14,2 (ср. 7,5)
- на границе текучести	15,1-22,8 (ср. 20,3)
- на границе раскатывания	8,9-12,9 (ср. 11,2)
Число пластичности	2,1-12,5 (ср. 4,8)
Показатель текучести, д.ед.	-0,45- -2,39 (ср. -1,60)
Плотность, г/см ³	
- частиц грунта	2,70-2,73 (ср. 2,71)
- грунта	2,00-2,09 (ср. 2,03)
- сухого грунта	1,76-1,94 (ср. 1,84)
- грунта во взвешенном состоянии	1,00-1,09 (ср. 1,04)
Коэффициент пористости	0,405-0,534 (ср. 0,463)
Полная влагоемкость, д.ед.	0,15-0,20 (ср. 0,17)
Коэффициент водонасыщения	0,36-0,72 (ср. 0,52)
Величина набухания, %	3,6-9,1 (ср. 5,7) слабонабухающие
Влага набухания, %	- -24,0 (ср. 13,3)
Коэффициент фильтрации, м/сутки	0,046-0,107 (ср. 0,069)
Относительная просадочность при P=0,3 МПа	0,00
Оптимальная влажность, %	10,5-13,6 (ср. 11,7)
Максимальная плотность, г/см ³	1,90-2,03 (ср. 1,95)
Гранулометрический состав, %	
- более 10,0	-
- 10,0-5,0	0,3-0,4
- 5,0-2,0	0,2-1,0 (ср. 0,7)
- 2,0-1,0	1,6-4,1 (ср. 3,2)
- 1,0-0,5	13,1-29,4 (ср. 24,5)
- 0,5-0,25	14,6-24,3 (ср. 22,5)
- 0,25-0,1	11,7-24,5 (ср. 15,6)
- менее 0,1	26,7-46,4 (ср. 33,6)

Таблица 2.2

Оценка результатов исследований качества продуктивной толщи месторождения глинистых пород
«Элит Строй» на соответствие Государственным стандартам

№№ п/п	Наименование качественных параметров	Пункт ГОСТа	Требования по ГОСТу			Результаты испытаний	Выводы по результатам сравнения
ГОСТ 25100-2011 «Грунты. Классификация»							
1	Вид грунта	пункт 5.2 табл.2	связный минеральный грунт, обладающий числом пластичности $I_p \geq 1$.			Глинистый, грунт (супесь, суглинок)	Относится к классу дисперсных грунтов, связной группы, осадочной подгруппы, минерального вида, подвида глинистые грунты
2	Слагающие грунты	пункт Б 2.1 табл Б. 8	Слагающие грунты элементы	фракции	Размер, мм		
			Валуны	крупные	>800		
				средние	400-800		
				мелкие	200-400		
				крупные	100-200		
			Галька (щебень)	средние	60-100		
				мелкие	10-60		
			Гравий (дресва)	крупные	4-10		
				мелкие	2-4		
			Песчаные частицы	Грубые	1-2		
				крупные	0,5-1		
				средние	0,25-0,5		
				мелкие	0,10-0,25		
				тонкие	0,05-0,10		
			Пылеватые	крупные	0,01-0,05		

			частицы	мелкие	0,002-0,01			
			Глинистые частицы		<0,002			
3	Показатель текучести I_{La}	пункт 2.12 табл Б-19	Разновидность глин. грунтов	Показатель текучести I_L			от -0,45 до -2,39 (ср. -1,60)	Супесь твердая. Суглинки твердые. Соответствует для отсыпки земполотна
			Супесь:					
			твердая	< 0				
			пластичная	0—1				
			текучая	> 1				
			Суглинки и глины					
			твердые	<0				
			полутвердые	0—0,25				
			тугопластичные	0,25—0,50				
			мягкопластичные	0,50—0,75				
			текучепластичные	0,75—1,00				
			текучие	> 1,00				
			низкой плотности	<1,20				
4	Водонасыщение	пункт 2.4 табл Б.11	Разновидность грунтов	Коэффициент водонасыщения S_r , д. е.			от 0,36 до 0,72 (ср. 0,52)	Грунты средней степени водонасыщения (влажные)
			Малой степени водонасыщения	0—0,50				
			Средней степени водонасыщения	0,50—0,80				
			Насыщенные водой	0,80—1,00				
5	Пористость	пункт 2.5 табл. Б.12	Разновидность	Коэффициент пористости e			от 0,405 до 0,534 (ср. 0,463)	Пески плотные
				Пески грав-тые, крупные и ср.круп-ти	Пески мелкие	Пески пыл-тые		
			Плотный	<0,55	<0,60	<0,60		
			Средней плотности	0,55—0,70	0,6—0,75	0,60—0,80		

			Рыхлый	>0,70	>0,75	>0,80			
СП РК 3.03-101-2013 «Автомобильные дороги»									
№№ п/п	Наименование качественных параметров	Пункт ГОСТа	Требования по ГОСТу			Результаты испытаний	Выводы по результатам сравнения		
1	Грунты, используемые в дорожном строительстве	7.1.1	Классификация грунтов согласно ГОСТ 25100-2011 (пункт 1 данной таблицы)			Характеристики природных грунтов месторождения	Природные грунты пригодны для отсыпки зем. полотна		
2	Разновидность глин. грунтов (по гран составу и числу пластичности)	Приложени е 3 Таблица П.3.2.1	Разновидность		Содержание песчаных частиц (2- 0,5мм), %	Число пластичности	от 2,1 до 12,5 (ср. 4,8)	Супесь пылеватая	
			супесь	Песчаная	≥50				1-7
				Пылеватая	<50				1-7
			суглинок	Легкий песчан	≥40				7-12
				Легкий пылеватый	<40				7-12
				Тяжелый песчан	≥40				12-17
				Тяжелый пылеватый	<40				12-17
			глина	Легкая песчан	≥40				17-27
				Легкая пылеватая	<40				17-27
				Тяжелая	Не регламен				св. 27
3	Классификация грунтов по качественному характеру засоления	Таблица П.3.5.1	Засоление		Cl/SO4		Грунты не засоленные	Соответствует требованиям СНиП РК	
			хлоридное		хлоридное				
			сульфатно-хлоридное		сульфатно-хлоридное				
			хлоридно-сульфатное		хлоридно-сульфатное				
			сульфатное		сульфатное				

2.5 Подсчет запасов

Подсчет запасов глинистых пород проведен на лицензионной территории на месторождении «Элит Строй», 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 25100-2011 «Грунты. Классификация», СП РК 3.03-101-2013 «Автомобильные дороги»;
- среднюю мощность вскрышных пород принять – не более 1,0 м;
- средняя мощность полезной толщи не менее – 5,0 м;
- подсчет разведанных запасов по промышленным категориям производить в проектных контурах карьера с учетом угла откоса 30°, отстроенного по краевым геологоразведочным выработкам.
- по радиационно-гигиенической характеристике сырье должно отвечать требованиям СН №261 к строительным материалам 1 класса.

Основными исходными геологическими материалами к подсчету запасов являются:

- схематическая геологическая карта, совмещенная с картой фактического материала масштаба 1:2000;
- геолого-подсчетные разрезы по разведочным линиям I-I, II-II, III-III, IV-IV отстроенные в масштабе гор.1:2000 и верт.1:100;
- план подсчета запасов на топографической основе масштаба 1:2000.

Учитывая геологические условия района и подобные месторождения, считается правомерным отнесение участка «Элит Строй» к типу средних пластообразных и линзообразных, не выдержанных по строению, мощности и качеству полезного ископаемого по «Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых» его следует отнести ко 2-ой группе.

Месторождение представлено одним участком, состоящим из 1 блока, контуры показаны на плане и разрезах.

Подсчет запасов выполнен методом геологических блоков, по густоте разведочной сети, оцененные запасы классифицированы по категории С₁.

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

Подсчетная мощность полезного ископаемого (вскрыши) определялась как среднеарифметическое значение мощностей по выработкам:

$$m_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^n (m_1 + m_2 + \dots + m_n)}{n}$$

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

n – количество выработок в блоке.

Площадь блока определялась на подсчетном плане путем замера площадей с помощью компьютерной программы AutoCAD. За расчетное значение площади принято среднее значение площади между значением площади поверхности и дна карьера.

Запасы полезного ископаемого и объем вскрыши вычислялись по формуле призмы:

$$V(Q) = S \cdot m_{cp}$$

где, S – средняя площадь блока;

$V(Q)$ – объем полезного ископаемого (вскрыши);

m_{cp} – средняя мощность продуктивной толщи и вскрыши в блоке, м.

Мощности вскрыши и полезной толщи, вычисленные средне-арифметическим методом, приводятся в нижеследующей таблице 2.3.

Таблица 2.3

Таблица расчета средних мощностей продуктивной толщи по блоку месторождения «Элит Строй»

Номер блока и категория запасов	Номер скважин	Абсолютная отметка устья скважины, м	Глубина скважины, м	Мощность вскрышных пород, м		Мощность продуктивной толщи, м	
				Всего	В т.ч. ПРС	суглинок	супесь
1C ₁	C-1	361,7	5,7	0,3	0,3	0,7	4,7
	C-2	363,5	7,5	0,2	0,2	1,0	6,3
	C-3	365,7	9,7	0,2	0,2	1,0	8,5
	C-4	360,5	4,5	0,2	0,2	0,8	3,5
	C-5	365,5	9,5	0,3	0,3	1,0	8,2
	C-6	365,9	9,9	0,2	0,2	0,8	8,9
	C-7	360,1	4,1	0,2	0,2	0,9	3,0
	C-8	362,9	6,9	0,2	0,2	1,1	5,6
	C-9	365,6	9,6	0,3	0,3	0,7	8,6
	C-10	359,4	3,4	0,2	0,2	1,8	1,4
	C-11	361,1	5,1	0,3	0,3	1,0	3,8
	C-12	364,1	8,1	0,2	0,2	1,3	6,6
Итого по блоку		4356,0	84,0	2,8	2,8	12,1	69,1
Среднее по блоку		363,0	7,0	0,23	0,23	1,0	5,7

Результаты подсчета запасов полезного ископаемого и объемов вскрышных пород месторождения «Элит Строй» приведены в таблице 2.4.

МКЗ при МД «Севказнедра» были утверждены балансовые запасы глинистых пород (осадочных пород - суглинков, супесей) месторождения «Элит Строй», подсчитанные по состоянию на 01.07.2019 г. по категории C₁

в количестве 1065,1 тыс. м³, в том числе суглинок – 167,2 тыс. м³, супесь 897,9 тыс. м³.

Вскрышные породы составляют 38,4 тыс. м³, в том числе ПРС – 38,4 тыс. м³.

Согласно Отчету о добытых общераспространенных полезных ископаемых за 2024 год, запасы глинистых пород месторождения «Элит Строй» по состоянию на 01.01.2025 года составляют - 870,06 тыс. м³.

Таблица 2.4

Таблица подсчета запасов полезной толщи месторождения «Элит Строй»

Номер блока, категория запасов	Площадь блока по поверхности, м ²	Площадь блока по дну, м ²	Средняя площадь блока, м ²	Средняя мощность полезной толщи, м		Запасы полезного ископаемого, м ³		Средняя мощность вскрышных пород, м		Объем вскрышных пород, м ³		Коэффициент вскрыши, м ³ /м ³
				суглинок	супесь	суглинок	супесь	всего	в т.ч. ПРС	всего	в т.ч. ПРС	
1С ₁	167200	147871,7	157535,8	1,0	5,7	167200,0	897954,1	0,23	0,23	38456,0	38456,0	0,036
Итого по месторождению	167200	147871,7	157535,8	1,0	5,7	167200,0	897954,1	0,23	0,23	38456,0	38456,0	

Коэффициент вскрыши характеризуется отношением вскрышных пород к продуктивной толще и определяется по формуле:

Участок Элит Строй

$$K_{вскр} = \frac{V_{вс}}{V_{пн}} = \frac{38456,0}{1065154,1} = 0,036$$

где, $V_{пн}$ - объем вскрышных пород;
 $V_{вск}$ - объем полезного ископаемого.

2.6 Общие гидрогеологические условия разработки месторождения

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

Гидрогеологическая съемка масштаба 1:200 000 выполнена в 1961-1962 гг., в результате которой были выделены и изучены водоносные горизонты.

В процессе геологразведочных работ на месторождении «Элит Строй» подземные воды на глубину разведки не встречены.

Месторождение приурочено к склонам положительных форм микрорельефа (холмы), поэтому паводковые воды не окажут влияния на природный водоприток в карьер. Специальные исследования не проводились.

Гидрогеологические условия месторождения не будут препятствовать разработке месторождения открытым способом. Водоприток в проектный карьер возможен только за счет атмосферных твердых и ливневых осадков, выпадающих непосредственно на площадь карьера.

Расчет возможных максимальных водопритоков 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, 167200,0 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 (2018 г.).

Экстремальный кратковременный приток за счет максимального ливня составит:

$$Q = 167200,0 \cdot 0,0432 / 24 = 301,0 \text{ м}^3/\text{ч} = 83,6 \text{ л/с}$$

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

$$Q = 167200 \cdot 0,300 / 15 = 3344,0 \text{ м}^3/\text{сут} = 139,3 \text{ м}^3/\text{ч} = 38,7 \text{ л/с}$$

Результаты расчетов возможных водопритоков в карьер приведены в таблице 2.5.

Таблица 2.5

Расчетные водопритoki в карьер

Виды водопритокa	Водоприток	
	м ³ /ч	л/с
Приток за счет таяния снежного покрова	139,3	38,7
Возможный экстремальный кратковременный приток при выпадении максимального ливня	301,0	83,6

Приведенные расчеты свидетельствуют о маломощности возможных сезонных экстремальных водопритокa в карьер при проведении добычных работ.

Водоснабжение проектируется осуществлять путем завоза воды из близлежащих населенных пунктов (г. Астана).

Глава 3. Горные работы.

3.1 Горнотехнические условия разработки месторождения

На месторождении «Элит Строй» в пределах контура участка недр максимальная отметка поверхности +365,9 м в восточной части месторождения. Рельеф месторождения повышен в восточной части и понижается в западном направлении. Самая минимальная абсолютная отметка высот +359,4 м.

Мощность вскрышных пород варьирует в пределах от 0,2 м до 0,3 м, при среднем значении 0,23 м. Анализ материалов, приведенных в разделе 2.4 «Качественная характеристика сырья» позволяет сделать заключение об однородности продуктивной толщи месторождения по физико-механическим свойствам и условиям залегания слагающих ее горных пород, как по площади, так и на глубину, и рассматривать ее с позиции горнотехнических условий отработки, как единый массив в пределах месторождения.

Незначительная мощность вскрышных пород и благоприятные горнотехнические условия определяют открытую разработку глинистых грунтов на месторождении. Исходя из физико-механических свойств глинистые грунты в соответствии с «Нормами технологического проектирования» и «Требований промышленной безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом» углы откоса рабочего уступа не должны превышать 45°, а на конец отработки составлять не более 30°, что свидетельствует о благоприятных условиях эксплуатации месторождения.

Полезная толща не обводнена.

Гидрогеологические условия месторождения можно считать простыми и благоприятными для отработки механизированным способом.

Вскрышные породы представлены почвенно-растительным слоем и будут складироваться во временные бурты с целью последующего их использования при рекультивации.

Месторождение будет отрабатываться до горизонта +356,0 м.

На добычных работах предусматривается использование экскаватора Hitachi ZX470-5G с емкостью ковша 2,5 м³ с погрузкой массы в автосамосвалы Shacman с грузоподъемностью 31 тонна. Для вспомогательных работ на добыче и вскрыше рекомендуется бульдозер SD-16 и погрузчик ZL-16.

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 16,72 га. Координаты участка недр месторождения глинистых пород «Элит Строй» приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Координаты участка недр

Номера угловых точек	Географические координаты	
	Северная широта	Восточная долгота
1	50° 57' 43,25"	71° 37' 15,75"
2	50° 57' 40,54"	71° 36' 59,62"
3	50° 57' 22,69"	71° 36' 55,59"
4	50° 57' 25,40"	71° 37' 11,73"

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 отработки

№№ п/п	Показатели	Ед. изм.	Значение
1.	Длина карьера		
	-по дну	м	520
	-по поверхности	м	557
2.	Ширина карьера		
	-по дну	м	289
	-по поверхности	м	326
3.	Средняя глубина карьера за 10 лет отработки	м	9,9

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°
На период погашения	30°

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

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

3.2.2 Режим работы, производительность и срок службы

В соответствии с климатическими условиями района, режим работы карьера принят сезонный – 8 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 200,0 тыс.м³.

Таблица 3.4

Режим работы карьера

№№ пп	Наименование показателей	Един. изм.	Добычные работы	Вскрышные работы
1	Годовая производительность	тыс.м ³	200,0	10,74
2	Суточная производительность	м ³	930	716
3	Сменная производительность	м ³	930	716
4	Число рабочих дней в году	дни	215	15
5	Число смен в сутки	смен	1	1
6	Продолжительность смены	час	8	8
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 200,0 тыс. м³.

Таблица 3.5

**Основные технико-экономические показатели разработки месторождения
«Элит Строй»**

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Показатели
1	Запасы месторождения по состоянию на 01.01.2025 года	тыс. м ³	870,06
2	Процент вовлечения запасов всего месторождения	%	99,2
3	Годовая мощность по добыче: 2025-й год 2026-й год 2027-й год 2028-й год 2029-й год 2030-й год	тыс. м ³	200,0 200,0 200,0 200,0 35,06 35,0
4	Эксплуатационные запасы полезного ископаемого в контуре проектируемого карьера	тыс. м ³	863,08
5	Объем вскрыши (ПРС) • заскладрованный в буртах ПРС (по состоянию на 01.01.2025 г.) • оставшийся в целике	тыс. м ³	7,08 31,32
6	Среднеэксплуатационный коэффициент вскрыши в проектируемом карьере	м ³ /м ³	0,036

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 обработке, 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 является горизонт +356,0 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

Вскрышные породы, представлены почвенно-растительным слоем. Мощность этих отложений в целом по участку колеблется от 0,2 до 0,3 м, в среднем составляя 0,23 м.

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

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

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

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

$S_{вскр}$ – площадь зачистки по ненарушенной поверхности, $S_{вскр} = 139\,710 \text{ м}^2$.

$$П_{з.к} = 0,05 \cdot 139\,710 = 6985 \text{ м}^3$$

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 6985 м^3 .

Эксплуатационные потери II группы

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

Подсчет запасов и потерь сведен в таблицу 3.6.

Таблица 3.6

Запасы полезного ископаемого и объем вскрышных пород

Геологические запасы на 01.01.2025 г., м³	Потери, м³				Эксплуатационные запасы, м³	Объем вскрышных пород (ПРС), м³	Коэф. вскрыши, м³/м³
	Общекарьер.	Эксплуат.		Всего			
		I	II				
870 061	-	6985	-	6985	863 076	31 320	0,036

Коэффициент потерь определяется по формуле:

$$K_{\Pi} = \frac{P_{\text{ОБЩ.}}}{B} \cdot 100\%$$

где, $P_{\text{ОБЩ.}}$ – все потери в контуре проектируемого карьера, м³

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

$$K_{\Pi} = \frac{6985}{870061} \cdot 100 \% = 0,8 \%$$

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					
					2025	2026	2027	2028	2029	2030
1	Вскрышные	Бульдозер SD-16 Автосамосвал Shacman Погрузчик ZL-20	ПРС	31,32	7,2	10,74	10,74	7,2	1,26	1,26
Итого			38,4		7,2	10,74	10,74	7,2	1,26	1,26
2	Добычные	Экскаватор Hitachi ZX470-5G Автосамосвал Shacman	870,06		200,0	200,0	200,0	200,0	35,06	35,0
Всего по горной массе, тыс.м ³			908,46		207,2	210,74	210,74	207,2	36,32	36,26
Потери, тыс. м ³			6,96		1,6	1,6	1,6	1,6	0,28	0,28
Среднеэксплуатационный коэффициент вскрыши, м ³ /м ³			0,042		0,036	0,054	0,054	0,036	0,036	0,036

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 (средняя) 200,0 тыс. м³.

С учетом выше перечисленных факторов принимаем следующую систему разработки: механизированная разработка месторождения «Элит Строй» 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 – односторонняя;
- отработка уступа одной заходкой.

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

Предусматривается следующий порядок ведения горных работ на карьере.

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

2. Выемка и погрузка горной массы в забоях.

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

Экскаватор Hitachi ZX470-5G – 1 ед;

Автосамосвал Shacman 6×4 SX3258DR384C F3000 – 2 ед;

Бульдозер SD-16 – 1 ед;

Погрузчик ZL-20 – 1 ед.

Учитывая систему разработки, сплошная послойная, и угол погашенного борта 30°, 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 и добычной уступы согласно принятой технологической схеме отработки будет разрабатываться без предварительного рыхления.

Высота уступа определялась исходя из типа применяемого выемочно-погрузочного оборудования на карьере (экскаватор Hitachi ZX470-5G с обратной лопатой), высота копания которого составляет – 10,92 м.

Таким образом, с учетом того, что нижней границей отработки карьера является горизонт +356,0 м, на карьере за период отработки предусмотрен:

- добычной уступ высотой 9,9 м.

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

$$Ш_{p.n.} = A + П_{П} + П_{О} + П_{Б}, \text{ м}$$

где, A - ширина экскаваторной заходки обратной лопаты при погрузке горной массы в автотранспорт, м. Определяется по выражению:

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

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

- для экскаватора Hitachi ZX470-5G $R_{\text{чy}} = 11,86$ м.

$$A_n = 1,5 \cdot 11,86 = 17,79 \text{ м}$$

Таким образом, ширина экскаваторной заходки для экскаватора Hitachi Hitachi ZX470-5G с обратной лопатой составит – 17,79 м.

$П_{П}$ – ширина проезжей части, принимается согласно согласно СНиП 3.03-09-2006* «Автомобильные дороги» и составляет при двухполосном движении 8 м;

$П_{О}$ – ширина обочины с нагорной стороны – со стороны вышележащего уступа. При автомобильном транспорте принимаем $П_{О} = 1,5$ м;

$П_{Б}$ – ширина полосы безопасности – призмы обрушения, 3 м.

$$Ш_{p.n.} = 43,7 + 1,5 + 8 + 4,2 = 57,4 \text{ м}$$

$$Ш_{p.n.} = 17,79 + 8 + 1,5 + 3 = 30,29 \text{ м}$$

Принимаем ширину рабочей площадки 31 м.

Минимальная длина фронта работ будет составлять 100 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 – 9,9 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 породы представлены почвенно-растительным слоем. Мощность в целом по участку колеблется от 0,2 до 0,3 м, в среднем составляя 0,23 м.
- нижняя граница подсчета запасов ограничена горизонтами с абсолютной отметкой +356,0 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-16, и вывезен с погрузкой погрузчиком ZL-20 в автосамосвалы Shacman 6×4 SX3258DR384C F3000 с дальнейшей отсыпкой на склад ПРС.

Отработку запасов глинистых пород планируется осуществить открытым способом, одним добычным уступом экскаваторам Hitachi ZX470-5G (обратная лопата), максимальной глубиной 9,9 м.

3.8 Технологическая схема производства горных работ

3.8.1 Вскрышные работы

Вскрышные породы месторождения представлены слоем ПРС, средней мощностью 0,23 м.

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-16, располагаемый в 20 м севернее отрабатываемого карьера. Количество ПРС, размещаемого на складе за оставшийся период разработки составит – 31,32 тыс. м³.

В процессе проведения добычных работ на месторождении «Элит Строй» был уже снят ПРС в количестве 7,08 тыс. м³, размещенный в двух буртах ПРС. В процессе формирования единого склада ПРС, объем почвенно-растительного слоя, размещенного в буртах планируется сдвинуть к общему складу при помощи бульдозера.

3.8.2 Добычные работы

Представленное полезное ископаемое по трудности разработки механическим способом отнесено к I группе в соответствии с ЕНиР-90. Оработка полезной толщи будет осуществляться одним уступом глубиной, не превышающей 9,9 м, с рабочим углом откосов 45°, без применения буровзрывных работ.

Учитывая размеры, мощность и заданный годовой объем добычи месторождения «Элит Строй» на добычном уступе планируется один экскаваторный блок в работе.

Оработка полезного ископаемого будет производиться экскаватором Hitachi ZX470-5G (обратная лопата), с ковшом вместимостью 2,5 м³. Погрузка полезного ископаемого производится на уровне стояния экскаватора в автосамосвалы потребителей сырья.

Оработку карьера планируется продолжить в западном направлении с продвижением фронта работ с севера на юг.

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

3.9 Вспомогательные процессы

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

Для отгрузки почвенно-растительного слоя в автосамосвалы используется колесный погрузчик ZL-20.

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

Заправка различными горюче-смазочными материалами горного и другого оборудования будет осуществляться на специализированных АЗС.

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

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

Таблица 3.8

Перечень вспомогательных машин и механизмов

Наименование машин и механизмов	Тип, модель	Кол-во
Бульдозер	SD-16	1
Колесный погрузчик	ZL-20	1
Автомобиль цистерна для перевозки ГСМ, V=6500л	ТСВ-6	1
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 1 экскаватор Hitachi ZX3470-5G с обратной лопатой с емкостью ковша 2,5 м³.

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

3.10.1 Расчет эксплуатационной производительности экскаваторов

Расчет производительности экскаватора Hitachi ZX470-5G (обратная лопата) на добыче

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

Паспортная производительность экскаваторов определяется по формуле:

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

где, E – емкость ковша экскаватора, 2,5 м³ ;

T_ц – продолжительность рабочего цикла экскаватора, 23 сек;

Паспортная производительность экскаватора Hitachi ZX470-5G:

$$Q_{\Pi} = 3600 \cdot 2,5 / 23 = 391 \text{ м}^3/\text{ч}$$

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, 8 ч;
 k_n – коэффициент наполнения ковша, 0,9;
 k_p – коэффициент разрыхления пород, 1,25;
 $k_{\text{и.}}$ – коэффициент учитывающий время на всякого рода задержки в работе, 0,7.

$$Q_{\text{см}} = 2,5 \cdot 3600 \cdot 8 \cdot 0,9 \cdot 0,7 / (23 \cdot 1,25) = 1578 \text{ м}^3/\text{см}$$

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 одна смена.

$$Q_{\text{сут}} = 1578 \cdot 1 = 1578 \text{ м}^3/\text{сут}$$

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 ZX470-5G – 1 шт;
 N – среднегодовое число рабочих дней экскаватора, 215 дней;
 K_n – коэффициент неравномерности производственного процесса, 0,9.

$$Q_{\text{год}} = 1 \cdot 1578 \cdot 215 \cdot 0,9 = 305\,343 \text{ м}^3/\text{год}$$

Исходя из годовой производительности экскаватора для удовлетворения потребностей предприятия принимается один экскаватор Hitachi ZX470-5G 5G (обратная лопата) для добычных работ.

3.10.2 Производительность погрузчика ZL-20 по вскрытие (ПРС)

Сменная производительность погрузчика определяется по формуле:

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

где, $T_{\text{см}}$ – продолжительность смены, $T_{\text{см}} = 480$ 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, 1 м^3 ;
 K_n – коэффициент наполнения ковша, 1,05;

K_p – коэффициент разрыхления, 1,25;

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

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

где, $t_{\text{пц}}$ – время полного цикла погрузки, 11 с

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

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

R – радиус поворота, 3,7 м;

l – длина дуги перемещения, град;

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

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

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

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

t_4 – время переключения скоростей, 5 с;

t_5 – время возвращения в исходное положение, 1 с;

$$t_{\text{ц}} = 11 + 1 + 1.7 + 1.7 + 5 + 1 = 21.4 \text{ с}$$

$$H_{\text{п.см}} = \frac{60 \cdot (480 - 35 - 10) \cdot 1 \cdot 1.05}{21.4 \cdot 1.25} \cdot 0.84 = 861 \text{ м}^3/\text{см}$$

Суточная производительность погрузчика ZL-20 будет составлять:

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

где, n – количество смен.

$$H_{\text{п.сут}} = 861 \cdot 1 = 861 \text{ м}^3/\text{сут}$$

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-20 – 1 шт;

N – число рабочих дней в году по вскрыше, 15 дней;

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

$$H_{п.г} = 1 \cdot 861 \cdot 15 \cdot 0,9 = 11624 \text{ м}^3/\text{год}$$

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

3.10.3 Производительность бульдозера

Расчет производительности бульдозера Shantui SD-16 на вскрытие и отвалообразование.

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

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

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

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

l – длина отвала бульдозера, 3,38 м;

h – высота отвала бульдозера, 1,15 м;

a – ширина призмы перемещаемого грунта, м;

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

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

$$a = \frac{1,15}{\text{tg} 30} = 2 \text{ м}$$

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

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

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

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

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

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

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_{Π}					
		l_1	v_1	v_2	v_3	t_{Π}	t_P
ПРС	160	9	1,0	1,5	2,0	9	10

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

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

Суточная производительность 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.

$$П_{Б.СУТ} = 1000 \cdot 1 = 1000 \text{ м}^3 / \text{сут}$$

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-16, $N_6 = 1$ шт.;

N – число рабочих дней в году по вскрыше, 15 дней;

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

$$П_{Б.Г} = 1 \cdot 1000 \cdot 15 \cdot 0,8 = 12000 \text{ м}^3 / \text{год}$$

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, 116 м;

α – угол установки отвала бульдозер 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.

$$П_{Пл.СМ} = \frac{60 \cdot 480 \cdot 116 \cdot (3,38 \cdot \sin 20 - 0,4) \cdot 0,8}{2 \cdot \left(\frac{116}{3,38} + 10 \right)} = 22794 \text{ м}^2 / \text{см}$$

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

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

где, n – количество смен.

$$П_{Пл.СУТ} = 22794 \cdot 1 = 22794 \text{ м}^2/\text{сут}$$

Годовая производительность определяется по формуле:

$$П_{Пл.Г} = П_{Пл.СУТ} \cdot N \cdot K_H, \text{ м}^2/\text{год}$$

где, N – число рабочих дней в году по вскрыше, 15 дней;

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

$$P_{пл.г} = 22794 \cdot 15 \cdot 0,8 = 273528 \text{ м}^3 / \text{год}$$

Исходя из годовой производительности бульдозера по перемещению вскрыши (ПРС) и планировочных работ на отвале, для удовлетворения потребностей предприятия принимается один бульдозер SD-16.

3.11 Транспорт

3.11.1 Исходные данные

Планом горных работ в качестве транспорта принят автомобильный транспорт. Предусматривается производить следующие перевозки автосамосвалами Shacman грузоподъемностью 31 т:

1) Транспортирование ПРС на склад ПРС – до 578 м.

Расчет автотранспорта для производства добычных работ не производится, т.к. реализация глинистых пород будет производиться потребителю непосредственно в забое в его транспортные средства.

Исходные данные для расчета транспорта приведены в таблице 3.10.

Таблица 3.10

Основные исходные данные для расчета транспорта

№ п.п.	Наименование показателей	ПРС
1	Объем перевозок	
	А) годовой, тыс.м ³	10,74
	Б) суточный, м ³	716
	В) сменный, м ³	716
2	Группа пород	II
3	Расстояние транспортирования, км	0,58
4	Тип погрузочного средства	ZL-20
5	Вместимость ковша, м ³ :	1,0
6	Количество погрузочных механизмов	1
7	Среднее время одного цикла погрузки, сек	21,4
8	Объемная плотность в целике, т/м ³	1,6
9	Коэффициент разрыхления	1,25

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 Shacman грузоподъемностью 31 т.

3.11.3 Расчетное необходимое количество автосамосвалов при перевозке ПРС

Сменная производительность автосамосвала по перевозке ПРС определяется по формуле:

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

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

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

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

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

V_A – геометрический объем кузова автосамосвала Shacman, 25 м³;

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

$$T_{ОБ} = 2 \cdot L \cdot \frac{60}{v_C} + t_{П} + t_P + t_{ОЖ} + t_{ВП} + t_{УР} + t_M, \text{ мин}$$

где, L – расстояние движения автосамосвала в один конец, до склада ПРС – 0,58 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, $A=31$ тонна;

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 погрузчика, $E=1 \text{ м}^3$;

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;

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

Тогда вес породы в ковше составит:

$$q_k = 1,0 \cdot \frac{1,05}{1,25} \cdot 1,6 \cdot 1,15 = 1,55 \text{ т}$$

Тогда количество ковшей погружаемых в автосамосвал составит:

$$n_k = 31 / 1,55 = 20 \text{ шт}$$

Время погрузки автосамосвала при погрузке ПРС составит:

$$t_{\Pi} = \frac{21,4}{60} \cdot 20 = 7,13 \text{ мин}$$

$t_{\text{р}}$ - время на разгрузку автосамосвала 1 мин;

$t_{\text{ож}}$ - время ожидания установки автосамосвала под погрузку, 1 мин;

$t_{\text{уп}}$ - время установки автосамосвала под погрузку, 1 мин;

$t_{\text{ур}}$ - время установки автосамосвала под разгрузку, 1 мин;

$t_{\text{м}}$ - время на маневры, 1 мин.

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

$$T_{\text{об}} = 2 \cdot 0,58 \cdot \frac{60}{45} + 7,13 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 13,7 \text{ мин}$$

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

$$H_B = \frac{(480 - 20 - 20 - 20)}{13,7} \cdot 25 = 766 \text{ м}^3 / \text{см}$$

Таблица 3.11

Производительность и требуемое количество автосамосвалов

№№ п.п.	Наименование показателей	Перевозка ПРС
1	Объем перевозок А) годовой, тыс.м ³ Б) суточный, м ³ В) сменный, м ³	10,74 716 716
2	Средняя дальность перевозки, км	0,58
3	Средняя скорость движения, км/ч	45
4	Количество смен	1
5	Сменная производительность одного автосамосвала, м ³ /см	766
6	Коэфф. неравномерности движения автосамосвалов	1,2
7	Рабочий парк автомашин	2

Всего на вскрышных работах будет задействовано 2 автосамосвала Shacman.

3.11.4 Автомобильные дороги

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

Схема подачи транспорта к забою – кольцевая. Для обеспечения безопасности движения, дороги обустраиваются 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

Отвальное хозяйство карьера состоит из:

- временного склада почвенно-растительного слоя (ПРС).

Склад ПРС расположен в 20 м севернее отрабатываемого карьера.

Размещение отвала 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, длина фронта разгрузки автосамосвалов рассчитаны согласно утвержденным в Республике Казахстан «Нормам технологического проектирования предприятий, ведущих разработку месторождений открытым способом».

Площадь под отвалы выбрана 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 северной стороны карьера, среднее расстояние транспортирования составит 578 м. Объем ПРС, вывозимого на отвал, за оставшийся период отработки составит – 31,32 тыс. м³. Отвал будет отсыпаться в один ярус высотой 6 м, углы откосов приняты 40°.

С учетом того, что на данный отвал будет вывезен почвенно-растительный слой, ранее заскладированный в двух буртах (объемом 7,08 тыс. м³), общий объем склада ПРС в итоге составит - 38,4 тыс. м³.

Площадь, занимаемая складом ПРС за весь срок отработки карьера, составит:

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

где, $V_{\text{ПРС}}$ – объем пород, подлежащих укладке, м³, $V_{\text{ПРС}} = 38400 \text{ м}^3$;

K – коэффициент остаточного разрыхления пород в отвале;

η_1 – коэффициент, учитывающий заполнение площади отвала;

H_1 – высота яруса, м.

$$S = \frac{38400 \cdot 1,12}{1 \cdot 6} = 7168 \text{ м}^2 = 0,72 \text{ га (130 м} \times 55 \text{ м)}$$

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

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

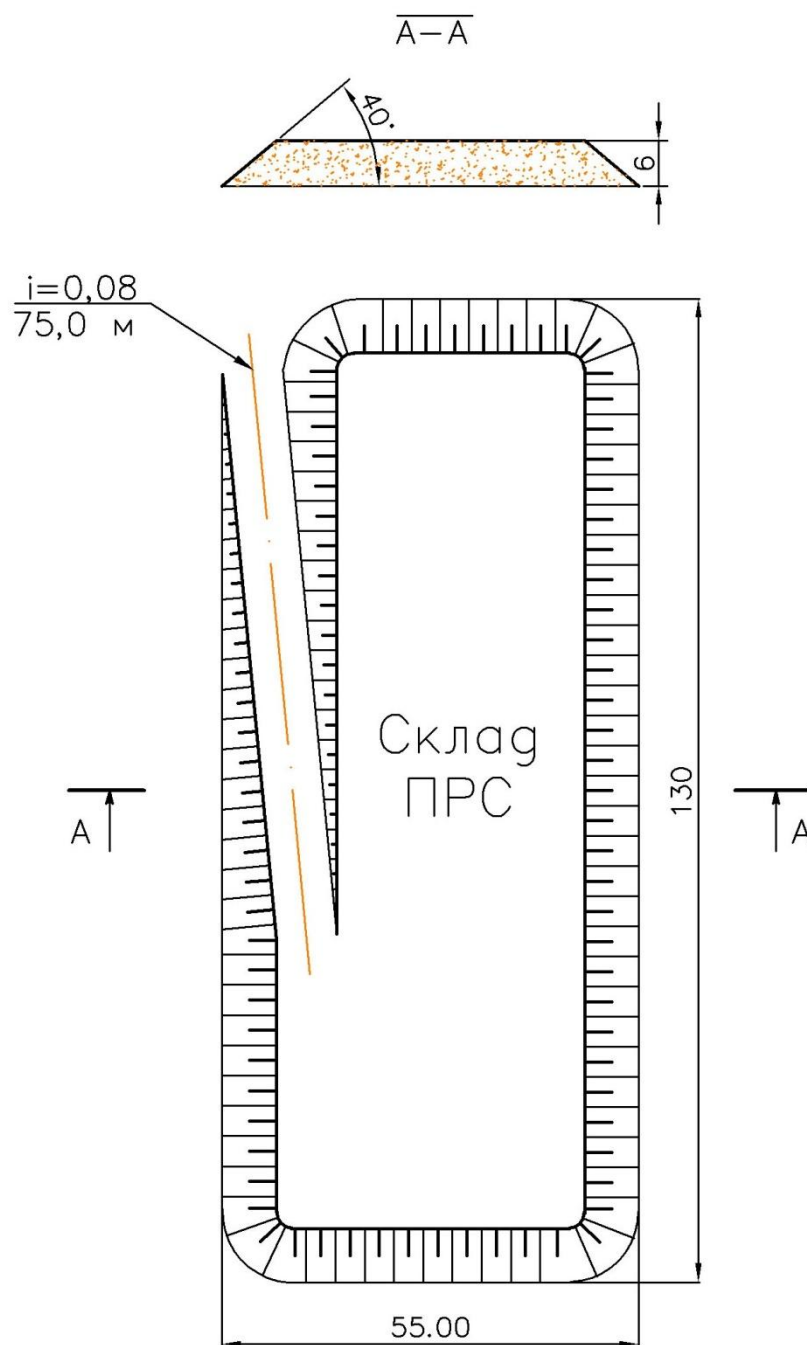


Рис. 3.1 План склада ПРС

3.12 Осушение карьерного поля. Водоотвод и водоотлив

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

Исходя из гидрогеологических условий месторождения, разработка его возможна в сухом карьере до подсчетного горизонта (глубиной до 9,9 м).

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

Глава 4. Горномеханическая часть.

4.1 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 4.1

Таблица 4.1

Перечень основного и вспомогательного горного оборудования

№№ п/п	Наименование оборудования	Тип, модель	Потребное колич. (шт.)
Основное горнотранспортное оборудование			
1	Экскаватор	Hitachi ZX470-5G	1
2	Бульдозер	SD-16	1
3	Автосамосвал	Shacman 6×4 SX3258DR384C F3000	2
4	Погрузчик	ZL-20	1
Автомашины 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

4.2 Технические характеристики применяемого оборудования

Таблица 4.2

Технические характеристики экскаватора Hitachi ZX470-5G

	Hitachi ZX470-5G – экскаватор большого класса на гусеничном шасси. Данная модель имеет широкую область применения. Машина может быть оборудована землеройным или скальным ковшом того или иного типа: «обратная лопата», «прямая лопата» - с донной разгрузкой или без механизма открытия. Hitachi ZX470-5G отлично зарекомендовал себя при эксплуатации в карьерах и на горных выработках, при проведении вскрышных и общестроительных работ. Новая модель получила усиленную стрелу и рукоять, для работы в тяжелых условиях. Высокотехнологичный, но неприхотливый двигатель показал высокую надежность и стабильность функционирования при напряженной эксплуатации в различном климате. Детальная проработка гидравлической системы гусеничного экскаватора Hitachi ZX470-5G позволила снизить энергопотери и ускорить выполнение операций.
Параметры	Значения
Емкость ковша, м ³	2,5
Усилие резания ковшом по ISO, кН	286
Максимальная глубина копания, мм	7890
Максимальный радиус копания, мм	12060
Максимальный радиус копания (на уровне стоянки)	11860
Максимальная высота копания, мм	10920
Максимальная высота выгрузки, мм	7530
Габаритные размеры, мм: - длина - ширина - высота	12050 3820 4660
Масса экскаватора, тонн	45,6
Двигатель	Isuzu 6WG1
Скорость поворота платформы, об/мин	9
Мощность двигателя, кВт/ л.с.	235/315
Максимальный крутящий момент, Нм	1275
Максимальная скорость, км/ч	5,1/3,8

Таблица 4.3

Технические характеристики фронтального погрузчика ZL-20

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

Таблица 4.4

Технические характеристики бульдозера Shantui SD-16

	Бульдозер Shantui SD-16 нашел применение в земляных работах. Основные направления использования это: ликвидация траншей и рвов, транспортировка почвы и грунта, формирование насыпных валов, строительные и уборочные работы, расчистка дорожного полотна.
Параметры	Значения
Рабочий вес, кг	17000
Мощность двигателя (при 1850 об/мин), кВт / л.с.	135/184
Объем отвала, м ³	4,3-5
Тип отвала	Прямой, поворотный, U-образный
Ширина отвала, мм - прямой - поворотный - U-образный	3388 3970 3556
Высота отвала, мм - прямой - поворотный - U-образный	1149 1090 1120
Максимальное заглубление отвала, мм - прямой - поворотный - U-образный	540 540 530
Призма волочения, м ³ - прямой - поворотный - U-образный	4,5 4,4 5,0
Модель двигателя	Shangchai SC11CB184G2B1
Диаметр цилиндра, мм	126
Количество цилиндров	6
Ход поршня, мм	130
Общий рабочий объем цилиндров, см ³	9726
Кол-во передних передач	3
Движение вперед – 1 передача, км/ч	до 3,29

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

Таблица 4.5

**Технические характеристики автосамосвала Shacman 6×4
SX3258DR384C F3000**

	Модель SHACMAN (ШАКМАН) 6×4 SX3258DR384C F3000 – автосамосвал, предназначенный для жестких условий эксплуатации. Произведен по технологии изготовления кабины MAN F3000 и шасси MAN. Самосвал Shacman специально разработан для дорожно-строительных и карьерных работ, отличается повышенной надежностью и подходит для эксплуатации в любых климатических условиях.
Параметры	Значения
Снаряженная масса а/м, кг	14500
Грузоподъемность а/м, кг	31000
Модель двигателя	ISM 11E5 385
Производитель	CUMMINS
Номинальная мощность, кВт / л.с. (об./мин)	280/385 л.с. (1900)
Рабочий объем, л	10,850
Количество цилиндров / расположение	6/ рядное
Объем кузова, куб. м	25

Колесная формула	6×4
Максимальная скорость, не менее, км/ч	90
Угол въезда/съезда, град.	30
Средний расход топлива, л/100 км	32
Минимальный радиус разворота, м	≤ 24
Габаритные размеры, мм	
• длина	8329
• ширина	2500
• высота	3450

Глава 5. Экологическая безопасность плана горных работ.

5.1 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.

5.2 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.

5.3 Санитарно-эпидемиологические требования.

5.3.1 Борьба с пылью и вредными газами

Состав атмосферы карьера по добыче глинистых пород 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).

5.3.2 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. 5.1)

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.

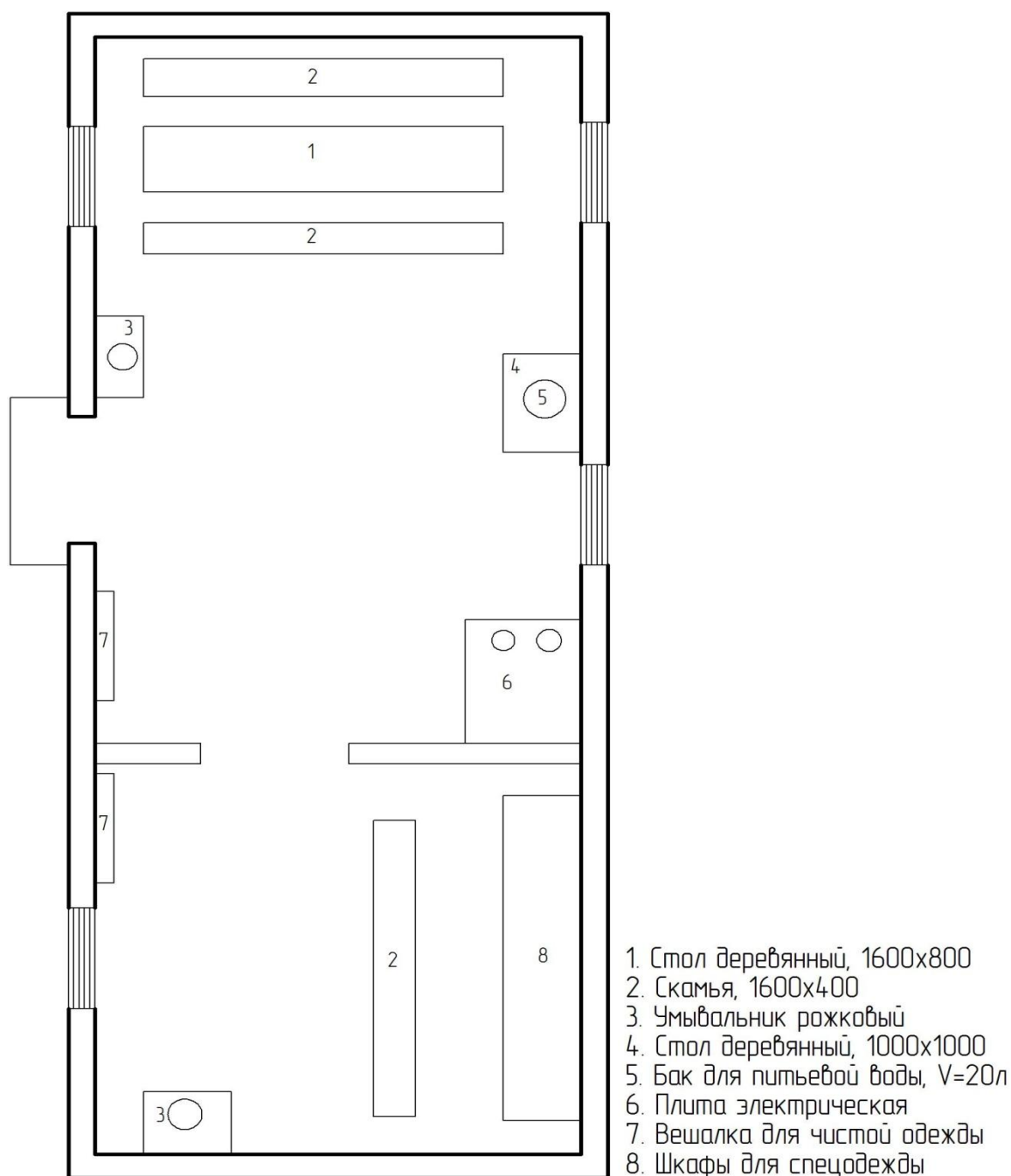


Рис. 5.1 План помещений вагончика

5.3.3 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 (г. Астана).

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

Расход воды так же потребуется:

- на пылеподавление карьера 1,298 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 5.1.

Таблица 5.1

Данные по водопотреблению

Наименование потребителей	Измеритель	Кол-во потребителей в сутки	Норма водопотребления за смену, л	Коэф. часовой неравномерности	Суточный расход воды, м ³	Годовой расход воды, м ³	Продолжительность водопотребления, ч
Хозяйственно-питьевые нужды	1 работающий	14	50	1,3*	0,7	150,5	8
Мытье	1 душевая сетка в смену	14	500	1,1*	0,5	107,5	4
Всего					1,2	258	

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

5.3.4 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. 5.2.

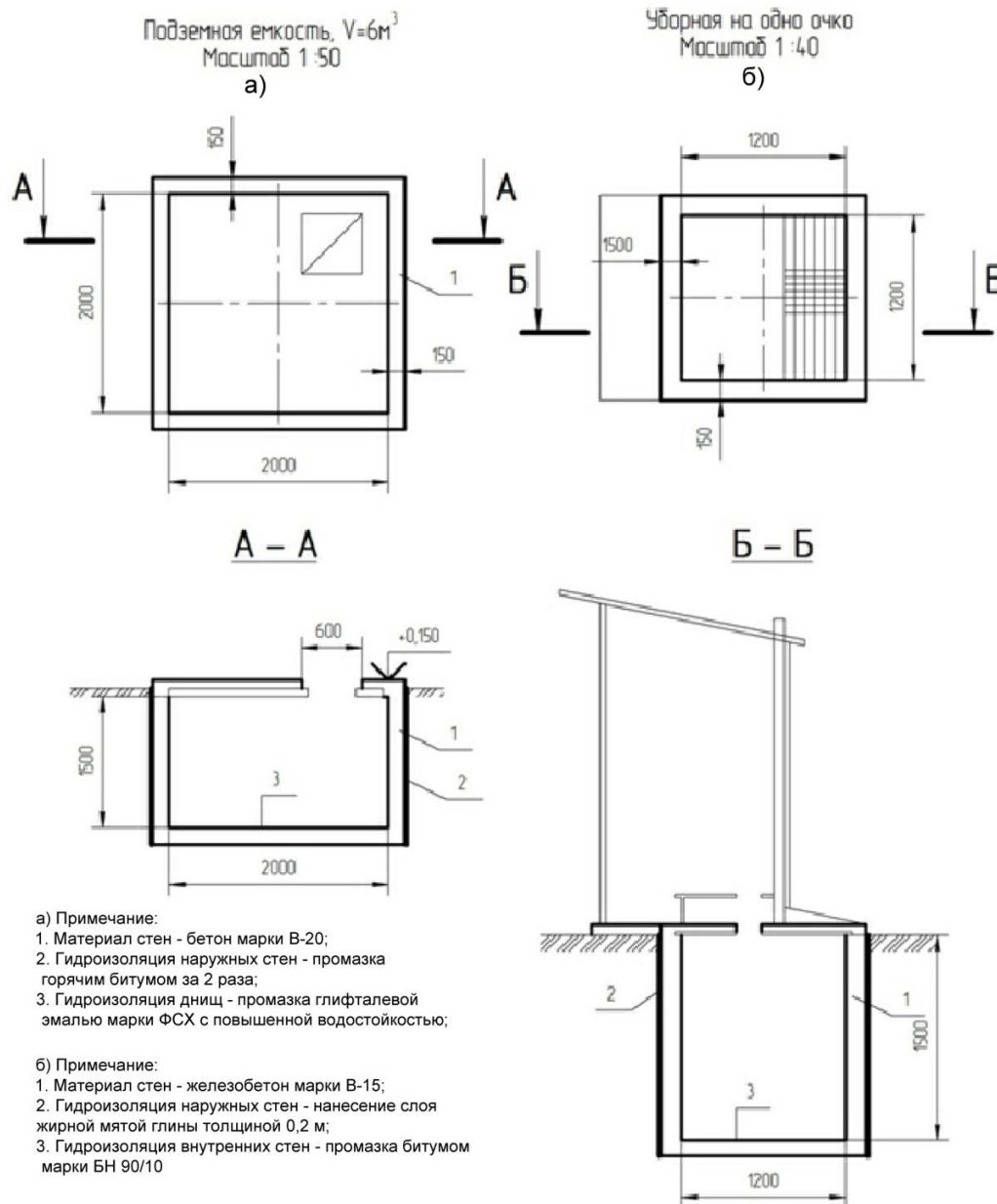


Рис. 5.2 План подземной емкости и уборной

5.3.5 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 6. Промышленная безопасность плана горных работ.

6.1 Основные требования по технике безопасности

Разработка месторождения «Элит Строй» 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 глинистых пород на месторождении «Элит Строй» 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 06.07.2025 г.).

-Закон Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11 апреля 2014 г. № 188-V (с изменениями и дополнениями по состоянию на 29.07.2025 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 23.05.2025 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 (с изменениями и дополнениями по состоянию на 04.08.2023 г.);

2. Трудовой Кодекс Республики Казахстан от 23.11.2015 г. №414-V (с изменениями и дополнениями по состоянию на 06.07.2025 г.);

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

6.2 Обеспечение промышленной безопасности во время строительства и эксплуатации карьера.

6.2.1 Горные работы

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

- 1) утвержденный проект разработки месторождения полезных ископаемых;

- 2) установленную маркшейдерскую и геологическую документацию;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Производство работ осуществляется в соответствии с общими требованиям промышленной безопасности.

В проектах разработки месторождений, сложенных породами, склонными к оползням, предусматриваются меры, обеспечивающие безопасность работ.

Если склонность к оползням устанавливается в процессе ведения горных работ, вносятся коррективы в проект и осуществляются предусмотренные в нем меры безопасности.

6.2.2 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.

6.2.3 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.

6.2.4 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.

6.3 Мероприятия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

6.3.1 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.

6.3.2 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 29.07.2025 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.

6.3.3 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).

6.3.4 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 7. Генеральный план и транспорт

7.1 Решения и показатели по генеральному плану

Месторождение «Элит Строй» расположено в Целиноградском районе Акмолинской области, в 18 км на юг от г. Астана, и в 10 км на юг от с. Кызылсуат.

Отработка месторождения «Элит Строй» 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.

Отвальное хозяйство карьера состоит из:

- временного склада почвенно-растительного слоя (ПРС);

Склад ПРС расположен в 20 м севернее отрабатываемого карьера.

Размещение отвалов показано на генеральном плане.

На предприятии предусмотрен склад ПРС общей площадью 0,72 га, служащий для последующей рекультивации нарушенных горными работами земель.

7.2 Ремонтно-техническое обеспечение горного оборудования

Капитальное строительство промплощадки на карьере не предусматривается ввиду сезонности и непродолжительности работ. Ремонтные работы будут проводиться специальными подрядными организациями. Режим ремонтной службы определяется на месте в зависимости от объема работ.

7.3 Горюче-смазочные материалы

На предприятии предусмотрено использование различных видов техники и оборудования, которые нуждаются в обеспечении горюче-смазочными материалами. Заправка различными горюче-смазочными материалами горного и другого оборудования будет осуществляться на специализированных АЗС.

Список использованных источников

1. «Отчет о результатах геологоразведочных работ на месторождении глинистых грунтов «Элит Строй», расположенного в Целиноградском районе Акмолинской области, с подсчетом запасов по состоянию на 01.07.2019 г.»;
2. Протокол № 14 заседания Северо-Казахстанской межрегиональной комиссии по запасам полезных ископаемых от 27.08.2019 г.;
3. План горных работ, на месторождении глинистых пород Элит Строй, расположенного в Целиноградском районе Акмолинской области, разработанный в 2019 году;
4. Эталон технико-экономического обоснования (ТЭО) проектирования и строительство предприятий промышленности нерудных строительных материалов. Ленинград, СОЮЗГИПРОНЕРУД, 1976г;
5. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов. ОНТП 18-85. Ленинград, 1988г;
6. Справочник по проектированию и строительству карьеров, том 1, 2, М., Недра, 1964г;
7. В.С. Хохряков. Открытая разработка месторождений полезных ископаемых. М., Недра, 1991г;
8. Справочник по добыче и переработке нерудных строительных материалов. Л., 1975г;
9. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы;
10. Закон РК «О гражданской защите»;
11. Правила технической эксплуатации;
12. Ю. П. Астафьев и др. Горное дело. М., Недра, 1980г;
13. Друкованый М.Ф., Дубнов Л.В., Миндели Э.О. Справочник по буровзрывным работам. – М.: Недра, 1976. – 631 с.;
14. Охрана природы земли. Общие требования к рекультивации земель. ГОСТ 17.5.3.04-83;
15. Охрана природы. Рекультивация земель. Общие требования к землеведению. ГОСТ 17.5.3.05-84;
16. СН РК 3.03-22-2013 и СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт»;
17. 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»;
18. ЕНиР Сборник Е2 «Земляные работы» Выпуск 1 от 18.12.1990г.

ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ