

Товарищество с ограниченной ответственностью  
«Теміржол Жөндеу»



Утверждаю  
Генеральный директор  
ТОО «Теміржол Жөндеу»  
А.А. Терекбаев  
2026 г.

**ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ**  
на добычу осадочных пород (супесь) на  
месторождении «Грунтовый резерв №2» расположенного в Майском районе  
Павлодарской области

г. Павлодар, 2026 г.

## СОСТАВ ПЛАНА

Том	Книга	Наименование частей и разделов	Инвентарный номер
Том-I	Книга-1	на добычу осадочных пород (супесь) на месторождении «Грунтовый резерв №2», расположенного в Майском районе Павлодарской области	ПГР-001

## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Горный инженер

К.М. Мурзатаев

Нормоконтролер

Ш. Оспанова

## СОДЕРЖАНИЕ

№п/п	Наименование	Стр.
	Введение	6
1	Общие сведения	7
1.1	Географо-экономическое положение	7
1.2	Сведения о рельефе, гидрографии, климате, растительности и почвах района	8
2	Геологическая часть	10
2.1	Геологическое строение месторождения	10
2.2	Положение месторождения в геологических структурах района	11
2.3	Горно-геологические условия разработки	16
2.4	Подсчет запасов	16
2.4.1	Методы оценки и моделирования	16
2.4.2	База разведочных данных	16
2.4.3	Моделирование минерализации и поверхностей	18
2.4.4	Блочное моделирование	18
2.4.5	Классификация минеральных ресурсов и критерии	19
3	Открытые горные работы	20
3.1	Способ разработки месторождения	20
3.2	Система разработки	21
3.3	Границы карьера	22
3.4	Транспортные и вспомогательные работы	22
3.5	Режим работы карьера	23
3.6	Горные работы	23
3.7	Буровзрывные работы	28
3.8	Водоотлив	29
3.9	Вскрышные работы и отвалообразование	30
3.10	Устойчивость откосов породного отвала	32
3.11	Вспомогательные процессы	36
4	Карьерный транспорт	36
5	Мероприятия по рациональному и комплексному использованию и охране недр	36
6	Рекультивация земель, нарушенных горными работами	38
7	Горно-транспортное оборудование и штат работников карьера	39
7.1	Ведомость горно-транспортного оборудования. Штат работников карьера	39
7.2	Техническая характеристика применяемого оборудования	40
7.3	Ремонтно-складское хозяйство	41
8	Генеральный план	41
8.1	Инфраструктура карьера	41
8.2	Автомобильные дороги и предприятия	42
8.3	Горючие и смазочные материалы. Запасные части	42
8.4	Водоснабжение	42
9	Инженерно-технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций	43
9.1	Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций техногенного характера	43

9.2	Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного характера	44
9.3	Противопожарные мероприятия	44
9.4	Связь и сигнализация	44
10	Охрана труда и здоровья. Производственная санитария.	45
10.1	Обеспечение безопасных условий труда	45
10.1.1	Общие организационные требования правил техники безопасности	45
10.1.2	Правила безопасности при эксплуатации горных машин и механизмов	49
10.1.2.1	Техника безопасности при работе на бульдозере	49
10.1.2.2	Техника безопасности при работе экскаватора	49
10.1.2.3	Техника безопасности при работе автотранспорта	50
10.2	Ремонтные работы	51
10.3	Производственная санитария	52
10.3.1	Борьба с пылью и вредными газами	52
10.3.2	Санитарно-защитная зона	54
10.3.3	Борьба с шумом и вибрацией	54
10.3.4	Радиационная безопасность	54
10.3.5	Требования обеспечения мероприятий по радиационной безопасности	55
10.3.6	Санитарно-бытовое обслуживание	57
10.3.7	Охрана от загрязнения сточными водами	58
10.4	Производственная эстетика	58
11	Технико-экономическое обоснование	59
11.1	Горнотехническая часть	59
11.1.1	Границы карьеров и основные показатели горных работ	59
11.2	Экономическая часть	59
	Список использованной литературы	62

## **ВВЕДЕНИЕ**

План горных работ на добычу осадочных пород (супесь) на месторождении «Грунтовый резерв №2», расположенного в Майском районе Павлодарской области произведен по заданию на проектирование ТОО «Теміржол Жөндеу».

В основу составления Плана горных работ положены:

1. Техническое задание на составление Плана горных работ;
2. Кодекс «О недрах и недропользовании» Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года № 125-VI ЗРК.
3. Единые правила по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добыче полезных ископаемых.

Месторождение «Грунтовый резерв №2» расположено в Майском районе Павлодарской области. Ближайший населенный пункт – село Кызылкурама, расположено в 5 км к востоку от месторождения.

Месторождение представляет собой плоскую равнину, слабо наклоненную в северном направлении. Относительные высоты на этой равнине редко превышают 4-5 м при абсолютных отметках до 135-139 м.

# 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

## 1.1 Географо-экономическое положение

Месторождения осадочных пород (супесь) расположен в Майском районе Павлодарской области. Ближайший населённый пункт – село Кызылкурама, расположенное в 5 км к востоку от месторождения работ. Расстояние до административного центра Павлодарской области — около 72 км.

Район — промышленно-аграрный регион, в экономике которого выделяются следующие направления:

Промышленность Разработка месторождений каменного угля (Майкаинский угольный бассейн). Добыча золота и сопутствующих полезных ископаемых. Строительные материалы (глины, супесь, пески).

Сельское хозяйство. Животноводство крупный рогатый скот, овцеводство, коневодство.

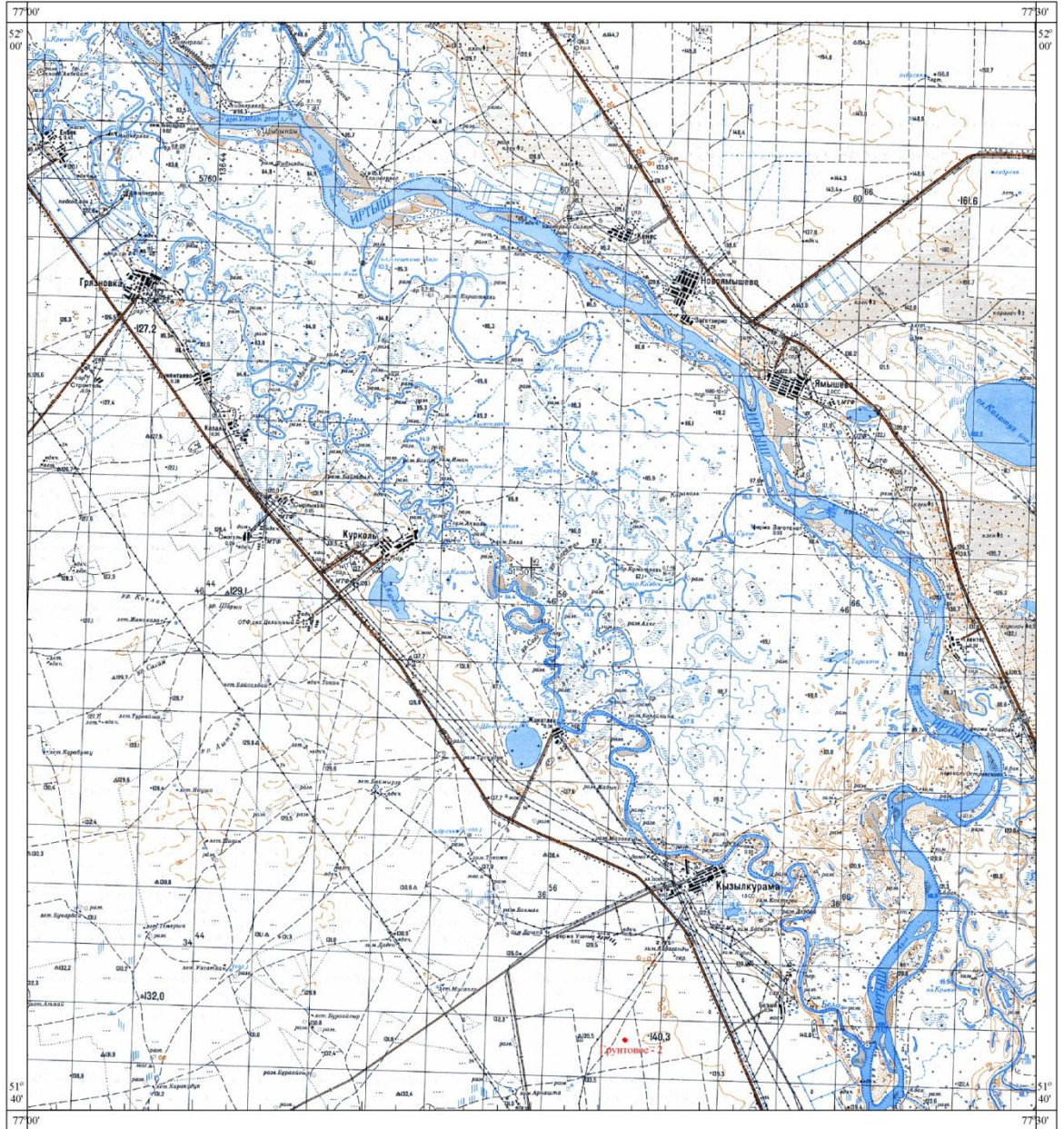
Земледелие развито умеренно, выращиваются яровая пшеница, ячмень, овёс, кормовые травы. Большие площади заняты пастбищами. Коммуникации и социальная инфраструктура Действующие ЛЭП 35–110 кВ.

Система автодорог с выходом на трассы Павлодар–Астана и Павлодар–Караганда.

# ОБЗОРНАЯ КАРТА РАЙОНА РАБОТ

## Масштаб 1:200000

Обзорная карта



◆ Фунтовое - 2

## 1.2 Сведения о рельефе, гидрографии и климате

### *Топография, рельеф*

Рельеф преимущественно равнинный, характерный для южной части Западно-Сибирской низменности. Поверхность представляет собой слабоволнистую степную равнину с небольшими возвышенностями и пологими понижениями. Относительные превышения обычно не превышают 10–25 м.

Абсолютные отметки изменяются в среднем от 120–150 м в северной части до 160–180 м в южной части района. Общий уклон территории направлен с юга на север, к долине реки Иртыш, в связи с чем наиболее низкие отметки располагаются в северной и северо-западных частях района.

Локально встречаются плоские надпойменные террасы, старичные понижения и слабовыраженные гряды. Небольшие песчаные участки отмечены в долинах временных водотоков. Рельеф благоприятен для проходки, строительства и размещения горных работ, препятствий в виде скальных массивов нет.

### *Климат*

*Климат* района резко континентальный, с большими сезонными колебаниями температуры и малым количеством осадков. Средняя температура января:  $-16...-18$  °С, минимальные значения могут достигать  $-40$  °С. Средняя температура июля:  $+22...+24$  °С, максимальная иногда поднимается выше  $+40$  °С.

*Осадки.* Среднегодовое количество: 250–300 мм. 70–80% осадков выпадает в тёплый период (апрель–октябрь). Снежный покров устанавливается в конце октября — начале ноября и держится до начала апреля. Мощность промерзания почвы: до 2,0–2,2 м.

*Почвенный покров.* Основные типы: светло-каштановые и каштановые почвы. Встречаются лугово-каштановые почвы по долинам рек. Локально распространены солонцы и солончаки, приуроченные к понижениям рельефа.

*Растительность.* Степная, преимущественно травянистая. Основные виды: ковыль, типчак, тонконог, полынь.

По долинам рек встречаются заросли тальника и влаголюбивые травы. Проходимость территории хорошая, ограничений для техники практически нет.

### *Гидрографическая сеть*

Современная гидрографическая сеть развита слабо. Основная водная артерия района — река Иртыш, протекающая по его западной части.

По территории распространены многочисленные озёра и отмирающие старичные понижения, большинство из которых имеет горько-солёную или слабосолёную воду. Озёра приурочены к плоским долинам и депрессиям, ориентированным преимущественно в меридиональном и северо-западном направлениях.

Поверхностных водотоков непосредственно в пределах участков

пред-полагаемых работ, как правило, нет, что благоприятно для строительства и эксплуатации карьеров.

Подземные воды. Водоносность зависит от литологии рыхлых отложений — песков, супесей, суглинков. Основное питание подземных вод осуществляется атмосферными осадками.

Глубина залегания грунтовых вод колеблется от 2–5 м в поймах рек до 10–20 м на водоразделах.

Минерализация подземных вод чаще всего повышенная.

### *Фауна и флора*

Растительность района степная и полупустынная. Преобладают засухо-устойчивые травы: ковыль, типчак, тонконог, овсец, разнотравье. Кустарники встречаются редко, в основном по поймам рек. Животный мир включает типичных для степной зоны животных: сайга (в миграционный период), лисица, корсак, заяц-русак, сурок, суслик, тушканчики, полёвки, пресмыкающиеся (ящерицы, степные ужи), большое количество степных птиц (жаворонки, коростель, куропатка, камышовка). Охраняемых видов и особо редких животных на большинстве участков работ не отмечено.

## **2. Геологическая часть**

### **2.1 Геологическое строение месторождения**

Геологическое строение месторождения представляет осадки первой надпойменной террасы, низкой и высокой поймы старичных русел р. Иртыш. Они представлены супесью светло коричневого цвета.

Изученный участок имеет простое геологическое строение и неоднородное качество полезного ископаемого.

В связи с этим, месторождение отнесено ко второй группе по сложности геологического строения. Принятая плотность разведочной сети 40 x 50 м.

Территория района месторождения Грунтовое-2 отличается слабо выраженным рельефом с высотами, варьирующимися в пределах 130,74–131,74 метров.

По данным геологоразведочным работам 2025 года полезная толща месторождения Грунтовое-2 представлена супесью ( $Q^2_{III}$ ).

Вскрытая средняя мощность полезной толщи –7,91 м. Перекрывается полезная толща почвенно-растительным слоем средней мощностью – 0,26 м.

Геологическое строение месторождения по профилю I-I (С-1, С-2, С-3) следующее: средняя мощность почвенно-растительного слоя 0,26 м (вскрыша); средняя мощность супесь 7,55 м (полезная толща).

Геологическое строение месторождения по профилю II-II (С-4, С-5, С-6) следующее: средняя мощность почвенно-растительного слоя 0,26 м (вскрыша); средняя мощность супесь 7,92 м (полезная толща).

Геологическое строение месторождения по профилю III-III (С-7, С-8, С-9) следующее: средняя мощность почвенно-растительного слоя 0,26 м (вскрыша); средняя мощность супесь 8,24 м (полезная толща).

## 2.2 Положение месторождения в геологических структурах района

Геологическое строение района относительно простое за счет развития на поверхности сплошного платформенного чехла рыхлых мезо-кайнозойских отложений. Но в то же время наличие этого чехла крайне затрудняет картирование палеозойского фундамента и особенно расшифровку тектонических структур района. Палеозойский фундамент разбит серией разломов на отдельные блоки, которые в результате последующих тектонических движений (преимущественно опусканий) приобрели ступенчатое строение.

Геологическая карта территории листа составлена с использованием горных выработок и скважин. Отложения мезозоя, части кайнозоя и образования палеозойского фундамента картировались по скважинам картировочного и структурного бурения. Для установления мощности рыхлых отложений, а также для расчленения палеозойских пород, кроме того, выполнен комплекс геофизических работ (сейсморазведка, грави и магнитометрия). Геофизические исследования показывают различия в физических свойствах слагающих фундамент образований. Так, эффузивы среднего и основного состава, выстилающие основание Прииртышской впадины, по данным сейсморазведки, характеризуются скоростями проходящих волн в пределах 5700–6000 м/сек и значениями магнитного поля в 150–200 гамм. Осадочные образования карбона имеют скорости 3300–4200 м/сек и значения магнитного поля в 200–250 гамм. Осадочная толща перми (песчаники, алевролиты, конгломераты) характеризуются скоростями 2400–3000 м/сек при значении магнитного поля в 100–150 гамм.

Несмотря на наличие мощного чехла мезо-кайнозойских отложений, в результате применения комплекса геолого-геофизических работ в пределах описываемого района произведено достаточное достоверное расчленение эффузивных, осадочных и интрузивных образований.

Номенклатура подразделений палеозоя приводится в соответствии с легендой смежной Чингиз-Саурской серии.

### *Палеозой*

#### *Каменноугольная система*

В пределах описываемой территории отложения каменноугольной системы пользуются очень широким развитием и вскрываются скважинами картировочного и поискового бурения в ее юго-западной части на глубинах 60–70 м и в северо-восточной — на глубинах до 600 м. Поэтому расчленение их в левобережной части района и в южной половине правобережья, на участках сравнительно неглубокого их залегания от поверхности, проводится по результатам картировочного бурения, а в остальной части района — по данным комплексных геофизических работ.

#### *Верхневизейский–намюрский ярусы*

*Кокпектинская свита* ( $C_{1V3-n_1} k_p$ ). Отложения кокпектинской свиты слагают значительную часть площади листа. Описываемые отложения представлены зеленоватыми, зеленовато-серыми и табачными полимиктовыми песчаниками, светло-серыми, глинистыми, глинисто-кремнистыми сланцами, кремнистыми алевролитами, бурыми и красно-бурыми туфопесчаниками, конгломератами, туфами, бурыми дацитовыми порфирами, туфоагломератами,

кварц-плагиоклазовыми приолит-дацитовыми порфирами, фельзит-порфирами, спилитами и андезитовыми порфирами.

В результате работ установлено, что нижняя часть разреза свиты сложена большей частью эффузивами преимущественно основного состава, средняя представлена чередованием эффузивов кислого, среднего состава и туфоагломератов с песчаниками и алевролитами, и, наконец, верхняя сложена в основном осадочными породами. Мощность свиты не менее 2000 м. Образования кокпектинской свиты залегают на средне-верхневизейских породах аркалыкской свиты (к югу от описываемой площади) и перекрываются среднекаменноугольными отложениями буконьской свиты.

Верхневизейский–намюрский возраст свиты принят на основании сопоставления с аналогичными породами, развитыми южнее описываемой территории, где они охарактеризованы фауной и флорой.

Не исключено, что, вследствие неполноты полученных данных, в состав кокпектинской свиты описываемого района вошли и другие, более древние свиты (аркалыкская, коконская), имеющие сходное литологическое строение.

### ***Средний отдел***

*Буконьская свита (C<sub>2</sub> b<sub>k</sub>).* Отложения свиты залегают на породах кокпектинской свиты, слагая нижние части крупных синклинальных структур (Белогорской, Кайнаминской, Кималинской). Свита представлена полимиктовыми песчаниками, кремнистыми алевролитами, сланцами, карбонатными породами, конгломератами, туфопесчаниками, туффитами и небольшими горизонтами фельзитовых порфиров. Редко отмечаются маломощные прослои углистых аргиллитов и каменного угля.

По данным картировочного и поискового бурения устанавливается довольно четкое разделение свиты на две толщи, отличающиеся по литологическому составу: нижнюю — карбонатно-песчаниковую и верхнюю — песчаниковую. Часто встречаются мергели серого и буровато-серого цвета мощностью 5–10 м. Характерна значительная окремненность пород и преимущественно кремнисто-глинистый и известково-глинистый цемент. Углы падения пород составляют 40–50°.

Цемент преимущественно глинистый. Вскрытая мощность толщи по скважине — 150 м. Так как в разных частях района получены отдельные неполные разрезы свиты, то трудно говорить о взаимоотношениях их между собой, но описанные толщи свиты, видимо, связаны между собой постепенными переходами.

### ***Средний — верхний отделы***

*Майтюбинская свита (C<sub>2-3</sub> mt).* Отложения майтюбинской свиты несогласно залегают на размытой поверхности буконьской свиты. Отложения свиты слагают крылья Белогорской, Бескарагайской и Киймалинской синклиналей и характеризуются невыдержанностью мощностей по простиранию и по падению. Свита представлена довольно однообразной толщей переслаивания красноцветных конгломератов, гравелитов и песчаников, с прослоями красных и сургучных алевролитов и аргиллитов, реже туфопесчаников и туффитов.

## ***Пермская система***

### ***Нижний отдел***

*Караунгурская свита ( $P_1$  kr).* На размытой поверхности майтюбинской свиты, через пачку базальных конгломератов, залегают отложения караунгурской свиты. Они приурочены к центральным частям широких синклинальных структур северо-западного простирания. Свита сложена серыми, зеленовато-серыми, буроватыми конгломератами, гравелитами, полимиктовыми песчаниками, темно-серыми аргиллитами и алевролитами, пластами каменных углей. В процессе буровых работ было установлено двучленное строение караунгурской свиты. Свита разделена по литологическому составу на две толщи: нижнюю, конгломератовую, и верхнюю, аргиллит-песчаниковую.

Нижняя толща характеризуется значительной изменчивостью мощности по простиранию и по падению. Состав ее довольно однообразен. Представлена серыми, зеленовато-серыми и буровато-серыми, разногалечными конгломератами, серыми, красными гравелитами.

Мощность толщи по разрезу составляет 345 м. Максимальная мощность свиты в других частях Белогорской синклинали достигает 600 м.

Отложения свиты формировались в обширных бассейнах и лагунах со сменой лагунных и континентальных условий.

*Таранчинская свита ( $P_1$  t).* Отложения свиты распространены лишь в левобережной части листа. Они представлены серыми, зеленовато-серыми аргиллитами, алевролитами, полимиктовыми песчаниками, гравелитами, конгломератами с пластами каменных углей. Таранчинская свита согласно залегает на караунгурской свите (нижняя пермь) и перекрывается с размывом акколканской свитой (верхняя пермь). Таранчинская свита слагает среднюю часть разреза Белогорской синклинали.

В разрезе свиты по литологическому составу выделяются нижняя, конгломератовая и верхняя, угленосная толщи. Нижняя толща представлена переслаиванием (мощность слоев 15–25 м) серых, зеленовато-серых и буроватых конгломератов, гравелитов и крупнозернистых полимиктовых песчаников, с редкими маломощными прослоями темных алевролитов.

Верхняя, угленосная толща свиты представлена переслаиванием серых, темно-серых аргиллитов и алевролитов с прослоями мелкозернистых песчаников. Среди аргиллитов вскрыт один крупный пласт (IV) каменного угля.

Мощность по разрезу составляет 230 м.

Мощность таранчинской свиты достигает 300 м. Формирование толщи происходило в отдельных замкнутых водоемах и лагунах, часто соединявшихся с морским бассейном.

### ***Верхний отдел***

*Акколканская свита ( $P_2$  ak).* На отложениях таранчинской свиты с размывом залегает мощная толща пород, завершающая разрез перми и выделенная в акколканскую свиту. Отложения ее слагают центральную часть Белогорской синклинальной структуры. Свита сложена зеленовато-серыми, красно-бурими

конгломератами, гравелитами, серыми, зеленовато-серыми, красно-бурыми кварц-полевошпатовыми и полимиктовыми песчаниками, зеленовато-серыми, серыми алевролитами с редкими прослоями аргиллитов. В разрезе преобладают конгломераты.

В результате бурения глубоких поисковых скважин на западном борту Белогорской синклинали был получен детальный перекрытый разрез свиты, который показывает определенную цикличность в осадконакоплении. Среди отложений свиты выделяются три толщи: нижняя, средняя и верхняя. Нижняя почти полностью сложена средне-крупногалечными конгломератами зеленовато-серого цвета с редкими маломощными прослоями песчаников, алевролитов и аргиллитов. Зеленовато-серый цвет толщи обусловлен преобладанием в составе галек темных и зеленоватых кремнистых алевролитов и порфириров. Мощность толщи до 350 м.

Средняя толща представлена переслаиванием красно-бурых, разномышечных, полимиктовых песчаников, гравелитов и среднегалечных конгломератов с редкими прослоями темно-серых алевролитов. Бурый и красноватый цвет толщи обусловлен как общим ожелезнением, так и преобладанием в составе галек альбитофириров, липаритовых порфириров и верхнепалеозойских гранитов. Мощность толщи достигает 200 м.

Верхняя толща представлена частым переслаиванием крупногалечных конгломератов, крупномышечных песчаников и алевролитов с отпечатками растений и редкими прослоями аргиллитов. Породы имеют зеленоватый и зеленовато-серый цвет. Мощность до 120 м.

Общая мощность акколканской свиты достигает 650 м. Углы падения слоев свиты колеблются в пределах 10–15°.

### *Мезозой*

***Юрская система. Нижний, средний и верхний отделы. Домеровский–келловейский ярусы***

*Тюменская свита (J<sub>1tm</sub>)*. На территории листа юрские континентальные угленосные отложения выполняют грабенообразную структуру в пределах центральной части.

Тюменская свита залегает на отложениях нижней перми и перекрывается глинами кийлинской и леньковской свит. Представлена она конгломератами светло-зеленоватого цвета с прослоями разномышечных песчаников и алевролитов. Конгломераты в основном крупногалечниковые, слабо сцементированные. Прослойки полимиктовых песчаников мощностью до 5–10 м окрашены в серый, зеленовато-серый цвет. Галька, размеры которой 7–8 см в поперечнике, представлена в основном кремнистыми породами, кварцем, аргиллитами, алевролитами и имеет различную степень окатанности. Цемент пород песчано-глинистый, реже карбонатно-гипсовый и кремнисто-глинистый.

Верхняя (угленосная) часть разреза (шоптыкульская подсвита Центрального Казахстана). Разрез здесь представлен голубовато-синими, реже серовато-черными, черными, светло-серыми глинами аргиллитоподобными, аргиллитами, алевролитами с пластами бурых углей, песчаниками и реже конгломератами. Породы содержат включения пирита, кремнистые

журавчики и зеркала скольжения. Аргиллиты и алевролиты тонкослоистые, сильно обогащены органическим материалом. Углы падения не превышают 7–10°. Мощность описываемой части разреза не превышает 200 м. Общая мощность тюменской свиты достигает 350 м.

### ***Меловая система***

#### ***Нижний отдел***

##### ***Готеривский и барремский ярусы***

*Киялинская свита (Cr<sub>1</sub> kl).* Отложения свиты широко распространены на территории листа, отсутствуют лишь в юго-западной части. В северо-восточной части они не вскрыты, так как кровля свиты погружается на большие глубины.

Киялинская свита сложена красноватыми, коричневатыми, розовато-коричневатыми, пестроцветными, реже синевато-зелеными и серыми глинами, песчанистыми глинами, мелко- и разномерными песчаниками, гравелитами и мелкогалечными конгломератами. В западной части района глины имеют преимущественно гидрослюдистый состав, а в центральной и восточной — в основном монтмориллонитовый. Мощности отложений свиты колеблются от 50 до 300 м.

Характерно, что с продвижением на запад все чаще в разрезах свиты встречаются породы грубокластического состава (песчаники, гравелиты, конгломераты), которые у фаса Казахского нагорья слагают весь разрез свиты. Отложения формировались в континентальной (аллювиально-озерной) обстановке в условиях аридного климата.

Органические остатки в пределах площади листа не встречены. Возраст свиты определяется по аналогии с подобными отложениями Западно-Сибирской низменности, где эти отложения по фауне острокод датируются готерив-барремом.

#### ***Нижний — верхний отделы нерасчлененные***

##### ***Аптский, альбский, сенманский ярусы***

*Леньковская свита (Cr<sub>1-2</sub> ln).* Отложения свиты распространены почти на всей территории листа и вскрыты большим количеством скважин картировочного бурения. Свита представлена пестроцветными — светло-серыми, желтоватыми, малиново-красными, сиреневато-серыми жирными, алевролитистыми глинами каолинитового состава, с растительными остатками, мелко-тонкозернистыми глинистыми кварц-полевошпатовыми песками. В разрезе свиты наблюдаются две части, различающиеся главным образом по цвету пород. В нижней части преобладают пестроцветные, преимущественно светло-серые, малиново-красные и розовато-красные жирные глины. Сравнительно редко среди них встречены маломощные прослои и линзы светло-серых и темно-серых глин с растительными остатками.

Верхняя часть разреза представлена сероцветными, часто алевролитовыми глинами с прослоями алевролитов, мелко-тонкозернистых кварц-полевошпатовых песков, с растительными остатками. Глины обеих частей, по данным термического анализа, представлены каолинитом с примесью гидрослюды.

Мощность свиты в южной части территории листа не превышает 6–10 м, на севере и северо-востоке достигает максимальных своих

значений — 250 м. Толща имеет озерный и аллювиально-озерный генезис.

Данный спорово-пыльцевой спектр сопоставляется с комплексом из верхней части леньковской свиты юга низменности (альб–сеноман) и восточной части Тургайского прогиба.

Описанные осадки постепенно сменяются готерив-барремскими отложениями киялинской свиты и с размывом перекрываются слоями славгородской свиты. Такое стратиграфическое положение, а также сходство спорово-пыльцевых спектров со спектрами из аналогичных отложений в северной части Павлодарского Прииртышья позволяют леньковскую свиту на площади листа датировать апт-альб–сеноманом.

### ***Верхний отдел***

*Верхнесантонский подъярус — кампанский ярус*

*Славгородская свита (Cr<sub>2</sub> sl).* Отложения славгородской свиты распространены лишь в крайней северо-восточной части описываемого района

Свита представлена в основном сиреневато-темно-серыми, зеленовато-серыми алевролитистыми и слюдистыми глинами с многочисленными гнездами глауконитового песка, мелкозернистыми зеленовато-серыми кварцево-глауконитовыми глинистыми песками. Кровля свиты погружается на северо-восток.

Славгородская свита с размывом залегает на глинах леньковской свиты и покрывается морскими отложениями ганькинской свиты. Не исключается, что пески, местами залегающие в низах разреза,

Сходный комплекс выделен из сеноманских отложений Тургайского прогиба. В южных районах Западно-Сибирской низменности, в том числе в северной части Павлодарского Прииртышья, обнаружена фауна фораминифер и радиолярий, указывающая на верхнесантонский — кампанский возраст. Эти данные позволяют принимать такой же возраст и для славгородской свиты на площади листа.

### ***Маастрихтский и датский ярусы***

*Ганькинская свита (Cr<sub>2</sub>gn).* Отложения свиты развиты на территории листа очень широко и отсутствуют лишь в его южной части. Свита сложена однообразной толщей зеленых, серовато-зеленых, изумрудно-зеленых и желтовато-зеленых глауконитовых, преимущественно мелкозернистых песчаников. Песчаники обычно слабо сцементированы глауконитовым или глинистым цементом и часто переходят в уплотненные глауконитовые пески.

Внизу разрезов те же песчаники имеют большую примесь глинистого темно-серого или сиреневато-серого материала. Ганькинская свита с размывом залегает на славгородской и леньковской свитах, а также с размывом перекрывается люлинворской свитой. Он здесь сложен зеленовато-серыми, зелеными, желтовато-зелеными кварцево-глауконитовыми песчаниками на глинистом цементе, с фауной моллюсков и пелеципод.

Мощность свиты увеличивается с юго-запада на северо-восток, в сторону погружения кровли, и достигает 75 м.

Образование толщи песчаников происходило в морских условиях, в прибрежной полосе моря. Если учесть, что ганькинская свита

в Западно-Сибирской низменности обычно представлена в основном известковистыми глинами, а на площади листа — песками, песчаниками, то следует признать, что она здесь имеет своеобразный вещественный состав.

### *Кайнозой Палеогеновая система*

#### *Эоцен*

*Люлинворская свита.* Морские эоценовые отложения люлинворской свиты имеют почти сплошное распространение на территории исследований. Они представлены зеленовато-серыми, серыми плитчатыми, листоватыми глинами, в основном монтмориллонитового состава, зеленовато-серыми, серыми, опоковидными глинами, опоками, зелено-серыми, мелкозернистыми, кварц-глауконитовыми песчаниками. Зелено-серые, плитчатые и листоватые глины очень сходны с аналогичными глинами чеганской свиты и визуально разделить эти свиты трудно. По скважинам ВГТ в районе скважин Кызылкурама и Кызылжара (как и по многим скважинам в смежных районах Прииртышья) такое расчленение можно сделать по электрокаротажу. Породы люлинворской свиты отличаются низкими значениями кажущихся сопротивлений (4–5 ом·м), спокойным плавным характером кривых кажущихся сопротивлений и спонтанной поляризации (КС и ПС). На площади листа люлинворская свита по спорам и пыльце разделяется на две подсвиты. Граница с чеганской свитой во многих случаях нечеткая и проведена условно.

*Нижнелюлинворская подсвита (Pg<sub>2</sub>ll<sub>1</sub>).* Отложения её имеют на площади листа ограниченное распространение в северной половине площади листа. Представлены глинистыми опоковидными глинами, аргиллитами, аргиллитоподобными глинами и кремнисто-глауконитовыми песчаниками. В большинстве разрезов скважин наблюдается определенная закономерность в чередовании приведенных разностей пород.

#### *Повсеместно*

верхняя часть разреза представлена зеленовато-серыми, светло-серыми глинистыми опоками, опоковидными глинами с характерным раковистым изломом; книзу эти отложения постепенно сменяются пепельно-серыми аргиллитоподобными глинами, аргиллитами и наконец зелеными, зеленовато-серыми, кварц-глауконитовыми песчаниками в основании..

Кровля подсвиты неровная и погружается на север и северо-восток. Мощность ниже-люлинворской подсвиты изменяется от 8–10 м в центральной части района до 40 м на северо-востоке. Она залегает с размывом на отложениях ганькинской свиты и покрывается верхнелюлинворской подсвитой. По данным электрокаротажа для подсвиты характерны слабо дифференцированные кривые. Значения КС составляют обычно 4–5 ом·м, а ПС имеет небольшие положительные величины — 3–4 мв. Залегающие в основании подсвиты глауконитовые песчаники вызывают увеличение КС до 12 ом·м и изменение ПС до 8 мв.

Состав подсвиты показывает, что формирование осадков происходило в нормальных морских условиях, в прибрежно-морской части

бассейна.

*Верхнелюлинворская подсвита ( $Pg_2ll_2$ )* развита значительно шире, встречаясь почти на всей территории листа. Отложения подсвиты вскрываются большинством скважин, за исключением скважин, расположенных в юго-западном углу района. Подсвита представлена зеленовато-серыми, светло-серыми, плитчатыми и листоватыми глинами преимущественно монтмориллонитового состава, алевритистыми глинами, иногда слабо опоковидными, с прослоями мелкозернистого песка, присыпками и гнездами тонкого алевритового материала, растительными остатками, включениями пирита. Отложения залегают на нижнелюлинворских осадках или с размывом — на слоях ганькинской свиты, а покрываются повсеместно слоями чеганской свиты. Эти границы довольно хорошо определяются по электрокаротажу.

Породы верхней подсвиты от пород нижней подсвиты отличаются небольшим уменьшением значений КС, составляющим обычно 3–4 ом·м, величина ПС составляет 3–5 мв. На диаграммах хорошо выражено смещение КС влево, а ПС — часто вправо. Верхняя граница проведена по подошве песчаного слоя чеганской свиты.

Кровля подсвиты погружается на северо-восток, в этом направлении происходит также увеличение мощности отложений. Максимальная мощность достигает 60 м. Формирование подсвиты приурочено ко времени максимальной трансгрессии в палеогене. Состав подсвиты и анализ фаций указывает, что формирование происходило в морских условиях с относительно небольшими глубинами накопления отложений.

Разделение люлинворской свиты на две подсвиты чаще всего проводится на основании данных спорово-пыльцевого анализа.

Чеганская свита на территории листа с перерывом перекрывается новомихайловской свитой и без перерыва ниже сменяется люлинворской свитой. Нижняя граница почти повсеместно визуально не устанавливается и проводится по данным электрокаротажа и по спорово-пыльцевым данным. По данным электрокаротажа скважин ВГТ в районе совхозов Кызылкураминского и Кызылкагамского, глины по сравнению с верхнелюлинворской подсвитой характеризуются увеличением КС до 17 ом·м и изменением ПС до 15–20 мв. Прослой песка, залегающий в основании свиты, отличается четко выраженным увеличением КС и смещением ПС влево. Кровля свиты имеет пологое погружение на север и северо-восток. Совместно с погружением кровли наблюдается и увеличение мощности свиты от 10–15 м на юге до 120 м на северо-востоке.

Разрезы прибрежно-морских отложений чеганской свиты наиболее

### ***Средний олигоцен***

#### ***Новомихайловская свита ( $Pg_3nt$ ).***

Осадки среднеолигоценного возраста широко распространены на площади листа. Вскрываются большей частью скважин, пробурённые в левобережной и правобережной частях района, отсутствуя лишь на самом юге. Представлены в

основном светло-серыми, серыми, сиреневато-серыми алевритовыми, каолининовыми глинами, алевритами, реже разномзернистыми, преимущественно среднезернистыми кварц-полевошпатовыми песками. Свита залегает с размывом на чеганских глинах и покрывается без перерыва отложениями чаграйской свиты.

Кровля свиты имеет почти горизонтальное положение со слабо заметным погружением на северо-восток. Максимальные мощности свиты (до 30 м) отмечаются в полосе, вытянутой вдоль русла Иртыша. К северо-востоку и юго-западу от этой полосы мощности сокращаются до нескольких метров. Наиболее полные разрезы, вскрытые в центральной части листа, показывают, что нижняя часть свиты сложена зеленовато-серыми, серыми, иногда буроватыми, ожелезненными глинами, которые выше постепенно сменяются желтовато-зелёными, алевритистыми глинами, а верхняя — светло-серыми, серовато-белыми, слабо уплотнёнными алевритами с участками интенсивного ожелезнения. Толща представлена собой типично континентальные образования с озёрными и озёрно-болотными фациями.

Таким образом, возраст отложений новомихайловской свиты на территории листа принимается в объёме среднего олигоцена.

В то же время не исключается, что на отдельных участках в новомихайловскую свиту вошли отложения (глины, пески), которые в действительности относятся к атлымской свите. Однако ни по литологическим данным, ни по спорово-пыльцевому анализу выделить атлымскую свиту не представляется возможным. С другой стороны, в отдельных разрезах (скв. 68) в верхах свиты залегают алевриты серые с зеленоватым оттенком, глины желтовато-зелёные — осадки, которые, возможно, относятся к журавской свите, выделяемой в смежных районах Западно-Сибирской низменности. Но достаточных данных для выделения этой свиты на площади листа не имеется.

### ***Верхний олигоцен***

*Чаграйская свита (Pg<sub>3</sub>cg).* Отложения свиты распространены в основном в левобережной части описываемой территории, где они образуют выходы на дневную поверхность. В правобережной части они встречаются на отдельных участках и имеют сокращённую мощность. Свита представлена большей частью крупнозернистыми, гравелистыми, серыми, глинистыми песками, а также пестроцветными и белыми каолининовыми, ожелезненными глинами. Чаграйская свита залегает на новомихайловской, иногда с размывом на чеганской, и покрывается аральской свитой или четвертичными образованиями.

В наиболее полных разрезах в скважинах левобережной части нижняя часть свиты, как правило, представлена пестроцветными, малиновыми, охристыми и белыми, ожелезненными глинами, а верхняя — песками разномзернистыми, кварцевыми и кварц-полевошпатовыми, интенсивно ожелезненными. В правобережной части разреза свиты представлен преимущественно ожелезненными каолининовыми глинами. Мощность свиты колеблется от 5 до 30 м. Отложения чаграйской свиты формировались в континентальных условиях в аллювиальной и аллювиально-озёрной обстановке.

На территории листа органические остатки в отложениях чаграйской свиты не встречены, однако непосредственно южнее и севернее описываемого района в Павлодарском Прииртышье в чаграйской свите установлен верхнеолигоценый спорово-пыльцевой комплекс (Заклинская, 1953; Копытова, 1960). Исходя из этих

данных и в соответствии с легендой Кулундинско–Барабинской серии, чаграйская свита на площади листа датируется верхним олигоценом.

### ***Неогеновая система***

#### ***Миоцен***

##### ***Нижний миоцен***

##### ***Аральская свита ( $N_{1ar}$ ).***

Осадки аральской свиты очень широко развиты на территории листа. Они в виде сплошного чехла распространены в правобережной части, где вскрыты всеми скважинами, и на большей площади левобережья. Западная граница распространения свиты протягивается почти параллельно руслу Иртыша. Свита представлена глинами серо-зелёными, светло-зелёными, монтмориллонитовыми с карбонатными конкрециями, линзами мергелей, с прослоями мелкозернистого песка. Аральская свита без перерыва сменяется ниже чаграйской свитой и покрывается павлодарской или кочковской свитами, или четвертичными образованиями.

Кровля свиты залегает в центральной части территории листа приблизительно на абсолютных отметках +140 и +145 м и постепенно погружается на север и северо-восток до отметок +90 и +100 м. С погружением кровли происходит увеличение мощности от 4–5 до 70 м. Глины аральской свиты выходят на дневную поверхность в обрывах II надпойменной террасы и в низах склонов ряда крупных озёрных котловин правобережья.

Наиболее полные разрезы свиты вскрыты скважинами в северо-восточной части района. Здесь во многих разрезах верхняя часть свиты сложена глинами серо-зелёными, светло-зелёными, восковидными, монтмориллонитового состава с железисто-марганцевистыми карстечинами, карбонатными конкрециями и линзами мергелей, а нижняя — серовато-зелёными, светло-серыми, тёмно-серыми глинами с ржаво-тёмными примазками и разводами, с прослоями и линзами мелкозернистых глинистых песков. Максимальная мощность свиты в этой части достигает 75 м.

Отложения свиты имеют в основном озёрный, участками озёрно-аллювиальный генезис. Севернее описываемого района в отложениях аральской свиты были найдены споры и пыльца, указывающие на ниже–среднемиоценовый возраст (Копытова, 1960). В соответствии с легендой Кулундинско–Барабинской серии аральская свита датируется на описываемой площади нижним миоценом.

##### ***Средний и верхний миоцен, нижний и средний плиоцен***

***Павлодарская свита ( $N_{1-2pv}$ ).*** Осадки павлодарской свиты имеют локальное развитие на площади листа. Они распространены лишь в правобережной части. Выходы её на дневную...

поверхность отмечаются и в обрывах террас р. Иртыша и по склонам озёрных котловин.

Павлодарская свита представлена глинами красно-бурыми, коричневатосерыми, светло- и зеленоватосерыми, желтоватыми, бурыми, алевритистыми, комковатыми с пятнами ожелезнения, с известковыми конкрециями и вкраплениями, с прослоями жёлтых, ржаво-жёлтых, полимиктовых, слоистых песков. Павлодарская свита без перерыва залегает на аральской и покрывается кочковской свитой или четвертичными образованиями. Кровля свиты полого погружается на северо-восток. В этом же направлении происходит и увеличение

мощности отложений.

Естественные разрезы свиты наблюдаются в обрывах правого берега р. Иртыша на участке пос. Леонтьевка — пос. Подпуск, где вскрываются верхние части разреза. Но наиболее полные разрезы наблюдаются в скважинах в северо-восточной части района, где нижняя половина свиты представлена светло-серыми алевритами, светло-зелёными слабоалевритистыми глинами с ржаво-жёлтыми примазками, постепенно переходящими кверху в светло-бурые, сиренево-серые, коричневато-серые и серые алевритистые глины с прослоями и линзами мелкозернистого ржаво-жёлтого и буроватого песка.

Мощность свиты изменяется от нескольких метров на юге района до 50 м на северо-востоке. Осадки павлодарской свиты имеют озёрно-аллювиальный генезис.

Органических остатков в отложениях павлодарской свиты описываемой территории найдено не было, но в районе г. Павлодара они охарактеризованы гиппарионовой фауной, возраст которой определяется как верхний миоцен — нижний плиоцен. Учитывая, что павлодарская свита часто без перерыва ниже сменяется аральской свитой, а в восточной части Кулундинской степи без перерыва покрывается верхнеплиоценовыми образованиями, возраст её в целом определяется как средний и верхний миоцен — нижний и средний плиоцен.

### ***Верхний плиоцен***

*Кочковская свита (N<sub>2</sub>k<sub>с</sub>)*. Описываемые отложения развиты главным образом в правобережной части территории листа. Это в основном озёрно-аллювиальные и менее распространённые аллювиальные осадки, прослеживающиеся в обрывах р. Иртыша и вскрываемые скважинами в юго-восточной части района.

На территории листа кочковская свита имеет двучленное строение. Наиболее характерный разрез, где сохранились обе части свиты, находится в 2,2 км от свх. «Джамбул». Верхняя часть разреза здесь представлена алевритистыми глинами, грязно-зеленовато-серыми, с горизонтальной слоистостью, с фауной унионид и гастропод (2 м), а нижняя — алевритами сизоватыми, желтовато-синеватыми, с горизонтальной слоистостью, тонкими прослойками слюдистого песка, с остатками растений (2,5 м). Залегают описываемые отложения на территории листа с размывом на глинах павлодарской и аральской свит, а перекрываются осадками II надпойменной террасы или песками кулундинской свиты. Максимальная мощность, вскрытая в скв. 85 и 87, не превышает 9–10 м.

На левом берегу р. Иртыша описываемые отложения залегают на глинах аральской свиты, обнажаясь в обрывах реки на отрезке от свх. «Белогорье» до пос. Чаган. Представлена здесь в основном верхняя часть разреза — глины желтовато-бурого, грязно-зеленоватого, табачного цвета, часто комковатые, песчанистые, со следами горизонтальной слоистости, с редкими мелкими кристаллами гипса и прослоями глинистого песка мощностью от 0,75 до 4 м.

Состав отложений, характеризующийся наличием в разрезе, с одной стороны, горизонтальнослоистых, песчано-алевритистых и глинистых отложений, а с другой — песчаных пород, вскрытых скв. 103, содержащих толстостенную фауну унионид, мелкие гастроподы и кости сомов, свидетельствуют о том, что наиболее благоприятной обстановкой для их накопления могли быть аллювиально-старичные (озёрные) условия.

## Четвертичная система

### Нижне-среднечетвертичные отложения

*Сладководская свита ( $Q_{I-II} sld$ )* Отложения этого возраста распространены в пределах левобережной части р. Иртыша, где они вскрыты скважинами и шурфами. Один из естественных выходов расположен вдоль тылового шва II надпойменной террасы, а второй — в крайнем юго-западном углу территории листа. Небольшой мощности останцы свиты встречаются на поверхности чаграйской свиты.

Описываемые отложения со следами размыва залегают на песках и глинах чаграйской и аральской свит, а перекрываются (в отдельных местах) отложениями II надпойменной террасы, осадки которой вложены в них. Представлены они полимиктовыми глинистыми песками, реже супесями, суглинками, глинами и алевролитами, в основном коричневого, желтовато-коричневого и реже серовато-табачного цвета.

В верхах разрезов, как правило, до глубины 1,0–1,5 м отсутствует слоистость. Часто здесь пески обогащены глинистым материалом, встречаются мелкие (до 1–2 см) гнёзда мелкокристаллического гипса. Литологический разрез в целом однообразен, что позволяет довольно чётко и уверенно выделять эти отложения. Мощность свиты колеблется от 3 до 9 м, а большей частью составляет 3–4 м.

По данным гранулометрического анализа, пески представлены в основном тонко-мелкозернистыми разностями с незначительной примесью зёрен гравия. Генетически описываемая толща характеризует собой отложения древней речной сети, тяготеющей к области сочленения Казахского мелкосопочника и юга Западно-Сибирской низменности.

Фаунистических находок в этой толще не обнаружено, и возраст обосновывается на основании палинологических данных, а также на основании геолого-геоморфологического анализа и характера взаимоотношения с ниже- и вышележащими отложениями.

### ***Нижне-среднечетвертичные отложения***

*Кулундинская свита ( $Q_{I-II} kl$ )* Нижне-среднечетвертичные осадки кулундинской свиты широко развиты на правобережной части описываемого района, где наибольшие их мощности (до 10–12 м) отмечаются на вершинах гряд увалов. Представлены они разномелкозернистыми, серыми и зеленовато-серыми, полимиктовыми, слюдястыми песками. Описываемые отложения залегают на песках и глинах аральской, павлодарской свит. Перекрываются повсеместно покровными песками верхнечетвертичного возраста.

Наиболее полный разрез описан у пос. Подпуск (в 2 км южнее ... границы листа). Нижняя часть сложена преимущественно мелкозернистыми серыми, зеленовато-серыми кварцевыми песками с чешуйками мусковита, глинистыми остатками, карбонатными конкрециями и обломками костей, а верхняя — косослоистыми, часто линзовидно переслаивающимися ожелезнёнными гравелистыми песками. В нижней части разреза обнаружены остатки млекопитающих, принадлежащих верхнеплиоценовому харьковскому комплексу (определения Э.П. Вангейма). Учитывая эти палеонтологические данные, нижнюю часть кулундинской свиты следовало бы относить к верхнему плиоцену (она отвечает, очевидно, кочковской свите), а верхнюю часть датировать

четвертичным временем. В соответствии с легендой Кулундинско-Барабинской серии возраст кулундинской свиты определяется как нижне-среднечетвертичный. На некоторых участках территории листа, видимо, развита лишь верхняя часть свиты.

### ***Верхнечетвертичные аллювиальные отложения***

*II надпойменной террасы р. Иртыша ( $Q^2_{II}$ )* Верхнечетвертичные аллювиальные отложения слагают аккумулятивную II надпойменную террасу р. Иртыша, наиболее широко развитую в левобережье, где ширина её достигает 9,5–10 км. В пределах правобережной части описываемой территории отложения её перекрыты песками I надпойменной террасы.

Аллювий II надпойменной террасы на территории листа представлен в основном разнозернистыми, серыми, зеленовато-серыми, желтовато-бурными песками с линзами гравия и гальки, реже суглинками и супесями. Разрез террасы имеет двучленное строение. Верхняя часть сложена супесями, суглинками, полимиктовыми, известковыми песками палевого, коричневатопалевого цвета мощностью от 0,5 до 1,4 м. Нижняя часть разреза представлена разнозернистыми, зеленовато-серыми, серыми, буровато-желтоватыми песками, обычно косослоистыми, с линзами гравия и галечника и следами криотурбационных явлений.

### *I надпойменной террасы р. Иртыша ( $Q^1_{III}$ )*

Аллювиальные отложения этого возраста слагают I надпойменную террасу р. Иртыша. Наиболее широко она развита на правом его берегу, где прослеживается непрерывной полосой от пос. Лебяжьего до северной границы территории листа, достигая ширины 3 км. Уступ часто осложнён оползневыми процессами, высота его не превышает 4–6 м. На левом берегу терраса прослеживается в южной и северной частях территории листа, достигая ширины 1–2 км, имеет слабонаклонную поверхность. Абсолютные отметки террасы на юге не превышают 130 м, а на севере — 120 м.

Отложения I надпойменной террасы имеют однообразный литологический состав. Это разнозернистые полимиктовые пески, горизонтальнослоистые, реже супеси, суглинки. Цвет пород палевый, коричневатопалевый. Подстилаются они в основном аллювием II надпойменной террасы, но в отдельных местах в цоколе обнажаются и глины аральской или павлодарской свит. Мощность отложений не превышает 6–7 м.

### *Верхнечетвертичные покровные отложения ( $Q^{11}$ )*

Описываемые отложения, представленные в основном эоловыми образованиями, развиты в пределах правобережной части территории листа, перекрывая сплошным чехлом мощностью до 1–1,5 м отложения кулундинской свиты.

Представлены они однообразными бестекстурными мелко-, среднезернистыми, глинистыми, полимиктовыми песками, супесями и суглинками палевого цвета. Максимальные мощности приурочены к водораздельным частям крупных увалов. Возраст их принимается как верхнечетвертичный на основании того, что они залегают на кочковской свите, а перекрываются современными бугристыми эоловыми песками. Верхнечетвертичные покровные отложения имеют очень незначительную мощность, и поэтому на карте они сняты.

### *Верхнечетвертичные–современные делювиальные и пролювиальные отложения ( $Q^{1-IV}$ )*

Описываемые отложения развиты лишь в самом юго-западном углу территории листа. Представлены они супесями, суглинками и слабокатаными песками со щебнем эффузивных пород. Максимальная мощность не превышает 1,5–2 м. Верхняя часть разреза однообразна, здесь часто встречаются известковые включения в виде гнёзд белого цвета размером до 1–2 см. Нижележащие слои характеризуются линзообразной и горизонтальной слоистостью.

Возраст принят по данным взаимоотношения с нижележащими отложениями сладководской свиты, охарактеризованной палинологически. Шлейфы в верхней части разреза перекрывают их, а внизу имеют сложное взаимоотношение.

#### *Современные отложения ( $QIV$ )*

В пределах территории листа описываемые отложения представлены различными генетическими типами: аллювиальными, озёрно-хемогенными и эоловыми.

#### *Аллювиальные отложения пойменных террас р. Иртыша ( $QIV$ )*

Современный аллювий, слагающий высокую и низкую поймы, русло р. Иртыша, представлен разнотельными песками с гравием и галькой, глинами, реже суглинками с горизонтами погребённых почв. Ширина поймы (вместе с руслом) в отдельных участках достигает 7,5 км, а высота уступов 3–4 м. Характерно наличие в отложениях поймы мощного (до 0,6 м) почвенно-растительного слоя, нижние слои которого сильно карбонатизированы и способствуют образованию трещин усыхания и развитию процессов суффозии.

#### *Озёрные и хемогенные отложения ( $QIV$ )*

Озёрные и хемогенные образования обычно встречаются совместно. Наиболее широко они развиты на правобережной части территории листа, где ими частично выполнены днища современных озёр, узкие (до 5–10 м) полосы пляжей и обрывки террас. Ширина террас, наиболее чётко выраженная у оз. Аксор, не превышает 50 м, а высота уступа — 1 м.

Озёрные отложения представлены песками, илами, глинами, реже супесями и суглинками, а хемогенные — рапой и солями. Химический состав солей и рапы в озёрах различный: от натрий-хлористо-гидрокарбонатного до сульфат-натриевого. Минерализация рапы в отдельных озёрах (оз. Калатуз) достигает 257 г/л.

Максимальная мощность озёрных и хемогенных образований не превышает 2–3 м, а наиболее часто не превышает 1–1,5 м. В озёрных отложениях фауны не обнаружено, но, учитывая тот факт, что многие озёра расположены у тылового шва I надпойменной террасы, возраст этих отложений следует считать послеверхнечетвертичным.

#### *Эоловые отложения ( $QIV$ )*

Современные эоловые образования в виде бугров и гряд развиты на правобережье р. Иртыша на поверхности I надпойменной террасы и на поверхности кулундинской свиты. Высота бугров достигает 5–10 м, а в пределах небольшого массива, расположенного в 1,7 км к юго-западу от оз. Аксор, — 15 м. Гранулометрически пески представлены мелко-,

среднезернистыми разновидностями желтовато-серого цвета. Пески в

основном закреплённые, полужакреплённые, с небольшими воронками выдувания, на днище которых скапливается более крупнозернистый материал. В районе оз. Бурлю эоловые пески, слагающие два широтно ориентированных массива, в рельефе выражены в виде хорошо закреплённых плосковершинных бугров высотой до 2–3 м. Они сложены мелко-, среднезернистыми пылеватыми песками. Рассматриваемые эоловые пески залегают на поверхности I надпойменной террасы и имеют, следовательно, голоценовый возраст.

### **Интрузивные образования**

#### *Поздний верхнепалеозойский интрузивный комплекс ( $\gamma Pz_3$ )*

Комплекс представлен лейкократовыми гранитами, слагающими пять небольших массивов в разных частях района. Первый (Лебяжинский) расположен в его правобережной части, севернее пос. Лебяжье, и вскрыт скв. 62, 63 и 85 на глубинах соответственно 185, 203 и 195 м. По геофизическим данным, массив имеет овальную форму, вытянут в меридиональном направлении на 10 км, ширина его около 7 км. Остальные (безымянные) массивы расположены в северо-западной, северной и северо-восточной частях района и выделены лишь по данным магнитометрии и гравиметрии. Три из выделенных геофизическими работами массива являются глубоко залегающими.

Возраст интрузий устанавливается как верхнепалеозойский на основании того, что эти породы имеют рвущий контакт с отложениями среднего – верхнего карбона. Взаимоотношения с отложениями перми не установлены, но вероятнее всего, что интрузивные породы перекрываются пермскими отложениями (в составе гальки верхнепермских конгломератов встречены граниты этого комплекса).

Спектральные анализы образцов интрузий показывают присутствие в породах свинца 0,001–0,004%, никеля 0,001–0,003%, меди 0,002–0,006%, цинка 0,006–0,008% и кобальта 0,001–0,003%.

#### *Ранний мезозойский комплекс ( $\beta T$ )*

Комплекс образован небольшими межпластовыми телами среди каменноугольных и пермских отложений. Подобные тела отмечены в двух скважинах (21 и 127) в левобережной части района на глубинах 153 и 155 м.

По составу это диабазы, кварцсодержащие эссексит-диабазы и миндалекаменные диабазовые порфириты.

Диабазы и кварцсодержащие эссексит-диабазы представляют собой тёмные, серо-зелёные, средне- и крупнозернистые породы. Структура призматическзернистая, местами переходит в диабазовую, участками гранулитовидно-офитовая. Породы состоят из основного, иногда среднего, двойникового плагиоклаза (50–55%), моноклинного пироксена (20–30%), рудного минерала (до 10%), апатита (около 3%) и мезостазиса (7–12%). По химическому составу аналогичные породы, развитые южнее описываемого района, отвечают эссексит-диабазам с несколько большим содержанием кремнезёма.

Миндалекаменные микродиабазовые порфириты — это тёмные, серо-зелёные, скрытокристаллические породы с многочисленными миндалинами, выполненными хлоритом, рудным минералом и кальцитом. Структура микродиабазовая, текстура миндалекаменная. Порода состоит главным образом из

основного плагиоклаза (около 60%) и изменённых темноцветных минералов (25–30%), представленных пироксеном и амфиболом.

## Тектоника

На территории листа выделяются два структурных этажа, связанные с различными циклами складкообразования: нижний (структуры складчатого фундамента) и верхний (структуры мезо-кайнозойского платформенного чехла).

### *Структуры складчатого фундамента*

Территория листа приурочена к западной части Зайсан-Иртышской геосинклинали, её границе с Баян-Аульской геоантиклиналью.

и Найманжол-Адысуйским антиклинорием, отделяясь от двух последних Калба-Чингизским глубинным разломом северо-западного направления. Район работ входит в состав Жарминской структурно-фациальной зоны (Нехорошев, 1966), или Прииртышской структурно-формационной подзоны (Кумпан, 1966).

Территория листа, находясь в крайней северо-западной части этой зоны, имеет характерные для всей этой зоны черты тектонического строения. Палеозойский фундамент, по данным бурения и геофизических работ, представляет собой чередование синклиналильных и антиклинальных структур, вытянутых в северо-западном направлении. В таком же направлении ориентирован и целый ряд дизъюнктивных нарушений. Также в северо-западном направлении проходит крупный разлом, являющийся, видимо, продолжением или ветвью глубинной Чарской зоны смятия. Если формирование Зайсан-Иртышской геосинклинали происходило на протяжении всего времени проявления герцинской складчатости, то описываемый район был захвачен лишь позднейшими фазами её. Начало образования Жарминской структурно-фациальной зоны, в состав которой входит и описываемый район, связано с тектонической фазой турнейского времени, а завершение — с концом герцинской эпохи складкообразования.

В пределах описываемого района выделяются два структурных подэтажа, соответствующие различным этапам развития геосинклинали в герцинское время: первый (нижний), соответствующий геосинклиналиальному этапу развития, и второй (верхний), отвечающий орогенному этапу развития.

Первый подэтаж сложен интенсивно дислоцированными вулканогенно-осадочными и терригенными ниже–среднекаменноугольными образованиями.

Бестауская и Грязновская антиклинали являются частью одного общего поднятия, ось которого проходит западнее площади листа. Обе структуры сложены эффузивно-осадочными нижекаменноугольными образованиями, вскрыты скважинами картировочного бурения. Площади развития этих пород хорошо выделяются по данным геофизических работ и характеризуются беспокойным магнитным полем (значения  $\Delta T$  колеблются от 200 до 300 гамм). Структуры имеют отчётливое северо-западное простирание и сопровождаются многочисленными мелкими разрывными нарушениями, вдоль которых породы интенсивно катаклазированы и рассланцованы. Углы падения достаточно крутые.

и составляют 55–70°. Ямышевская антиклиналь находится в правобережной части района и выделена по геофизическим данным. Имеет ширину до 10 км и проходит в северо-западном направлении почти через всю описываемую площадь.

Крылья складки осложнены крупными тектоническими нарушениями — Иртышским и Бескарагайским разломами. Углы падения пород на крыльях изменяются в пределах 45–55°.

Характерной особенностью антиклинальных структур, сложенных нижнекаменноугольными породами, является приуроченность к их осевым частям верхнепалеозойских гранитных массивов. Крылья и основания всех синклинальных структур сложены терригенными отложениями буконской свиты (намюр — средний карбон). Крылья этих структур имеют ширину от 2 до 4 км, они отчетливо ориентированы в северо-западном направлении. Углы падения несколько положе и составляют 35–45°. Магнитное поле почти не отличается от магнитного поля эффузивно-осадочной толщи, имея значения  $\Delta T$  около 150 гамм.

Второй подэтаж сложен средне-верхнекаменноугольными и нижнепермскими молассовыми и угленосными образованиями. На площади листа, по данным бурения и геофизических работ, выделяются Белогорская, Каймалинская, Киймальинская и Бескарагайская синклинали (см. рис. 1). Белогорская и Каймалинская синклинали являются частью одного общего прогиба, выполненного отложениями среднего – верхнего карбона и перми. Белогорская синклиналь находится в центральной части территории листа и вытянута в северо-западном направлении. Длина структуры составляет почти 25 км, ширина 8–10 км. Синклиналь, по данным геофизики, характеризуется спокойным магнитным полем со значениями  $\Delta T$  до 100 гамм и асимметричностью строения. Западное крыло пологое и имеет углы падения в пределах 10–25°, а восточное — более крутое, с углами 30–35°. Структура с запада и востока осложнена крупными разломами типа сбросов и серией более мелких.

Каймалинская синклиналь заходит в пределы территории листа лишь самой северной частью и полностью сходна по своему строению с Белогорской. Киймальинская и Бескарагайская синклинали расположены в правобережной части района: первая — в северо-восточной, вторая — в его юго-восточной части. В отличие от Белогорской структуры они выполнены лишь средне-верхнекаменноугольными молассовыми образованиями, майтубинской свиты. Магнитное поле также спокойное, но значения его несколько выше и составляют 150, иногда 200 гамм. Оси структур отчетливо и почти прямолинейно вытянуты в северо-западном направлении. Ширина Киймальинской синклинали достигает 5 км, а по длине синклиналь выходит за пределы описываемой территории. Западное и восточное крылья осложнены крутыми разломами северо-западного направления. Углы падения крыльев порядка 30–40°.

Разрывные нарушения, связанные с герцинской складчатостью, проявились в пределах рассматриваемого района очень интенсивно. По геологическим и геофизическим данным, наиболее широким развитием пользуются тектонические нарушения северо-западного направления. Наиболее крупными нарушениями являются Иртышский и Бескарагайский разломы, первый из которых делит описываемый район почти на две равные части, совпадая в плане с руслом р. Иртыша. Восточная половина района оказалась значительно более приподнятой по отношению к западной, что подчеркивается отсутствием в этой части угленосных пермских и юрских отложений. Данными бурения и геофизических работ установлено, что здесь развиты лишь каменноугольные отложения, образующие узкие и вытянутые в северо-западном направлении структуры.

Иртышский разлом, являющийся, видимо, частью Чарской зоны смятия, имеет в пределах района падение на северо-восток под углами 70–80°. Целый ряд более мелких нарушений такого же направления также связан с Чарской зоной смятия. По ним происходят блоковые опускания или поднятия отдельных участков палеозойского фундамента. Амплитуды смещения достигают 250–300 м. Резко подчиненное значение имеют нарушения субширотного направления. Это разломы, по которым происходит смещение отдельных частей структур, с амплитудами не более 100–150 м.

История развития описываемого района в период проявления герцинской складчатости характеризуется следующим образом. В турнейское время, в стадию интенсивного геосинклинального развития всего региона, район испытывает резкое опускание, которое приводит к трансгрессии моря, продолжавшейся до конца визейского яруса. В это время происходит образование крупных синклинальных структур (Белогорской, Каймалинской и Киймальтинской) северо-западного простирания и накопление мощной вулканогенно-осадочной толщи. Существенную роль играют подводные излияния, образовавшие мощные прослои спилитов, кератофилов и липаритов.

С конца визейского времени в результате общего поднятия в районе преобладают в основном континентальные условия. В намюр–среднекаменноугольное время происходит накопление прибрежно-континентальной толщи мощностью до 2000 м. В это же время отмечаются кратковременные трансгрессии моря, и в морских условиях образуются довольно значительные прослои карбонатных пород.

В среднем карбоне начинается период интенсивного орогенеза. На западной окраине Ярминской структурно-фациальной зоны образуется горная страна. Описываемый район в этот период остается относительно пониженным участком и является областью накопления осадков.

В течение среднего карбона и ранней перми произошло формирование мощной красноцветной и зеленоцветной молассовой толщи. Накопление происходит в тех же, ранее заложившихся, прогибах. Тектонические движения этого времени сопровождалось внедрением верхнепалеозойских гранитов. В то же время наблюдается оживление вулканической деятельности, особенно активно проявившееся на соседних с запада и юго-запада площадях. Среди красноцветной обломочной толщи появляются прослои туфогенных пород, иногда значительной мощности.

В течение раннепермского времени в результате тектонических движений местного значения происходит прогибание отдельных участков, которые соединяются на короткое время с морем, занимавшим центральную часть геосинклинали. В прогибах на месте Белогорской и Кайманской мульды, представляющих собой то береговую часть мелководного моря, то серию лагун или изолированных бассейнов, происходит образование довольно мощной угленосной толщи. К концу ранней перми море отступает и в континентальных условиях формируются сероцветная и зеленоцветная толщи конгломератов и гравелитов.

*Структуры мезо-кайнозойского платформенного чехла*

На территории листа, по данным буровых и геофизических (сейсмических) работ, установлены мезо-кайнозойские платформенные тектонические структуры.

Площадь листа расположена в пределах крупной мезо-кайнозойской структуры 1-го порядка — Приказахстанской моноклинали, являющейся частью Западно-Сибирской плиты.

Приказахстанская моноклираль прослеживается вдоль фаса Казахского нагорья. В пределах описываемой территории находится лишь очень небольшая часть этой структуры. Моноклираль прослеживается здесь, как и вообще в Павлодарском Прииртышье, в общем юго-восточном — северо-западном направлении, имея заметный наклон поверхности на северо-восток.

Белогорский прогиб (I) расположен в центральной части территории листа, приурочен к одноименной синклинали в складчатом фундаменте. Прогиб на поверхности фундамента оконтуривается изогипсой  $-180$  м. Глубина залегания пород палеозоя в центральной части прогиба (скв. 26, 27, 10, 11 и др.) достигает 350–400 м. Протяженность структуры по длинной оси — 32 км, по короткой — от 15 до 18 км. Ось складки имеет северо-западное простирание. Западный борт более крутой, с уклонами 40 м на 1 км, а северный и южный — пологие, с уклонами по подошве мезозойской свиты 4–13 м на 1 км. Амплитуда опускания достигает 200 м.

Заложение Белогорского прогиба началось, очевидно, в триасовое время и связано было с проявлением эффузивной деятельности и перемещением отдельных крупных блоков фундамента. В триас-юрское время эта грабенообразная структура была выполнена угленосными отложениями чеганской свиты.

*Куркульский прогиб (II)* расположен в северо-западном углу территории листа и приурочен примерно к юго-восточной части Грязновской антиклинали. На структурной схеме по поверхности фундамента структура оконтурена изолинией  $-200$  м. Глубина залегания палеозойских пород, по данным бурения (скв. 101, 117 и др.), достигает 350 м. Прогиб вытянут в северо-западном — юго-восточном направлении, протяженность его соответственно по короткой и длинной осям составляет 12 и 20 км. Борты прогиба характеризуются пологими уклонами, не превышающими 7–13 м на 1 км по подошве мезозойских отложений.

*Теренкольский прогиб (III)* выделен в северо-восточном углу территории листа по данным геофизических работ. На структурной схеме по подошве отложений мезо-кайнозоя (см. рис. 2) оконтурен изолинией  $-200$  м. Глубина залегания пород палеозоя (по данным геофизики) в центральной его части достигает 600 м. Прогиб ориентирован в северо-восточном направлении, в то время как расположенная под ним Кайманская синклираль палеозойского времени имеет северо-западное простирание. Протяженность прогиба по длинной оси достигает 45 км, а короткой — 30 км. Наклон бортов по подошве отложений мезо-кайнозоя составляет 6–20 м на 1 км. Амплитуда опускания 170–250 м.

*Чеганский вал (IV)* расположен в основном в северной половине площади листа. Он имеет юго-восточное — северо-восточное простирание. Вал выражен в виде плоского выступа по подошве мезо-кайнозойских отложений, а также устанавливается и выше по разрезу. По подошве мезо-кайнозойских отложений вал оконтуривается изогипсой  $-180$  м. Ширина вала колеблется от 5 до 10 км.

Наиболее четко вал выражен в районе пос. Чаны, где амплитуда поднятия составляет около 100 м. Севернее он выполаживается, амплитуда поднятия по кровле чеганской свиты определяется в 10–20 м. Наклон крыльев по поверхности

образований палеозойского фундамента в южной части вала (у пос. Чаган) составляет 40 м на 1 км, в северной — 8 м на 1 км.

*Лебяжинский полувал (V)* расположен в юго-восточной части территории листа и пространственно отвечает Лебяжинскому структурному носу, ранее выделенному Н.Н. Ростовцевым. Это небольшая пологая положительная структура, имеющая меридиональное направление. Амплитуда поднятия по подошве мезо-кайнозойских осадков колеблется от 20 м на западном до 50–60 м на восточном крыльях полувала. Наклон их составляет до 8 м на 1 км. Структура прослеживается как по поверхности фундамента, так и по другим поверхностям мезозойских и палеогеновых отложений.

Ниже излагаются краткие сведения о тектонических движениях, происходивших в описываемом районе в мезо-кайнозойское время.

В триасовый период отчетливо проявляется одна из ранних фаз мезо-кайнозойского тектогенеза, которая сопровождалась образованием разломов северо-западного направления и проявлением эффузивной деятельности. В этот период происходит излияние кислого состава и образование межпластовых тел и силлов диабазов и эссексит-диабазов. Тектоническая деятельность в конце триаса приводит к образованию грабеновой структуры, занимающей центральную часть Белогорской синклинали. Интенсивное опускание участка продолжается и в большую часть юрского времени. Здесь в условиях замкнутого водоема происходит накопление юрских угленосных отложений мощностью до 300 м.

Указанная грабенообразная структура по типу строения занимает промежуточное положение между структурами, сформированными в палеозойский и мезо-кайнозойский этапы развития района. Возможно, что ее следует относить к отдельному промежуточному структурному этапу (она близка еще к палеозойским структурам). Начало формирования большинства структур относится к готерив-баррем — времени отложения кидлинской свиты. Именно отложения этого возраста залегают на палеозойском фундаменте. Вместе с тем начальный этап развития Белогорской структуры, как указано выше, относится еще к триасу–юре. В течение готеривского и барремского времени в условиях аридного климата и апт-альб-сеноманского времени в условиях гумидного климата происходило опускание района, накапливались континентальные отложения соответственно кидлинской и леньковской свит. Лебяжинский полувал является естественной южной границей распространения осадков готерив-баррема.

В туроне территория исследований, видимо, испытывала поднятие. В дальнейшем, в сенонское и датское время район был снова вовлечен в процесс опускания, формировались морские терригенные глауконитовые осадки славгородской и ганкинской свит. Южной границей моря в маастрихтское — датское время также являлся Леондинский поднял.

Вслед за поднятиями в палеоцене (отложения этого возраста на площади отсутствуют), в эоцене и нижнем олигоцене происходили значительные опускания. Формируются морские терригенно-кремнистые и терригенные отложения люлиновской и чеганской свит. Времени накопления люлиновской свиты отвечает максимальная трансгрессия. В нижнем олигоцене море отступает из Павлодарского Прииртышья. Опускания продолжались в средне- и верхнеолигоцене, когда накапливались осадки новомихайловской и

чатгайской свит, и в неогеновое время, когда формировались осадки аральской и павлодарской свит. В четвертичное время имели место дифференцированные тектонические движения со сменой опусканий и поднятий.

### **2.3. Горно-геологические условия разработки**

Благоприятные горно-геологические условия предопределили открытый способ разработки осадочных пород (супесь) месторождения «Грутовый резерв №2».

За выемочную единицу разработки принимаем карьер.

Исходя из специфических особенностей расположения объекта и горно-геологических условий принимается открытый способ разработки, как наиболее технически и экономически целесообразный.

## **2.4 Подсчет запасов**

### **2.4.1 Методы оценки и моделирования**

Оценка минеральных ресурсов месторождения геологоразведочных работ произведена в контуре выделенного месторождения разведки в соответствии с утвержденным планом разведки.

Основными исходными геологическими материалами к оценке минеральных ресурсов являются:

- топографический план поверхности месторождения масштаба 1:500;
- план оценки минеральных ресурсов месторождения масштаба 1:500 на геологической основе;
- геологические разрезы в масштабе: горизонтальный 1:200 и вертикальный 1:100.

При проведении геологоразведочных работ не вскрыты четкие контакты в плане между литологическими разностями. Все литологические разности, вошедшие в оценку минеральных ресурсов по качеству, соответствуют стандартам.

Учитывая геологическое строение месторождения и методику разведки, оценка минеральных ресурсов выполнена методом геологических блоков.

Таким образом, для оценки минеральных ресурсов месторождения осадочных пород (супесь) выделено 2 подсчетных блока.

### **2.4.2. Классификация минеральных ресурсов**

Стратегия классификации ресурсов, использованная в данном отчете в первую очередь, была основана по Казахстанскому кодексу публичной отчетности о результатах геологоразведочных работ, минеральных ресурсах и минеральных запасов (кодекс KAZRC). Ресурсы классифицируются на предполагаемые, выявленные и измеренные в зависимости от уровня уверенности в ресурсах в соответствии с имеющимися геологическими

данными и их положением в пространстве. Плотность разведочной сети была принята исходя из классификации ГКЗ для оценки по категории С<sub>1</sub>. При разбивке запасов на категории учитывались результаты оценки риска проведенных геологоразведочных работ, включая контроль качества опробования, выход керна, методика бурения, методика опробования керна, результаты контрольного опробования.

Принципы, лежащие в основе Кодекса KAZRC – взаимоотношения между Результатами Геологоразведочных Работ, Минеральными Ресурсами и Минеральными Запасами, показаны на Рис. 2.1.

Рис. 2.1 Взаимоотношения между результатами геологоразведочных работ, минеральными ресурсами и минеральными запасами



Кодекс KAZRC определяет Измеренные, Выявленные и Предполагаемые ресурсы следующим образом: во всех трех случаях должна иметься перспектива их окончательной экономически целесообразной выемки.

**Измеренные (Measured)** минеральные ресурсы – часть минеральных ресурсов, количество, удельный вес, форму, физические свойства, содержание полезных компонентов и минералов которых можно оценить с высокой степенью достоверности. Эта оценка основывается на данных детальной и надежной разведки, отбора проб и тестирования с использованием соответствующих методов в таких точках, как выход на поверхность, траншеи, карьеры, горные выработки и буровые скважины. Эти точки располагаются достаточно близко для того, чтобы подтвердить геологическую непрерывность и непрерывность содержания полезных компонентов.

**Выявленные (Indicated)** минеральные ресурсы – часть минеральных ресурсов, количество, удельный вес, форму, физические свойства, содержание полезных компонентов и минералов которых можно оценить с разумной степенью достоверности. Эта оценка зависит от данных разведки, пробоотбора и испытаний, собранных с использованием соответствующих методов с таких точек, как выход на поверхность, траншей, карьеров, горных выработок и буровых скважин. Эти точки расположены слишком редко и не в том порядке, чтобы подтвердить геологическую непрерывность и/или непрерывность содержания полезных компонентов, но достаточно близко, чтобы сделать допущение о непрерывности.

**Предполагаемые (Inferred)** минеральные ресурсы - часть минеральных ресурсов, количество, качество и содержание минералов

которых можно оценить с низкой степенью достоверности. Они выводятся на основании геологических данных и предполагаемой, но непроверенной геологической и/или качественной непрерывности. Они основываются на данных, собираемых на таких точках как выходы на поверхность, траншеи, карьеры, выработки и буровые скважины. Такие данные могут быть ограниченными или неопределенного качества и надежности.

**Доказанные (Proved)** запасы – экономически выгодно извлекаемая часть измеренных минеральных ресурсов, а **Вероятные (Probable)** запасы – экономически выгодно извлекаемая часть указанных минеральных ресурсов. В соответствии с Кодексом KAZRC доказанные (Proved) и вероятные (Probable) запасы должны включать поправки на разубоживание и потери.

Таким образом, учитывая такие факторы, как:

- Разведочная сеть разведки на участке приближена к 200х300м, что можно отнести как к надежной разведке;
- Проведены все необходимые лабораторные испытания, контроль опробования, контроль аналитических работ;
- Результаты проведенных буровых работ и лабораторных испытаний показывают незначительную степень изменчивости параметров качества глинистых пород по скважинам на участке.

Ресурсы месторождения осадочных пород (суглинков) отнесены к категории – **Измеренные (Measured) ресурсы**.

### 2.4.3. Отчет о минеральных ресурсах

*Оценка ресурсов:* Оценка ресурсов выполнена методом геологических блоков. В пределах участка разведки выделены два расчётных блока: блок № 1 (внутренний) и блок № 2 (внешний).

Блок № 1 околтурен разведочными скважинами С-1, С-2, С-3, С-4, С-5, С-6, С-7, С-8, С-9, С-10, С-11, С-12, С-13, С-14, С-14; его параметры определены по фактическим геолого-разведочным данным.

Блок № 2 выделен в границах проектных бортов будущего карьера, форма блока принята в виде призмы; параметры блока определены на основе экстраполяции геолого-разведочных данных блока № 1 с учётом проектных параметров открытых горных работ.

Оценка ресурсов производилась до гипсометрической отметки 123 м.

В подсчет брались подсчетная мощность по полезной толщине до отметки 123 м.

Составление планов, определение площадей оценки минеральных ресурсов производилось в программном обеспечении «AutoCAD» на горизонтальной плоскости путем снятия показаний с замкнутого контура.

Расчет средних мощностей – с использованием стандартного пакета

«Excel».

Площадь подсчетного блока определялась как среднеарифметическое значение между площадью оценки минеральных ресурсов по кровле залежи и площади оценки минеральных ресурсов по подошве залежи.

Оценка минеральных ресурсов проводилась следующим образом:

Средняя мощность полезного ископаемого определялась как среднеарифметическое значение мощностей по выработкам.

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

Объемы полезного ископаемого блока вычислялись по формуле параллелепипеда:

$$V = S \times m_{cp}$$

Для межконтурной полосы  $S \times m_{cp} / 2$

Расчет средних мощностей, средней площади и оценка минеральных ресурсов представлены в таблицах 7.1 - 7.3.

Таблица 7.1

Расчёт средней мощности по блокам осадочных пород (супесь)

№№ скважин	Абсолютные отметки устья	Глубина скважин, м	Мощность, м	Мощность полезной толщи вошедшей в оценку ресурсов, м
			Полезной толщи	
1	2	3	4	5
<b>Блок 1 (внутренний контур)</b>				
С-1	130,93	8,2	7,73	7,73
С-2	130,79	8,1	7,49	7,49
С-3	130,74	8,0	7,44	7,44
С-4	131,36	8,7	8,06	8,06
С-5	131,31	8,6	7,71	7,71
С-6	131,20	8,5	8,0	8,0
С-7	131,74	9,0	8,44	8,44
С-8	131,61	8,9	8,11	8,11
С-9	131,49	8,8	8,19	8,19
<b>Всего по блоку</b>		<b>76,8</b>	<b>71,7</b>	<b>108</b>
<b>Средняя мощность по блоку</b>		8,53	7,91	10,8
<b>Блок 2 (внешний контур)</b>				
С-1	130,93	8,2	7,73	7,73
С-2	130,79	8,1	7,49	7,49

С-3	130,74	8,0	7,44	7,44
С-4	131,36	8,7	8,06	8,06
С-6	131,20	8,5	8,0	8,0
С-7	131,74	9,0	8,44	8,44
С-8	131,61	8,9	8,11	8,11
С-9	131,49	8,8	8,19	8,19
С-10	131,20	8,5	8,0	8,0
<b>Всего по блоку</b>		<b>75,8</b>	<b>71,46</b>	<b>71,46</b>
<b>Средняя мощность по блоку</b>		<b>8,41</b>	<b>7,94</b>	<b>7,94</b>

Таблица 7.2

Сводная таблица оценки ресурсов

	Номер блока, категория ресурсов	Средняя мощность, м	Площадь подсчетного блока, м <sup>2</sup>	Ресурсы, м <sup>3</sup>
Ресурсы на участке осадочных пород (супесь) по состоянию на 01.12. 2025 г.				
1	Блок 1 <b>Измеренные (Measured)</b>	7,91	7873,75	62 281,36
2	Блок 2 <b>Измеренные (Measured)</b>	7,93	3205,46	12 709,65
<b>Всего</b>				<b>74 991,01</b>

Таблица 7.3

Результаты подсчета объемов вскрышных пород

Наименование месторождения	ПРС		
	Площадь, м <sup>2</sup>	Мощность, м	Объем, м <sup>3</sup>
Участок Грунтовое-2	11 079,21	0,26	2880,59

В результате оценки минеральных ресурсов объем осадочных пород (супесь) – **74 991,01 м<sup>3</sup>** месторождения Грунтовое-2 по состоянию на 01.12.2025г.

Коэффициент вскрыши составил **0,03 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>**.

Ресурсы месторождения отнесены к категории – **Измеренные (Measured) ресурсы.**

*Контрольная оценка ресурсов:* метод геологических разрезов.

Оценка минеральных ресурсов произведена с использованием формул определения объемов разно великих простых тел:

-усеченной пирамиды: для блоков с равновеликими сечениями:

$$Q = \frac{S_1 + S_2}{2} * L$$

где:

Q – ресурсы продуктивной толщи, тыс.м<sup>3</sup>;

S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub> – площади сечений, ограничивающих блоки по вертикальным разрезам, м<sup>2</sup>;

L - расстояние между вертикальными сечениями (разрезами), м.

Для краевых блоков, опирающихся на краевую разведочную линию, запасы определялись по формуле:

$$Q = S * k$$

где:

Q – ресурсы продуктивной толщи, тыс.м<sup>3</sup>;

S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub> - площади сечений, на которые опираются краевые блоки, м<sup>2</sup>;

k – расстояние от сечения до границы месторождения, м.

Замер площадей подсчетных разрезов проводился в программе «AutoCAD» в масштабе 1:1000.

Расчеты к подсчету ресурсов и результаты расчетов сведены в таблице 7.4.

Таблица 7.4

Таблица подсчета запасов продуктивной толщи месторождения

Номер блока, категория запасов	Номер сечения	Площадь сечения, м <sup>2</sup>  (S)	Формула подсчета запасов	Расчет значения площади среднего сечения	Расстояние между сечениями, м  (L)	Расстояние от сечения до границы участка, м	Запасы, м <sup>3</sup>
<b>Осадочные породы (супесь)</b>							
блок-1	I	613.6	призма	<u>613.6+638.0</u>	50.6		31665.48
	II	638.0		2			
	II	638.0	призма	<u>638.0+652.8</u>	50		32270.5
	III	652.8		2			
блок-2	I	613.6	клин			5.5	3374.8
	III	701.2				5.5	3856.49
<b>Итого:</b>							<b>71 167.27 т</b>

## Сопоставление основного и контрольного подсчета ресурсов

Таблица 7.5

## Сопоставление данных основного и контрольного подсчета

Вид подсчета	Ресурсы осадочных пород (супесь), тыс.м <sup>3</sup>
Основной подсчет	74,991
Контрольный подсчет	71,167
Разница	3,7 (5,0%)

По результатам контрольной оценки ресурсов по блоку при сопоставлении двух методов рассчитывались относительная, погрешность -  $n_i$ .

$$n_i = \frac{(Q_{\text{профиля}} - Q_{\text{блока}})}{Q_{\text{профил}}} \cdot 100\%$$

Где,

$Q_{\text{блока}}$  – ресурсы посчитанные методом геологических блоков;

$Q_{\text{профиля}}$  – ресурсы посчитанные методом вертикальным разрезом.

Объем ресурсов на участке осадочных пород (супесь) в пределах территории месторождения определён в количестве 74 991,01 м<sup>3</sup>. Расхождение с запасами, оценёнными методом вертикальных разрезов весьма незначительное, составляет 5,0 %, и находится в допустимых пределах.

### 3. ОТКРЫТЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ

#### 3.1. Способ разработки месторождений

Благоприятные горно-геологические условия предопределили открытый способ разработки осадочных пород (супесь) месторождения «Грутовый резерв №2».

За выемочную единицу разработки принимаем карьер.

В соответствии с горнотехническими условиями, и исходя из условий залегания полезного ископаемого и физико-механическим свойствам, проектом предусмотрено применить систему разработки с одним добычным уступом, транспортную, сплошную с транспортировкой добытого полезного ископаемого до потребителя, а вскрышных пород в отвалы. Отгрузка готовой продукции будет осуществляться экскаватором.

Транспортная схема предусматривает в данном проекте следующее основное горнотранспортное оборудование:

Таблица 3.1 - Горнотранспортное оборудование

№ п/п	Наименование	Количество
1	2	3
1	Экскаватор Shantui SE550LC на добыче	1
2	Бульдозер Т-170 в карьере	1
3	Автосамосвал Shacman	2
4	Погрузчик LW 500 FN	1

Разработка осуществляется разрезной траншеей поперечными заходками с общим продвижением фронта добычных работ с юга на север. Фронт добычных работ в среднем составляет 50 метров и обеспечивает наиболее производительную работу выемочно-погрузочного и горнотранспортного оборудования.

Карьер, в целом, характеризуется следующими показателями (таблица 3.2).

Таблица 3.2 - Характеристики карьеров

№ п/п	Наименование показателей	Ед.изм	Показатели
1	Длина карьера по поверхности	м	115
2	Площадь карьера	м <sup>2</sup>	11079,21
3	Ширина карьера по поверхности	м	96
4	Глубина карьера (средняя)	м	8,5
5	Высота добычного уступа	м	4
6	Углы откосов рабочих уступов	град	46

### 3.2. Система разработки

Благоприятные горно-геологические условия (мощная залежь, покрытая незначительным слоем почвы) предопределили открытый способ разработки месторождения осадочных пород.

Разработка месторождения предусматривает отработку часть запасов, заданных геологическим заданием.

Построение контуров карьера выполнено графическим методом с учетом морфологии, рельефа месторождения, мощности ПРС и полезного слоя.

Высота уступа 4 метров.

Угол откоса добычного и погашенного уступа принят – 45<sup>0</sup>.

Продуктивная толща месторождения представлена рыхлыми породами. В связи с вышеизложенным, проходка карьера будет произведена двумя уступами высотой до 4 м.

На добычных работах предусматривается использование экскаватора Shantui SE550LC с емкостью ковша 2,5 куб.м с погрузкой массы в автосамосвалы Shacman с грузоподъемностью 12 тонн. Для вспомогательных работ по добыче рекомендуется бульдозер Т-170.

Исходя из физико-механических свойств разрабатываемых пород в соответствии с «Нормами технологического проектирования», и «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» углы откоса рабочего уступа не должны превышать 45 °.

Рабочая площадка служит для размещения на ней горного оборудования и транспортных коммуникаций. Ширина рабочей площадки определяется размерами и видами горнотранспортного оборудования, а также физико-механическими свойствами разрабатываемых пород. Расчет ширины рабочей

площадки при погрузке глинистого сырья в автосамосвалы принят в соответствии с «Нормами технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов»:

Расчет ширины рабочей площадки при погрузке пород в автосамосвалы:

$$\begin{aligned} \text{Ш}_{\text{р.п.}} &= A + \text{П}_{\text{п}} + \text{П}_{\text{о}} + \text{П}_{\text{о}'} + \text{П}_{\text{б}}, \text{ м} \\ \text{Ш}_{\text{р.п.}} &= 14,7 + 8 + 1,5 + 2,5 + 1,5 = 28,2 \end{aligned} \quad (8.1)$$

где  $A$  – ширина заходки эксковатора, м;

$\text{П}_{\text{п}}$  – ширина проезжей части;

$\text{П}_{\text{о}}$  – ширина обочины с нагорной стороны – со стороны вышележащего уступа, м;

$\text{П}_{\text{о}'}$  – ширина обочины с низовой стороны с учетом лотка и ограждения;

$\text{П}_{\text{б}}$  – ширина полосы безопасности – призмы обрушения.

Ширина заходки экскаватора Shantui SE550LC рассчитана исходя из его рабочих параметров и равна:

$$A = (1,2 \div 1,5) * R_{\text{ч}} \quad (8.2)$$

Где:  $R_{\text{ч}}$  – радиус черпания экскаватора на уровне стояния равен 9,8 м

$$A = (1,2 \div 1,5) * 9,8 = 14,7$$

Принимаем 14 м для для продуктивной толщи исходя из кратности заходки ширине развала (2 заходки).

### 3.3. Границы карьера

№ точки	Северная широта	Восточная долгота	Площадь, га
1	51°41'21,07457"	77°17'47,38218"	1
2	51°41'18,51202"	77°17'51,65891"	
3	51°41'16,46961"	77°17'47,68743"	
4	51°41'19,23650"	77°17'43,51070"	

### 3.4. Транспортные и вспомогательные работы

В качестве вспомогательного транспорта для доставки рабочих на место работы и обратно предусмотрены следующие средства:

Газель пассажирский

Машина предусматривается для доставки ИТР рабочих на работу и обратно. Количество посадочных мест - 13 человек.

Общая численность персонала организации 10 человек. Доставка персонала производится на расстояние 5,0 км 2 раза в сутки (до участка работ и обратно в с. Кызылкурама) - в начале смены и по окончании работ в конце смены.

Норма времени на переезд 1 человека к месту работ и обратно не

превышает 1 дня. Затраты транспорта при переезде персонала составят:  $13:10 = 1$  рейс.

где: 10- численность персонала  
 13- вместимость автомобиля Газель пассажирский.  
 Пробег автомобиля составит:  $5 \times 2 = 10$  км.  
 Расход топлива на 100 км – 12,5 л  
 Средняя скорость - 50 км/ч  
 Расчет расхода топлива за год  
 $10 \times 240 / 100 \times 12,5 = 300$  л.

Поливомоечная машина МАЗ

Поливомоечная машина предусматривается для полива дорог и забоя, для предотвращения запыленности участка работ. Емкость поливомоечной машины 5000 литров.

Объем воды для полива дорог -  $450\text{м}^3$  в год. Забор технической воды возможен в с. Кызылкурама, находится в 5,0 км от участка работ.

Полив дорог от трассы до карьера протяженностью 2,0 км.

Итого общее расстояние при поливе дорог составит  $(2,0+0,2) \times 2 = 4,4$  км.

Полив дорог будет осуществляться только в теплое время года - 6 месяцев в год. Всего 180 рейсов в год.

Расход топлива на 100 км пробега - 22 литра.

Итого на 1 рейс поливомоечной машины (туда-обратно) потребуется 3,74 литра дизельного топлива. Количество дизельного топлива, требуемого на год для полива дорог составляет:  $180 \times 3,74 = 673$  литра.

### 3.5 Режим работы карьера

Срок работы на карьере составит 1 год.

Карьер отрабатывается сезонно с апреля по ноябрь, в одну смену. Расчетные показатели работы карьера по выемке горной массы и режим работы приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 - Расчетные показатели работы карьера

Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели
1	2	3
Количество рабочих дней в течение года	суток	240
Количество рабочих дней в неделе	суток	7
Количество рабочих смен в течение суток: на добычных работах	смен	1
Продолжительность смены	часов	8

### 3.6 Производительность и срок эксплуатации карьера. Календарный план горных работ

Годовой объем добычи осадочных пород (супесь) на месторождении

Грунтовый резерв №2 принимается в соответствии с горнотехническими условиями и по согласованию с Заказчиком: 2026 гг. – 4,5 тыс. м<sup>3</sup>.

Календарный график отработки месторождения осадочных пород приведен в нижеследующей таблице.

Годы эксплуатации карьера		Показатели по годам				
порядковые	календарные	Горная масса, тыс.м <sup>3</sup>	В том числе:			
			ПРС, тыс.м <sup>3</sup>	Эксплуатационные запасы, тыс.м <sup>3</sup>	Потери при погрузке, транспортировке и в местах складирования, тыс.м <sup>3</sup>	Погашено запасов, тыс.м <sup>3</sup>
1	2026	5,25	0,4	4,5	0,35	4,85
Итого		5,25	0,4	4,5	0,35	4,85

### 3.7 Горные работы

Горные работы будут производиться на участке (*Общая площадь участка составляет – 1 га.*

#### Погрузочные работы

Выбор выемочно-погрузочных механизмов обусловлен системой разработки месторождения.

В связи с принятой технологией отработки запасов осадочных пород (супесь) на карьере будет использоваться следующее оборудование: на добычных работах экскаватор Shantui SE550LC с объемом ковша 2,36 м<sup>3</sup> и бульдозер Т-170. Расчеты эксплуатационной производительности экскаватора произведены для экскаватора Shantui SE550LC.

Таблица 3.4 -Технические характеристики экскаватора Shantui SE550LC

Наименование параметра	Ед.изм	Значение
Глубина копания	мм	7328
Максимальный угол поворота ковша на уровне земли	0	44
Объем ковша	м <sup>3</sup>	2,36
Общая транспортная длина	мм	5900
Габаритная транспортная высота	мм	3430
Габаритная ширина	мм	2322
Грузоподъемность при максимальной высоте	кг	4661

Сменная производительность экскаватора определяется по формуле:

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

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

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

$E$  – вместимость ковша экскаватора, 2,36 м<sup>3</sup>;

$K_H$  – коэффициент наполнения ковша, 0,6;

$K_P$  – коэффициент разрыхления, 1,14;

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

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

где  $t_{пц}$  – время полного цикла погрузки, 10,8 с

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

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

$R$  – радиус поворота, м;

$l$  – длина дуги перемещения, град;

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

$$t_1 = \frac{3.14 \cdot 5,6 \cdot 90^\circ}{180^\circ \cdot 10} = 1 \text{ с}$$

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

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

$t_4$  – время переключения скоростей, 5с;

$t_5$  – время возвращения в исходное положение, 1с;

$$t_{ц} = 10,8 + 1 + 1,7 + 1,7 + 5 + 1 = 21,2 \text{ с}$$

$$H_{п.см} = \frac{60 \cdot (480 - 35 - 10) \cdot 2,36 \cdot 0,6}{21,2 \cdot 1,14} \cdot 0,97 = 1483 \text{ м}^3/\text{см}$$

Необходимое количество смен работы экскаватора для удовлетворения производственной мощности предприятия при погрузке песка составит:

$$S_{РАБ} = \frac{Q_{ПРЕД.}}{H_{Э.СМ}}, \text{ смен}$$

Где  $Q_{ПРЕД.}$  – годовая производительность экскаватора

$$S_{РАБ.СМ} = \frac{60821}{1483} = 41 \text{ смен}$$

Суточная производительность экскаватора по отгрузки песка будет составлять:

$$H_{Э.СУТ} = 1483 \times 1 = 1483 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Годовая производительность определяется по формуле:

$$H_{ЭГ} = H_{Э.СУТ} \cdot N \cdot K_H, \text{ м}^3/\text{ГОД}$$

Где  $N$  – число рабочих дней экскаватора в году, 240;

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

$$N_{\text{э.г}} = 1483 \times 240 \times 0,8 = 284736 \text{ м}^3/\text{год}$$

На добычных работах на месторождении Грунтовый резерв №2 принимается 1 экскаватор марки Shantui SE550LC.

Для обеспечения сменной плановой погрузки песка потребуется один экскаватор.

Расчет реального потребления топлива экскаватором определяется по формуле:

$$Q = Nq/(1000 \cdot R \cdot k_1),$$

где

$q$  - удельный расход топлива, г/ч на л.с.  $N$  - мощность, л.с. (кВт);

$R$  - плотность дизельного топлива (0,85 кг/дм<sup>3</sup>);

$k_1$  - коэффициент, характеризующий процентное соотношение времени работы при максимальной частоте вращения коленвала двигателя;

$Q$  - расход топлива в литрах в час.

$$Q = 240 \cdot 220 / (1000 \cdot 0,85 \cdot 2,33) = 52800 / 1980,5 = 27 \text{ л/ч}$$

Так как на практике экскаватор в течение смены не нагружен по максимуму, двигатель экскаватора не работает все время на своей максимальной мощности, а мощность меняется в зависимости от нагрузки. Отсюда возникает необходимость применения коэффициента, который бы учитывал отношение времени работы двигателя на максимальных оборотах ко времени работы двигателя на минимальных оборотах. Из 100% рабочего времени, на максимальных оборотах машина работает только 30%, поэтому  $k_1$  будет равен  $70\% : 30\% = 2,33$ .

Расход топлива погрузчиком равен 27 л/час

Расход дизельного топлива экскаватора - на 1 м<sup>3</sup> отгружаемой горной массы 0,14 л.

Расход дизельного топлива составит:

$$60821 \cdot 0,14 = 8515 \text{ литров}$$

Итого на погрузочные работы потребуется 8515 литров дизельного топлива.

Погрузка песка будет осуществляться в автосамосвалы SHACMAN, грузоподъемностью 25 т.

Годовой программой предусмотрен объем добычи 4,5 тыс. м<sup>3</sup>. Расстояние перевозки 1,7 км.

Суточный объем перевозки рассчитан для самосвала SHACMAN 253,4 м<sup>3</sup> / 375,0 тн.

Объем перевозимый самосвалом за рейс - 25 тонн.

Сменная производительность автосамосвала по песку определяется по формуле:

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

Где  $T_{CM}$  – продолжительность смены, 480мин;

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

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

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

$V_A$  – объем полезного ископаемого, который помещается в кузов автосамосвала Shacman;

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

$$T_{ОБ} = 2 \cdot L \cdot \frac{60}{v_c} + t_{П} + t_P + t_{ОЖ} + t_{УП} + t_{УР} + t_M, \text{ МИН}$$

Где  $L$  - расстояние движения автосамосвала в один конец, 1,7 км;

$v_c$  - средняя скорость движения автосамосвала, 30 км/час;

$t_{П}$  - время погрузки автосамосвала, мин.

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

Где  $t_{ц}$  – время цикла экскавации, 21,2 сек

$n_k$  – количество ковшей погружаемых в автосамосвал, шт;

$$n_k = A/g_k; \text{шт}$$

Где  $A$  - грузоподъемность;

$g_k$  – вес руды в ковше экскаватора;

$$n_k = 25/3,3 = 7$$

Масса груза в кузове автосамосвала (объем):

$$V_a = n_k \cdot g_k, \text{ Т (м}^3\text{)}$$

$$V_a = 7 \cdot 3,3 = 23,1 \text{ Т (15,6 м}^3\text{)}$$

Масса груза в ковше экскаватора:

$$g_k = E \frac{K_H}{K_P} \cdot \gamma_n \cdot K_B, \text{ Т}$$

$$g_k = 2,36 \cdot 0,9/1,14 \cdot 1,48 \cdot 1,2 = 3,3 \text{ Т}$$

где  $E$  – вместимость ковша экскаватора, 2,36 м<sup>3</sup>;

$K_H$  – коэффициент заполнения ковша, 0,9;

$K_P$  – коэффициент разрыхления горных пород, 1,14;

$\gamma_n$  – плотность горных пород в целике, 1,48 т/м<sup>3</sup>;

$K_B$  – коэффициент, учитывающий влажность горных пород, 1,2.

$$t_{П} = \frac{21,2}{60} \cdot 6 = 2,12 \text{ мин}$$

$t_P$  - время на разгрузку автосамосвала 1 мин;

$t_{ОЖ}$  - время ожидания установки автосамосвала под погрузку, 1 мин;

$t_{УП}$  - время установки автосамосвала под погрузку, 1 мин;

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

$t_M$  - время на маневры, 1 мин.

$$T_{об} = 2 \cdot 1,7 \cdot \frac{60}{30} + 2,12 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 13,92 \text{ мин}$$

$$H_B = \frac{(480 - 20 - 20 - 20)}{13,92} \cdot 19 = 573 \text{ м}^3 / \text{см}$$

Количество рейсов:

$$n = 480 / 13,92 = 34 \text{ рейсов в смену}$$

Суточная производительность автосамосвала по перевозке полезного ископаемого определяется по формуле:

$$H_{А.СТ} = H_B \cdot 1 = 573 \cdot 1 = 573 \text{ м}^3 / \text{сутки}$$

Для цикличности работы принимается в работе 2 автосамосвала.

Необходимое количество рейсов при сменной производительности карьера равной  $427,0 \text{ м}^3$  ( $640,6$  тонн) составит 16 рейсов.

Расход топлива на 100 км пробега - 31 литр.

На 10,0 км (расстояние в оба конца) потребуется 3,1 литров дизельного топлива.

Количество рабочих дней в году - 240, количество рейсов в сутки 16. Количество дизельного топлива, требуемого на перевозку полезного ископаемого:  $240 \times 16 \times 3,1 = 11904$  литра.

Таблица 3.5 - Расчетные показатели транспортных работ

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Количество
1	Годовой объем перевозки	тыс.м <sup>3</sup>	4,5
2	Рабочих дней в году	дней	240
3	Рабочих смен в сутки	см	1
4	Продолжительность смены	часов	8
5	Сменная производительность карьера по добыче	м <sup>3</sup> /смену	18,75
6	Грузоподъемность самосвалов	тонн	25
7	Средняя скорость движения самосвала	км/час	30

10	Расстояние перевозки	км	5,0
11	Время оборота	мин	27,12
12	Сменный рабочий парк самосвалов	шт.	3

Таблица 3.6 - Технические характеристики автосамосвала SHACMAN

Полный вес, т	40
Грузоподъемность, т	31
Скорость, км/ч	90
Мощность мотора, л.с.	336
Объем топливного бака, л	260-350
Расход топлива, л/100км	31
Габариты кузова	7000x2300x1500

Вспомогательный транспорт

### 3.8 Буровзрывные работы

Буровзрывные работы не предусматриваются.

### 3.9 Водоотлив

Разрабатываемый карьер предполагается к эксплуатации в пределах неглубоких и ограниченных по площади выемок. С учётом морфологических характеристик месторождения, а также рельефа местности и значительного удаления от реки, приток подземных вод в карьер исключён.

В пределах месторождения залегают слабо залегающие верховодки, не оказывающие влияния на проектируемую разработку. В связи с этим проведение специальных гидрогеологических исследований не требуется и не предусматривается проектной документацией.

Приток воды в карьер возможен за счет атмосферных осадков, ливневых дождей и в период интенсивного таяния снегов.

Среднегодовое количество осадков в теплое время года – 250 мм, интенсивность испарения 50%; длительность теплового периода – 160 суток.

$$Q = 11079,21 \times \frac{0,5 \cdot 0,250}{60 \cdot 24} = 0,36 \text{ м}^3/\text{час} = 0,10 \text{ л/сек}$$

Расчет притока воды за счет атмосферных (твердых) осадков, выпадающих непосредственно на площадь карьера, выполнен по формуле:

$$Q = F \cdot \frac{N}{T}$$

где:

F – площадь карьера при полном развитии фронта горных работ (по верху).

N - максимальное количество осадков: эффективных (твердых) – 27,2 мм, ливневых – 42 мм (ливень, Строительная климатология СП РК 2.04-01-2017, табл. 3.2,3.9).

T – период откачки снеготалых вод (средняя продолжительность таяния снега принимается 15 суток).

Площадь карьера по верху 11 079,21 м.

$$Q = \frac{11079,21 \times 0,0272}{15} = 19,9 \text{ м}^3/\text{сут} = 0,837 \text{ м}^3/\text{час} = 0,23 \text{ л/сек}$$

Расчет притока воды за счет ливневых осадков, выпадающих непосредственно на площадь карьера, выполнен исходя из значения зарегистрированного наиболее интенсивного ливня.

Максимальный водоприток в карьер за счет ливневых вод может составить:

$$Q = \frac{11079,21 \cdot 0,042}{24} = 465,33 \text{ м}^3/\text{час} = 0,27 \text{ л/сек}$$

На основании выполненных расчетов установлено, что приток воды в карьер формируется за счет атмосферных осадков, включая твердые (снег) и жидкие (ливневые дожди), а также вследствие таяния снегов в весенний период.

Среднегодовой приток воды за счет осадков в теплое время года составляет приблизительно 0,36 м<sup>3</sup>/час (0,10 л/сек). В период таяния снегов водоприток достигает 0,837 м<sup>3</sup>/час (0,23 л/сек), а при наиболее интенсивных ливнях — до 465,33 м<sup>3</sup>/час (0,27 л/сек).

Эти значения необходимо учитывать при проектировании системы водоотведения и организации дренажных мероприятий в карьере для обеспечения безопасного и эффективного ведения горных работ.

### 3.10 Вскрышные работы и отвалообразование

Размещение отвалов пород вскрыши и осадочных пород (супесь) на постоянной основе на участке работ не предусматривается. После отработки годового объема добычи, отвалы пород вскрыши будут перемещаться в выработанное пространство.

Площадь временного отвала вскрышных пород (ПРС), составит:

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

где  $V_{\text{вскр}}$  – объем пород, подлежащих укладке, 2880,59 м<sup>3</sup>;

$K$  – коэффициент остаточного разрыхления пород в отвале;

$\eta_1$  – коэффициент, учитывающий заполнение площади отвала;

$H_1$  – высота яруса, 5 м.

$$S=2880,59*1,12/1*5= 645 \text{ м}^2=0,06 \text{ га}$$

Вскрышные породы представлены почвенно-растительным слоем мощностью 0,26 м.

Бульдозером бульдозера Т-170 будет производиться также обваловка карьера противоположным валом.

Объем обваловки, исходя из периметра карьеров ширины предохранительного вала (0,5м) и высоты (1м) равен: 1880\*1,0\*0,5 =940,0 м<sup>3</sup>

Расход топлива при работе бульдозера Т-170 составляет 100 литров на 1бр/см.

Суммарные затраты времени на выполнение этих работ составят 3 бр/см. Соответственно для выполнения этих работ потребуется: 3 х 100 = 300 литров или 0,3 тонн дизтоплива.

Таблица 3.8 - Технические характеристики бульдозера Т-170

Наименование характеристики	Значение
Общая масса	23,5 т
Рабочий объем	14 л
Мощность	162 кВт /220 л. с.
Частота вращения	1030 об/мин
длина	5,75 м
ширина	3,4 м
высота	3,725 м
дорожный просвет	0,4 м
радиус поворота	3,3 м
ширина колеи	2 м

С учетом инженерно-геологических и гидрогеологических наблюдений отвалы вскрышных пород размещаются в пределах земельного отвода в непосредственной близости от обрабатываемых участков, на территории

свободной от разработки.

Способ сооружения отвала - периферийный.

Характеристика отвала:

- по местоположению - внешний;
- по числу ярусов - одноярусный по 5 м;
- по рельефу местности - равнинный.
- отвалообразование - бульдозерное

Порядок формирования внешних отвалов включает выгрузку породы, планировку отвала и дорожно-планировочные работы.

Разгрузка породы из автосамосвалов, при формировании яруса отвала производится по окраине отвального фронта на расстоянии 3-5 м от бровки отвала за возможной призмой обрушения.

Средняя длина транспортировки – 300 м.

У верхней бровки уступа отвала создается предохранительный вал высотой 0,5 м и шириной 1,5 м для ограничения движения автосамосвала задним ходом. При отсутствии предохранительного вала запрещается подъезжать к бровке разгрузочной площадки ближе, чем на 5 м.

Кроме того, площадка бульдозерного отвала имеет по всему фронту разгрузки уклон до 3°, направленный от бровки откоса в глубину отвала.

Для перемещения породы на отвале предусматривается бульдозер Т-170.

Среднее время рабочего цикла бульдозера Т-170

$T_{ц} = 133,6$  с. и производительность при нормальных условиях

$P_{э} = 53,6$  м<sup>3</sup> /ч.

Расчет реального потребления топлива бульдозером определяется по формуле:

$$Q = N \cdot q / (1000 \cdot R \cdot k_1),$$

где

q - удельный расход топлива, г/квт.ч

N - мощность, л.с. (кВт);

R - плотность дизельного топлива (0,85 кг/дм<sup>3</sup>);

k<sub>1</sub> - коэффициент, характеризующий процентное соотношение времени работы при максимальной частоте вращения коленвала двигателя;

Q - расход топлива в литрах в час.

$$Q = 220 \cdot 162 / (1000 \cdot 0,85 \cdot 2,33) = 35640 / 1980,5 = 18,0 \text{ л}$$

Так как на практике бульдозер в течение смены не нагружен по максимуму, двигатель бульдозера не работает все время на своей максимальной мощности, а мощность меняется в зависимости от нагрузки. Отсюда возникает необходимость применения коэффициента, который бы учитывал отношение времени работы двигателя на максимальных оборотах ко времени работы двигателя на минимальных оборотах. Из 100% рабочего времени, на максимальных оборотах машина работает только 30%, поэтому k<sub>1</sub> будет равен 70%:30% = 2,33.

Итого ежегодный расход топлива бульдозером Т-170 составит

$18\text{л} * 8\text{час} * 120\text{дн} = 17280$  литров

где, 120 дн - число рабочих дней в год бульдозером.

Всего на годовой цикл работ погрузочные работы, транспортировку и другие работы потребуется  $8515+5446+12576+102+673+17280=44592$  литров дизельного топлива.

### 3.11 Устойчивость откосов породного отвала

Отвалообразование должно производиться под техническим руководством и контролем маркшейдерской службы.

Деформация отвалов носит пластичный закономерный характер, который создает возможность контроля ведения отвальных работ.

В пределах нарастания скоростей оседания от 0 до 50 см/сутки внезапное обрушение отвалов исключается. По достижении вертикальной скорости деформации отвала 50 см/сутки отсыпка породы должна быть прекращена.

При развитии работ на отвале на его рабочей площадке маркшейдерской службой оборудуются наблюдательные станции из опорных и рабочих реперов. Рабочие реперы располагаются вдоль верхней бровки отвала через 25-35 м, таким образом, чтобы ими контролировались скорости оседания рабочих площадок отвала в местах разгрузки автосамосвалов. При скорости оседания до 25 см/сутки инструментальные наблюдения проводятся через сутки, при скорости более 25 см/сутки ежедневно. При скорости оседания более 50 см/сутки отвал закрывается. Возобновление работ на отвале разрешается при снижении скорости оседания до 30 см/сутки и менее по письменному указанию технического директора карьера. Данные всех инструментальных наблюдений по отвалам заносятся в специальный журнал (паспорт деформаций отвалов).

На отвалах берма должна иметь по всему фронту поперечный уклон не менее  $3^{\circ}$  направленный от бровки откоса в глубину отвала. Под бермой понимается участок разгрузочной площадки отвала перед предохранительным валом. Вся остальная поверхность должна быть горизонтальной или иметь поперечный уклон  $1^{\circ}$ . На бровке отвала из породы создается предохранительный вал высотой не менее 1м.

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.

Определение ширины призмы возможного обрушения

Призма возможного обрушения рассчитывается из условий безопасной работы горного оборудования для работы на отвалах и определяется формулой:  $n_0 = H_y \cdot (\text{ctg}\beta - \text{ctg}\alpha)$ , м

где  $P$  - угол устойчивого откоса уступа отвала, град.

$\alpha$  - угол откоса рабочего уступа отвала, град.

$H_y$  - высота уступа отвала, м.

Значение угла естественного откоса уступа принимается в зависимости от свойства слагающих пород.

$n_0 = 5x (\text{tg } 45^{\circ} - \text{ctg} 50^{\circ}) = 0,8\text{м}$

Разгрузка самосвалов осуществляется на предохранительную берму. В темное время суток отвал освещается в соответствии с нормами освещения.

Горные мастера вскрышного участка экскаваторного участка не менее двух

раз в смену производят визуальный осмотр рабочей площадки и откосов, отвалов, предохранительного вала, состояния реперов наблюдательных станций, поперечного уклона на берме. Результаты осмотров оформляются в журнале осмотра отвалов после окончания смены.

Участковый маркшейдер по отвалообразованию ежедневно отражает в журнале осмотра отвалов результаты выполненных наблюдений. На основании выполненных наблюдений в журнале осмотра отвалов оформляется письменное разрешение на производство работ на отвалах с указанием порядка развития отвального фронта. С указанием участкового маркшейдера по отвалообразованию ежемесячно знакомится под роспись горный мастер и диспетчер рудника.

Отсыпка вскрышных пород на отвал производится заходками, длина каждой площадки равняется длине фронта разгрузки, которая должна быть для автосамосвалов грузоподъемностью до 25 т не менее - 20 м. При достижении толщины отсыпаемого слоя вскрышной породы равного величине разовой заходки, отсыпка вскрыши в этой заходке прекращается. Участок разгрузки смещается по фронту отвала на величину длины заходки и т.д. Внешний откос каждой последующей заходки выходит на уровень внешнего откоса предыдущей, образуя с ней единую поверхность.

### **3.12 Вспомогательные процессы**

К вспомогательным процессам относятся:

1. Водоотвод и водоотлив.
2. Зачистка рабочих площадок.
3. Пылеподавление,
4. Ремонт и содержание внутри карьерных дорог.

## **4. КАРЬЕРНЫЙ ТРАНСПОРТ**

В связи с принятой технологией отработки запасов песка на карьере будет использоваться следующее оборудование: на добычных работах экскаватор Shantui SE550LC с объемом ковша 2,36 м<sup>3</sup> и бульдозер Т-170

Для перевозки осадочных пород (супесь) планируется использование автосамосвала SHACMAN.

## **5. МЕРОПРИЯТИЯ ПО РАЦИОНАЛЬНОМУ И КОМПЛЕКСНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ И ОХРАНЕ НЕДР**

При разработке месторождений полезных ископаемых важнейшее значение придается комплексному и рациональному использованию минерального сырья.

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

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

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

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

достоверный учет извлекаемых и погашенных в недрах запасов основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых и попутных компонентов, в том числе продуктов переработки минерального сырья и отходов производства при разработке месторождений;

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

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

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

предотвращение загрязнения недр, особенно при подземном хранении нефти, газа или иных веществ и материалов, захоронении вредных веществ и отходов;

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

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

Принимаемые технологии добычи полезного ископаемого должны обеспечить полноту его выемки, сохранение его качества, безопасные условия для окружающей среды, людей.

С целью снижения потерь и сохранения качественных и количественных характеристик полезного ископаемого, т. е. рационального использования недр и охраны недр необходимо:

Вести строгий контроль за правильностью отработки месторождения;

Учет количества, добываемого полезного ископаемого производить двумя способами: по маркшейдерской съемке горных выработок и оперативным учетом (оперативный учет должен обеспечивать определение объемов, вынутых каждой выемочно-погрузочной единицей с погрешностью не более 5%);

Проводить регулярную маркшейдерскую съемку;

Обеспечить полноту выемки почвенно-растительного слоя и следить за правильным размещением его на рекультивируемые бермы;

Обеспечить опережающее ведение вскрышных работ;

Следить за состоянием автомобильных дорог, предусмотреть регулярное орошение и планировку полотна автодорог, тем самым снизить величину транспортных потерь, увеличить пробег автотранспорта и уменьшить вредное воздействие выхлопов на окружающую среду;

Вести постоянную работу среди ИТР, служащих и рабочих карьера по пропаганде экологических знаний;

Разработать комплекс мероприятий по охране недр и окружающей среды;

Наиболее полное извлечение полезного ископаемого с применением рациональной технологии горных работ, что позволит свести потери до минимума;

Предотвращение загрязнения окружающей среды при проведении добычи полезного ископаемого (разлив нефтепродуктов и т.д.);

Обеспечение экологических требований при складировании и размещении промышленных и бытовых отходов;

Сохранение естественных ландшафтов.

И другие требования согласно Кодексу «О недрах и недропользовании» от 27 декабря 2017 г. и Законодательству РК об охране окружающей среды.

## **Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ**

Согласно «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» на карьере должно быть предусмотрено геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ.

Маркшейдерские работы выполняются в соответствии с "Технической инструкцией по производству маркшейдерских работ".

Предлагаемая технология ведения горных работ предусматривает выемку продуктивных пород с минимальными потерями.

Маркшейдерские работы должны выполняться в соответствии с требованиями Инструкции организаций по производству маркшейдерских работ и других нормативных документов, а также законодательства о недрах и недропользовании и настоящих Правил.

Маркшейдерские работы, требующие применения специальных методик и технических средств и инструментов, должны выполняться специализированными организациями по договору с недропользователем.

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

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

## **6. РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ, НАРУШЕННЫХ ГОРНЫМИ РАБОТАМИ**

В соответствии с Кодексом «О недрах и недропользовании» №125 от 27.12.2017 года, предприятия по добыче полезных ископаемых при прекращении, либо при остановлении проведения операций по недропользованию должны быть приведены в состояние, обеспечивающее безопасность жизни и здоровья населения, охрану окружающей природной среды.

Рекультивации подлежат: нарушенная территория карьеров и прилегающие земельные участки, вовлеченные в горные работы. Рекультивация земель является составной частью технологических процессов, обслуживающих нарушение земель.

Рекультивация карьеров рассматривается отдельным проектом.

Технологические схемы производства горных работ должны предусматривать:

- Снятие и транспортировку плодородно-растительного слоя, его складирование и хранение или на несение на рекультивируемые поверхности;
  - Формирование по форме иструктурустойчивых складов ПРС.
- Рекультивация нарушенных земель должна осуществляться в два последовательных этапа: технического и биологического.

При проведении технического этапа рекультивации земель должны, выполнены следующие основные работы:

- Освобождение рекультивируемой поверхности от крупно габаритных обломков пород, производственных конструкций;
- Устройств въездов и дорог к рекультивируемым участкам с учетом подходов необходимой техники;
- Устройство дна и бортов карьера;
- Покрытие поверхности слоем ПРС;
- Противозерозионная организация территории.

Рекультивация более подробно представлена в проекте рекультивации.

При ликвидации предприятия пользователь недр обязан обеспечить соблюдение утвержденных в установленном порядке стандартов (норм, правил), регламентирующих условия охраны недр, атмосферного воздуха, земель, лесов, вод, а также зданий и сооружений от вредного влияния работ, связанных с пользованием недрами, а также привести участки земли и другие природные объекты, нарушенные при пользовании недр, в состояние, пригодное для их дальнейшего использования.

Ликвидация предприятия – карьеров на участках открытой отработки будет рассмотрена отдельным проектом ликвидации после завершения горных работ.

Работы, предусматриваемые проектом при ликвидации карьеров, будут приняты в соответствии с «Правилами ликвидации и консервации объектов недропользования».

## **7. ГОРНО-ТРАНСПОРТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ШТАТ РАБОТНИКОВ КАРЬЕРОВ**

### **7.1. Ведомость горно-транспортного оборудования. Штат работников карьеров**

В ведомости горно-транспортного оборудования представлены основные виды оборудования, применяемого на вскрышных работах, добыче и вспомогательных процессах.

Таблица 7.1

Ведомость горно-транспортного оборудования

№ п/п	Наименование	Количество
1	2	3
1	Shantui SE550LC на добыче	1
2	Бульдозер Т-170 в карьере	1
3	Автосамосвал SHACMAN	2
4	Погрузчик LW 500 FN	1

## Явочный штат работников, необходимых для работы в карьерах

№ пп	Категория трудящихся	Численность
	Рабочие:	
1	Машинист экскаватора	4-8
2	Бульдозерист	1-2
3	Водитель погрузчика	1-2
4	Водитель автомобиля	4-8
	Итого рабочих	10-20
	ИТР:	
5	Директор	1
6	Инженер-горняк	1-2
	Итого ИТР	2-3
	Всего трудящихся	12-23

**7.2. Техническая характеристика применяемого оборудования**

## Технические характеристики экскаватора Shantui SE550LC

Наименование параметра	Ед.изм	Значение
Глубина копания	мм	7328
Максимальный угол поворота ковша на уровне земли	0	44
Объем ковша	м <sup>3</sup>	2,36
Общая транспортная длина	мм	5900
Габаритная транспортная высота	мм	3430
Габаритная ширина	мм	2322
Грузоподъемность при максимальной высоте	кг	4661

## Технические характеристики автосамосвала SHACMAN

Полный вес, т	40
Грузоподъемность, т	25
Скорость, км/ч	90
Мощность мотора, л.с.	336
Объем топливного бака, л	260-350
Расход топлива, л/100км	31
Габариты кузова	7000x2300x1500

### **7.3 Ремонтно-складское хозяйство**

Все виды планово-предупредительных и аварийных ремонтов горно-транспортного оборудования производят на месте.

Капитальный ремонт производится на промбазе ТОО «Теміржол Жөндеу».

Хранение горюче-смазочных материалов (ГСМ), запасных частей и других необходимых материалов предусматривается на промбазе.

По договору со специализированной организацией отходы производства будут вывозиться для утилизации или для дальнейшего их использования.

## **8. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН**

### **8.1 Инфраструктура карьера**

Строительство административно-бытового здания на участке работ не предусматривается, так как участок находится в непосредственной близости от населенного пункта с. Кызылкурама, расположенный в 5,0 км от участка работ.

На карьере для смены одежды, обогрева, укрытия от дождя и т.д. должно устраиваться специальное помещение, расположенное не далее 300 м от места работы. Указанное помещение должно иметь столы, скамьи для сидения, умывальник с мылом, оцинкованный бачок с кипяченой питьевой водой, снабженный краном фонтанного типа, вешалку для верхней одежды.

На карьере должен быть закрытый туалет в удобном для пользования месте, устраиваемый в соответствии с общими санитарными правилами.

Электроснабжение участка работ не предусматривается, поскольку работы будут производиться в дневное время.

Для освещения специального помещения и для прожекторов в ночное время будут использоваться переносные дизельные электростанции.

Связь участка работ будет осуществляться с помощью сотовой связи.

Территория района пересечена серией грунтовых дорог, большая часть которых пригодна для автотранспорта в любое время года.

Расстояние от карьера до отвала вскрышных пород 300 м.

Добытые осадочные породы (супесь) будут транспортироваться до склада готовой продукции, расположенного в 1,0 км от месторождения.

## 8.2. Автодороги предприятия

Внутренние автомобильные дороги проектируются согласно СНиП2.05.07-91 «Промышленный транспорт», внешние по СНиП2.05.02-85.

Для обеспечения бесперебойной работы автотранспорта внутрикарьерные автодороги необходимо содержать в исправном состоянии. Мероприятия по содержанию и ремонту дорог должны быть направлены на обеспечение безопасного движения автомобилей с установленными скоростями и нагрузками, непрерывности и удобства движения на протяжении всего года.

Периодически ремонты автодорог разделяются на:

содержание дорог-оправка и планировка обочин, чистка кюветов, очистка и поливка проезжей части;

текущий ремонт-исправление отдельных повреждений земляного полотна, дорожной «одежды»;

средний ремонт - планово-предупредительные работы: сплошная чистка кюветов, и справление водоотводных сооружений, укрепление откосов, выравнивание профиля гравийно-щебеночных покрытий;

капитальный ремонт-полное восстановление полотна, ликвидация вспучивания, восстановление дорожной «одежды».

Для поддержания карьерных дорог планируется применение автогрейдера и поливомоечной машины.

## 8.3. Горючие и смазочные материалы. Запасные части

Хранение запасных частей и других материалов предусматривается на складах на промышленной площадке. Доставка запасных частей в карьеры осуществляется автотранспортом.

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

Заправка автотранспорта топливом производится на специально оборудованной площадке из 50-ти литровых емкостей.

## 8.4. Водоснабжение

Расчетный расход воды на месторождении принят:

- на хозяйственно-питьевые нужды будет соответствовать Санитарным правилам «Санитарно-эпидемиологические требования к водисточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов» утвержденные Приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 16 марта 2015 года №206–25л/сут. на одного работающего;

- на нужды пылеподавления пылящих поверхностей;

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

Наружное пожаротушение осуществляется из резервуара, с постоянным объемом воды не менее 50м<sup>3</sup>.

Схема водоснабжения следующая:

- вода питьевого качества доставляется из с. Кызылкурама путем доставки ее в специальной цистерне;

-пылеподавление рабочей зоны карьера, складов, внутриплощадочных и внутри карьерных дорог планируется производить поливомоечной машиной. Вода для нужд пылеподавления будет набираться из ближайших населённых пунктов. Пылеподавление будет производиться в течение теплого периода времени.

Источником водоснабжения карьера является привозная вода, соответствующая требованиям ГОСТа2874-82 «Вода питьевая», расходуемая на хозяйственно-бытовые нужды.

## **9. ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ**

### **9.1. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций техногенного характера**

Для устранения осыпей предусматривается механизированная очистка.

Для безопасности съездов и карьерных дорог необходимо предусмотреть ограждающий вал по краям дороги высотой 1,5-2м.

При возникновении пожара подаются соответствующие сигналы для оповещения работающих, которые выводятся за пределы опасной зоны, а для тушения пожаров водится противопожарное подразделение.

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

Смазочные и обтирочные материалы должны храниться в закрывающихся металлических ящиках.

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

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

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

## **9.2. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного характера**

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

В проекте предусматривается молниезащита зданий. Объект относится, к третьей категории по молниезащите. Молниезащита выполняется с помощью стержневых молниеприемников, либо металлической защитной сетки, укладываемой на кровле зданий с присоединением к заземляющим устройствам. В качестве токоотводов максимально используются металлические и железобетонные элементы строительных конструкций и фундаментов, надежно соединенные с землей.

## **9.3. Противопожарные мероприятия**

Технологический комплекс в соответствии с «Базовыми правилами пожарной безопасности объектов различного назначения и форм собственности» оснащается первичными средствами пожаротушения – пожарными щитами с набором: пенных и углекислотных огнетушителей, ящика с песком, асбестового полотна, лома, багра, топора.

В случае возникновения пожара на промплощадке карьеров предусмотрены, пожарный шит, емкость с песком, противопожарный резервуар.

Тушение пожара будет производиться специально обученными членами добровольных пожарных формирований при помощи переносных мотопомп. Мотопомпы будут храниться на промплощадке предприятия.

## **9.4. Связь и сигнализация**

Карьеры оборудуются следующими видами связи и сигнализации, обеспечивающим и контроль и управление технологическими процессами, безопасность работ:

- 1) диспетчерской связью, с применением средств радиосвязи;
- 2) диспетчерской распорядительно-поисковой громкоговорящей связью и системой оповещения;
- 3) мобильной связью.

Для передачи распоряжений, сообщений, поиска необходимых лиц, находящихся на территории карьера, и другой информации применяются технические средства диспетчерской распорядительно-поисковой связи.

## **10. ОХРАНА ТРУДА И ЗДОРОВЬЯ. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ САНИТАРИЯ.**

Все проектные решения по проектированию отработки месторождений приняты на основании следующих нормативных документов: «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», Санитарно-эпидемиологические правила и нормы «Гигиенические нормативы уровней шума на рабочих местах»; Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к водоемосточникам, хозяйственно-питьевому водоснабжению, местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов»; СНиПРК3.03-09-2006 «Автомобильные дороги»; Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности»; Закона Республики Казахстан «О радиационной безопасности населения»; Закон РК «О гражданской защите» и других нормативных документов, действующих на территории Республики Казахстан.

### **10.1. Обеспечение безопасных условий труда**

#### **10.1.1. Общие организационные требования правил техники безопасности**

При поступлении на работу, трудящиеся проходят предварительный медицинский осмотр, а в дальнейшем – периодические осмотры. При проведении горных работ должны соблюдаться следующие требования:

а) Вновь принятые на работу проходят вводный инструктаж, инструктаж на месте производства работ и прикрепляются к опытным рабочим для стажировки, по окончании которой, при успешной сдаче экзаменов по ТБ применительно к своей профессии, допускаются к самостоятельной работе.

б) Производить предварительное обучение по ТБ для всех рабочих с повторным инструктажем не реже 1 раза в квартал.

в) Производственное обучение по профессиям должно проводиться с каждым вновь принятым рабочим, с обязательной сдачей экзаменов, только после этого рабочий получает допуск к работе.

г) Согласно ст. 79 Закона РК «О гражданской защите» подготовке подлежат технические руководители, специалисты и работники, участвующие в технологическом процессе опасного производственного объекта, эксплуатирующие, выполняющие техническое обслуживание, техническое освидетельствование, монтаж и ремонт опасных производственных объектов, поступающее на работу на опасные производственные объекты, а также аттестованных, проектных организаций и иных организаций, привлекаемых для работы на опасных производственных объектах:

д) ТОО «Теміржол Жөндеу» при промышленной разработке месторождений разрабатывает:

1) положение о производственном контроле;

2) технологические регламенты;

3) план ликвидации аварий.

е) Согласно ст.40 Закона РК «О гражданской защите» производственный контроль в области промышленной безопасности осуществляется в организациях, эксплуатирующих опасные производственные объекты, должностными лицами службы производственного контроля в целях максимально возможного снижения риска вредного воздействия опасных производственных факторов на работников, население, попадающее в расчетную зону распространения чрезвычайной ситуации, окружающую среду.

Задачами производственного контроля в области промышленной безопасности являются обеспечение выполнения правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы, а также выявление обстоятельств и причин нарушений, влияющих на состояние безопасности производства работ.

Производственный контроль в области промышленной безопасности осуществляется на основе нормативного акта о производственном контроле в области промышленной безопасности, утверждаемого приказом руководителя организации.

Нормативный акт должен содержать права и обязанности должностных лиц организации, осуществляющих производственный контроль в области промышленной безопасности.

ж) Технологические регламенты разрабатываются и утверждаются на опасных производственных объектах и учитывают особенности местных условий эксплуатации технических устройств.

Технологический регламент содержит: последовательность выполнения технологических операций, их параметры, безопасные условия выполнения, требования к уровню подготовки персонала, применяемым инструментам, приспособлениям, средствами индивидуальной и коллективной защиты при проведении операции.

з) на предприятии разрабатывается план ликвидации аварий. В плане ликвидации аварий предусматриваются мероприятия по спасению людей, действия руководителей и работников, аварийных спасательных служб и формирований.

План ликвидации аварий содержит:

1) оперативную часть;

2) распределение обязанностей между работниками, участвующими в ликвидации аварий, последовательность действий;

3) список должностных лиц и учреждений, оповещаемых в случае аварии участвующих в ее ликвидации.

План ликвидации аварий утверждается руководителем организации и согласовывается с профессиональными аварийно-спасательными службами и(или) формированиями.

Проектом предусматривается ежедневное предсменное медицинское освидетельствование на оценку физического, психоэмоционального и

психологического состояния рабочего персонала, которое проводится в медпункте расположенном в с. Кызылкурама.

На опасном производственном объекте проводятся учебные тревоги и противоаварийные тренировки по плану, утвержденному руководителем организации.

Учебная тревога и противоаварийная тренировка проводятся руководителем организации совместно с представителями территориального подразделения уполномоченного органа и профессиональных аварийно-спасательных служб и формирований.

и) Перед началом работ каждый рабочий, согласно профессии и разряда, получает конкретное задание на день, о чем делается запись за подписью рабочего в специальной книге сменных заданий.

к) На участок работ должен назначаться общественный инспектор по ТБ, который совместно с исполнителями и руководителями работ следят за состоянием ТБ, замечания отражаются в журналах замечаний по ТБ.

Разработка месторождения должна производиться в соответствии с существующими Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы и требованиями промсанитарии. На карьере должны быть разработаны инструкции-памятки по технике безопасности для всех видов профессий и по правилам технической эксплуатации горного оборудования.

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

Каждый рабочий должен:

- пройти медицинское освидетельствование и прослушать вводный инструктаж по технике безопасности;

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

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

- при обнаружении опасности, угрожающей людям или оборудованию, должен немедленно предупредить об этом ответственных лиц и принять все возможные меры к ее ликвидации;

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

В порядке организации службы охраны труда и техники безопасности на карьере должны проводиться следующие основные мероприятия:

- ширина рабочей площадки должна обеспечивать размещение на ней рабочего оборудования, транспортных средств, транспортных и предохранительных берм;

- постоянно снабжать рабочих карьера кипяченой водой;

- смазочные и обтирочные материалы машин и механизмов хранить в закрывающихся металлических ящиках;

- заземлять все металлические части электроустановок и оборудования, которые могут оказаться под напряжением в следствие нарушения изоляции;

-в помещениях необходимо иметь средства защиты от пожара (огнетушители, инструменты, ящики с песком);

-следить за своевременным выполнением графика профилактического и планово-предупредительного ремонта оборудования;

-электрогазосварочные работы должны выполняться в строгом соответствии с правилами техники безопасности на местах и производственной санитарии;

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

Наблюдение за выполнением правил безопасности должно осуществляться техническим руководителем.

К управлению горными и транспортными машинами допускаются лица, прошедшие специальное обучение, сдавшие экзамены и получившие удостоверение на управление соответствующей машиной.

Все рабочие и ИТР, поступающие на работу в карьере подлежат предварительному медицинскому освидетельствованию.

К техническому руководству горными работами допускаются лица, имеющие законченное высшее или среднее горнотехническое образование или право ответственного ведения горных работ.

Горные работы и работы по рекультивации должны осуществляться под непосредственным руководством лица технического надзора.

Каждый рабочий до начала работы должен удостовериться в безопасном состоянии своего рабочего места, проверить исправность предохранительных устройств, инструмента, механизмов и приспособлений, требующихся для работы.

Горные выработки в местах, представляющих опасность падения в них людей, а также провалы и воронки должны быть ограждены предупредительными знаками, освещенными в темное время суток.

В нерабочее время горное, транспортное и другое оборудование должно быть отведено от забоя в безопасное место, рабочий орган опущен на землю, кабина заперта.

Горные и транспортные машины должны быть в исправном состоянии и снабжены действующими сигнальными устройствами, тормозами, ограждениями доступных движущихся частей (муфт, передач, шкивов и т.д.), противопожарными средствами, иметь освещение, комплект исправного инструмента и необходимую контрольно-измерительную аппаратуру, а также исправно действующую защиту от переподъемов.

Исправность машин должна проверяться ежесменно машинистом, еженедельно и ежемесячно главным механиком предприятия или другим назначенным лицом. Результаты проверки должны быть занесены в журнал. Запрещается работать на не исправных машинах и механизмах.

## **10.1.2 Правила безопасности при эксплуатации горных машин и механизмов**

### **10.1.2.1 Техника безопасности при работе на бульдозере**

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

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

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

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

5. Максимальные углы откоса забоя при работе бульдозера не более пределов, установленных технической документацией изготовителя.

6. Бульдозер должен иметь технический паспорт, содержащий основные технические и эксплуатационные характеристики, укомплектован средствами пожаротушения, знаками аварийной остановки, медицинскими аптечками, оборудован звуковым прерывистым сигналом при движении задним ходом, на кабине бульдозера должен быть установлен проблесковый маячок желтого цвета, а также зеркала заднего вида.

7. Запрещается работа на бульдозере поперек крутых склонов.

8. В случае аварийной остановки бульдозера на наклонной плоскости должны быть приняты меры, исключающие самопроизвольное его движение под уклон.

9. Расстояние от края гусеницы бульдозера до бровки откоса определяется с учетом горно-геологических условий и должно быть не менее ширины призмы возможного обрушения.

10. Максимальные углы откоса забоя при работе бульдозера не более пределов, установленных технической документацией изготовителя.

### **10.1.2.2 Техника безопасности при работе экскаватора (погрузчика)**

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

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

3. Любое изменение режимов работы во время погрузочных работ должно сопровождаться четкой системой сигналов.
4. Запрещается работа погрузочных механизмов поперек крутых склонов.
5. Подъемные и тяговые устройства подлежат осмотру в сроки, установленные главным механиком предприятия.
6. Для ремонта, смазки и регулировки погрузочное оборудование должно быть установлено на горизонтальной площадке, двигатель выключен, ковш заблокирован, экскаватор обесточен.
7. При передвижении экскаватора по горизонтальному пути или на подъем ведущая его ось должна находиться сзади, а при спуске с уклона - впереди. Ковш должен быть пустым и находиться не выше 1 м от почвы, а стрела должна устанавливаться по ходу движения экскаватора. При движении экскаватора на подъем или при спусках должны предусматриваться меры, исключающие самопроизвольное скольжение.
8. Экскаватор должен располагаться на уступе карьера на твердом выровненном основании с уклоном, не превышающим допустимого техническим паспортом экскаватора.
9. При погрузке в автосамосвалы машинистом экскаватора должны подаваться сигналы начала и окончания погрузки.
10. Запрещается во время работы экскаватора пребывание людей (включая обслуживающий персонал) в зоне действия ковша.
11. В случае угрозы обрушения или оползания уступа во время работы экскаватора, работа должна быть прекращена и экскаватор отведен в безопасное место. Для вывода экскаватора из забоя всегда должен быть свободный проход.
12. При работе экскаватора совместно с бульдозером, последний должен находиться на расстоянии не ближе наибольшего радиуса действия с учетом величины выноса ковша.

### **10.1.2.3 Техника безопасности при работе автотранспорта**

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

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

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

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

На карьерных автомобильных дорогах движение должно производиться без обгона.

При погрузке автомобилей должны выполняться следующие правила:

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

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

При работе автомобиля в карьере запрещается:

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

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

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

На автомобильных дорогах в карьере предусмотреть направляющие земляные валы (для предотвращения аварийных съездов) в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

План и профиль автомобильных дорог должны соответствовать СНиП РК3.03.09-2003 г «Автомобильные дороги». Земляное полотно для автодорог должно быть возведено из плотных грунтов.

Не допускается применение для насыпей торфа, дерна и растительных остатков.

Автодороги должны систематически очищаться.

Автомобиль должен быть технически исправным и иметь зеркала заднего вида, действующую световую и звуковую сигнализацию и освещение.

На карьерных автомобильных дорогах движение автомашин должно производиться без обгона.

## 10.2. Ремонтные работы

Капитальный ремонт горных машин производится в соответствии с утвержденным графиком планово-предупредительных ремонтов.

Текущий ремонт экскаваторов разрешается производить на рабочих площадках уступов вне зоны обрушения. Все операции, связанные с проведением технического обслуживания, выполняются при выключенном двигателе. Площадку для ремонтных и монтажных работ освобождают от посторонних предметов и выравнивают. Ходовую часть затормаживают и под гусеницы подкладывают упоры.

Ремонтно-монтажные работы запрещается выполнять в непосредственной близости от открытых движущихся частей механических установок.

До начала работ проверяют исправность применяемого инструмента.

Категорически запрещается работать под поднятым грузом, с размочаленными тросами, с поднятым грузоподъемником.

### **10.3. Производственная санитария**

#### **10.3.1 Борьба с пылью и вредными газами**

При ведении горных работ выделяется большое количество вредных веществ, а также происходит интенсивное пылеобразование. Пылеобразование происходит при работе экскаватора, бульдозера и движении автотранспорта. Кроме того, происходит сдувание пыли с поверхности складов ПРС.

При работе экскаватора, бульдозера, автосамосвалов и других механизмов с двигателями внутреннего сгорания происходят выбросы в атмосферу ядовитых газов (окись углерода, двуокись азота, углеводород, сернистый ангидрид и сажа).

Для снижения загрязненности воздуха до санитарных норм в настоящем проекте предусматривается комплекс инженерно-технических мероприятий по борьбе с пылью и газами.

Мероприятия по снижению выбросов вредных веществ при ведении горных работ разработаны в соответствии с «Нормами технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов».

Для улучшения условий труда на рабочих местах (в кабине экскаваторов, бульдозеров и автосамосвалов) предусматривается использование кондиционеров.

Для уменьшения выбросов ядовитых газов на оборудование с двигателями внутреннего сгорания рекомендуется устанавливать нейтрализаторы выхлопных газов.

Пылеподавление при экскавации горной массы, бульдозерных работах предусматривается орошением водой.

Пылеподавление на вскрышных и бульдозерных работах предусматривается орошением водой с помощью поливочной машины

Для предотвращения сдувания пыли с поверхности складов ПРС предусматривается также орошение водой.

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

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

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

Для снижения запыленности карьерных автодорог необходимо их орошение водой. Пылеподавление при погрузочно-разгрузочных работах также основано на увлажнении горной массы до оптимальной величины. С целью снижения пылеобразования при погрузочно-разгрузочных работах (в т.ч. и для дорог) будет производиться гидроорошение, осуществляемое поливомоечной машиной.

Величины параметров орошения будут зависеть от механизма улавливания пыли и ее эффективности. Для дороги увлажнения массива горных пород преимущественно будет использоваться технологический режим - обычное орошение.

В настоящем проекте предусматриваются следующие мероприятия по борьбе с загрязнением окружающей природной среды при работе автотранспорта:

- очистка от просыпей автодорог;
- обработка водой.

Орошение автодорог водой намечено производить в течение 1 смены в сутки поливомоечной машиной.

Общая длина орошаемых внутриплощадочных и внутри карьерных автодорог и забоев за смену составит 3,3 км.

Общая площадь орошаемой территории в смену:

$$S_{об} = 3300 \text{ м} * 12 \text{ м} = 39600 \text{ м}^2$$

где, 12 м – ширина поливки поливочной машины.

Площадь автодороги, орошаемой одной машиной за смену:

$$S_{см} = Q * K / q = 8000 * 2 / 0,3 = 53333 \text{ м}^2$$

где Q = 8000 л – емкость цистерны поливочной машины;

K=2 – количество заправок поливочной машины;

q = 0,3 л/м<sup>2</sup> – расход воды на поливку.

Потребное количество поливомоечных машин:

$$N = (S_{об} / S_{см}) * n = 39600 / 53333 = 0,7 \approx 1 \text{ шт}$$

где: n = 1 кратность обработки автодороги.

Суточный расход воды на орошение автодорог и забоев составит:

$$V_{сут} = S_{об} * q * N_{см} = 39600 * 0,3 * 1 = 11880 \text{ л} = 11,9 \text{ м}^3$$

Принимаем суточный расход воды  $11,9\text{м}^3$

Орошение внутри площадочных и внутрикарьерных автодорог и забоев будет производиться в теплое время года 150 суток. (N сут).

$$V_{\text{год}} = V_{\text{сут}} * N_{\text{сут}} = 11,9 * 150 = 1785\text{м}^3$$

### 10.3.2 Санитарно-защитная зона

Размер расчетной санитарно-защитной зоны (СЗЗ) и мероприятия от загрязнения, засорения и истощения поверхностных и подземных водных объектов приведены в составе раздела «Охрана окружающей среды» (ОВОС) к настоящему проекту.

### 10.3.3 Борьба с шумом и вибрацией

Для исключения превышения предельно-допустимых уровней шума и вибрации необходимо поддерживать в рабочем состоянии шумогасящие и виброизолирующие устройства основного технологического оборудования.

После капитального ремонта горные машины подлежат обязательному контролю на уровни шума и вибрации, согласно Санитарно-эпидемиологическим правилам и нормам "Гигиенические нормативы уровней шума на рабочих местах".

В случае невозможности снизить уровни шума и вибрации с помощью технических средств, рекомендуются к использованию соответствующие средства индивидуальной защиты. Так, применение антифонов в виде наушников при уровне шума более 85дБ, позволяет снизить ощущение громкости шума в различных частотах от 15 до 30дБ.

В карьере должен быть разработан и утвержден порядок работы в шумных условиях. Обеспечен контроль уровней шума и вибрации на рабочих местах, а также при вводе объекта в эксплуатацию и при замене оборудования.

Мероприятия по ограничению неблагоприятного влияния шума на работающих должны проводиться в соответствии с действующим стандартом «Шум. Общие требования безопасности». В связи с воздействием шума и вибраций на работающих предусмотрено помещение – бытовой вагончик для периодического отдыха и проведения профилактических процедур. По возможности звуковые сигналы должны заменяться световыми.

### 10.3.4 Радиационная безопасность

Значение удельной эффективной активности, определенной прямым гамма-спектральным методом на много ниже допустимых (для материалов I класса удельная эффективная активность  $A_{\text{эфф.м}}$  до 370 Бк/кг) и составляет от 110,39 до 199,18 Бк/кг, что позволяет отнести продуктивную толщу по радиационно-гигиенической безопасности к строительным материалам I класса и определяет возможность ее использования при любых видах гражданского и

промышленного строительства без ограничения.

В связи с вышеизложенным, специальных мероприятий по радиационной безопасности населения и работающего персонала при эксплуатации не требуется.

### **10.3.5 Требования обеспечения мероприятий по радиационной безопасности**

Требования обеспечения мероприятий по радиационной безопасности должны соблюдаться в соответствии с санитарными правилами «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности».

Радиационная безопасность персонала, населения и окружающей природной среды обеспечивается при соблюдении основных принципов радиационной безопасности: обоснование, оптимизация, нормирование.

Принцип обоснования применяется на стадии принятия решения уполномоченными органами при проектировании новых источников излучения и радиационных объектов, выдаче лицензий, разработке и утверждении правил и гигиенических нормативов по радиационной безопасности, а также при изменении условий их эксплуатации.

Принцип оптимизации предусматривает поддержание на возможно низком и достижимом уровне как индивидуальных (ниже пределов, установленных «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности»; законом РК «О радиационной безопасности населения»), так и коллективных доз облучения, с учетом социальных и экономических факторов.

Принцип нормирования обеспечивается всеми лицами, от которых зависит уровень облучения людей который предусматривает не превышение установленных Законом Республики Казахстан «О радиационной безопасности населения» и допустимых индивидуальных пределов доз облучения граждан от всех источников ионизирующего излучения и других нормативов радиационной безопасности.

Оценка радиационной безопасности на объекте осуществляется на основе:

- 1) характеристики радиоактивного загрязнения окружающей среды;
- 2) анализа обеспечения мероприятий по радиационной безопасности и выполнения норм, правил и гигиенических нормативов в области радиационной безопасности;
- 3) вероятности радиационных аварий и их в масштабе;
- 4) степени готовности к эффективной ликвидации радиационных аварий и их последствий;
- 5) анализа доз облучения, получаемых отдельными группами населения от всех источников ионизирующего излучения;

б) числа лиц, подвергшихся облучению выше установленных пределов доз облучения;

7) эффективности обеспечения мероприятий по радиационной безопасности и соблюдению санитарных правил, гигиенических нормативов по радиационной безопасности.

Общие требования к радиационной безопасности в организации должны включать:

1) соблюдение требований Закона Республики Казахстан «О радиационной безопасности населения», требований гигиенических нормативов «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности» и других нормативных правовых актов Республики Казахстан в области обеспечения радиационной безопасности;

2) разработку контрольных уровней радиационных факторов в организации и зоне наблюдения с целью закрепления достигнутого уровня радиационной безопасности, а также инструкций по радиационной безопасности;

3) планирование и осуществление мероприятий по обеспечению и совершенствованию радиационной безопасности в организации;

4) систематический контроль радиационной обстановки на рабочих местах, в помещениях, на территории организации;

5) проведение регулярного контроля и учета индивидуальных доз облучения персонала;

б) регулярное информирование персонала об уровнях онизирующего излучения на их рабочих местах и о величине полученных ими индивидуальных доз облучения;

7) подготовку и аттестацию по вопросам обеспечения радиационной безопасности руководителей и исполнителей работ, специалистов служб радиационной безопасности, других лиц, постоянно или временно выполняющих работы с источниками излучения;

8) проведение инструктажа и проверку знаний персонала в области радиационной безопасности;

9) проведение предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров персонала;

10) своевременное информирование государственных органов, уполномоченных осуществлять государственное управление, государственный надзор и контроль в области обеспечения радиационной безопасности, о возникновении аварийной ситуации, о нарушениях технологического регламента, создающих угрозу радиационной безопасности;

11) выполнение заключений, постановлений и предписаний должностных лиц государственных органов, осуществляющих государственное управление, государственный надзор и контроль в области обеспечения радиационной безопасности.

Радиационная безопасность населения должна обеспечиваться следующими требованиями:

1) созданием условий жизнедеятельности людей, отвечающих требованиям Закона Республики Казахстан «О радиационной безопасности населения», гигиенических нормативов «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности»;

- 2) организацией радиационного контроля;
- 3) эффективностью планирования и проведения мероприятий по радиационной защите в нормальных условиях и в случае радиационной аварии;
- 4) организацией системы информации о радиационной обстановке.

Требования по обеспечению радиационной безопасности населения распространяются на регулируемые природные источники излучения: изотопы радона и продукты их распада в воздухе помещений, гамма-излучение природных радионуклидов, содержащихся в строительных изделиях, природные радионуклиды в питьевой воде, удобрениях и полезных ископаемых.

Контроль за содержанием природных радионуклидов в строительных материалах и изделиях осуществляет организация-производитель. Значения удельной активности природных радионуклидов и класс опасности должны указываться в сопроводительной документации (паспорте) на каждую партию материалов и изделий.

### **10.3.6 Санитарно-бытовое обслуживание**

Рабочий персонал из местного населения будет доставляться автобусом.

Прием пищи работающими в обеденный перерыв и отдых производятся в вагончике. Указанное помещение имеет столы, скамьи для сидения, умывальник с мылом, оцинкованный бачок с кипяченной питьевой водой, снабженный краном фонтанного типа, вешалку для верхней одежды, аптечку медицинской помощи. Питьевая вода на рабочие места должна доставляться в специальных емкостях. Емкости для воды в летний (теплый) период должны через 48 часов промываться, с применением моющих средств в горячей воде, дезинфицироваться, и промываются водой гарантированного качества. Вода доставляется из с. Кызылкурама.

Контроль за качеством воды предусматривается за счет постоянного контроля районного Департамента по защите прав потребителей, путем ежеквартального отбора проб на бактериологический и химический анализ.

Предусмотрено устройство туалета с выгребной ямой (септиком) обсаженными железобетонными плитами, с водонепроницаемым выгребом объемом 4,5 м<sup>3</sup> и наземной частью с крышкой и решеткой для отделения твердых фракций.

Стоки из ёмкости будут откачиваться ассенизационной машиной, заказываемой по договору с коммунальным предприятием на основе договора по факту выполнения услуг. Периодически будет производиться дезинфекция емкости хлорной известью.

На карьерах предусмотрено обязательное ежедневное медицинское освидетельствование. Целью обязательного предсменного медицинского освидетельствования является комплексная оценка физического,

психоэмоционального и психологического состояния работников, их трудоспособности на момент поступления на работу. Наблюдение за состоянием здоровья работников производится путем измерения артериального давления и температуры, определения наличия признаков алкогольного либо наркотического опьянения. В случае определения опьянения составляется акт и отстранение работника от работы производится приказом директора на основании заключения медицинского работника

Медицинское обслуживание предусмотрено осуществлять в медпункте.

На основных горных и транспортных агрегатах должны быть аптечки первой медицинской помощи.

### **10.3.7. Охрана от загрязнения сточными водами**

В целях предупреждения загрязнения карьера отработанными горюче-смазочными материалами, последние следует собирать в 200-литровые бочки для отправки на вторичную переработку и предусмотреть мероприятия, исключающие попадание ГСМ в карьеры.

Проектными решениями предусмотрены следующие технические и организационные мероприятия, предупреждающее возможное негативное воздействие на подземные воды и поверхностные водотоки:

- контроль за водопотреблением и водоотведением;
- организация системы сбора, хранения и транспортировки сточных вод и отходов производства;
- полная герметизация системы хранения сточных вод и отходов производства;
- обеспечение регулярного режима наблюдения за уровнем и качеством подземных вод;
- орошение дорог с целью пылеподавления не менее 3-х раз в день.

### **10.4. Производственная эстетика**

В целях повышения производительности труда, уменьшения случаев травматизма, а также повышения общей культуры производства, следует предусматривать мероприятия, уменьшающие загрязнение оборудования и рабочих мест на карьере.

Окраска горного и транспортного оборудования должна производиться в соответствии с ГОСТами, цветовая окраска должна периодически восстанавливаться.

Выработанное пространство и рабочие площадки уступов карьера должны тщательно убираться от отходов производства. Кабина погрузчика, бульдозера, автосамосвалов должна содержаться в чистоте, а их рабочие органы ежемесячно очищаться.

## 11 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

### 11.1 Горнотехническая часть

#### 11.1.1 Границы карьеров и основные показатели горных работ

*Границы карьеров и основные показатели горных работ.*

Исходя из горно-геологических условий, добыча строительного песка планируется открытым способом. Генеральный угол погашения бортов принимается равным 45°.

Режим работы карьера - сезонный. Отработка карьера будет вестись в одну смену. Количество рабочих дней в году - 240. Продолжительность смены - 8 часов. Рабочая неделя - 7 дней

Численность состава отряда, обеспечивающего проведение работ на участке 12 человек.

Доставка персонала производится на расстояние 3,0 км 2 раза в сутки (до участка работ и обратно в с. Кызылкурама) - в начале смены и по окончании работ в конце смены.

Таблица 11.1 - Списочный состав персонала карьера

Категория персонала	Разряд	Сменная численность
Начальник участка	оклад	1
Горный мастер	оклад	1
Маркшейдер	оклад	1
Машинист экскаватора	5	1
Машинист бульдозера	5	1
Водитель автосамосвала	3 кл.(С,Е)	3
Машинист погрузчика	5	1
Водитель Газель	В	1
Водитель МАЗ 5549	3 кл.(С,Е)	1
Охранник	оклад	1
Всего		12

### 11.2 Экономическая часть

Отработка месторождения осадочных пород (супесь) предусматривается открытым способом.

Финансово-экономическая модель разработана из учета отработки балансовых запасов в течение срока действия разрешения на добычу.

Источник финансирования - собственные средства ТОО «Теміржол Жөндеу».

Все горнотранспортное оборудование имеется в собственности предприятия. Электроснабжение карьера не предусматривается.

Схема разработки месторождения предусматривает в данном проекте следующее основное горнотранспортное оборудование:

Таблица 11.2 - Наличие техники

Оборудование	Количество, единиц
Экскаватор погрузчик Shantui SE550LC	1
Бульдозер Т-170	1
Самосвалы Shacman	3
Погрузчик	1
Газель 322173	1
МАЗ 5549	1
Всего	8

## Список использованной литературы

1. Отчет об оценке минеральных ресурсов и запасов осадочных пород (супесь) на месторождении Грунттовый резерв №2, расположенном в Майском районе Павлодарской области в соответствии с требованиями Кодекса KAZRC по состоянию на 01.01.2026 г.
2. Нормы технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов, Ленинград, Стройиздат, 1984г.
3. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы Приказ№ 352 от 30.12.2014г.
4. Санитарно-эпидемиологические правила и нормы «Гигиенические нормативы уровней шума на рабочих местах»;
5. Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к водоемосточникам, хозяйственно-питьевому водоснабжению, местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов»;
6. Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности»;
7. Закон Республики Казахстан «О радиационной безопасности населения»;
8. Закон РК «О гражданской защите».
9. Единые правила по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добыче полезных ископаемых, №123 от 10.02.2011г.
10. Кодекс РК «О недрах и недропользовании».
11. Санитарные нормы проектирования производственных объектов №1.01.001-94.
12. Н. А. Малышева, В. Н. Сиренко. Технология разработки месторождений нерудных строительных материалов, М., Недра, 1977г.
13. Ю.П. Астафьев и др. Горное дело. М., Недра, 1980г.
14. В.В. Ржевский. Технология и комплексная механизация открытых горных работ. М., Недра, 1980г.
15. Строительные нормы и правила. Промышленный транспорт. СНиП 2.05.07-91 Москва, 1996
16. К.Н. Трубецкой. Справочник. Открытые горные работы. М. Горное бюро. 1994г.
17. ГОСТ 26633-2015 «Бетоны тяжелые и мелкозернистые. ТУ».
18. ГОСТ 17608-2017 «Плиты бетонные тротуарные. ТУ»
20. Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых
21. Инструкция по применению классификации запасов к месторождениям песка и гравия;