

«УТВЕРЖДАЮ»
ТОО «Казин»

 « » _____

Директор

Б.К. Культекенов

2026 г.



1985

Е.Г. Тен

1

СОДЕРЖАНИЕ

Наименование раздела	№ стр
1	2
Техническое задание	5
Введение	6
I. Общие сведения	6
II. Геологическое строение района и участка	9
III. Горная часть	16
3.1 Гидрогеологические и горно-геологические условия, обоснование способа разработки	16
3.2 Вскрытие запасов	18
3.3 Вскрышные работы	18
3.4 Добычные работы	19
3.5 Транспортировка горной массы из карьера	20
3.6 Отвальное хозяйство	20
3.7 Вспомогательные работы	21
3.8 Показатели потерь и разубоживания	21
3.9 Производительность, срок существования и режим работы карьера	22
3.10 Геолого-маркшейдерская служба	22
IV. Горно-механическая часть	23
V. Электротехническая часть	25
VI. Экономическая часть	26
6.1 Техничко-экономическая часть	26
VII. Экологическая безопасность плана горных работ	30
7.1 Организация мероприятий по охране окружающей среды	31
7.2 Охрана окружающей среды	32
7.3 Ликвидация последствий недропользования	34
7.3.1 Прогнозные остаточные явления	43
7.3.2 Ориентировочный расчет затрат на проведение рекультивации	44
VIII. Промышленная безопасность плана горных работ	48
8.1 Требования промышленной безопасности	48
8.2 План по предупреждению и ликвидации аварии	48
8.2.1 Планирование и проведение мероприятий по предупреждению и ликвидации аварий	48
8.2.2. Приостановка работ в случае возникновения аварийной ситуации	49
8.2.3. Использование машин и оборудования при производстве добычных работ	51
8.2.4. Учет, хранение, транспортировка и использование ВМ и опасных химических веществ	51
8.2.5. Специальные мероприятия по прогнозированию и предупреждению внезапных прорывов воды, выбросов газов, горных ударов.	52
8.2.6. Пополнение технической документации	52
8.2.7. Иные требования	52
Список использованной литературы	55

Список иллюстраций и таблиц

Наименование	№ стр
1	2
<i>Рис.1.1</i> Обзорная карта расположения участка «Грунтовый резерв-1» Масштаб 1:200 000	7
Табл.1 Координаты угловых точек участка	8
<i>Рис.1.2</i> Схема участка «Грунтовый резерв-1» с расположением угловых точек (на основе космоснимка)	9
<i>Рис.2.1</i> Геологическая карта расположения участка «Грунтовый резерв-1» (выкопировка из геологической карты листы К-43-П). Масштаб 1:200 000	13
<i>Рис.2.3</i> Схема расположения скважин «Грунтовый резерв-1»	15
Табл. 3.1 График погашения Доказанных Минеральных запасов (Proved) по годам	16
Табл.3.1.1 Результаты расчетов водопритоки в карьер	17
Табл.3.1.2 Распределение пород по трудности разработки	17
Табл. 3.2.1 Параметры разработки участка	18
Табл. 3.4.1 Таблица расчета ширины зоны безопасности для участка	19
<i>Рис. 3.4.1</i> Схема уступа	20
Табл.3.8.1 Расчет потерь при отработке грунта	22
Табл. 3.9.1 Календарный график горных работ	22
Табл. 6.1 Штатное расписание работников горного участка	26
Табл. 6.2 Основные технико-экономические показатели горного участка	27
Табл. 6.3 Затраты на добычу 1м ³ горной массы	28
Табл. 6.4 Основные финансово-экономические показатели разработки	29
Табл. 7.1 Перечень источников загрязнения атмосферного воздуха	31
<i>Рис.7.3.1</i> Схема планирования ликвидации	35
<i>Рис. 7.3.2</i> Принципиальная схема рекультивации	38
Табл. 7.3.1 Таблица вычисления объемов работ связанных с рекультивацией	40
Табл. 7.3.2 Значения расчетных величин	42
Табл. 7.3.3 Расчет потребности механизмов	43
Табл. 7.3.4 Таблица сметной стоимости технического этапа рекультивации	44
Табл. 7.3.5 Расчет косвенных затрат	44
Табл. 7.3.6 Калькуляция стоимости 1маш/часа работы бульдозера «Т-130»	46
Табл. 7.3.7 Калькуляция стоимости 1маш/часа работы катка дорожного вибрационного 16т	47
Табл.8.2.1 Оперативная часть плана ликвидации аварий	50
Табл. 8.2.2 Средства индивидуальной защиты	54

Текстовые приложения

№ прил.	Наименование приложения	стр
1	2	3
1	Лицензия	56
2	Технические характеристики рекомендуемого горнотранспортного оборудования	60

Графические приложения

№ приложения	№ листа	Наименование приложения	Степень секретности
1	2	3	4
1	1	Топографическая карта, совмещенная с планом подсчета запасов участка «Грунтовый резерв-1».	н/с

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор
ТОО «Казкомсервис»
_____Б.К. Культекенов
«___» _____2026 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ
на составление плана горных работ на участке «Грунтовый резерв-1»

- 1. Основание для проектирования**
- Договор подряда между ТОО «Sirius Minerals Company» и ТОО «Казкомсервис»
- 2. Район осуществления работ**
Шуский район Жамбылской области
- 3. Источник финансирования**
За счёт собственных средств ТОО «Казкомсервис»:
- 4. Стадийность проектирования** - одностадийный проект. разработки участка– 3 года
- 5. Основные технологические процессы**
-добыча открытым способом, (бульдозер – экскаватор – погрузчик –автосамосвал).
- 6. Штаты трудящихся**
Определить проектом, с возможностью привлечения подрядчиков.
- 7. Назначение карьера**
Добыча общераспространенных полезных ископаемых, используемых в дорожном строительстве.
- 8. Общая площадь, подлежащая разработке**–12,1 га
- 9. Годовая производительность**
Согласно графика добычи, ресурсы/запасы:
 - 1) 2026г. - 120 тыс.м³;
 - 2) 2027г. - 120 тыс.м³;
 - 3) 2028г. - 60 тыс.м³.
- 10. Режим работы карьеров**
Шестидневная рабочая неделя в две смены по 7 часов, круглогодично.
- 11. Добыча и отгрузка**
Погрузка-отгрузка за счёт собственной техники и ресурсов горного участка.
Перевозка транспортом строительного участка.
- 12. Источники обеспечения**
Телефон – мобильный стандарта GSM, ГСМ – с близлежащих АЗС, доставка бензовозом, вода – привозная, электроэнергия – автономная, - передвижная электростанция.
- 13. Дополнительные условия**
Согласование проектной документации в установленном порядке.

Директор
ТОО «Sirius Minerals Company»

Е.Г. Тен

Введение

Настоящий План горных работ по добыче глинистых пород (суглинок) на участке «Грунтовый резерв-1» разработан на основании технического задания, утвержденного ТОО «Казкомсервис».

Разработчиком настоящего плана является проектирующая организация ТОО «Sirius Minerals Company», имеющая соответствующие лицензии.

Решения плана основаны на:

- «Отчет о результатах геологоразведочных работ по оценке минеральных ресурсов и минеральных запасов глинистых пород (суглинок) на участке «Грунтовый резерв-1», расположенный в Шуском районе Жамбылской области, по состоянию на 2026 года по стандартам KAZRC»

- Письмо МД «Южказнедра» о постановке Минеральных Запасов на государственный учет

Основные поставленные задачи:

- проведение горно-добычных работ механическим способом, методом экскавации;
- проведение добычных работ с целью извлечения грунтов, используемых в дорожном строительстве.

I. Общие сведения

Участок глинистых пород (суглинок) находится в центральной части Шуского района Жамбылской области, располагаясь в непосредственной близости от реконструируемой автомобильной дороги, на территории листов: К-43-II (*рис.1.1*).

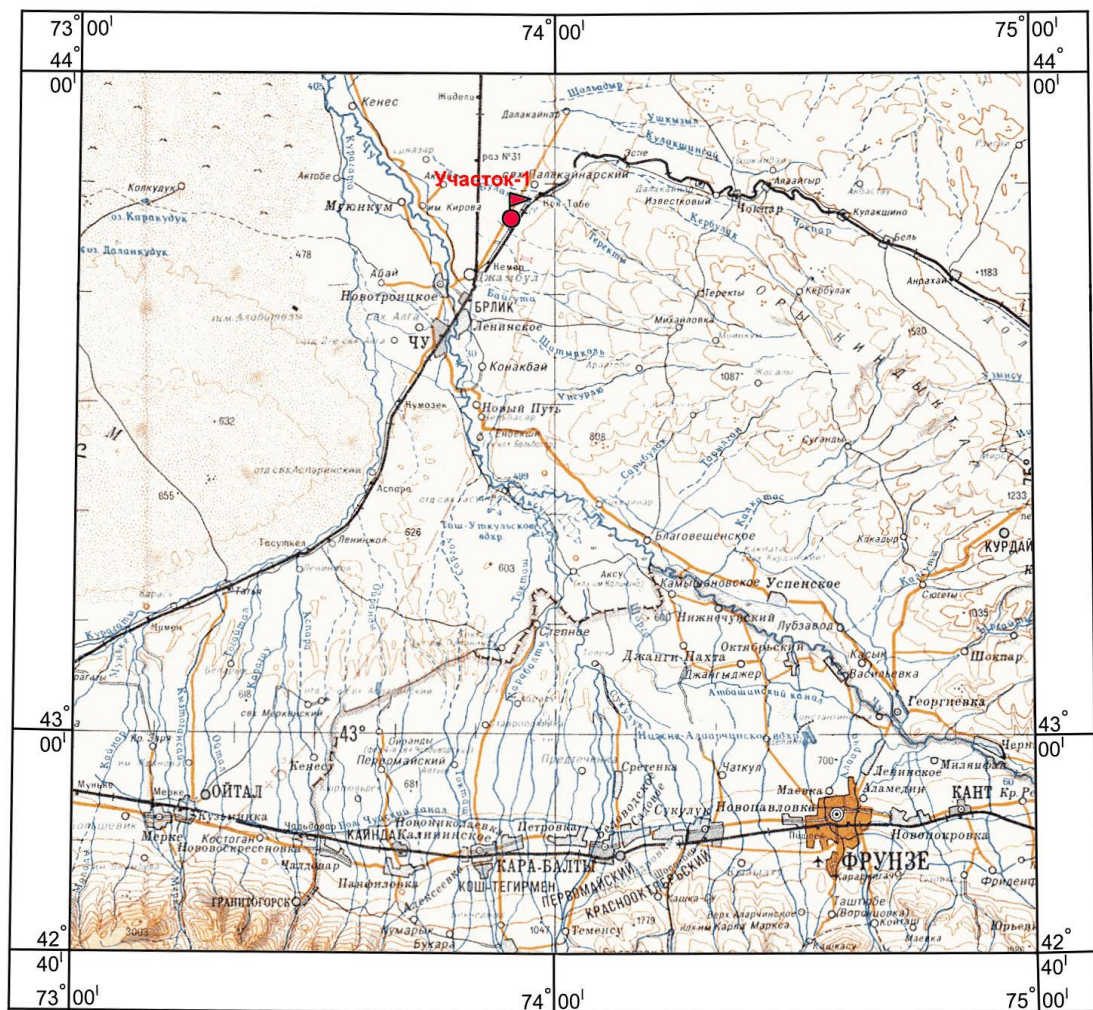
Административным центром Шуского района является город Шу. Район расположен в северо-восточной части Жамбылской области. Население области на 2026 год составило 1 215 373 человека.

Территория района расположена в пределах Чуйской равнины.

Рельеф территории района расположения участка слаборасчленённый, равнинный, с незначительными уклонами. Абсолютные отметки поверхности изменяются в пределах 540–546,6 м. Заболоченные участки, овраги и крутые склоны отсутствуют.

Климат района резко континентальный. Средние температуры января составляют –10...–14 °С, июля +24...+28 °С. Годовое количество атмосферных осадков составляет в среднем 150–300 мм, в отдельные годы изменяясь от 100 до 350 мм. Выпадение осадков носит сезонный характер. Основная их часть приходится на весенний период. Летние осадки чаще носят ливневый характер, редко — обложной.

Обзорная карта района
м-б 1:1 000 000



 Проявление глинистых пород (суглинки) "Грунтовый резерв №1"

Рис.1.1 Обзорная карта расположения участка «Грунтовый резерв-1».
Масштаб 1:200 000

По территории района протекает река Чу и её притоки, а также развита сеть оросительных каналов и арыков. Основным поверхностным водным объектом является река Чу, протекающая вблизи района работ и имеющая общее направление течения с юго-востока на северо-запад.

Почвы преимущественно светло-каштановые и серозёмные, местами встречаются солонцеватые и солончаковые разновидности.

Хозяйственно-питьевое водоснабжение на период проведения работ предусматривается за счёт привозной воды из ближайших населённых пунктов. Расход воды на данные цели незначительный и определяется потребностями производственного персонала.

Растительность преимущественно разреженная, полынно-злаковая и полынно-солянковая. На территории распространены полынь, житняк, типчак, солянки. В понижениях рельефа и вдоль водотоков встречаются кустарниковые формы (тамариск, карагана).

Животный мир представлен видами, характерными для зоны сухих степей и полупустынь: суслики, тушканчики, лисица, корсак, заяц; из птиц — жаворонки, куропатки, хищные птицы.

Транспортная доступность района обеспечивается автомобильными дорогами местного и республиканского значения. Ближайшим крупным транспортным узлом является г. Шу. В районе развита сеть грунтовых дорог, обеспечивающих подъезд к участку работ.

Ближайшим населённым пунктом является с. Далакайнар, расположенное в северо-восточном направлении от участка работ.

Участок проведения работ расположен в зоне сухих степей и полупустынь. Сейсмичность района в соответствии с действующими строительными нормами составляет менее 6 баллов.

Географические координаты угловых точек участка представлены ниже, в таблице 1.

Координаты угловых точек участка

Таблица 1

Наименование участка	№№ угловых точек	Географические координаты		Площадь участка, га
		северная широта	восточная долгота	
1	2	3	4	5
Грунтовый резерв-1	1	43°46'56.8017"	73°54'01.3434"	12,1
	2	43°47'10.7583"	73°54'13.4233"	
	3	43°47'09.0138"	73°54'17.2189"	
	4	43°47'00.9788"	73°54'19.2338"	
	5	43°46'53.7523"	73°54'10.0441"	
	6	43°46'52.9495"	73°54'04.6261"	
	7	43°46'54.4581"	73°54'01.3435"	

Схема участка с расположением скважин приводятся ниже.

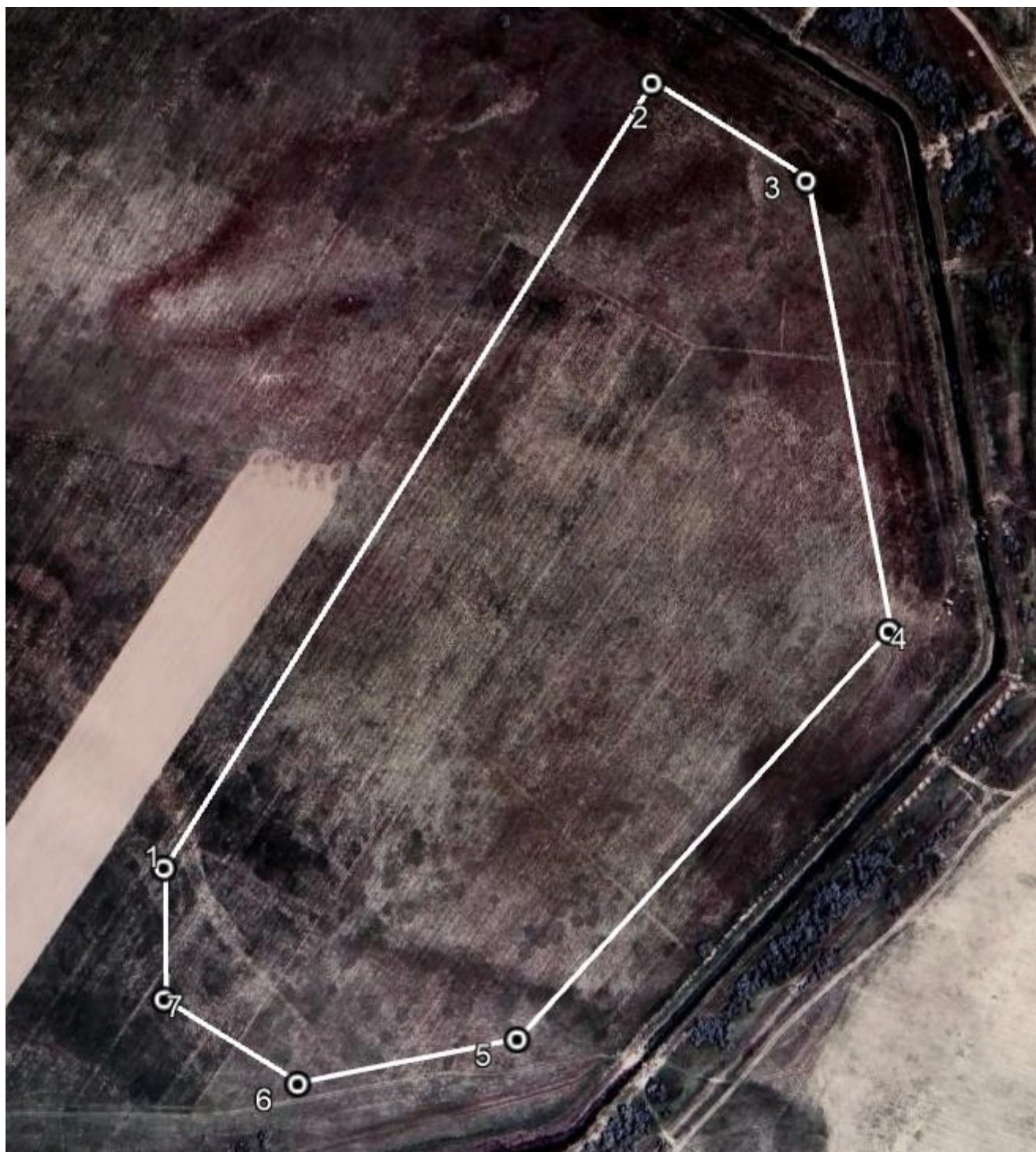


Рис.1.2 Схема участка «Грунтовый резерв-1» с расположением угловых точек
(на основе космоснимка)

II. Геологическое строение района и участка

Из работ, имеющих непосредственное отношение к рассматриваемому проявлению «Грунтовый резерв-1», следует отметить геологическую съемку площади листа К-43-II масштаба 1:200000 серия Бетпакадалинская, составленной И.И. Радченко в 1966г., материал которой позволяет выделить участок, перспективный на глинистых по составу пород и морфогенетическим условиям (2).

Геологоразведочные работы на глинистые породы в пределах участка недр ранее не проводились.

Неогеновые отложения. Эти отложения не обнажаются в районе работ и вскрыты в отдельных буровых скважинах. Они повсеместно трансгрессивно, с угловым несогласием, залегают на породах палеозоя и после резкого размыва, иногда через мощный горизонт конгломератов, ложатся на мезозойские и палеогеновые отложения, характеризуются фациальной изменчивостью во времени и пространственно они представлены линзами и прослоями мелко-галечных конгломератов, перекрытых мощным горизонтом косослоистых кварцевых ожелезнённых песков и песчаников.

Скважинами в районе работ вскрыты глины и аргиллиты серых тонов, также отнесённых, по данным споро-пыльцевого анализа, к неогену. В бортах долин рек района обнажаются пластичные кирпично-красные глины.

Выше по разрезу следует песчано-конгломератовый горизонт, постепенно переходящий в довольно мощную глинистую толщу, в которой идёт переслаивание буро-коричневых, кирпично-красных и тёмно-серых глин с песчаниками алевролитами.

Четвертичные отложения занимают всю площадь района и представлены озёрными, аллювиальными, пролювиальными и эоловыми генетическими типами (Рис.2).

Четвертичные отложения подразделяются на нижнечетвертичные (Q1), среднечетвертичные (Q2), верхнечетвертичные (Q3), а также нерасчленённые средне-верхнечетвертичные отложения (Q2–Q3) и современные (Q4).

Литологически отложения четвертичной системы представлены глинами и песками в нижних горизонтах, и валунами, галечниками, реже суглинками, супесями — в верхних горизонтах.

Резкое укрупнение осадков четвертичной системы по сравнению с неогеновыми осадками указывает на усиление дифференцированных тектонических процессов.

К этому времени относятся активизация тектонических движений, обусловленных развитием разломных структур, с которыми связывают участки наибольших перемещений в четвертичное время.

Нижнечетвертичные отложения (Q1) встречаются в пределах района и представлены слабосцементированными конгломератами серовато-жёлтого цвета с хорошо окатанной галькой. Мощность 2–3 метров. Цемент этих пород песчано-известковистый.

Конгломераты залегают на размывтой поверхности более древних пород.

Выше по разрезу конгломераты сменяются разнозернистыми серыми с редким, хорошо окатанным гравием, песками. Общая мощность этих образований не превышает 10 м. В верхах разреза нижней свиты отмечаются маломощные пласты конгломератов и конгломерато-брекчий. Для отложений нижнечетвертичного возраста характерно резкое отличие литологического состава отложений нижних горизонтов от верхних. В низах распространены

конгломераты, галечники, валуны с прослоями супесей, а в верхах — пески с прослоями суглинков, супеси, пески с гравием.

Среднечетвертичные отложения (Q2) широко развиты в районе работ. Генезис этих образований аллювиально-пролювиальный, аллювиально-эоловый и аллювиально-озёрный.

а) породы аллювиально-пролювиального происхождения характеризуются частым чередованием грубо окатанных галечников с прослоями желтовато-серых супесей.

б) аллювиально-эоловые отложения прослеживаются в пределах песчаных массивов района. Они представлены серыми среднезернистыми песками с редкими включениями хорошо окатанной гальки. Мощность песков до 10 м. Эти пески с галькой отлагались потоками талых вод и перевевались постоянно дующими ветрами северо-восточного направления. Эти пески залегают непосредственно на палеозойских породах и реже неогеновых.

в) отложения озёрного происхождения распространены в пониженных участках рельефа. Они представлены суглинками, переслаивающимися с мелкозернистыми песками. В нижних частях разреза преобладают гравийно-галечные отложения с линзами суглинков.

Наряду с расчленёнными отложениями, в пределах района распространены нерасчленённые средне-верхнечетвертичные отложения (Q2–Q3), представленные суглинками, супесями и песками, сходными по составу с отложениями Q2 и Q3. Их выделение обусловлено затруднённой стратиграфическим расчленением.

Верхнечетвертичные отложения (Q3) широко развиты в районе работ. Генетически они представлены аллювиальными и аллювиально-озёрными отложениями.

Аллювиальные отложения слагают надпойменные террасы рек района, где они представлены серыми разнозернистыми песками с гравием и галькой.

Аллювиально-озёрные отложения занимают основную площадь распространения пород этого возраста. Данные отложения представлены супестью, песками. Мощность этих образований от 5 до 10 м.

Современные отложения (Q4) также получили довольно широкое развитие в районе и представлены рядом генетических типов.

Аллювиальные осадки пойменной фации представлены мелкозернистым песком в верхнем горизонте и гравелистым разнозернистым песком.

Осадки русловой фации повсеместно выражены галечником, песком с гравием и прослойками супеси.

Мощность аллювиальных образований от 5–8 м до 15 м.

Аллювиально-озёрные отложения представлены тонкозернистыми песками и

супесью с редкой галькой и гравием. Мощность их достигает до 4,5 м, чаще 0,5–1,0 м.

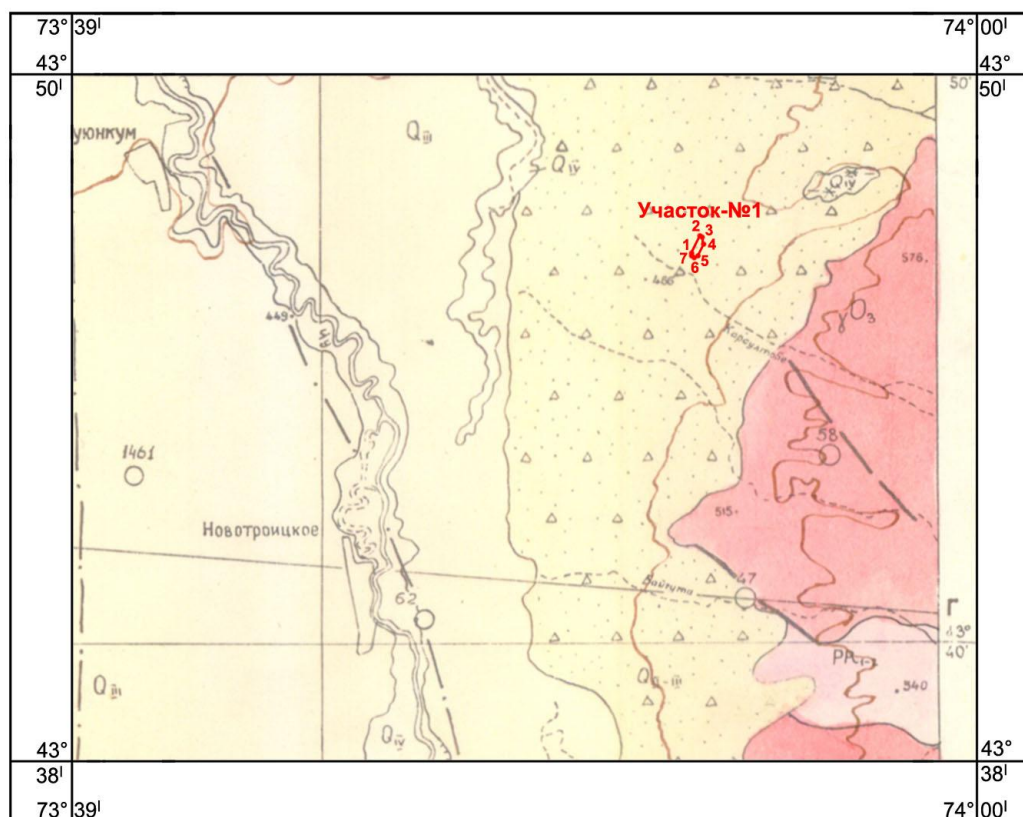
Проллювиальные отложения выполняют днища временных потоков и современные конусы выносов, характеризуются плохо окатанным обломочным материалом с супесью и суглинками. Мощность отложений 1–3 м.

Характерной особенностью современных образований является их однообразный литологический состав по всем генетическим типам.

Эоловые отложения. В результате перевевания четвертичных песков образовались массивы эоловых песков, мощностью от 8 до 24 метров.

Залегание мезо-кайнозойских отложений горизонтальное и осложнено только в зонах тектонических нарушений (рис. 2.1).

**Геологическая карта
Масштаб 1:200 000**



Карта составлена в Джамбулской гидрогеологической экспедиции ПГО "Казгидрогеология" Министерства геологии Казахской ССР.
Составил Н.К. Доля

Условные обозначения

Q_{IV}	Современные отложения Аллювиальные, пролювиальные, эоловые. Пески, супеси, суглинки.
Q_{III}	Верхнечетвертичные отложения Аллювиальные и озёрные. Пески, супеси, суглинки с гравием.
Q_{II-QIII}	Нерасчленённые средне-верхнечетвертичные отложения Суглинки, супеси, пески.
PR₁₋₂	Протерозойские образования Метаморфические породы (гнейсы, кристаллические сланцы), слагающие древний фундамент.
γO₃	Интрузивные породы ордовика (граниты) Граниты и гранитоиды, массивные, плотные, слагающие коренные выходы.

Участок-№1
 Контур участка с номерами угловых точек

Рис.2.1 Геологическая карта расположения участка «Грунтовый резерв-1» (выкопировка из геологической карты лист К-43-II). Масштаб 1:200 000

Измеренные ресурсы (Measured) составляют – 321,68 тыс³, в том числе доказанные запасы (Proved) – 300,0 тыс³. Объем вскрыши – 21,68 тыс³.

Качественные показатели литологических разностей грунтов приведены ниже.

Суглинки являясь разновидностью глинистого грунта, связного подкласса характеризуются числом пластичности – 8,7 (легкие). По относительному содержанию органических частиц суглинки относятся к минеральным, т.к. органические частицы отсутствуют.

Содержание песчаной фракции в среднем 59,4%, что позволяет характеризовать суглинки как песчанистые ($\geq 40\%$).

Показатель текучести суглинков – 0,05, что позволяет отнести их в группу полутвёрдых.

Средние значения природной влажности – 19,3%.

Плотность грунта – 1,78 г/см³; скелета – 1,49 г/см³, плотность частиц грунта – 2,71 г/см³.

По результатам водной вытяжки суглинки незасолённые.

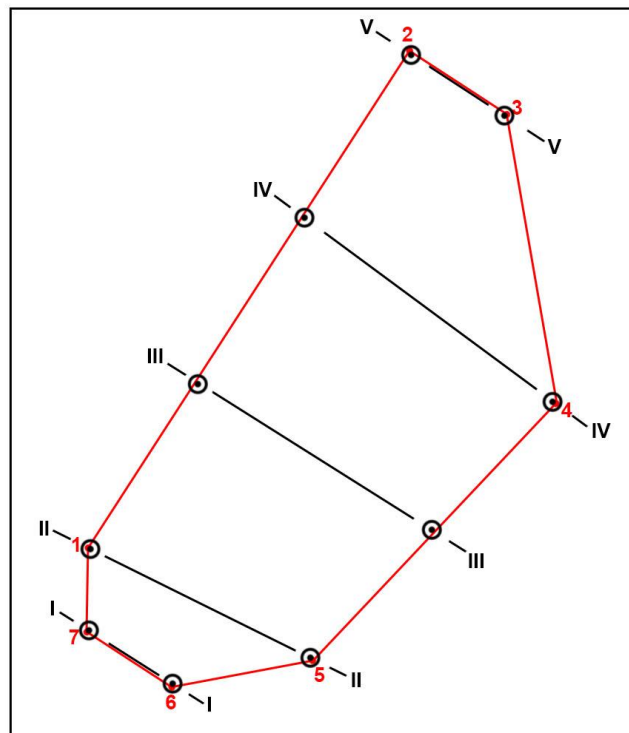
Объёмный вес естественного грунта – 1,78 г/см³; скелета – 1,49 г/см³. Оптимальная влажность уплотнённого грунта – 17,3%; объёмный вес скелета уплотнённого грунта – 1,76 г/см³, при требуемом, для: К-0,95-1,67 г/см³; К-0,98-1,72 г/см³. Коэффициент относительного уплотнения при этом составит 1,12/1,15.

Таким образом, анализ вещественного состава, физико-механических свойств, химического состава, показали положительные результаты, соответствующие ГОСТ 25100-2011, СТ РК 1413-2005, т.е. грунты продуктивной толщи участка в виде суглинка, супеси, песчаного и дресвяно-щебенистого грунта может быть использован для сооружения земляного полотна автомобильной дороги.

По радиационно-гигиенической оценке, продуктивные образования обладают эффективной удельной активностью от 123 до 125 Бк/кг и отвечают требованиям гигиенических нормативов «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности» утвержденным Приказом Министра Здравоохранения РК №ДСМ-71 от 02.08.22г.).

Схема геологического строения участка приведена ниже

Схема расположения проектных скважин
Проявление «Грунтовый резерв №1»
Масштаб 1:5 000



Условные обозначения

- ⊙ - Проектные поисково-оценочные скважины
- I — I - Линии проектных профилей и их номера
- 1 - Контур перспективного участка

Рис. 2.3 Схема расположения скважин «Грунтовый резерв-1»

III. Горная часть

Таблица 3.1

График погашения Доказанных Минеральных запасов ((Proved)) по годам

№ п/п	Год	Ресурсы, тыс.м ³	Потери, тыс.м ³	Запасы, тыс.м ³
1	2026	128,67	0,85	120,0
2	2027	128,67	4,50	120,0
3	2028	64,34	3,15	60,0
Всего		321,68	8,50	300,0

3.1 Гидрогеологические и горно-геологические условия, обоснование способа разработки

Гидрогеологические условия разработки участка оцениваются по обводненности горных выработок (карьера), техноэкономическим показателям борьбы с водопритоком и мероприятиями по охране окружающей среды.

Подземные воды до глубины проведения разведки, а в дальнейшем и отработки по участку не выявлены. Глубина отработки участка ожидается от 0,3 до 3,0 метров (средняя – 2,5 м).

Приток воды в карьер за счет дренирования подземных вод не ожидается и может происходить только за счет выпадения атмосферных осадков и снеготаяния.

Гидрогеологические условия участка следует считать простыми.

Для определения водопритока в карьер, принимаем максимальную сумму годовых осадков – 200 мм.

Исходя из того, что временной период, формирующий объем вод паводкового периода, это ноябрь - март, т.е. за 5 месяцев аккумулируется 65 мм. (0,065 м) осадков.

Расчет притока воды за счет ливневых осадков, выпадающих непосредственно на площади карьера, выполнен исходя из среднего значения осадков за апрель-октябрь, среднее количество (сумма) осадков за апрель-октябрь – 135 мм (0,135 м).

Расчет притока воды в паводковый период за счет снеготаяния атмосферных (твердых) осадков, выпадающих непосредственно на площадь карьера, выполнен по формуле 3/1:

$$Q = \frac{F \cdot N}{T} \quad (3/1)$$

где:

Q – водоприток в карьер, м³/сут;

F – площадь карьера по верху;

N – максимальное количество эффективных осадков (0,065 м);

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

Максимальный водоприток в карьер за счет ливневых вод определен по формуле (3/2):

$$Q = \frac{F * N}{T} \quad (3/2)$$

где:

F - площадь карьера по верху.

N - максимальное суточное количество осадков -135 мм (0,135 м).

T - количество суток теплого периода – 210.

Результаты расчета водопритоков в карьер приведены ниже, в таблице 3.1.1.

Хозяйственно-питьевое водоснабжение на период отработки участка будет производиться из водопроводных сетей поселка Карамола.

Таблица 3.1.1

Результаты расчетов водопритоков в карьер

Наименование участка	Площадь карьера	водоприток		
		м³/сут	м³/час	л/сек
1	2	3	4	5
За счет таяния твердых стоков				
Грунтовый резерв-1	120115	989,7	41,2	11,4
Разовый приток за счет ливневых дождей				
Грунтовый резерв-1	120115	146,8	6,1	1,7

Горно-геологические условия продуктивных и вскрышных образований представляются простыми и благоприятными для разработки открытым, механизированным способом, без предварительного рыхления:

1. залегание субгоризонтальное;
2. рельеф слабо расчлененный, с незначительными превышениями;
3. глубина отработки до 3,0 метров;

По классификации пород по трудности экскавации продуктивные образования в виде строительного грунта (суглинки, пески, дресва, щебень) относятся ко II категории – без предварительного рыхления. Коэффициент крепости грунта (f) по шкале проф. М.М. Протодяконова для подобных образований 1-2. Селективная отработка не предусматривается.

В таблице 3.1.2 приведено распределение грунтов по трудности их разработки.

Таблица 3.1.2

Распределение пород по трудности разработки

Наименование продуктивных образований	Группа разработки
1	2
Почвенно-растительный слой (ПРС)	«№9а»
Суглинок полутвёрдый	«35в»

3.2 Вскрытие запасов

Планом принят следующий порядок ведения горных работ:

- снятие и перемещение пород вскрыши на начальном этапе отработки в бурты (в контуре горного отвода), с последующим перемещением во временный внутренний отвал на отработанной площади карьеров.
- выемка (снятие) продуктивных образований (грунта) экскаватором и погрузка в автотранспорт;
- транспортировка материала к участкам использования (строительным участком);

Основные параметры вскрытия:

- вскрытие и разработка участка (месторождения) будет производиться одним уступом;
высота добычного уступа – до 3,0 метров;
- проходка разрезной траншеи шириной 17,0 м. исходя из технических характеристик экскаватора, при условии максимального радиуса копания составляющего 9,5м, рабочего угла откоса борта 40° и высоте добычного уступа до 3,0м;
- карьеры по объему добычи относятся к мелким [2] (§ 2.1.5.).

Показатели и параметры элементов разработки приведены в таблице 3.2.1

Таблица 3.2.1

Параметры разработки участка

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Значение
1	2	3	4
1	Угол рабочего уступа,	град.	40
2	Угол устойчивого уступа	град.	35
3	Площадь участка	га	22,84
4	Средняя мощность	м	1,98
5	Коэффициент разрыхления	м ³ /м ³	1,2
6	Измеренные ресурсы	тыс.м ³	321,68
7	Потери	тыс.м ³	8,50
8	Доказанные запасы всего	тыс.м ³	300,0
9	Вскрыша всего	тыс.м ³	21,68
10	Срок эксплуатации.	год	3

3.3. Вскрышные работы

Вскрышные породы участка, представленные супесчано-суглинистыми, слабо гумусированными образованиями, с корнями растений мощностью 0,2м составляют в объеме 21,68 тыс.м³.

Данные образования бульдозерами Т-130 на начальном этапе отработки собираются в бурты, а затем при создании отработанного пространства

формируются отвалы внутреннего заложения. В дальнейшем вскрышные образования используются при рекультивации карьера.

Данная схема уменьшает затраты как по вывозу вскрышных пород за пределы карьеров во временный отвал, так и по их ввозу из отвала в отработанный карьер для рекультивации, кроме того, позволит не вовлекать дополнительные территории под размещение вскрышных пород.

Удаление годового объема вскрышных пород производится пропорционально добычным работам

3.4 Добычные работы

Ведение добычных работ по участку предусматривается с применением горного и транспортного оборудования, соответствующего требованиям безопасности согласно Закону РК «О безопасности машин и оборудования», подтвержденного сертификатами или декларацией соответствия Таможенного союза и имеющего разрешения к применению на территории Казахстана (образцы рекомендуемой техники в приложении 2).

Ведение добычных работ по участкам предусматривается с применением одноковшового экскаватора с обратной лопатой ЕТ-25 (паспорт забоя в графическом приложении 1, технические характеристики в приложении 2), погрузкой на автосамосвалы НОВОZZ3257 N3847A грузоподъемностью 25тн. (строительного участка), с последующей доставкой материала к месту назначения (строительному участку).

На первом этапе добычных работ экскаватор обратной лопатой формирует разрезную траншею шириной 19 м., отрабатывая запасы на всю мощности продуктивной толщи по всей длине (ширине) карьера, с оставлением съезда (заезда) в карьер шириной 8 м и уклоном 0,15%. Съезд (заезд) в карьер гасится в последний месяц отработки

Безопасное расстояние до края выработанного пространства, на которое может подъезжать любое транспортное средство, в том числе и экскаватор, рассчитывается по формуле:

$$П_6 = H \cdot (\operatorname{ctg} \varphi - \operatorname{ctg} d), \quad (3.4.1)$$

где: $П_6$ – ширина зоны безопасности;

H – высота уступа (расчет произведен по максимальной высоте уступа-3,0 м.);

φ – угол устойчивого борта карьера (см. табл.3.4.1);

d – угол рабочего уступа карьера (см. табл. 3.4.1)

Таблица.3.4.1

Таблица расчета ширины зоны безопасности для участка

Наименование материала	Угол устойчивого уступа, град., φ	Угол рабочего уступа, град., d	Расчетные показатели ширины полосы безопасности ($П_6$)	Предохранительная зона (высота-В ширина-Ш)
			для $H = 3,0$	
Глинистый грунт	35	40	1,2	В - не менее 1,0м Ш - 1,5м

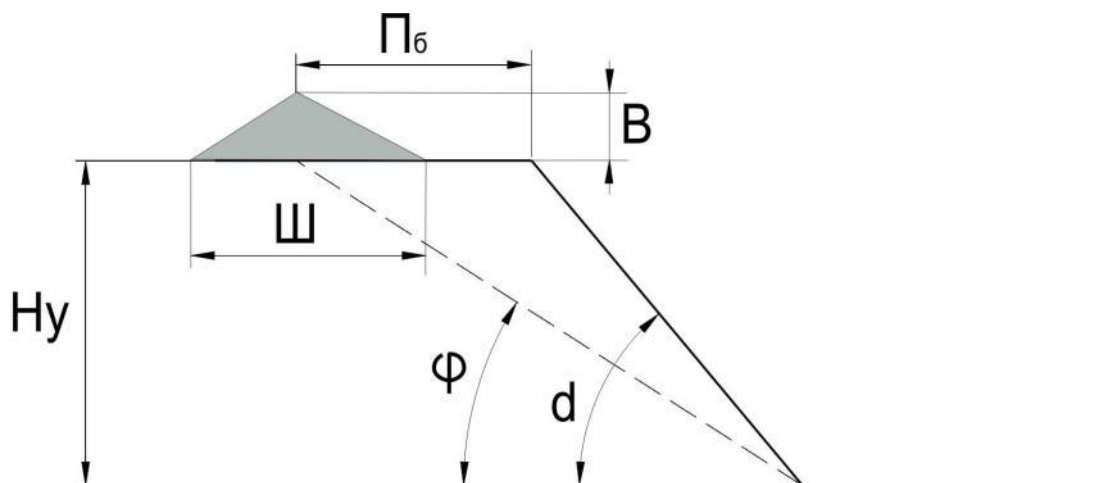


Рис.3.4.1 Схема уступа

При разработке месторождения (участка), геолого-маркшейдерской службе следует проводить наблюдения, предусмотренные «Инструкцией по наблюдению за деформациями бортов, откосов уступов и отвалов на карьерах и разработке мероприятий по их устойчивости». По результатам наблюдений, при необходимости, проводить корректировку углов наклона бортов карьера.

3.5 Транспортировка горной массы из карьера

Транспортировка горной массы из карьера до места использования сырья будет осуществляться организацией непосредственно ведущей строительство, в связи, с чем автосамосвалы не входят в штат горного участка (карьеров). Техника, осуществляющая данный производственный цикл, представлена автосамосвалами HOWO ZZ3257 N3847A грузоподъемностью 25 тн. (приложение 2). Незначительная глубина карьера не предусматривает обустройства внутрикарьерных дорог

3.6 Отвальное хозяйство

Временные породные отвалы по участку грунта формируются после создания отработанного пространства карьера на начальном этапе в непосредственной близости от въездной траншеи. При этом вскрышные породы из временных буртов начальной отработки перемещаются погрузчиком на отработанное пространство. В последующем вскрыша снимается и складировается параллельно добычным работам на выработанную площадь с отставанием на ~ 10 м., во избежание загрязнения продуктивных образований. Данная схема уменьшает затраты как по вывозу вскрышных пород за пределы карьера во временные отвалы, так и по их ввозу из отвалов в отработанный карьер для рекультивации, кроме того, позволит не

вовлекать дополнительные территории под размещение вскрышных образований.

Площадки бульдозерных отвалов должны иметь по всему фронту разгрузки поперечный уклон не менее 3 градусов. Для ограничения движения машин задним ходом разгрузочные площадки должны иметь предохранительную стенку (вал) высотой не менее 1 метра для автомобилей грузоподъемностью свыше 10 тонн.

3.7 Вспомогательные работы

Для выполнения работ по зачистке рабочих площадок, подъездов к экскаватору, а также чистке подъездных дорог к карьеру от породы и снега принимается бульдозер и погрузчик. Пылеподавление предусматривается посредством орошения подъездных дорог и рабочей зоны два раза в смену поливочной машиной на базе КАМАЗ с емкостью резервуара 10 м³.

3.8 Показатели потерь и разубоживания

Проектные показатели эксплуатационных потерь по участку апробируются в процессе добычи.

Теоретический расчет потерь при переводе Минеральных Ресурсов (Measured) в Минеральные Запасы (Proved) приведен в геологическом отчете.

При этом учитывались ниже перечисленные потери:

- в целях исключения засорения продуктивной толщи вскрышными породами при добыче, возникают потери полезного ископаемого при зачистке кровли залежи, которые зависят от площади вскрываемого полезного ископаемого и усредненной мощности дополнительно срезаемого слоя (0,01м);
- при транспортировке, разгрузке – 0,4% от перевозимого полезного ископаемого [1] (*таблица 2.13.*) за минусом потерь при зачистке и в бортах карьера;
- потери в бортах карьера зависят от мощности полезного ископаемого и периметра карьера.

Разубоживание полезного ископаемого принято равным нулю, так как внутренняя вскрыша отсутствует.

Расчет и показатели потерь при отработке запасов представлены в таблице 3.8.1.

Таблица 3.8.1

Расчет потерь при отработке грунта

Площадь м ²	Минеральные Ресурсы, тыс. м ³	Мощность средняя, м	Периметр борта карьера, м	Горизонтальная проекция сечения, м	Потери					Минеральные запасы, тыс.м ³
					Тыс.м ³					
					Зачи- стка	Транс- порти- ровка	В бортах карьера	Всего	%	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
«Грунтовый резерв-1»										
120115	321,68	1,98	1907,9	2,36	2,28	1,78	4,44	8,50	1,88	300,0

3.9 Производительность, срок существования и режим работы карьера

Режим работы предприятия:

- круглогодичный, 3 года;
- число рабочих дней в году – 252;
- неделя – прерывная с одним выходным днем;
- число смен в сутки – 2;
- продолжительность смены – 7 часов.

Развитие и планирование горных работ будет уточняться в зависимости от сложившегося графика основного строительства.

Календарный график горных работ представлен в таблице 3.9.1

Таблица 3.9.1

Календарный график горных работ

Год	Мин. ресурсы, тыс.м ³	Потери тыс.м ³	Добыча, тыс.м ³		
			Мин.запасы тыс.м ³	Вскрыша	горная масса
1	2	3	4	5	6
2026	128,67	0,85	120,0	8,67	128,67
2027	128,67	4,50	120,0	8,67	128,67
2028	64,34	3,15	60,0	4,34	64,34
Всего	321,68	8,50	300,0	21,68	321,68

3.10 Геолого-маркшейдерская служба

При ТОО «Казкомсерви», выполняющем работы по строительству имеется геолого-маркшейдерская служба.

В обязанности данной службы входит как геолого-маркшейдерское обслуживание работ связанных непосредственно со строительством так и обслуживание карьера настоящего Плана. В обязанности геолого-маркшейдерской службы входит учет движения запасов полезного ископаемого, отработанных пространств, потерь и разубоживания. Данной службой ведется маркшейдерская документация, журналы учета и отчетности при горных работах.

Кроме того, как уже было отмечено выше (гл. 3.4) геолого-маркшейдерской службе следует постоянно проводить наблюдения, предусмотренные «Инструкцией по наблюдению за деформациями бортов, откосов уступов и отвалов на карьере и разработке мероприятий по их устойчивости». По результатам наблюдений, при необходимости, проводить корректировку углов наклона бортов карьера.

IV. Горно-механическая часть

Для выполнения объёмов по приведенному порядку горных работ рекомендуются следующие типы горного и транспортного оборудования, соответствующие требованиям безопасности согласно Закону РК «О безопасности машин и оборудования», подтвержденных сертификатами или декларацией соответствия Таможенного союза и имеющими разрешение к применению на территории Казахстана (образцы рекомендуемой техники в приложении 2):

- бульдозер Т-130 – 1шт;
- фронтальный погрузчик Кировец К-3060 (ёмкость ковша 3,5м³)–1 шт;
- экскаватор ЕТ-25 (ёмкость ковша 1,25 м³) – 1 шт;
- автосамосвал НОВОZZ3257N3847А (грузоподъемностью 25 тонн) – 3единицы (в штате строительного участка);
- поливочная машина на базе КАМАЗ –1 шт. (в штате строительного участка).
- Дизельная электростанция ПСМ АД-30 –1 шт.

Количество оборудования определено из расчета максимального годового объема добычи, а именно 120,0 тыс.м³ в с 2026 года по 2027 год.

Роль экскаватора сводится исключительно к разработке и погрузке грунта в автосамосвалы. Производительность одноковшового экскаватора и время необходимое для выполнения проектируемого объёма горных работ приведены в ниже следующих расчётах:

На - сменная норма выработки экскаватора при погрузке в автосамосвал

$$Na = \frac{(T_{см} - T_{п.з.} - T_{л.н.}) \times Q_{кх} \times \rho_a}{T_{п.с.} + T_{у.п.}} = \frac{(420 - 35 - 10) \times 0,9 \times 8}{2,9 + 0,5} = 794 \text{ м}^3/\text{см}$$

где,

T_{см} - продолжительность смены, мин. - 420

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

$T_{л.н.}$ - время на личные надобности, мин -10

Q_K - объём горной массы в целике в одном ковше экскаватора, m^3 – 0,9

n_a - число ковшей, с учетом коэффициента разрыхления 1,33 - 8

$T_{п.с.}$ - время погрузки в транспортные емкости, мин – 2.9

$T_{у.п}$ - время установки автосамосвала под погрузку, мин -0.5

Суточная норма выработки экскаватора (две смены) при погрузке в автосамосвал - 1588 m^3 . Эта норма выработки обеспечивает выемку годового объема горной массы (120,0 тыс. m^3) одним экскаватором в течение 147,92 рабочих дней, следовательно минимальное количество экскаваторов для отгрузки в течение года составит 0,59 единицу. В проекте принимается 1 единица..

Бульдозер выполняет работы по снятию маломощного материала внешней вскрыши и перемещению их в бурты, зачищает рабочую площадку для экскаватора, грунтовую дорогу для транспортировки грунта и вскрышных образований. В случае встречи экскаватором пород более плотных, в задачу бульдозера входит их предварительное рыхление рыхлителем. Рекультивационные работы (равномерное распределение по поверхности отработанной плоскости карьера ранее изъятых материалов вскрышных пород), выполаживание уступа бортов карьера возлагаются также на бульдозер. В связи с небольшим объемом работ, расчет количества бульдозеров не приводится, а принимается за единицу..

Фронтальный погрузчик необходим для транспортировки пород вскрыши в отвал и обратно, может участвовать, при необходимости, в погрузке горной массы в автосамосвалы и зачистке рабочих поверхностей карьера. В связи с небольшим объемом работ, расчет количества фронтальных погрузчиков не приводится, а принимается также за единицу.

Автосамосвалы будут использоваться для транспортировки строительного грунта из забоя карьера на площадку основного строительства. Автосамосвалы входят непосредственно в состав участка по строительству. Ниже приводится расчет производительности автосамосвала.

Для транспортировки горной массы, из карьеров до участков капитального ремонта дорог, будут использованы автосамосвалы HOWO ZZ3257 N3847A грузоподъемностью 25тн.

Расчет количества автосамосвалов на максимальный годовой объем перевозки грунта

$$\text{Количество рейсов в час, } P = (V_2 \times 1,8) : 252,0 : 2 : 7,0 : 20,0 \times 1,15$$

где: V_2 – годовой объем вывозимой с карьера горной массы, m^3

$$(V_2 = 234900 \text{ } m^3);$$

1,8 – усредненная объемная масса в целике, тн/ m^3 ;

252,0 - количество рабочих дней в сезоне (время работы экскаватора);

2 – количество смен в сутках;

7,0 – продолжительность рабочей смены, (6,5 часов перевозка

горной массы + 0,5 час на подготовку, проверку техники);
 20,0 – грузоподъемность с учетом к-та заполнения $25 \times 0,8 = 20,0$ тн;
 1,15 – коэф. учитывающий время на погрузо-разгрузочные работы.
 $P = (234900 \times 1,8) : 252,0 : 27,0 : 20,0 \times 1,15 = 6,9$ рейсов/час
 Продолжительность 1 рейса,
 $T = L : V + K_u; T = 12/40 + 5 = 23,0$ мин/рейс
 где L – расстояние транспортировки в оба конца, 12 км.;
 V – средняя скорость движения, 40 км/ч;
 K_u – время погрузо-разгрузочных работ
 Количество машино-рейсов в час составит: $60 : 23 = 2,6$
 Потребное количество машин составит: $6,9 / 2,6 = 2,6$ (принимаем 3 единицы)

V. Электротехническая часть

Отдаленность участка от действующих электроустановок, а также кратковременность работы на карьере (в течение 3 сезонов) делает нерациональным подведение электроэнергии от ЛЭП для освещения карьера, стоянки техники, и передвижного вагончика сторожей. В темное время суток работы на участке добычи строительных материалов не проводятся. В качестве источника освещения карьера, передвижного вагончика сторожей и стоянки техники будет использована дизельная электростанция. Расчет мощности дизельной электростанции приведен ниже.

Согласно требованиям технического регламента проектом принято общее освещение района ведения горных работ с минимальной освещенностью $E_{\min} = 0,5$ лк. [3] (п.2279, приложение 51.) Расчет ведется методом наложения изолукс на район ведения горных работ.

Определить суммарный световой поток:

$$\sum F = \sum F_{\min} \cdot S_{\text{ос}} \cdot k_3 \cdot k_{\text{П}} = 0,5 \cdot 2000 \cdot 1,4 \cdot 1,5 = 21000 \text{ лм}, \quad (5.1)$$

где $\sum F_{\min}$ – требуемая освещенность для отдельных участков, $\sum F_{\min} = 0,5$ лк;

$S_{\text{ос}}$ – площадь освещаемого участка, $S_{\text{ос}} = 20000 \text{ м}^2$;

k_3 – коэффициент запаса, $k_3 = 1,4$;

$k_{\text{П}}$ – коэффициент, учитывающий потери света, $k_{\text{П}} = 1,5$.

Освещение осуществляется светильниками типа ПЗС – 45 с мощностью лампы 1000 Вт.

Определяем требуемое количество прожекторов:

$$N_{\text{ПР}} = \frac{\sum F}{F_{\text{Л}} \cdot \eta_{\text{ПР}}} = \frac{21000}{21000 \cdot 0,35} = 2,8 \approx 3 \text{ шт.}, \quad (5.2),$$

где $F_{\text{Л}}$ – световой поток лампы прожектора, $F_{\text{Л}} = 21000 \text{ лм}$;

$\eta_{\text{ПР}}$ – к.п.д. прожектора, $\eta_{\text{ПР}} = 0,35$.

Высота установки прожектора:

$$h_{\text{ПР2}} = I_{\text{МАХ}} / 300 = 140000 / 300 = 22 \text{ м}; \quad (4.22),$$

где $I_{\text{МАХ}}$ – максимальная сила света прожектора, $I_{\text{МАХ}} = 140000 \text{ кд}$.

Необходимая мощность трансформатора (дизель-электростанции):

$$S_{тр} = \frac{P_{п} \cdot 10^{-3}}{\eta_c \cdot \eta_{ос} \cdot \cos \theta_{ос}} = \frac{21000 \cdot 10^{-3}}{0,95 \cdot 1 \cdot 1} = 22 \text{ кВт}; \quad (5.3)$$

где η_c – к.п.д. осветительной сети, $\eta_c = 0,95$;

$\eta_{ос}$ – к.п.д. светильников, $\eta_{ос} = 1$;

$\cos \theta_{ос}$ – коэффициент мощности ламп, $\cos \theta_{ос} = 1$

Необходимо обеспечить сопротивление цепи заземления $\leq 4 \text{ Ом}$ [3](п.2299). Самый простой способ заключается в подключении провода сечением 4-6мм к заземляющей клемме на генераторе. Провод подсоединяется к медному или железному 1,5м стержню, который можно забить в почву рядом с генератором.

Для освещения карьера, стоянки техники и передвижного вагончика сторожа выбираем 1 дизельную электростанцию ПСМ АД-30 с нижеприведенными параметрами.:

-номинальное напряжение 230-400 В;

-мощность дизельной электростанции 30-34 кВт.

VI. Экономическая часть

6.1 Технико-экономическая часть

Исходя из объёма добычи, срока отработки участка, системы разработки, проектные решения по организации труда рабочих и управления производством приняты с учётом выполнения комплекса работ, предусмотренных технологическим процессом добычи грунта.

Общая численность производственного персонала определена, при круглогодичном режиме работы:

-число рабочих дней в году –252;

- неделя – прерывная с одним выходным днем;

- число смен в сутки – 2;

- продолжительность смены – 7 часов.

Штатное расписание работников горного участка (карьера) представлено ниже в таблице 6.1

Таблица 6.1

Штатное расписание работников горного участка

№ п.п.	рабочие места, профессии	разряд	кол-во ед. тех-ки, шт.	списочная численность, чел.		
				1 смена	2 смена	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1.	Машинист экскаватора	5	1	1	1	2
2.	Машинист бульдозера	5	1	1	1	2
3.	Машинист погрузчика	5	1	1	1	2
4.	Горнорабочий-электрослесарь	оклад	-	1	-	1

1	2	3	4	5	6	7
5.	Сторож	оклад	-	-	1	1
	ИТОГО рабочих:			4	4	8
6.	Горный мастер	Оклад	-	1	1	2
7.	Экономист-бухгалтер	Оклад	-	1*		1*
8.	Участковый геолог	Оклад	-	1*		1*
9.	Участковый маркшейдер	Оклад	-	1*		1*
	ИТОГО ИТР:			4	1	5
	ВСЕГО работников			8	5	13

Примечание: *Геологическое, маркшейдерское и бухгалтерско-экономическое обслуживание, мелких карьеров осуществляется соответствующими специалистами производственных объединений, в состав которых они входят.

Обслуживающий персонал общий для всех видов работ. В обязанности ИТР карьера входит организация и контроль над ведением горных работ в целом по карьерам.

Для оценки экономической эффективности разработки участка составлена упрощенная финансово-экономическая модель (таблица 6.4).

Основные технико-экономические показатели разработки участка, приведены в таблице 6.2

Таблица 6.2

Основные технико-экономические показатели горного участка

№ п/п	Объем, тыс.м ³				
	Мин. ресурсы	потери	Мин. запасы	вскрыша	горная масса
1	2	3	4	5	6
1	321,68	8,50	300,0	21,68	329,6

Исходными данными для определения эффективности разработки участка послужили результаты геологоразведочных работ, технологических и маркетинговых исследований, а также технические возможности «Недропользователя». Приобретение горно-добычной техники не предусматривается т. к. таковая имеется у «Недропользователя», при необходимости часть недостающей горно-добычной техники будет арендована.

Затраты на добычу.

Расчет затрат на добычу грунта произведен прямым счетом исходя из производительности применяемого оборудования, годовой потребности в грунте строительного участка.

Затраты на добычу составляют – 43,5тенге/м³

Затраты на вскрышные работы составляют – 43,5тенге/м³

Примечание: Затраты без учета фонда заработной платы.

Таблица 6.3

Затраты на добычу 1м³ горной массы

Наименование	Величина
1	2
Экскавация тт/м ³	14,0
Затраты материалов на добычу 1м ³ горной массы в т.ч:	29,5
ГСМ, тт/м ³	25,0
Запчасти, тт/м ³	3,0
Общехозяйственные расходы	1,5
Итого затраты на добычу 1м ³ грунта в тенге	43,5
Итого затраты на вскрышные работы 1м ³ в тенге	43,5

Примечание: Затраты без учета фонда заработной платы.

Фонд заработной платы

Годовой фонд заработной платы формируется из расчета 15,0 тенге на м³ горной массы.

Стоимость готовой продукции

К расчету ТЭО принята **условная стоимость** продукции карьера (внутри зачетная цена между горным и строительным участками при положительной рентабельности) –170 тенге/м³ грунта.

Налогообложение по недропользованию

Налогообложение предприятия предусматривается в соответствии с Налоговым законодательством Республики Казахстан.

Ставка налога на добычу продуктивных образований (глинистые и щебеночные грунты) принимается в размере: 0,015 МРП за 1,0м³, (статья 748 Налогового кодекса). МРП на 2026г-4325тенге, на 2027г-4355тенге, на2028г-4573тенге

Специальные платежи и налоги недропользователей:

- подписной бонус в данном случае не уплачивается, так как право на добычу оформлено на основании коммерческого обнаружения (статья 725 Налогового кодекса);
- плата за пользование земельным участком на основании Акта временного пользования земельным участком из расчета 450 МРП за 1 км², (статья 563 Налогового кодекса);
- обеспечение обязательств по ликвидации (ст.219 п.1,2 Кодекса РК «О Недрах и недропользовании»).

Показатели рентабельности проекта

Оценка экономической эффективности разработки участков проводилась по следующим экономическим показателям, соответствующим требованиям общепринятой мировой практики экономической оценки месторождений полезных ископаемых:

- Чистая прибыль (прибыль валовая за минусом налоговых отчислений, не зависящих от прибыли).

- Денежные потоки (годовой денежный поток определяется как разница между полученным совокупным годовым доходом и затратами, произведёнными по деятельности, осуществляемой в рамках добычи).

- Срок окупаемости капитальных вложений (время, необходимое для покрытия затрат по проекту за счёт дохода от этого проекта).

Динамика доходов и затрат, определение чистой прибыли и периода окупаемости представлены в таблицах 6.4

Таблица 6.4

Основные финансово-экономические показатели разработки

№ п/п	Наименование показателей	ед изм	год	
			2026	2027
1	2	3	4	5
1	Фин. обязательства	тыс.тн	7681,31	32429,84
2	Инвестиции, всего	тыс.тн	2878,19	15156,18
3	Кап. затраты, всего	тыс.тн	-	
4	затраты на добычу	тыс.тн	2878,19	15156,18
5	затраты на вскрышу	тыс.тн	199,66	1051,83
	Объем вскрыши (ПРС)	тыс.м³	4,59	24,18
6	Эксплуат. расходы	тыс.тн	1940,53	10218,15
7	Ресурсы	тыс.м³	45,46	239,40
8	объем добычи запасов	тыс.тн	44,61	234,90
9	Совокупный доход:	тыс.тн	7583,70	39933,00
10	Обеспечение ликвидации	тыс.тн	1427,72	1427,72
11	Фонд оплаты труда	тыс.тн	738,00	3886,20
12	Налоги и платежи	тыс.тн	3375,40	15845,94
13	НДПИ	тыс.тн	2893,85	15343,04
14	Налог на транспорт	тыс.тн	30,00	30,00
15	Плата за загряз. ОС	тыс.тн	4,46	23,49
16	Аренда земучастка	тыс.тн	447,09	447,61
17	Чистый доход	тыс.тн	-97,61	7503,16
18	Денежный поток	тыс.тн	-97,61	7405,55
19	чистая приведенная стоимость при ставках 10%	тыс.тн		6146,6
20	Тоже при ставках дисконт. равной 20%	тыс.тн		5109,8
21	Норма рентабельности	%	-1,3	23,1

Продолжение таблицы 6.4

№ п/п	Наименование показателей	ед изм	Годы	Всего
			2028	
1	2	3	6	7
1	Фин. обязательства	тыс.тн	23804,93	63916,08
2	Инвестиции, всего	тыс.тн	10596,11	28630,48
3	Кап. затраты, всего	тыс.тн	-	

1	2	3	6	7
4	затраты на добычу	тыс.тн	10596,11	28630,48
5	затраты на вскрышу	тыс.тн	735,59	1987,08
	Объем вскрыши (ПРС)	тыс.м ³	16,91	21,68
6	Эксплуат. расходы	тыс.тн	7143,57	19302,25
7	Ресурсы	тыс.м ³	167,37	321,68
8	объем добычи запасов	тыс.тн	164,22	300,0
9	Совокупный доход:	тыс.тн	27917,40	75434,10
10	Обеспечение ликвидации	тыс.тн	1427,72	4283,16
11	Фонд оплаты труда	тыс.тн	2716,95	7341,15
12	Налоги и платежи	тыс.тн	11781,10	31002,44
13	НДПИ	тыс.тн	11264,67	29503,36
14	Налог на транспорт	тыс.тн	30,00	90,00
15	Плата за загряз. ОС	тыс.тн	16,42	44,37
16	Аренда земучастка	тыс.тн	470,01	1364,71
17	Чистый доход	тыс.тн	4112,47	11518,02
18	Денежный поток	тыс.тн	11518,02	
19	чистая приведенная стоимость при став. 10%	тыс.тн	8638,5	
20	Тоже при ставках дисконт. равной 20%	тыс.тн	6680,4	
21	Норма рентабельности	%	17,3	18,0

Выводы: Разработка участка является экономически эффективной при условной цене на продукцию (строительный грунт, внутри зачетная цена между горным и строительным участком) – 170,0 тенге/м³, Геолого-экономическая оценка эффективности разработки месторождения выполнялась, с целью определения только специальных налогов и платежей по недропользованию.

VII. Экологическая безопасность плана горных работ

План горных работ составлен с учетом требований экологического законодательства Республики Казахстан в соответствии с главой 3 «Инструкции по составлению плана горных работ», утвержденной приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 18.05.2018г №351.

В целях определения предельно допустимых эмиссий в окружающую среду будут разработаны проекты «Предельно допустимых выбросов» (ПДВ), «Предельно допустимых сбросов» (ПДС) и «Предельные нормативы размещения отходов (ПНРО).

7.1 Организация мероприятий по охране окружающей среды

Основными источниками загрязнения окружающей среды являются погрузочно-разгрузочные работы, и работа механизмов с двигателями внутреннего сгорания, приведенные в таблице 7.1.

Таблица 7.1

Перечень источников загрязнения атмосферного воздуха

Цех	Наименование источников выбросов вредных веществ
1	2
горный	а) погрузо-разгрузочные; б) погрузочно-доставочная техника (экскаватор, бульдозер, погрузчик) в) БВР
Отвал	Пыление с поверхности при отсыпке горной массы
Стоянка и автодороги	Работа двигателей внутреннего сгорания

Поскольку концентрация загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы невелика, мероприятия по снижению их выбросов для достижения нормативов ПДВ не требуется и не разрабатывались.

В качестве организационных мероприятий по сокращению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу предлагаются мероприятия общего характера:

Главными внешними источниками пылевыведения при производстве горных работ являются погрузочно-разгрузочные работы и автомобильные дороги.

Для снижения пылевыведения в летнее время производить более интенсивное увлажнение поверхности отвалов горной массы и дорог технической водой с водосборника, с помощью поливочной машины типа — ПМ 15, что обеспечит уменьшение концентрации пыли и газов на рабочих местах;

Кроме того, для защиты от пыли сами работники, занятые на участках, связанных с сыпучими материалами и пылящими продуктами, должны быть обеспечены респираторами и противопылевыми очками.

Основными методами борьбы с ядовитыми газами при работе автотранспорта являются:

- общекарьерная - естественная вентиляция
- снижение токсичности отработанных газов дизельных двигателей внутреннего сгорания.

Для снижения выбросов ядовитых газов в атмосферу на механизмах внутреннего сгорания до уровня ПДК необходимо устанавливать нейтрализаторы каталитического и жидкостного типа т.е. двухступенчатая степень очистки, проходя через которые газы очищаются на 95%.

При реализации названных мероприятий отрицательное воздействие на окружающую среду карьера должно снизиться до уровня допустимых норм, предусмотренных экологическими требованиями.

7.2 Охрана окружающей среды

1) В целях сохранения целостности земель с учетом технической, технологической, экологической и экономической целесообразности предусматривается применение общепринятых методов разработки. Горно-геологические условия залегания продуктивной толщи на участках, представляются простыми и благоприятными для разработки открытым способом, не требующим специальных методов для неглубоких карьеров. Максимальная глубина карьеров составляет до 5м;

2) Предотвращение опустынивания земель обеспечивается рекультивационными работами, а именно нанесением на отработанные поверхности карьера ранее снятого почвенно-растительного слоя.

В связи с этим горные работы целесообразно вести так, чтобы формируемые при этом новые ландшафты, выемки, отвалы, инженерные поверхностные комплексы могли бы в последующем с максимальным эффектом использоваться для других народнохозяйственных целей. Это обеспечит снижение вредного воздействия горных работ на окружающую среду и уменьшит затраты на ее восстановление.

3) Предупредительные меры от проявления опасных техногенных процессов обеспечивается выполаживанием бортов карьера;

4) В области охраны недр от обводнения, пожаров и других стихийных факторов, осложняющих эксплуатацию и разработку месторождения необходимо:

- 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, снижающих их качество или осложняющих эксплуатацию и разработку месторождения;
- после окончания работ по добыче и демонтажа оборудования проводятся работы по восстановлению (рекультивации) территории горного отвода в соответствии с проектными решениями.

Небольшая глубина карьера (менее 5м) и незначительный водоприток, за счет осадков, не могут осложнить отработку месторождения.

5) Использование и хранение вредных веществ и материалов при разработке месторождения не предусматривается;

6) Размещение и складирование отходов будет производиться в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями.

Основными вредными производственными факторами при разработке карьера, на рабочих местах являются шум, вибрация, газы, неблагоприятный

микроклимат, тяжесть, напряженность труда. Их величины не должны превышать предельно-допустимые концентрации и предельно-допустимые уровни, установленные санитарными нормами и правилами, гигиеническими нормативами.

Производственные процессы (экскавация, движение автосамосвалов) сопровождается выделением пыли и газов.

Предусмотрен комплекс мероприятий по борьбе с пылью и вредными газами:

- при экскаваторных и погрузочных работах, сопровождающихся пылевыведениям, должны применяться орошение или предварительное увлажнение горной массы водой или растворами ПАВ;
- предусмотрен полив карьерных автодорог;
- эксплуатация транспорта с дизельными двигателями без исправных средств очистки выхлопных газов не допускается;

7) При ведении добычных работ предусмотрены временные отвалы вскрышных пород внутреннего заложения. Временные породные отвалы по участку формируются после создания отработанного пространства карьера на начальном этапе в непосредственной близости от въездной траншеи. При этом вскрышные породы из временных буртов начальной отработки перемещаются погрузчиком на отработанное пространство. В последующем вскрыша снимается и складировается параллельно добычным работам на выработанную площадь с отставанием на ~ 10 м., во избежание загрязнения продуктивных образований. Данная схема уменьшает затраты как по вывозу вскрышных пород за пределы карьера во временный отвал, так и по их ввозу из отвалов в отработанный карьер для рекультивации, кроме того, позволит не вовлекать дополнительные территории под размещение вскрышных пород.

Площадки бульдозерных отвалов должны иметь по всему фронту разгрузки поперечный уклон не менее 3 градусов. Для ограничения движения машин задним ходом разгрузочные площадки должны иметь предохранительную стенку (вал) высотой не менее 1 метра для автомобилей грузоподъемностью свыше 10 тонн, п.1766 [3];

8) В целях предотвращения ветровой эрозии почвы, отвалов вскрышных пород и отходов производства, их окисления и самовозгорания, планом предусмотрено орошение карьерных дорог и забоя поливочной машиной на базе КАМАЗ;

9) Поглощающие горизонты подземных вод карьером не вскрываются;

10) Постоянных водотоков в пределах участка и прилегающих территориях не имеется, подземные воды не выявлены.

Водоснабжение питьевое и техническое будет осуществляться привозной водой с близлежащих поселков;

11) Буровые растворы при разведке участков не использовались и при отработке использоваться также не будут;

12) ликвидация остатков горюче-смазочных материалов будет производиться экологически безопасным способом: заправочные станции будут располагаться только за пределами 300 метровой зоны санитарного надзора, отработку участка предусматривается проводить исправным оборудованием, недопущением попадания в отработанное пространство, почву нефтепродуктов.

7.3 Ликвидация последствий недропользования

При прекращении права недропользования на добычу, Недропользователь должен в срок не позднее 8 месяцев осуществить ликвидацию своей деятельности, что означает удаление или ликвидацию сооружений и оборудования, использованных в процессе деятельности Подрядчика на территории и приведение последней в состояние, пригодное для дальнейшего использования по прямому назначению. По истечении восьми месяцев после прекращения действия лицензии, не вывезенные с территории участка добычи твердые полезные ископаемые признаются включенными в состав недр и подлежат ликвидации в соответствии со статьей 218 Кодекса о недрах.

Как уже было отмечено выше, отработка запасов будет осуществляться карьером, не выходящим за пределы контуров угловых точек площади, подсчета запасов. Строительство временных зданий и сооружений планом горных работ не предусмотрено.

Воздействие открытой добычи на природный ландшафт проявляется, прежде всего, в полном изменении структуры поверхностного слоя земной коры. Вследствие этого, территории, нарушенные карьерами, в течение многих лет представляют собой открытые, лишенные всякой растительности участки, служащие источником загрязнения почвы, воздуха, воды. В сочетании со специфическим рельефом, образуемым в результате производственной деятельности карьера, они приобретают мрачный облик «индустриальных пустынь», характерных для многих добывающих районов.

Наиболее эффективной мерой снижения отрицательного влияния открытых горных разработок на окружающую среду, является своевременная рекультивация нарушенных земель, которая обеспечивает не только создание оптимальных ландшафтов с соответствующей организацией территории, флорой, фауной, но и способствует надежной охране воздушного бассейна и водных ресурсов. При этом, техническая рекультивация карьеров рассматривается как неотъемлемая часть процесса горного производства, а качество и организация рекультивационных работ – как один из показателей культуры производства.

В соответствии с нормативными документами ликвидация объектов недропользования осуществляется путем проведения технической и при необходимости биологической рекультивации нарушенных земель.

В связи с тем, что временно изъятые земли участка были использованы только как пастбища, а литературные данные и результаты анализов говорят о низкой плодородной ценности почв, настоящим планом рекомендуется проведение только технического этапа рекультивации отработанного карьера.

Рассмотрим основные компоненты планирования ликвидации последствий недропользования на участке добычи глинистых пород (суглинков) в соответствии с ниже приведенной схемой (рис.7.3.1).



Рис.7.3.1 Схема планирования ликвидации

Цель ликвидации – возвращение участка недр в жизнеспособное состояние и насколько возможно, в состояние самодостаточной экосистемы, совместимой с окружающей средой и деятельностью человека.

Принципы ликвидации - представляют собой руководство по разработке задач ликвидации.

В основе ликвидации лежат следующие принципы: физической и химической стабильности, долгосрочного пассивного обслуживания, землепользования. Сущность принципов изложена ниже:

1) принцип физической стабильности, характеризующей любой объект участка недр, подлежащий ликвидации, остающийся после её завершения, в физически устойчивом состоянии, обеспечивающим то, что грунт не будет разрушаться или оседать, либо сдвигаться от первоначального размещения под действием природных экстремальных явлений или разрушающих сил.

Ликвидация является успешной, если все физические структуры не представляют опасности для человека, животного мира, водной флоры и фауны, или состоянию окружающей среды;

2) принцип химической стабильности, характеризующий участок недр, подлежащий ликвидации, остающийся после её завершения, в химически устойчивом состоянии, когда химические вещества, выделяемые из таких компонентов, не представляют угрозу жизни и здоровью населения, диких животных и безопасности окружающей среды, в долгосрочной перспективе не способны ухудшить качество воды, почво-грунта и воздуха;

3) принцип долгосрочного пассивного обслуживания, характеризующий любой объект участка недр, подлежащий ликвидации, остающийся после её завершения, в состоянии не требующим долгосрочного обслуживания. Пребывание объектов участков недр, подлежащих ликвидации, в состоянии физической и химической стабильности служит показателем соответствия этому принципу;

4) принцип землепользования, характеризующий пребывание земель, затронутых недропользованием и являющихся объектом ликвидации, в состоянии, совместимом с другими землями, водными объектами, включая эстетический аспект.

Задачами ликвидации карьера будут являться:

- ограничение доступа на объекты, для безопасности людей и диких животных;
- приведение бортов карьера в физическое и геотехническое стабильное состояние;
- уровень запыленности безопасен для людей, растительности, водных организмов и диких животных.

Варианты ликвидации – набор альтернативных подходов к ликвидации каждого объекта участка недр.

Эти задачи можно решить по следующим вариантам:

Вариант 1. Блокировка путей доступа к открытому карьере насыпями, чтобы не оказывать отрицательного влияния на нестабильные уклоны бортов карьера;

Вариант 2. Засыпка карьера с использованием пустых пород;

Вариант 3. Затопление карьера;

Вариант 4. Выполаживание бортов карьера до устойчивого состояния и покрытие отработанной поверхности и бортов карьера породами вскрыши,

представленными слабогумуссированными суглинками и супесями с редкой корневой системой травянистых растений.

При реализации первого варианта могут быть решены задачи по ограничению доступа в карьер людей и диких животных, а также изоляция неустойчивых бортов карьера до их естественного обрушения до безопасного состояния.

Однако для осуществления этого варианта потребуется дополнительный объем грунта для обваловки карьера, при этом площадь самого карьера будет изъята из пастбищных угодий.

Вариант второй неприемлем, так как отсутствует инертный материал необходимый для засыпки.

Вариант третий также не осуществим по причине засушливого климата, дефицита влаги, наклонной поверхности дна карьера, хорошей водопроницаемости пород.

Четвертый наиболее предпочтительный вариант ликвидации карьера для достижения поставленных задач (а именно безопасного состояния для людей и животных, стабильного состояния откосов и низкого уровня запыленности) предполагает нижеперечисленные мероприятия:

- снятие потенциально - плодородного слоя почвы с площади карьера и площади выполаживания бортов карьера;
- сглаживание откосов (бортов) карьера до угла 10° ;
- нанесение потенциально плодородного слоя почвы (пород вскрыши) на подготовленную поверхность;
- планировка поверхности;
- уплотнение и прикатывание.

Схема мероприятий по ликвидации сводится к рекультивационным работам и приведена на рисунке 7.3.2

Количественным критерием безопасного состояния для людей и животных, стабильного состояния откосов и низкого уровня запыленности служит угол выполаживания бортов карьера до 10° . Качественным критерием – визуальное соответствие микрорельефа окружающему ландшафту и самозаращение нарушенной и рекультивированной площади карьера степной (полупустынной) растительностью в течение 2 сезонов.

Более детально мероприятия будут рассмотрены в «Проекте рекультивации» разработанном в соответствии с приказом исполняющего обязанности Министра национальной экономики Республики Казахстан от 17 апреля 2015 года №346 «Об утверждении Инструкции по разработке проектов рекультивации нарушенных земель».

Ликвидация последствий операций на участке добычи будет считаться завершённой после подписания акта ликвидации лицом, право недропользования которого прекращено, и комиссией, создаваемой уполномоченным органом в области твердых полезных ископаемых из представителей уполномоченных органов в области охраны окружающей среды, промышленной безопасности, санитарно-эпидемиологического

благополучия населения и местных исполнительных органов областей, городов республиканского значения, столицы, и собственником земельного участка или землепользователем, если ликвидация осуществляется на земельном участке, находящемся в частной собственности, постоянном или долгосрочном временном возмездном землепользовании.

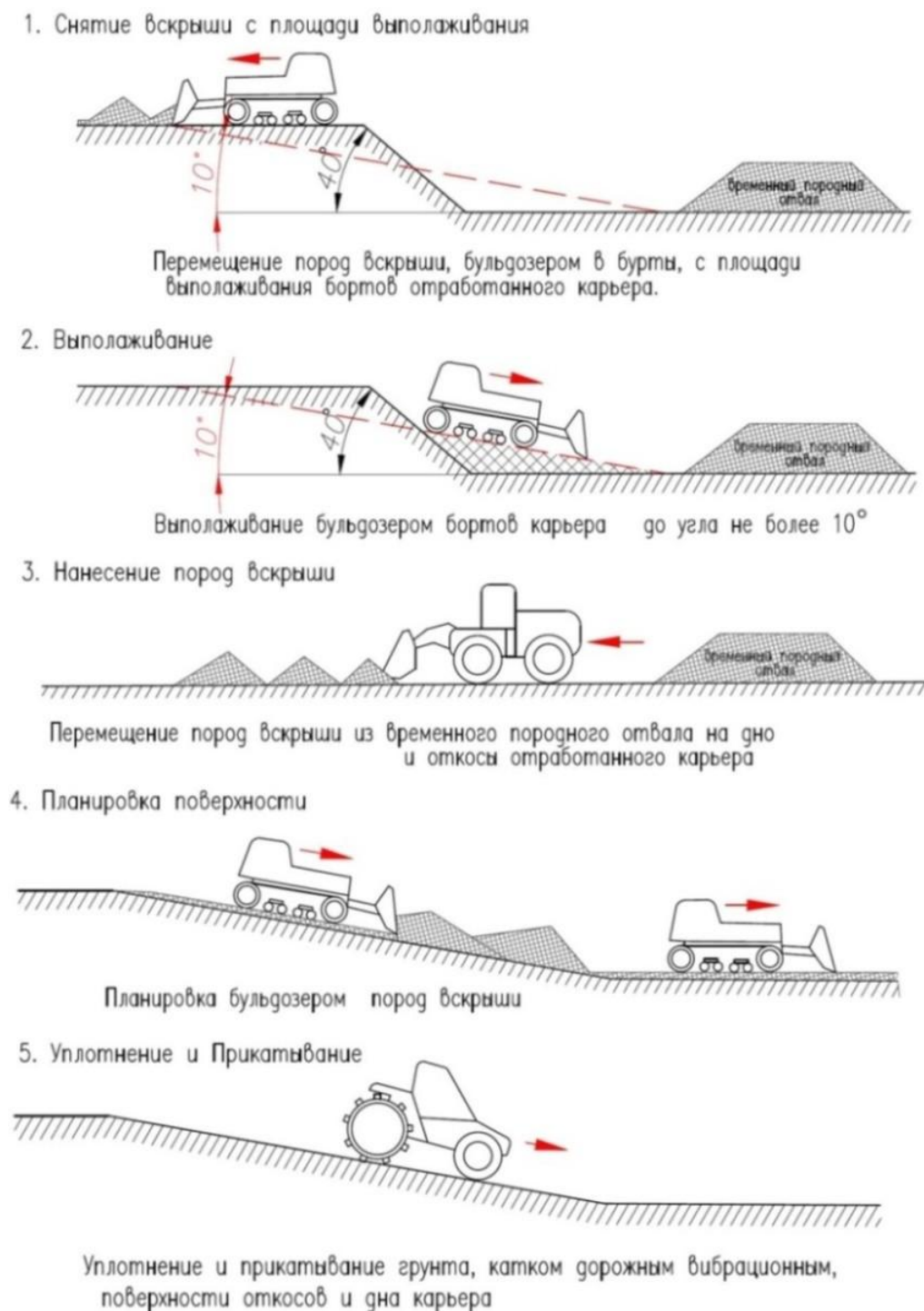


Рис. 7.3.2 Принципиальная схема рекультивации

Ниже приводятся ориентировочные расчеты объемов и затрат по предлагаемому варианту ликвидации карьера.

Объемы работ по техническому этапу рекультивации напрямую зависят от объема вскрышных работ сформированных в процессе добычи (формирование отвалов вскрышных работ производится на этапе добычи), мощности вскрыши, мощности продуктивных образований, периметра карьера, ширины полосы выполаживания бортов карьера до угла 10°.

При вычислении планируемых объемов рекультивации использовались производные от формул треугольника в зависимости от мощности продуктивной толщи при выполаживании бортов карьера с 45°, 40°, 35° и 30° до 10° и основные параметры карьера, а именно:

$$\begin{aligned} & \text{tg}(B) - \text{tg}(B) \\ & B = H \frac{\text{tg}(B) - \text{tg}(B)}{2 \text{tg}(B) \times \text{tg}(B)}; \end{aligned}$$

для 45° $B=2,34H$; для 40° $B=2,24H$; для 35° $B=2,12H$; для 30° $B=1,97H$

$$S_B = P \times B; V_B = P \times B \times h;$$

$$S = H^2 \frac{\text{tg}(B) - \text{tg}(B)}{8 \text{tg}(B) \times \text{tg}(B)};$$

для 45° $S = 0,58H^2$; для 40° $S = 0,56H^2$; для 35° $S = 0,53H^2$; для 30° $S = 0,49H^2$

$$V_{гр} = S \times P \times h; S = S_0 + S_B; V = V_0 + V_B, \text{ где:}$$

P – периметр карьера; B – ширина полосы выполаживания;

h – средняя мощность вскрыши; H – средняя мощность грунта;

S_0 – площадь карьера; S_B – площадь полосы выполаживания;

S – общая площадь рекультивации;

V_0 – объем вскрышных пород, сформированный на этапе добычи;

V_B – объем вскрышных пород, сформированный с полосы выполаживания;

V – общий объем вскрышных пород, участвующий в рекультивации;

$V_{гр}$ – объем грунта, полученный при выполаживании бортов карьера до угла 10°; $\text{tg}(B)$ – тангенс устойчивого угла борта карьера (45°, 40°, 35° или 30°); $\text{tg}(B)$ – тангенс угла выполаживания (10°)

Так как в процессе добычных работ планируется приведение устойчивых бортов карьера до угла 35°, настоящим планом ликвидации предусматривается выполаживание бортов карьеров с угла 35° до угла 10°.

Результаты вычислений приведены в таблице 7.3.1.

Таблица 7.3.1

Таблица вычисления объемов работ связанных с рекультивацией участков

№№ п/п	№ участка	Площадь участка S_0 , тыс.м ²	Вскрыша по уч-ку		Периметр участка, Р,м	М-ть продуктивной толщи, Н, м	Ширина выполаж. $B=2,12H$,м	Площадь доп. вскрыши $S_v=P*B$, тыс.м ²	Объем доп. вскрыши $V_v=P*B*h$, тыс.м ³	Площадь тр-ка выполаж $S_{tv}=0,53H^2$, м ²	Объем всего		
			М-сть h, м	Объем $V_0=S_0*h$, тыс.м ³							Срезки грунта $V_{гр}=0,53P*H^2$, тыс. м ³	Вскрыши $V=V_0+V_v$, тыс.м ³	Площадь S_0+S_v , тыс.м ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Шуский район													
1	Грунтовый резерв-1	120,1	0,2	21,68	1908	1,98	4,2	8,0	1,6	2,07	4,0	47,28	236,4

В связи с малыми объемами работ по перемещению грунта (пород временного отвала) и планировке на карьере и учитывая, что технический этап рекультивации планируется провести в теплый период года, календарный план рекультивационных и ликвидационных мероприятий не составляется.

Приобретение дополнительной техники не предусматривается т. к. таковая в необходимом количестве имеется у «Недропользователя». Насыпной грунт прикатывается кулачковым катком, а планировка поверхности берм и дна карьера осуществляется бульдозером.

Технологические схемы производства работ выбирались с учетом факторов, влияющих на производительность конкретного комплекса машин и механизмов, обеспечивающие высокую интенсивность и оптимальные сроки рекультивационных и ликвидационных работ.

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 отвалами бульдозера, м³;

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

l – длина отвала бульдозера, м;

h – высота отвала бульдозера, м;

a – ширина призмы перемещаемого грунта, м;

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

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

$$a = \frac{1,14}{0,83} = 1,37$$

$$V = \frac{4,1 \cdot 1,14 \cdot 1,37}{2} = 3,2 \text{ м}^3$$

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

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

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

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

K_p – коэффициент разрыхления грунта, 1,25;

T_ц – продолжительность одного цикла, с;

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

l_1 – длина пути резания грунта, м;

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

l_2 – расстояние транспортирования грунта, м;

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

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

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

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

Значения необходимых величин для расчета продолжительности цикла бульдозера сведены в таблицу 7.3.2.

Таблица 7.3.2

Значения расчетных величин

Наименование грунта	Мощность бульдозера, кВт(л.с.)	Элементы $T_{\text{ц}}$					
		l_1	v_1	v_2	v_3	$t_{\text{п}}$	$t_{\text{р}}$
ПСП	120(160)	7	0,67	1,0	1,5	9	10

$$T_{\text{ц}} = \frac{7}{0,67} + \frac{16}{1} + \frac{(7+16)}{1,5} + 9 + 2 \cdot 10 = 70,8 \text{ с}$$

$$P_{\text{б.см}} = \frac{60 \cdot 480 \cdot 3,2 \cdot 0,95 \cdot 1,15 \cdot 0,9 \cdot 0,8}{1,25 \cdot 70,8} = 820 \text{ м}^3 / \text{смену}$$

Таким образом сменная производительность бульдозера в плотном теле при производстве дополнительной вскрыши (1,6тыс.м³), при выполаживании бортов карьера до 10° (4,0тыс.м³) и нанесении пород вскрыши с планировкой поверхности (47,28тыс.м³) будет составлять $P_{\text{б.см}} = 820 \text{ м}^3 / \text{см}$. Затраты маш/см бульдозера на перемещение 52880м³ породы составят 64,49маш/см. Следовательно, минимальное количество бульдозеров для перемещения породы в течение 1 месяца, при двухсменной работе составит 1,54 единицы.

Производительность катка определяется по формуле:

$$P_{\text{к}} = \frac{L_{\text{в}} \cdot V \cdot (T_{\text{с}} - T_{\text{пз}})}{K_{\text{пр}}},$$

где: $L_{\text{в}}$ – ширина вальца колебания – 2,1 м.;

V – скорость катка – 3,0 км/ч;

$T_{\text{с}}$ – продолжительность смены – 8 часов;

$T_{\text{пз}}$ – время на подготовительно-заключительные операции – 1 час;

$K_{\text{пр}}$ – количество проходов в одной заходке – 2.

$$P_{\text{к}} = \frac{2,1 \cdot 3000 \cdot (8 - 1)}{2} = 22050 \text{ м}^2 / \text{см}.$$

$$\text{Количество маш/смен} = \frac{S_{\text{прикатывания}}}{P_{\text{к}}} = \frac{236400}{22050} = 10,72 \text{ маш/см}.$$

Следовательно, минимальное количество катков для прикатывания породы в течение 1 месяца при двухсменной работе составит 0,26 единицы.

Расчет потребности механизмов на производство работ по техническому этапу рекультивации приведен в таблице 7.3.3.

Таблица 7.3.3

Расчет потребности механизмов

№ п/п	Наименование машин и механизмов	Ед. изм	Объем работ,	Сменная производительность,	Кол-во смен в сутки	Потребное число маш/см	Потребное кол-во механизмов	Сроки работ мес.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Грунтовый резерв-1								
1	Бульдозер:		52880	820	2	64,49	1,54	1
	а) снятие вскрыши	м ³	1600			1,95		
	б) выколаживание откосов	м ³	4000	820		3,08		
	в) нанесение вскрыши, грунта и планировка	м ³	47280	820		57,66		
2	Каток	м ²	236400	22050		10,72	0,26	1

Перечень перечисленных технологических операций по обоснованному выше четвертому варианту технического этапа ликвидации, а именно выколаживание бортов карьера до устойчивого состояния и покрытие отработанной поверхности и бортов карьера породами вскрыши, представленными слабогумуссированными суглинками с редкой корневой системой травянистых растений, позволяют выполнить мероприятия по технической рекультивации в полном объеме.

7.3.1. Прогнозные остаточные явления.

Прогнозируемыми показателями являются:

- физическая и геотехническая стабильность карьера, отсутствие эрозионных явления, оползней, провалов;
- соблюдение на границе СЗЗ карьера гигиенических нормативов к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах;
- в течение первых 2-3 лет после завершения работ по рекультивации произойдет самозарастание поверхности местными засухоустойчивыми растениями;
- остаточное загрязнение и захламенение территории отсутствует.

7.3.2. Ориентировочный расчет затрат на проведение рекультивации

Исходя из намеченных объемов технической рекультивации, учитывая, все факторы (природные, экономической целесообразности и т.д.), проведение технического этапа рекультивации планируется в течение одного месяца. Необходимое количество техники при этом составит: бульдозеров - 1,54 единицы, катков - 0,26 единицы.

Исходя из стоимости машино-смены используемой техники (калькуляция стоимости 1 маш/часа по видам техники приведена ниже, в таблицах 7.3.6, 7.3.7), учитывающей заработную плату машиниста (6 разряд), стоимость ГСМ и расходных материалов, амортизацию оборудования и др., затраты составляют бульдозер (Т-130) – 5,847 тыс. тенге маш/час; каток дорожный вибрационный (CLG616)– 4,460 тыс. тенге маш/час.

В таблице 7.3.4 приводится сметная стоимость технического этапа рекультивации участка

Таблица 7.3.4

Таблица сметной стоимости технического этапа рекультивации

Наименование транспорта	Потребное число маш/см	Стоимость маш/часа, тыс. тенге	Стоимость маш/смены, тыс. тенге	Затраты, тыс. тенге
1	2	3	4	5
Грунтовый резерв-1				
бульдозер	64,49	5,847	46,78	3016,84
каток	10,72	4,460	35,68	382,49
Итого				3399,33

Общие прямые затраты на рекультивацию участка составляют 3399,33 тыс.тенге. В соответствии с п.п.77-80 приложения 2 к Приказу Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 24.05.2018г №386 в таблице 7.3.5 приводится ориентировочный расчет косвенных затрат (в % от прямых затрат).

Таблица 7.3.5

Расчет косвенных затрат

№ п/п	Наименование косвенных затрат	Ставка, %	Пункт приказа, прилож. 2	Сумма, тыс.тенге, всего
1	2	3	4	5
1	Прямые затраты			3399,33
2	Проектирование	2,0	86	67,99
3	Мобилизация, демобилизация	3,0	90	101,98
4	Затраты подрядчика	15,0	92	509,90
5	Администрирование*	-	93	-
6	Непредвиденные расходы**	-	99	-
7	Итого косвенные затраты			679,87

1	2	3	4	5
8	Всего прямые и косвенные			4079,20
9	Инфляция	5,0	82	203,96
10	Всего затрат			4283,16

Примечание:

* Расходы недропользователя по администрированию работ по ликвидации, выполняемой самим недропользователем, не включаются в состав затрат по администрированию (пункт 93, приложение 2 к приказу №386):

** Непредвиденные расходы закладываются в состав работ по ликвидации только применительно к крупным и сложным проектам, размер обеспечения для которых составляет более 320 000 000 тенге. (пункт 99, приложение 2 к приказу №386):

Калькуляция стоимости 1 маш/часа работы бульдозера «Т-130»

№ п/п	Наименование затрат	Бульдозер Т-130	
			сумма затрат (тенге)
1	2	3	4
1	Амортизационные отчисления		
	первоначальная стоимость -	10,250,100,00	
	процент амортизационных отчислений -	10%	
	директивная норма выработки -	2,805	
			645
2	Заработная плата		
	коэффициент перехода в текущие цены (2405 : 775)		
	1,06 x 225 x 3,103		740
3	Затраты на топливо		
	норма расхода дизтоплива -	16	
	стоимость 1 л.	192	
			3,072
4	Затраты на смазочные материалы		
	моторное масло	2,8	
	стоимость 1 л.	337,5	
	трансмиссионное масло	0,4	
	стоимость 1 л.	598,21	
	спецмасло	0,15	
	стоимость 1 л.	321,43	
	пласт. смазка	0,35	
	стоимость 1 кг.	535,71	
			213
5	Затраты на гидравлическую жидкость		
	расход гидравлической жидкости	0,05	
	стоимость 1 л	348,21	17
6	Затраты на замену быстроизнашивающихся частей		
	процент на замену б/и частей -	3%	
	3% x 7 918 627,39 : 1 850		128
7	Затраты на ремонт и ТО		
	процент затрат на ремонт -	8%	
	8% x 7 918 627,39 : 1 850		292
8	Косвенные расходы		
	100% заработной платы		740
	Итого:		5,847

Таблица 7.3.7

**Калькуляция стоимости 1 маш/часа работы
катка дорожного вибрационного 16т.**

№ п/п	Наименование затрат	Каток CLG616, 16 тн	
			сумма затрат (тенге)
1	2	3	4
1	Амортизационные отчисления		
	<i>первоначальная стоимость -</i>	6,516,750,00	
	<i>процент амортизационных отчислений -</i>	10%	
	<i>директивная норма выработки -</i>	1,785	
			410
2	Заработная плата		
	<i>коэффициент перехода в текущие цены (2405 : 775)</i>		
	<i>1,06 x 225 x 3,103</i>		740
3	Затраты на топливо		
	<i>норма расхода дизтоплива -</i>	10	
	<i>стоимость 1 л.</i>	192	
			1,920
4	Затраты на смазочные материалы		
	<i>моторное масло</i>	2,8	
	<i>стоимость 1 л.</i>	337,5	
	<i>трансмиссионное масло</i>	0,4	
	<i>стоимость 1 л.</i>	598,21	
	<i>спец масло</i>	0,15	
	<i>стоимость 1 л.</i>	321,43	
	<i>пласт. смазка</i>	0,35	
	<i>стоимость 1 кг.</i>	535,71	
			213
5	Затраты на гидравлическую жидкость		
	<i>расход гидравлической жидкости</i>	0,05	
	<i>стоимость 1 л</i>	348,21	17
6	Затраты на замену быстроизнашивающихся частей		
	<i>процент на замену б/и частей -</i>	3%	
	<i>3% x 7 918 627,39 : 1 850</i>		128
7	Затраты на ремонт и ТО		
	<i>процент затрат на ремонт -</i>	8%	
	<i>8% x 7 918 627,39 : 1 850</i>		292
8	Косвенные расходы		
	<i>100% заработной платы</i>		740
	Итого:		4,460

VIII. Промышленная безопасность плана горных работ

8.1 Требования промышленной безопасности

При проведении работ по добыче необходимо руководствоваться нормативными документами в области промышленной безопасности, с учетом требований которых составлен план горных работ, а именно:

- «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», утвержденными приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30.12.2014г №352;

- «Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к санитарно-защитным зонам объектов, являющихся объектами воздействия на среду обитания и здоровья человека», утверждены приказом и.о. Министра здравоохранения Республики Казахстан от 11 января 2022 года №КР ДСМ-2

- «Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения» утвержденные приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года, №174;

- «Санитарными правилами организации технологических процессов и гигиенические требования к производственному оборудованию» (№1.01.002-94);

- «Предельно-допустимыми концентрациями (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны» (1.02.011-94);

- «Санитарными нормами допустимых уровней шума на рабочих местах» (№1.02.007-94);

- «Санитарными нормами вибрации рабочих мест» (01.02.012-94);

- «Санитарными нормами микроклимата производственных помещений» (1.02.006-94) и др.

8.2 План по предупреждению и ликвидации аварии

8.2.1. Планирование и проведение мероприятий по предупреждению и ликвидации аварий

Под руководством технического руководителя по карьру разрабатывается план предупреждения и ликвидации аварий, в котором предусматривается проведение первоочередных мер по вывозу людей из угрожающих участков, а также мер по быстрой ликвидации последствий аварий и восстановлению нормальной работы предприятия.

Ответственность за составление плана, своевременность внесения в него изменений и дополнений, пересмотр (не реже одного раза в год) несет начальник карьера.

Руководителем работ по ликвидации аварий является начальник карьера. В его обязанности входит:

- Немедленное выполнение мероприятий, предусмотренных оперативной частью плана ликвидации аварий;
- Нахождение постоянно на командном пункте ликвидации аварий;
- Выявление числа рабочих, застигнутых аварией;
- Руководство работами, согласно плана ликвидации аварий;
- Принятие информации о ходе спасательных работ;
- Ведение оперативного журнала;
- Осуществление контроля за своевременным принятием мер по спасению людей;
- Организация врачебной помощи пострадавшим;
- Слежение за исправностью электромеханического оборудования.
- Проверка, вызвана ли пожарная команда (в случае пожара);
- Обеспечение транспортом в достаточном количестве;
- Организация доставки необходимого оборудования и материалов для ликвидации аварии.

8.2.2. Приостановка работ в случае возникновения аварийной ситуации

При отработке месторождения грунтов методом экскавации, без предварительного рыхления буро-взрывным способом, возможны следующие виды аварий и их возникновения: обрушение бортов карьера, пожар на промплощадке, завал дороги, угроза затопления карьеров и промплощадки паводковыми и талыми водами.

В случае возникновения угрозы жизни и здоровья работников, незамедлительно приостанавливаются работы и принимаются меры по выводу людей в безопасное место и осуществляются мероприятия, для выявления и ликвидации опасности (согласно плана предупреждения и ликвидации аварий).

Ниже в таблице 8.2.1 представлены основные мероприятия по спасению людей и ликвидации приведенного возможного вида аварий.

Таблица 8.2.1

Оперативная часть плана ликвидации аварии

№ п.п	Виды аварий и места их возникновения	Мероприятия по спасению людей и ликвидации аварий	Лица, ответственные за выполнение мероприятий и исполнители	Места нахождения средств для спасения людей и ликвидации аварий
1	2	3	4	5
1.	Обрушение бортов карьера	Начальник карьера, узнав об обрушении борта в карьере, докладывает директору и принимает следующие меры: А) Выводит людей и оборудование из зоны обрушения. Если в зону обрушения попали люди осуществляют их спасение, вызывает на место аварии скорую помощь, принимает меры для освобождения оборудования, попавшего в завал, используя бульдозер	Директор, начальник карьера, бригадир, машинист бульдозера	Бульдозер находится на промплощадке Средства для спасения людей (лопаты, ломы, и др.)
2.	Пожар на пром. площадке	Обнаружив пожар на промплощадке, технологической линии начальник карьера организует тушение пожара огнетушителями, помощь пострадавшим, вызывает пожарную команду	начальник карьера, Зам. начальника ПБ, бригадир, машинист бульдозера	Противопожарный инвентарь (огнетушители, ведра, лопаты, ломы) – находятся на пожарных щитах
3.	Завал дороги	Зам. начальника ПБ, узнав о завале на дороге, оценивает обстановку и если под завал попали люди, техника, сообщает директору и приступает к ликвидации аварии	Начальник карьера, Зам. начальника ПБ, бригадир, машинист бульдозера	Бульдозер находится на территории карьера.

4.	Угроза затопления карьера и промпло- щадки паводковым и и тальми водами	Начальник карьера, узнав об угрозе затопления промплощадки тальми водами, ливневыми водами сообщает об этом директору и приступает к выводу людей и техники из предполагаемой зоны затопления, используют технику для отвода воды в дренажную систему.	начальник карьера, Зам. начальник ПБ, бригадир, машинист бульдозера	Бульдозер находится на промплощадке.
----	---	--	---	--------------------------------------

8.2.3. Использование машин и оборудования при производстве добычных работ

Для выполнения объёмов по приведенному порядку горных работ рекомендуются типы горного и транспортного оборудования, соответствующие требованиям безопасности согласно Закону РК «О безопасности машин и оборудования», подтвержденных сертификатами или декларацией соответствия Таможенного союза и имеющими разрешение к применению на территории Казахстана. Перед началом каждой смены техническим надзором проводится осмотр всего оборудования и механизмов. К производству работ допускается только исправное оборудование, машины и механизмы. Не разрешается работать в спецодежде с длинными полами и широкими рукавами, а также в спецодежде расстёгнутой или без пуговиц. Рукава не должны иметь болтающихся завязок, а спецодежда – иметь разорванные и свисающие места.

Ведение добычных работ на участке будет осуществляться с применением одноковшового экскаватора с обратной лопатой ЕТ-25, погрузкой на автосамосвалы HOVOZZ3257 N3847A грузоподъемностью 25тн., с последующей доставкой материала к месту назначения (участку реконструкции дороги).

Учитывая временный характер работ, на участке не предусматривается строительство временных зданий и сооружений

8.2.4. Учет, хранение, транспортировка и использование ВМ и опасных химических веществ

Учитывая технологию ведения добычных работ на карьере, экскавация без предварительного рыхления взрывным способом, учет, хранение и транспортировка взрывчатых веществ и опасных химических веществ не предусматривается, в виду того, что данные материалы не используются.

8.2.5. Специальные мероприятия по прогнозированию и предупреждению внезапных прорывов воды, выбросов газов, горных ударов.

Слабо расчлененный характер поверхности участка, незначительная глубина отработки до 5,0м, отсутствие грунтовых вод и засушливый климат района исключают вероятность внезапных прорывов воды, выбросов газов, горных ударов.

8.2.6. Пополнение технической документации

Геолого-маркшейдерская служба, сменный технический надзор ежедневно проводит наблюдения за состоянием бортов и добычных забоев, предусмотренные «Инструкцией по наблюдению за деформациями бортов, откосов уступов и отвалов на карьерах и разработке мероприятий по их устойчивости» данные заносятся в соответствующий журнал. По результатам наблюдений, при необходимости, проводится своевременная корректировка углов наклона бортов карьера, зачистка берм безопасности и рабочих площадок.

Геолого-маркшейдерская служба ведет учет движения запасов полезного ископаемого, отработанных пространств, потерь и разубоживания. Данной службой ведется маркшейдерская документация, журналы учета и отчетности при горных работах. По мере продвижения горных работ службой ТБ и ОТ выполняется своевременное пополнение технической документации и плана предупреждения и ликвидации аварий

8.2.7. Иные требования

В порядке проведения мероприятий по охране труда и техники безопасности в карьере должны производиться основные мероприятия:

- Контроль за выполнением правил ведения горных работ, за величиной углов рабочих уступов, размерами рабочих площадок, высоты уступов.
- Содержание в надлежащем порядке рабочих площадок, горнотранспортного оборудования, автодороги. Рабочие площадки периодически должны очищаться от снега. В летнее время не допускать опыления дорог и подъездов к рабочим местам.
- Для всех горнорабочих, занятых на открытых работах, оборудование помещения обогрева в холодное время и укрытие от атмосферных осадков.
- Снабжение рабочих кипяченой водой. Персонал, обслуживающий питьевое снабжение, должен ежемесячно подвергаться медицинскому осмотру и обследованию.
- В карьере необходимо иметь в достаточном количестве аптечки и другие средства для оказания первой помощи.

- Широко популяризировать среди рабочих правила безопасности путем распространения специальных брошюр, плакатов, развешивая их на видных местах, правил обращения с механизмами, инструментом, правил противопожарных мероприятий, тушения пожара и список пожарного инвентаря, а также правил оказания доврачебной помощи потерпевшим.

- В соответствии с утвержденным проектом на производство отдельных видов горных работ составлять паспорта, где помимо основных параметров давать указания по производству работ и основные моменты инструкций безопасного ведения работ по профессиям.

- Административно-технический персонал обязан выполнять все мероприятия, необходимые для создания безопасной работы, следить за выполнением установленных положений, инструкций и правил по технике безопасности и охране труда.

- Ежеквартально проводить повторный инструктаж рабочих, как в части безопасности, так и технически грамотного обращения с эксплуатируемыми машинами и механизмами.

- Следить за состоянием оборудования, своевременно останавливая его для профилактического и планово-предупредительного ремонта.

- Устанавливать тщательное наблюдение и изучение состояния и поведения пород в бортах карьеров с целью своевременного предотвращения обвалов.

- Наблюдение за выполнением правил безопасности на карьерах осуществляется начальником или сменным мастером, имеющим право ведения горных работ.

- Освещать места работы экскаваторов и других механизмов, а также дороги в темное время суток в соответствии с действующими нормами искусственного освещения.

- Предусмотреть ежеквартальный отбор проб для производства лабораторных анализов на содержание пыли в рудничной атмосфере карьеров (погрузка породы, работе бульдозера, движения автомобиля).

- Карьер оборудуется связью и сигнализацией, обеспечивающими контроль и управление технологическими процессами, безопасностью работ, которые осуществляются посредством мобильной связи.

- Вокруг производственных площадок объекта открытых горных работ устанавливается санитарно-защитная зона, размеры которой, согласно Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к санитарно-защитным зонам объектов, являющихся объектами воздействия на среду обитания и здоровья человека», утвержденных приказом и.о. Министра здравоохранения РК №КР ДСМ-2 от 11.01.2022г. СЗЗ для участков по добыче мрамора, гравия, песка, глины открытой разработкой с использованием взрывчатых веществ составляет – 500-999м (приложение-1, раздел-3, пункт-12, подпункт-12). Класс санитарной опасности – II. Согласно статье 12 приложение 2, раздел 2, пункт 7.11. Экологического кодекса

Республики Казахстан добыча глинистых пород (суглинок) относится ко II категории объектов.

- Проезжие дороги располагаются за пределами границ скатывания кусков породы с откосов отвалов. На отвалах устанавливаются предупредительные надписи об опасности нахождения людей на откосах, вблизи их основания и в местах разгрузки транспортных средств.

- Автомобили и транспортные средства разгружаются на отвале в местах, предусмотренных паспортом, вне призмы обрушения (сползания) породы. Размеры призмы устанавливаются работниками маркшейдерской службы организации и регулярно доводятся до сведения лиц, работающих на отвале.

- На отвалах устанавливаются схемы движения автомобилей и транспортных средств. Зона разгрузки обозначается с обеих сторон знаками в виде изображения автосамосвала с поднятым кузовом с указателями направления разгрузки.

- Техническое обслуживание и ремонт горнотранспортной техники осуществляется на базе ТОО «Казкомсервис» в сроки предусмотренные заводом изготовителем, по графику утвержденному техническим руководителем предприятия

- Ремонт карьерного оборудования, экскаваторов, бульдозеров допускается производить на рабочих площадках уступов, при условии размещения их вне зоны возможного обрушения и воздействия взрывных работ. Площадки спланированы и имеют подъездные пути. Данные ремонтные работы производятся по наряд-допуску.

- В целях предупреждения и профилактики профессиональных заболеваний инженерно-технический персонал и рабочие проходят ежегодное медицинское обследование и обеспечиваются средствами индивидуальной защиты в соответствии с нижеприведенной таблицей 8.2.2.

Таблица 8.2.2

Средства индивидуальной защиты

№ п/п	Наименования	Ед. изм	Кол-во
1	2	3	4
1	– сапоги формовые ГОСТ 13385-78	пар.	1
2	– перчатки бесшовные ТУ 38-105977	пар.	1
3	-Щиток для защиты глаз и лица при эл.сварке	шт.	1
4	Аптечки первой помощи	шт.	3
5	Носилки складные	шт.	1
6	Каски защитные «Шахтер» ГОСТ 12.4.091-80	шт.	10
7	Противошумные наушники	шт.	10
8	Защитные очки ГОСТ 12.4.03-85		10
9	Противопылевые респираторы «Лепесток»	шт.	1000
10	Пояс предохранительный монтерский	шт.	1

Список использованной литературы

1. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий нерудных строительных материалов. Стройиздат, Ленинград – 1988г.
2. Единые правила по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добыче полезных ископаемых. Постановление правительства от 10.02.2011 года, №123
3. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы. Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30.12.2014г №352;
4. Ю.И. Анистратов. Проектирование карьеров. Издательство НПК «Гемос Лиситед», Москва – 2003г.
5. М.И. Агошков Разработка рудных и нерудных месторождений, Москва, «Недра», 1983 г.
6. Инструкция по производству маркшейдерских работ. Москва, Недра 1987г.
7. Единые правила безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом, Алматы, 1994 г.
8. Инструкция №351 по составлению плана горных работ от 18 мая 2018 года.
9. «Отчет о результатах геологоразведочных работ по оценке минеральных ресурсов и минеральных запасов глинистых пород (суглинок) на участке «Грунтовый резерв-1», расположенный в Шуском районе Жамбылской области, по состоянию на 2026 года по стандартам KAZRC»
10. Письмо МД «Южказнедра» о постановке запасов на государственный учет

Технические характеристики, рекомендуемого горнотранспортного оборудования

Экскаватор ЕТ-25

(производства ОАО «Тверской экскаватор» РФ)



Технические характеристики экскаватора ЕТ-25

Эксплуатационная масса, кг	26500
Емкость ковша (по SAE), м ³	1,25(0,65; 0,77)
Скорость передвижения, км/ч	2.3
Двигатель экскаватора ЕТ-25	
Модель	Perkins 1104C-44TA
Мощность, л.с.	175
Давление в гидросистеме, МПа	28
Частота вращения вала двигателя, об/мин	1700
Напряжение в электросети, В.	24
Удельное давление на грунт, кг/см ²	0,55
Габаритные размеры экскаватора ЕТ-25	
Длина, мм	9900
Ширина, мм	3000
Высота, мм	3450

Рукоять, мм	2400	3400
Радиус копания, мм	9800	10780
Радиус копания на уровне стоянки, мм	9640	10500
Кинематическая глубина копания, мм	6480	7380
Высота выгрузки, мм	7000	7690
Угол поворота ковша, град.	177	177
Максимальная емкость ковша (по SAE), м³		
Для грунтов плотностью 1,8 т/м.куб	1,25	0,77
Для грунтов плотностью 1,6 т/м.куб	1,40	-

Самосвал HOWO ZZ3257 N3847A



Технические характеристики самосвала

Грузоподъемность, кг	25000
Объем кузова, м ³	19
Емкость топливного бака, л	300
Максимальная скорость, км/ч:	90
Система вентиляции кабины	Климат-контроль
Угол въезда / съезда:	30 / 50
Клиренс, мм	300
Минимальный радиус поворота, м	9
Максимальный преодолеваемый уклон, %	35
Мощность, кВт/л.с. (об./мин.)	340 л.с. (1900)
Рабочий объем, л 9,7	9,7
Коробка передач самосвала	Марка FG (Fuller) Тип Механическая

Бульдозер Т-130



Технические характеристики бульдозера Т-130 и оборудования

Масса конструкционная, кг	12720
Дорожный просвет, мм	415
Тяговый класс	10
База, мм	2478
Колея, мм	1880
Топливный бак, л	290
Длина, мм	5193
Ширина, мм	2475
Высота, мм	3085
Удельное давление на грунт, МПа	0,05
Тип отвала	полусферический
Объем призмы волочения, м ³	4,75
Ширина отвала, м	3,31
Максимальный подъем, м	1,02
Максимальное углубление, м	0,44

Колесный погрузчик ZL50C



Технические характеристики ZL50C

Эксплуатационная мощность	162 кВт
Эксплуатационная масса	16500 кг
Грузоподъемность	5000 кг
Двигатель	WD615 G.220
Объем ковша	3 м ³
Максимальная высота выгрузки	3090 мм
Максимальное расстояние выгрузки	1130 мм
Максимальная высота подъема	5262 мм

Водовоз на базе КАМАЗ - 43118



Технические характеристики

грузоподъемность, кг	10000
емкость цистерны, м ³	10
полная масса автоцистерны, кг	20900
снаряженная масса автоцистерны, кг	10900
максимальная скорость, км/ч	90
расход топлива, л/100 км	35
запас хода, км	1600
Насос СЦЛ-00А, производительность, м ³ /ч	21

двигатель: КамАЗ-740.30-260 (Евро-2)

дизель, четырехтактный, 8-ми цилиндровый, V-образный 90°, турбо с ОНВ, верхнеклапанный, жидкостного охлаждения	
диаметр цилиндра, мм	120,0
ход поршня, мм	120,0
рабочий объем, л	10,85
степень сжатия	16,5
мощность двигателя, л.с. (кВт) (с ограничителем числа оборотов)	260 (191) при 2200 об/мин
крутящий момент, кгс*м (Нм)	108 (1060) при 1200-1400 об/мин

Дизельный генератор ПСМ АД-30

(производства ООО «Завод ПСМ» г. Ярославль РФ)



Технические характеристики дизельного генератора ПСМ АД-30

Мощность	30-34 кВт
Резервная мощность	33 кВт / 41.2 кВА
Частота тока, Гц	50
Напряжение, В	230-400
Ресурс до капитального ремонта, м.ч.	8 000
Расход топлива, л/ч	
- при 75% нагрузки	6.9
- при 100% нагрузки	10.3
Модель двигателя	ММЗ Д-243
Частота вращения вала двигателя, об/мин	1500
Тип	4LN
Диаметр цилиндра, мм	110
Ход поршня, мм	125
Рабочий объем, л	4.75