

Товарищество с ограниченной ответственностью
«Теміржол Жөндеу»



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

ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ
на добычу осадочных пород (супесь) на
месторождении «Грунтовый резерв №4» 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 №4», 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 №4», 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 №4» расположено в Майском районе Павлодарской области. Ближайший населенный пункт – село Жумыскер, расположено в 6 км к северу 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 Жумыскер, расположенное в 6 км к северу от месторождения работ. Расстояние до административного центра Павлодарской области — около 133 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.

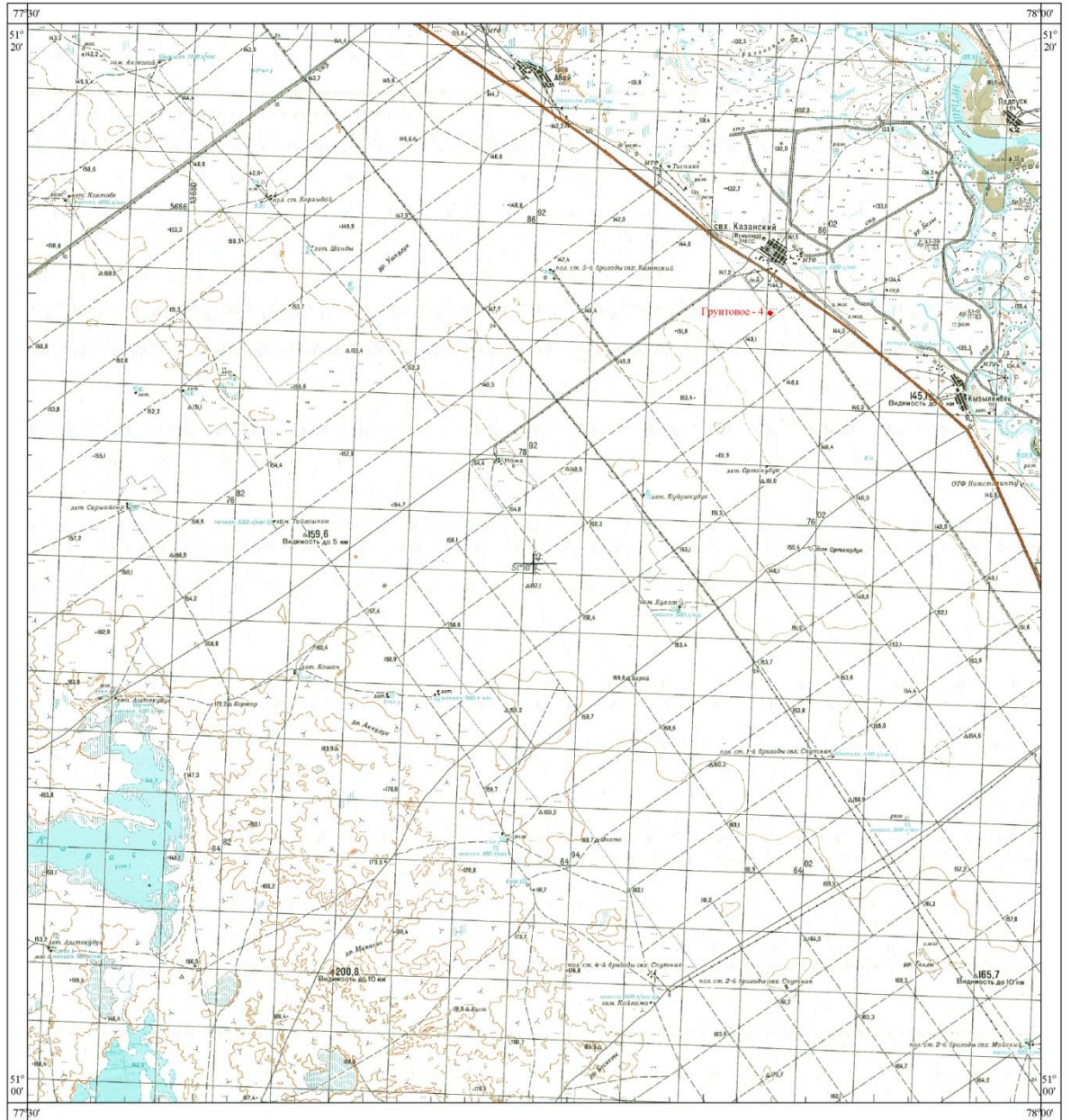
Земледелие развито умеренно, выращиваются яровая пшеница, ячмень, овёс, кормовые травы. Большие площади заняты пастбищами. Коммуникации и социальная инфраструктура Действующие ЛЭП 35–110 кВ.

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

ОБЗОРНАЯ КАРТА РАЙОНА РАБОТ

Масштаб 1:200000

Обзорная карта



◆ Грунтовое - 4

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, ко-ростель, 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-4 отличается слабо выраженным рельефом с высотами, варьирующимися в пределах 139,17–140,16 метров.

По данным геологоразведочным работам 2025 года полезная толща месторождения Грунтовое-4 представлена супесью(Q²_{III}).

Вскрытая средняя мощность полезной толщи – 8,38 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 8,23 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 8,65 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

Территория листа М-43-ХІІ находится в области сочленения каледонской Чингиз-Тарбагатайской и герцинской Иртыш-Зайсанской складчатых систем, различающихся по возрасту и составу стратифицированных отложений и металлогеническим особенностям. В Чингиз-Тарбагатайской каледонской области развиты отложения раннего и среднего палеозоя, которые в Иртыш-Зайсанской части района не установлены. Здесь широким развитием пользуются образования девонской, каменноугольной и пермской систем, осадочно-вулканогенные породы раннего триаса и позднего мела.

Описание стратиграфических подразделений дается в возрастной последовательности от древних к молодым по выделяемым в каледонской части района – Акшиманской, а в герцинской – Жарма-Саурской структурно-формационным зонам.

В Акшиманской СФЗ выделяются тектонические блоки позднеордовикских, силурийских, ранне-среднедевонских образований, примыкающих к зоне Калба-Чингизского разлома и западной части протяженного пояса позднекаледонских интрузий.

В Иртыш-Зайсанской части складчатой системы выделяются консолидированный и относительно поднятый Тюресорский антиклинорный блок, где в тектонических зонах обнажаются позднеордовикские вулканиты. Этот блок с востока примыкает к крупному разлому, который протягивается параллельно Калба-Чингизскому разлому на расстояние 40-45 км.

В юго-западной части района в Жарма-Саурской СФЗ выделяются два узких тектонических блока метаморфогенных образований, условно отнесенных к верхнему протерозою. Они рассматриваются как отдельные фрагменты древней сиалической коры, сохранившейся в виде останцов в гранитоидах верхнего палеозоя.

В центральной части района выделяются две субмеридиональные, западная и восточные полосы, сложенные терригенными и осадочно-вулканогенными породами раннекаменноугольной сиректасской свиты.

Западная, наиболее узкая полоса, рассматривается как задуговой прогиб, существовавший в визейско-нижнесерпуховское время, а восточная, наиболее широкая, соответствует вулканической островной дуге.

В северо-восточной части района выделена узкая подвижная зона северо-западного простирания, ограниченная Кемиртузским и Карасорским разломами и большей своей частью погребенная под кайнозойскими образованиями.

На крайнем северо-востоке района Грязновский и Кайнама–Лебяжинский разломы ограничивают Краснокутско-Кайнаминский угленосный прогиб.

На крайнем северо-востоке района выделяются наложенные Кайнаминская синклиналь с одноименным месторождением каменного угля, а на крайнем юго-востоке Жуантобинская впадина, образовавшиеся в позднем палеозое и раннем мезозое.

Нерасчлененные верхнепротерозойские отложения

Верхнепротерозойские образования на изученной территории выделяются нами впервые.

Тектонические блоки метаморфитов разбиты более поздними поперечными

разрывными нарушениями северо-восточного направления на ряд более мелких тектонических блоков со следами сдвигов от первых метров до 200 и более м.

В небольших по площади фрагментах разреза зеленосланцевой толщи преобладают кварц-полевошпат-амфиболовые, кварц-амфибол полевошпатовые, пироксен-гранат-кварц-полевошпатовые и кварцевые сланцы, реже бластопсаммитовые яшмокварциты и серицит-кварцевые сланцы. Породы смяты в узкие гофрированные складки шириной от нескольких сантиметров до первых десятков сантиметров. Здесь же редко встречаются тонкие прослои железистых кварцитов с содержанием окиси железа в них до 68.14%, кремнезема – 21%, глинозема – 2.45%, окислов титана – 0.066%, кальция и магния – 0.5%, натрия и калия – 0.1%, марганца – 1.2%, и пятиокси фосфора – 0.076%.

Описываемые породы имеют характерную тонкую плейчатость с наклоном мелких складок под углом 70° на восток.

Кварц-полевошпат-амфиболовые сланцы представляют собой породу с полосчатой текстурой и сланцеватой структурой, обусловленной чередованием полос, сложенных разноминеральным гранобластовым агрегатом кварц-полевошпат-амфиболового состава с акцессорным апатитом и многочисленным рудным минералом. Они образованы по порфириновой породе и имеют характерную очковую структуру, обусловленную наличием своеобразных обособлений серицита и плагиоклаза, являющихся реликтами порфировых вкрапленников.

Основная масса породы состоит из микрогранобластового кварц-полевошпатового, кварц-полевошпат-амфиболового агрегата с многочисленными полосками лучистого актинолита и, в меньшей мере, биотита. В значительных количествах отмечаются очень мелкие, трудно определяемые изометричные зерна и их агрегаты высокопреломляющего минерала похожего на сфен или монацит.

Кварцитовидные сланцы и кварциты с разнообразными сланцеватыми текстурами состоят из плотно соприкасающихся мелких зерен кварца с примесью чешуек серицита и хлорита; в пироксен-гранат-кварц-полевошпатовых сланцах отмечается тальк

Ордовикская система

Нижний–средний отделы нерасчлененные (O₁₋₂)

Отложения этого возраста на изученной территории не обнажаются. Они слагают фундамент герцинид в Жарма-Саурской СФЗ и показаны только на геолого-геофизических разрезах (Граф.прил. 4).

В их составе, по данным Ю.А.Васюкова, преобладают вулканиты андезитбазальтов нормального и субщелочного состава, туфогенно-кремнистые породы, полимиктовые и вулканомиктовые песчаники.

Мощность толщи 1200-1500 м.

Верхний отдел.

Ашгилльский ярус

Верхнеордовикские отложения имеют крайне ограниченное распространение в районе и слагают, в основном, отдельные тектонические блоки в Акшиманской и Жарма–Саурской СФЗ. Они представлены образованиями ашгильского яруса и расчленены на нижнюю, преимущественно терригенную, талдыбойскую (O_{3tb}) и верхнюю осадочно-вулканогенную, намасскую (O_{3nm}) свиты.

Талдыбойская свита (O_{3ib}) слагает редкие обнажения на крайнем юго-западе листа и два узких тектонических блока в зоне Калба-Чингизского и Кузганского разломов.

Породы талдыбойской свиты обнажены крайне неравномерно. Они смяты в линейные складки с углами падения крыльев от 40° до 75° и представлены, в основном, элювиальными обломками. Лишь на правом берегу р.Тундык – в р-не фермы Масашат, коренные выходы этих пород фрагментарно прослеживаются в юго-западном направлении на расстояние от 0.5 до 1.5км. Песчаники и кремнистые алевролиты образуют здесь протяженные плосковершинные гряды и отдельные увалы с редкими скальными выходами пород, а алевролиты чаще всего слагают межгрядовые понижения.

Описываемые отложения представлены полимиктовыми песчаниками, алевролитами, конгломератами зеленовато– и табачно–серого цвета, заключающими редкие пласты андезибазальтов и кремнистых алевролитов.

Талдыбойская свита здесь имеет тектонический контакт с гранитами тлеумбетского комплекса, а верхняя граница ее проводится по подошве толщи андезибазальтов намасской свиты.

Намасская свита (O_{3nm}) имеет ограниченное развитие в юго-западной части района, где ее отложения слагают разобщенные узкие тектонические блоки, площадью до 4.4кв.км, в зонах Калба-Чингизского и Кузганского разломов.

Описываемая толща с разрывом залегает на талдыбойской свите. Граница между ними проводится условно по появлению в верхней части разреза талдыбойской свиты мощных горизонтов лав и туфов андезибазальтового состава.

Отложения намасской свиты представлены лавами и туфами базальтового, андезитового и андезибазальтового состава нормального и субщелочного ряда с подчиненными по мощности пластами граувакковых песчаников и алевролитов.

Андезибазальты намасской свиты налегающие на талдыбойскую свиту в вышеприведенном разрезе имеют темно-зеленый и серо-зеленый цвет, порфиновую структуру и массивную текстуру. Породы состоят из порфировых вкрапленников и основной массы.

Порфиновые вкрапленники занимают до 3-5% объема породы и представлены кристаллами интенсивно альбитизированного, часто серицитизированного и сосюритизированного плагиоклаза, в субщелочных разностях – с широкой каймой калиевого полевого шпата, который образует мелкие призматические и таблитчатые зерна, погруженные в основную массу породы (р-он ф.Масашат и Кузганского разлома). Последняя–тонко-мелкозернистая интерсертальная, иногда спилитовидная, состоит из удлиненных, беспорядочно ориентированных лейст плагиоклаза, в интерстициях между которыми развивается амфибол в виде тонкозернистых агрегатов игольчатых, реже более крупных призматических зерен.

Порода вдоль трещин частично перекристаллизована и представлена плагиоклаз-амфиболовым агрегатом с роговиковой структурой.

Андезибазальты здесь интенсивно изменены до кварц-альбит-серицит-амфиболовых метасоматитов с участками реликтовой порфировой структуры и реликтовой микролитовой структуры основной массы первичной породы. В зоне контакта талдыбойской и намасской свит отмечаются олистолиты микрокварцитов светло-серого цвета мощностью до 30 м. Они прослеживаются на

расстояние до 1.5 км.

На крайнем юго-западе листа вулканиты намасской свиты интродуцированы позднекаменноугольными гранитами Кузганского интрузива. Они образуют здесь отдельные сопки и небольшие гряды и представлены ороговикованными и скарнированными лавами и агломератовыми туфами миндалекаменных базальтов. Вулканиты на контактах с гранитами имеют темно-серый цвет, мелкозернистую или скрытокристаллическую структуру и преобразованы в волластонит-кальцит-эпидотовый и амфибол-кварц-альбитовый скарноиды.

Мощность намасской свиты более 500 м.

Силурийская система

Нижний отдел (S₁)

Силурийские отложения в районе имеют ограниченное распространение. Они развиты в Акшиманской СФЗ на юго-западе листа М-43-47. Породы их прорываются гранитами жамантауского и тлеумбетского комплексов, а на них несогласно залегают верхнедевонские и нижнекаменноугольные отложения, слагающие наложенные структуры.

Описываемые отложения обнажены крайне неравномерно, разбиты многочисленными разрывными нарушениями и смяты в линейные складки различного простирания с углами падения крыльев от 20 до 70°. Преобладающие в разрезе песчаники и конгломераты в рельефе образуют плосковершинные увалы и гряды с редкими коренными обнажениями пород, а алевролиты картируются в пониженных частях рельефа по элювиальным обломкам и единичным скальным обнажениям.

На изучаемой территории характер взаимоотношения силурийских и более древних пород не установлен, а с более молодыми—девонскими и каменноугольными отложениями они повсеместно тектонические. За пределами района, по данным В.Я.Глухенького, они с размывом налегают на ордовикские породы и возраст их определен по палеонтологическим данным.

Описываемые отложения представлены прибрежно-морскими и морскими флишоидными осадками, среди которых преобладают зеленовато-серые и пестроцветные песчаники кварц-полевошпатово-грауваккового состава, реже конгломераты и алевролиты.

Девонская система

Отложения девонской системы представлены разновозрастными континентальными и морскими отложениями.

Нижне-среднедевонские континентальные, преимущественно вулканогенные образования установлены в Акшиманской и Жарма-Саурской СЗФ. По характеру строения разрезов и литологическому составу они сопоставляются с отложениями Девонского вулканического пояса и объединены в машанскую свиту (D1-2m^ж). Ранее эти отложения относились к кайдаульской свите нижнего-среднего девона.

В живетско-франское время в Жарма-Саурской СФЗ на территории Девонского вулканического пояса происходит формирование наложенных впадин, сложенных вулканогенной средне-верхнедевонской континентальной и морской формацией, расчлененной на толщу живетско-франских (D2-3) и

франских (D3f) отложений.

На живетско-франских породах с перерывом залегают терригенно-кремнисто-карбонатные верхнедевонские отложения мейстеровского (D3fm1), сульциферового (D3fm2) и симоринского (D3fm3) горизонтов.

Нижний–средний отделы. Пражский–эмский–эйфельский ярусы

Машанская свита (D1-2mš) известна на крайнем западе района, где она слагает надынрузивную кровлю Тлеумбетского и Жамантауского интрузивных массивов. В центральной части южной половины листа М-43-ХII она образует Тан-Агирекский вулcano-плутонический массив, протягивающийся от южной рамки листа М-43-48-В в северо-западном направлении на расстояние 30 км. Ранее вулканы этого массива О.Ф.Кролем (1965 г.) и В.Я.Глухеньким относились к раннетриасовой семейтауской свите, а Агирекский массив щелочных гранитов они считали ее комагматом.

Интрузивные образования

Интрузивные породы на территории листа М-43-ХII имеют широкое распространение и занимают не менее 30% его площади.

В региональном плане интрузивы связаны с очень крупными и протяженными зонами субмеридионального простирания шириной 30-40 км и протяженностью 200-250 км, уходящими за пределы изученного района. В Акшиманской и Жарма-Саурской СФЗ пространственное положение интрузий контролируется крупными зонами Калба-Чингизского, Кемиртузского и Грязновского разломов северо-западного направления и сопряженных с ними разрывов северо-восточного простирания.

Время формирования интрузивных комплексов отражает главные этапы тектонической активности Чингиз–Тарбагатайской и Иртыш–Зайсанской складчатых систем, в зоне сочленения которых располагается изученная территория.

Интрузивные породы района представлены различными по составу и возрасту интрузивными образованиями и подразделяются на три формации: раннепалеозойскую гипербазит-базитовую, позднепалеозойскую габбро-диорит-гранодиорит-гранитовую и щелочную сиенит-гранитовую и мезозойскую субинтрузивную гранит-базитовую нормального-субщелочного рядов.

Раннепалеозойская гипербазит-базитовая формация представлена небольшими аллахтонными телами гипербазитов среди гранитов пермского эспинского комплекса и малыми интрузиями, прорывающими толщу сланцев условно отнесенных к верхнему протерозою.

Габбро-диорит-гранодиорит-гранитовая и сиенит-гранитовая формации позднего палеозоя представлены раннекаменноугольным габбро-диорит-гранодиорит-гранитовым со складчатым шангирауским и орогенным позднекаменноугольным гранит-лейкогранитовым жамантауским, пермским лейкогранитовым эспинским, раннепермским щелочным сиенит-гранитным тлеумбетским) и позднепермским аляскит-гранитовым керегетас-эспинским комплексами.

Мезозойская субинтрузивная формация, фиксирующая период тек-тономагматической активизации района, представлена раннетриасовым семейтауским

комплексом малых субинтрузий субщелочного и нормального рядов.

Породы выделяемых комплексов, образующие небольшие интрузии, не всегда надежно различаются по структурным признакам и вещественному составу. Они часто имеют гетерогенный состав, обусловленный процессами ассимиляции магмы.

Раннекембрийские плутонические образования (vс1) альпи-нотипных оливин-плаггиоклаз-роговообманковых пироксенитов и мелано- и лейкократовых габбро оливиновое имеют весьма ограниченное распространение в Жарма-Саурской СЗФ.

Коренные выходы этих пород известны только на территории листа М-43-48-А, где они образуют небольшой Керегетасский массив площадью не более 4.5 кв. км и пять малых тел площадью не более 0.06 км².

Керегетасский массив представляет собой крупный ксенолит среди гранитов пермского эспинского комплекса. В плане он имеет сундучную форму, сложное внутреннее строение, длинной стороной ориентирован в субмеридиональном направлении. Западная часть массива сложена пироксенитами, а восточная, более верхняя ее часть, постепенно переходит в габброиды.

Контакты описываемых пород, с расположенными вокруг гранитами, на большей части задернованы, а в юго-западной и северо-восточной имеют тектонический характер.

С западной части Керегетасского массива в пермских гранитах установлены различного размера ксенолиты пироксенитов. Ксенолиты обволакиваются гранитами и на их контакте иногда становятся более крупнозернистыми. Кроме этого, породы Керегетасского массива совместно с гранитами прорываются более поздними дайками гранитов и гранит-порфиров эспинского комплекса. В ряде мест на пермских гранитах, разрушенных до дресвы, лежат крупные шарообразные блоки (ксенолиты) габбро и пироксенитов.

По данным разведочного бурения (И.Г. Чинаков, 2000) Керегетасский массив сильно раздроблен разломами и насыщен дайками гранитов северо-восточного простирания.

В результате выполненного разведочного бурения и проведенной высокоточной магниторазведки по сети 50×10 м было установлено, что габброидный массив интенсивно раздроблен, насыщен дайками гранитов и осложнен многочисленными разрывными нарушениями северо-восточного простирания и субмеридиональными зонами дробления.

«Каменный» массив (субстрат) до глубины бурения в пределах 30 м полностью разрушен и превращен в глинистую и глинисто-щебенистую кору выветривания (тектонический милонит). Среди коры выветривания сохранились относительно слабо нарушенные участки, в которых находятся крупные глыбы грубоизометричной формы крепких габброидов. Эти участки на земной поверхности фиксируются крупноглыбовыми эллювиальными развалами камня, имеют вытянутую форму и ориентированы в северо-восточном направлении вдоль разломов и даек. Разведочным карьером установлено, что они имеют форму вертикальных линзо-трубообразных тел, наиболее крупные из которых могут представлять практический интерес при добыче камня.

По данным И.Г. Чинакова в составе габброидов массива выделяются

меланократовые и лейкократовые разновидности. Они закономерно сменяют друг друга в разрезе, образуя концентрическую зональность. В центре массива преобладают крупнозернистые лейкократовые оливиновые и уралитизированные габбро зеленовато– и темно–серого цвета, а по периферии – средне-мелкозернистые меланократовые габбро черного и зеленовато-черного цвета. Нередко среди черного габбро отмечаются округлые, овальные и жилоподобные шпильки белого цвета, обогащенные плагиоклазом. Границы четкие с постепенными и расплывчатыми переходами. Среди меланократовых пород выделяются оливиновые меланократовые габбро и оливиновый клинопироксенит. Переход от лейкократовых пород к меланократовым постепенный.

В контуре массива выделены две контрастные отрицательные аномалии в юго-западной и северо-восточной его частях. Юго-западная аномалия фиксирует небольшой круто падающий гранитный штوك размером 250×350 м с останцами – ксенолитами вмещающих габброидов. Граниты не выходят на эрозионный уровень.

На основании имеющихся данных предполагается, что северо-восточная аномалия фиксирует собой гранитный шток, не выходящий на современный эрозионный уровень. Ксенолиты вмещающих габброидов в этом шточе не отмечаются. С западной стороны штока граниты образуют многочисленные апофизы, пилообразно внедряющиеся в габброиды. На участке полосы знакопеременного поля габброиды насыщены дайками гранитов, уходящими корнями на большую глубину.

По данным геофизики габброиды являются вмещающей рамой в период внедрения пермских гранитов и их даек.

Пироксениты (ортопироксениты) представляют собой массивные крупно-средне- и реже мелкозернистые массивные породы. Они имеют буровато-темно-зеленую и черную окраску, панидиоморфнозернистую структуру и сложены, в основном, изометричными бесцветными кристаллами моноклинного и ромбического пироксена и подчиненных волокнистых кристаллов бледнозеленого амфибола и таблитчатых–плагиоклаза. Округлые кристаллы оливина нацело замещены соссюритом и серпентинитом.

Кроме вторичных серпентинита и соссюрита, развиты карбонат, кварц. В небольшом количестве отмечается рудный минерал.

Оливиновое лейко- и меланократовое габбро представляют собой темные, темно-серо-зеленые массивные породы с панидиоморфнозернистой структурой. Они слагают наиболее крупные участки и представлены таблитчатыми и изометрическими кристаллами плагиоклаза, моноклинного пироксена, замещенного по периферии роговой обманкой, и оливина. Последний частично замещен тальком и серпентином. В небольшом количестве отмечен хлорит и рудный минерал.

Лейкократовые габбро с меланократовыми связаны постепенными переходами. Минералогический состав их отличается по количеству цветных минералов.

Оливиновое кварцевое габбро отличается от описанных выше пород наличием мелких кристаллов кварца, а пироксен частично или полностью замещен волокнистым амфиболом (тремолитом).

Лейкократовые и меланократовые оливиновые габбро по химическому

составу практически не различаются.

От этой группы пород значительно отличаются оливковые клинопироксениты по содержанию алюминия, закисного железа, марганца, магния и щелочей.

Все породы относятся к натровой серии, а по коэффициентам глиноземистости и фемичности – к ряду низко- и высокоглиноземистых мелано- и лейкократовых пород.

По данным спектрального анализа пород содержание в них свинца, цинка, никеля и кобальта близки к кларковым по Центральному Казахстану. На порядок выше кларковых содержаний отмечается концентрация меди и в 50-100 раз выше кларковых количество платины и полладия.

Породы раннекембрийского комплекса мы относим к альпинотипным гипербазитам, которые были выделены во многих складчатых областях. Эти породы на территории листа М-43-ХII являются наиболее древними плутоническими образованиями. Раннекембрийский возраст их принимается, условно, на основании того, что они прорывают толщу сланцев, отнесенных условно к верхнему протерозою и являются, по-видимому, дериватами базальт-габбрового магматизма, широко проявленного в кембрии.

Раннекаменноугольный шангирауский комплекс в качестве самостоятельного подразделения выделен В.М.Шульгой и Ю.А.Чернопольским в 1972г. В его составе объединены кварцевые диориты первой фазы, гранодиориты второй фазы внедрения и плагиограниты фазы дополнительных интрузий второй фазы. Породы комплекса имеют широкое развитие на территории района. Ими сложены Шангирауский, Жамантузский, Кошкарбайский, Восточнокошкарбайский, Монтыйский, Западнокайнаминский интрузивы и ряд мелких интрузивов в центральной части района. Они прорывают отложения палеозоя и, в свою очередь, прорываются гранитоидами позднекаменноугольного–раннепермского возрастов. Интрузивные массивы имеют в плане неправильные очертания с извилистыми контактами. Форма их гарполитообразная и штокообразная. По геофизическим данным все интрузии этого возраста образуют единое тело, соединяясь на глубине.

Наиболее крупный из массивов этого комплекса, Шангирауский. Он расположен юго-восточнее оз.Сулусор и занимает площадь около 210км². В его составе резко преобладают (до 95%) гранодиориты второй фазы внедрения.

Второй по величине Жамантузский массив, площадью около 90 км², сложен породами всех интрузивных фаз – от кварцевых диоритов и габбро-диоритов до гранодиоритов и плагиогранитов. Образование массива сопровождалось внедрением многочисленных даек гранит-порфиров, диоритовых порфиритов и диабазов. Породы массива подверглись интенсивной метасоматической переработке (от роговиков до березито-грейзенов и вторичных кварцитов). С ним связано медно-молибденовое и золотое оруденение.

Остальные интрузивные массивы имеют небольшие размеры и более однородное строение. Массивы Западнокайнаминский и Монтыйский почти полностью перекрыты рыхлыми отложениями и изучены картировочными скважинами.

Первая интрузивная фаза представлена мелко-среднезернистыми биотит-роговообманковыми, реже амфибол-пироксеновыми кварцевыми диоритами,

слагающими Кошкарбайский, Восточнокошкарбайский, северо-западную часть Шангирауского и часть Жамантузского массивов. Редко в составе пород первой фазы на участке Шангирау встречаются мелкие тела кварцевых габбро-диоритов.

Кварцевые диориты прорывают отложения нижнекаменноугольной сиректасской свиты контактово воздействуют на них, с образованием полевошпат-актинолит-биотитовых роговиков.

Плагиоклаз слабо серицитизирован. Он образует идиоморфные удлинённо-призматические кристаллы с тонкими полисинтетическими двойниками или с зональным строением.

Кварц встречается в виде округлых, изометричных и неправильной формы зерен, выполняющих интерстиции между кристаллами плагиоклаза.

Темноцветные минералы занимают до 15-18% объема породы и представлены, в основном, призматическими изометричными и ромбовидными кристаллами зеленой роговой обманки с чешуйками бурого биотита.

В районе оз. Женешкесор и участка Жиланды (М-43-48-А,Б) кварцевые диориты подверглись ороговикованию, в результате чего основная масса порфировидных разностей перекристаллизована в лепидогранобластовый кварц-полевошпат-биотит-хлоритовый агрегат с обильной рудной вкрапленностью. Фенокристаллы плагиоклаза альбитизированы, темноцветные минералы замещены хлоритом или агрегатом тонко чешуйчатого биотита.

Вторая интрузивная фаза представлена крупно-среднезернистыми биотит-роговообманковыми гранодиоритами. Ими сложена большая, юго-восточная часть Шангирауского массива, центральная часть Жамантузского массива, Монтыйский и Западнокайнаминский интрузивные тела. Последний расположен в северной половине района и перекрыт чехлом рыхлых отложений.

Фаза дополнительных интрузий второй фазы внедрения шангирауского комплекса представлена среднезернистыми низкощелочными биотитовыми гранитами-плагиогранитами, имеющими весьма ограниченное развитие среди гранитоидов шангирауского комплекса. Наиболее крупные их тела прорывают кварцевые диориты и гранодиориты Жамантузского, Кошкарбайского и Монтыйского массивов. Небольшие по площади интрузии отмечаются в пределах участка Шангирау.

Плагиоклаз образует идиоморфные призматические, таблитчатые кристаллы, имеющие иногда отчетливое зональное строение. Они в различной степени серицитизированы, лейкоксенизированы и эпидотизированы. Довольно часто в местах соприкосновения с кристаллами калиевого полевого шпата в них отмечаются мирмекитовые образования в виде удлиненных вростков кварца.

Калиевый полевой шпат по отношению к плагиоклазу менее идио-морфен. Он образует таблитчатые, изометричные и неправильной формы кристаллы, часто пелитизированные с редкими пертитовыми вростками.

Кварц образует изометричные или ксеноморфные зерна, биотит-таблицы и пластины бурого цвета.

Резко подчиненное значение в составе гранитов имеет зеленая роговая обманка, образующая кристаллы ромбовидной и удлиненно-призматической формы.

Вторичные изменения в гранитах проявлены слабо и выражены серицитизацией и лейкоксенизацией плагиоклаза и хлоритизацией биотита.

Геохимическая характеристика кварцевых диоритов первой фазы и гранодиоритов второй фазы внедрения шангирауского комплекса приведена в табл.4.3, из которой видно, что гранитоиды обеих фаз отличаются несколько повышенным, относительно кларковых, содержаниями меди, никеля, молибдена, серебра. Для таких элементов, как ванадий и цинк характерно несколько пониженное содержание в кварцевых диоритах первой фазы и значительно повышенное относительно кларковых, содержание в гранодиоритах второй фазы.

С интрузиями описываемого комплекса связаны меднопорфировые с золотом и золотополиметаллические рудопроявления Жиланды, Шангирау, Байболат и кварцево-жильного Сулусор.

Позднекаменноугольный жамантауский комплекс лейкогранитов, гранитов нормального ряда.

Граниты жамантауского комплекса прорывают силурийские и нижнекаменноугольные отложения сиректасской свиты и в свою очередь прорываются щелочными гранитами раннепермского тлеумбетского комплекса..

Интрузивы комплекса располагаются в зоне сочленения Акшиман-ской и Жарма-Саурской СЗФ северо-западного простирания. Эта зона фиксируется глубинным Калба-Чингизским разломом и более мелкими протяженными Кузганским и Тюресорским разрывами.

Жамантауский и Кузганский интрузивы имеют линейно-вытянутую вдоль этих разломов форму и, по-видимому, относятся к интрузивам трещинного типа.

Жамантауский комплекс представлен крупнопорфировым или крупнозернистым лейкогранитом; среднезернистым, иногда порфировидным, реже мелкозернистым порфировидным лейкогранитом и очень редко субщелочным лейкогранитом. Также выделяется краевая фация интрузивных массивов.

Внутри жамантауского комплекса отмечается определенная последовательность в образовании отдельных типов пород, имеющая определенную закономерность между составом породы и временем ее образования; чем порода более мелкозернистая и более кислая, тем она моложе.

Первая фаза биотит-роговообманковых гранитов нормального ряда и существенно калиево-полевошпатовых лейкогранитов . Породы первой фазы участвуют в строении большей части Кузганского и Жамантауского интрузивов.

Кузганский интрузивный массив находится на крайнем юге изученного района. Он имеет изометричную в плане лакколитоподобную форму и сложен, в основном, гранитами первой фазы внедрения. Граниты фазы дополнительных интрузий образуют удлиненное приразломное тело северо-восточного простирания площадью до 3 кв.км. Большая часть дополнительных инъекций представлена дайкообразными телами мощностью от 5 до 100 м и протяженностью до 200 м. Состав их аналогичен или близок к гранитам первой фазы внедрения.

Кварцевые жилы и жильные зоны в интрузиве приурочиваются к тектоническим трещинам и разрывным нарушениям.

Биотит-роговообманковые крупно-среднезернистые граниты нормального ряда первой фазы внедрения ($\gamma_1C_3\text{ж}$) образуют большую часть коренных выходов Кузганского массива. Они имеют гипидиоморфнозернистую структуру, массивную текстуру и состоят (Табл.4.4) из плагиоклаза (44%), калиевого полевого шпата (20%), кварца (28%) и темноцветных минералов (5%);

аксессуарных апатита, сфена и рудного минерала не превышающих 3%.

Плагиоклаз образует идиоморфные призматические и таблитчатые кристаллы с участками зонального строения. В местах соприкосновения с кристаллами калиевого полевого шпата отмечаются мирмекитовые образования.

Калиевый полевой шпат образует менее идиоморфные кристаллы неправильной и таблитчатой формы с редкими пертитовыми вростками, а кварц встречается в виде изометричных или ксеноморфных кристаллов.

Темноцветные минералы представлены бурым биотитом, образующим отдельные пластинки и таблицы пластинчатых кристаллов, и ромбо-видными и удлиненно-призматическими кристалликами зеленой роговой обманки. Из аксессуарных развиты апатит, сфен и рудный минерал.

Вторичные изменения в гранитоидах выражены слабопроявленными процессами серицитизации, лейкоксенизации и эпидотизации плагиоклаза, хлоритизации биотита.

Граниты фазы дополнительных интрузий (γ СЗЖ) большей частью имеют порфиоровидную структуру и по минеральному составу практически не отличаются от описанных выше гранитов первой интрузивной фазы внедрения.

Существенно калиево-полевошпатовые лейкограниты первой фазы внедрения (γ 1СЗЖ) слагают большую часть Жамантауского массива. Они имеют розовый цвет и представлены, в основном, средне- крупнозернистыми порфиоровидными разностями, состоящими из ксеноморфных зерен кварца—33%, калишпат—пертита—45%, плагиоклаза (альбит-олигоклаза) — 15-20%.

Биотит образует единичные пластинчатые кристаллы, часто мусковитизированные, с выделениями рудного минерала. Из аксессуарных отмечен циркон и апатит.

Порфировые вкрапленники занимают не более 10-15% объема породы с порфиоровидной структурой и массивной текстурой. Размер порфировых выделений 3-3.5 мм.

Породы главной интрузивной фазы семейтауского комплекса представлены небольшими штокообразными телами субщелочных гранитов ($\epsilon\gamma$ T1sm), граносиенитов ($\gamma\xi$ T1sm) и дайками субщелочных гранитов, тра-хириолит-порфиоров, риолит-порфиоров, габбро и габбро-диабазов. Они генетически связаны с вулканитами семейтауской свиты и являются их ко-магматами.

Субщелочные граниты и граносиенит-порфиры имеют светло-розовый цвет, порфиоровую структуру и массивную текстуру.

Порода сложена порфировыми вкрапленниками удлиненно-призматических кристаллов калишпата (70-80%), кварца (10-15%) и темноцветных минералов (10%), погруженных в мелкокристаллическую основную массу того же состава. Кристаллы калиевого полевого шпата иногда имеют микропертитовое строение, а темноцветные минералы почти нацело замещены хлоритом и биотитом.

Дайковые и более мелкие штокообразные тела имеют аналогичный или близкий состав, что и вышеописанные основные типы пород.

Наиболее распространенные дайки гранит и риолит-порфиоров имеют светло-серый и розовато-серый цвет и порфиоровую структуру. Они состоят из удлиненно-призматических кристаллов калиевого полевого шпата, плагиоклаза и кварца, погруженных в полнокристаллическую кварц-полевошпатовую основную массу породы.

Породы семейтауского комплекса имеют повышенную щелочность с преобладанием калия над натрием (Табл.3.5).

Геохимические особенности связаны с высокими содержаниями в породах редких элементов – бериллия, ниобия, тантала, связанные с зонами альбитизации и окварцевания.

Граносиениты семейтауского интрузивного комплекса имеют плотность от 2.4 г/см³ до 2.6 г/см³ при средней, равной 2.5 г/см³. Среднее значение магнитной восприимчивости этих образований составляет $760 \cdot 10^{-5}$ СИ при размахе от 300 до $1500 \cdot 10^{-5}$ СИ.

Габброиды ранней фазы внедрения являются одними из самых плотных и магнитных образований. Средняя плотность составляет 2.94 г/см³ при колебаниях значений от 2.65 до 3.13 г/см³. По магнитности они относятся к магнитным образованиям. Вариации магнитной восприимчивости этих пород составляют от 2 до $20000 \cdot 10^{-5}$ СИ. Средняя магнитная восприимчивость равна $46-58 \cdot 10^{-5}$ СИ.

Магнитное поле над Бестауским вулканоплутоническим массивом представляется брахиформной аномалией сложного строения. Центральная часть аномалии выражена пониженными значениями поля 0-200 нТл с широким распространением локальных отрицательных минимумов изометричной формы.

Периферийная полоса, представленная на юго-западе, в основном, сиенитами и на северо-востоке преимущественно трахириолитами и дацитами – интенсивной аномалией ΔТ.

Интенсивный гравитационный минимум (-18 мГал) обусловлен погребенным граносиенитовым массивом, верхняя кромка которого находится на глубине от 0,3 до 1,5 км, нижняя - 8.0 км.

Раннетриасовые образования основного состава картируются положительными гравитационными и магнитными аномалиями.

Так, Западно-Кайнаминский массив, частично сложенный габброидами нижнего триаса, прослеживается по полосовидной положительной интенсивной магнитной и гравитационной аномалиям северо-западного простирания. Мощность габброидов по данным интерпретации составляет около 5.0 км. Форма массива ближе к штокообразной.

В Кайнаминской синклинали одноименный габброидный массив выделяется лишь в магнитном поле по изометричным аномалиям ΔТ напряженностью 350-500 нТл. По форме представляет лакколит, мощность которого составляет первые сотни метров, так как в гравитационном поле не находит своего отражения. По магнитным данным в Кайнаминской структуре были выделены и другие более мелкие тела основного состава.

На Бестауском вулканическом массиве семейтауской свиты было установлено наличие интрузивных образований и, следовательно, вулканоплутоническая природа его, представляющего собой типичную кальдеру, ограниченную кольцевыми разломами и «подпирающуюся» интрузивным массивом сиенит-граносиенитового состава. (Каряев, 1989).

Наличие интрузивных массивов под покровом семейтауской свиты указывают и физические поля. Интенсивный гравитационный минимум (-18 мГал) невозможно объяснить только вулканитами, мощность которых не более 1000 м.

Кроме того, над Бестауским массивом наблюдается обширная поло-

жительная аномалия (вздутие), имеющая черты кольцевого строения и осложненная локальными пикообразными аномалиями напряженностью от 500 нТл до 800 нТл. Последние обусловлены выходами на эрозионный срез апофиз глубинной интрузии или субвулканических тел.

Мощность этой глубинной интрузии, по данным количественных расчетов, около 8.0 км.

Тектоника

Район работ находится в зоне сочленения каледонской Чингиз-Тарбагатайской и герцинской Иртыш-Зайсанской складчатых систем, граница между которыми проходит по глубинному Калба-Чингизскому разлому. Крайняя юго-западная часть района относится к поздним каледонидам Акшиманской СФЗ (Шунайскому синклинорию), а большая северо-восточная – к герцинидам Жарма-Саурской СФЗ (Жарминскому синклинорию), существенно различающихся по геодинамическому развитию.

К категории линейных (надразломных) структур Жарма-Саурской СФЗ отнесены Краснокутско-Кайнаминский угленосный прогиб и Жуантобинская рифтогенная зона, заложившиеся в среднем карбоне и нижнем триасе в результате коллизий и континентального рифтогенеза, приведших к растяжению земной коры на северо-востоке района. По-видимому, к этому же классу структур относятся Кемиртузская, Карасорская и Калба-Чингизская зоны разломов.

Главные структурные особенности района находят свое отражение и в геофизических полях. Аномальное геофизическое поле листа М-43-ХІІ по интенсивности и морфологии подразделяется на две части – юго-западную и северо-восточную. Гравитационное поле юго-западной части характеризуется относительно низкой интенсивностью (от -30 до -60 мГал) и отвечает Чингиз-Тарбагатайской складчатой системе. Она отмечается сложнопостроенным характером поля с широким развитием минимумов Δg . Северо-восточная часть, с более высокими значениями интенсивности аномалий (от -30 мГал до 0) и плавным характером гравитационного поля, соответствует Иртыш-Зайсанской складчатой системе (Граф.прил. 31-32).

На картах локальных аномалий Δg ($R_{\text{оср}}=10\text{км}$) исследуемая территория отмечается чередованием преимущественно полосовидных аномалий разного знака, в целом, подчеркивающих северо-западное простирание структур.

На картах магнитного поля (ΔT)а наиболее интенсивной и сложнопостроенной являются юго-восточная часть Жарминского и юго-западная часть Шунайского синклинориев.

Настоящая глава написана с позиции концепции тектоники литосферных плит, придающей определяющее значение в геодинамике фанерозоя горизонтальным движениям литосферы. В главе использована тектоническая и геодинамическая терминология, разработанная в трудах основоположников («Новая глобальная тектоника....,1974) и дополненная В.Е.Хаиным и другими исследователями.

В работе над главой «Тектоника» использовалась книга А.А.Ковалева (1978), сборник статей «Геология окраинных бассейнов» (1987) и материалы Т.М.Жаутикова, А.М.Марьина, Г.П.Нахтигаля, В.С.Шуликова, 1969 (Алтайский

отдел ИГН им.К.И.Сатпаева АН Каз ССР, ВКГУ) из сборника «Вопросы тектоники, стратиграфии и литологии». Кроме того, учтены материалы исследователей, придерживавшихся близких взглядов на тектонику Восточного Казахстана (Антонюк и др., 1977г.; Ротараш и др., 1979г.; Авдеев, Ковалев, 1989г.; Степанец, 1991г.; Сеитов, 1992г.; Ергалиев и др., 1997г.; Дегтярев, 1999г.; Никитин, Никитина, 2000г.).

Тектоническое районирование площади произведено на основе выделения геодинамических комплексов, сформировавшихся в определенных палеогеодинамических условиях: континентального рифта, пассивной и активной окраин микроконтинента, разновозрастных островодужных систем и зон коллизии.

Тектоническая геодинамическая схема листа М-43-ХП (Граф. прил.17) составлена согласно требованиям “Инструкции по составлению и подготовке к изданию листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000”, 1995 г.

Чингиз-Тарбагатайская складчатая система

К Чингиз-Тарбагатайской складчатой системе относится крайняя юго-западная часть района, представленная системой позднекаледонских линейных складок северо-западного простирания, осложненных разрывами разного порядка.

В современной структуре района главными складчатыми структурами Чингиз-Тарбагатайской складчатой системы являются Шунайский синклиорий, с которым в плане совпадает Акшиманская структурно-формационная зона. На крайнем юге листа к зоне Калба-Чингизского разлома с востока примыкает небольшой тектонический блок, сложенный отложениями верхнеордовикской талдыбойской свиты. Не исключено, что он представляет собой северное окончание Аркалыкского антиклинория.

В раннем-среднем палеозое Акшиманская СФЗ представляла собой междуговый океанический бассейн в континентальной окраине Казахстанского кратона.

Выделенные стратифицированные и интрузивные образования района объединены в структурно-формационные комплексы, фиксирующие существование на разных этапах геологического развития той или иной геодинамической обстановки. Их характеристика, описание основных складчатых структур и разрывных нарушений приводится ниже в хронологической последовательности.

Позднепротерозойский метаморфический комплекс основания выделен условно. Он включает в себя метаморфогенные породы андезит-базальтовой и кремнистой формаций, превращенных в кварц-полевошпат-амфиболовые сланцы. Они слагают два приразломных тектонических блока среди пермских гранитов и вулканитов сиректасской свиты и представляют собой фрагменты древних складчатых сооружений.

Наиболее крупный западный блок, протяженностью 12км и шириной до 0,8км, прослеживается в субмеридиональном направлении от Северноаульского разлома до оз.Женишкесор. В современной структуре он явно ксеноморфен по отношению к окружающим его гранитоидам и вулканитам верхнего палеозоя и, несмотря на спорность его позднепротерозойского возраста, рассматривается как перемещенный горизонтальными движениями отторженец (или ксенолит)

гранитно-метаморфического цоколя микроконтинента.

В 4-6км восточнее среди пермских гранитов в зоне субмеридионального разлома расположен аналогичный тектонический блок, сложенный сланцами. Длина его 9км, ширина от 0,2 до 1км. Блоки, сложенные сланцами, разбиты субширотными сбросо-сдвигами на ряд мелких блоков с горизонтальным смещением их от 0,1 до 0,4км.

Раннегеосинклиналиный раннекембрийский-среднеордовик-ский структурный комплекс, знаменующий время расширения океанического бассейна, в изученном районе на земной поверхности не обнажается. В современной структуре породы его на соседней к югу территории листа представлены динамометаморфизованными основными вулканитами и кремнистыми породами. Этот комплекс включает в себя породы раннекембрийской габбро-перидотитовой формации, которые установлены в аллохтонном залегании (Керегетасский массив) между описанными выше тектоническими блоками, сложенными верхнепротерозойскими сланцами.

Керегетасский массив, представленный тектонизированными и серпентинизированными оливиновыми пироксенитами и габбро, имеет признаки расслоенной интрузии, в нижней части которой располагаются пироксениты, а в верхних частях –габбро. Породы данного комплекса характеризуются вышекларковыми содержаниями в них меди, платины и палладия.

Позднеордовикские структурно-формационные комплексы флишоидный и андезит-базальтовый, сменяющиеся раннесилурийским нижней морской молассы, представлены породами верхнеордовикских талдыбойской и намасской свит и толщей нижнего силура общей мощностью более 2500м. Они сформировались в условиях сужающегося междугового бассейна с океанической корой и зарождающейся островной дуги.

От раннекембрийского-среднеордовикского структурного комплекса описываемые комплексы, по данным В.Я.Глухенького (1988), отделены четкой поверхностью регионального несогласия, проявленного в трансгрессивном налегании отложений верхнего ордовика на кембрийские образования.

Описываемые структурно-формационные комплексы развиты на юго-западе района в Шунайском синклинии. В пределах последнего выделяются линейные синклиналильные и антиклиналильные складки с углами падения от 30 до 70° и частым их запрокидыванием в приразломных участках. Складки осложнены многочисленными взбросо-сдвиговыми и надвиговыми разрывными нарушениями преимущественного северо-западного направления. Из-за широко проявленной разрывной тектоники, современная структура синклинория имеет блоковый характер.

В позднем силуре в Чингиз-Тарбагатайской складчатой системе к концу силура на соседней к югу территории (Васюков,2002) произошло внедрение плутонов гранодиоритов сарыкольского интрузивного комплекса, относящегося к палингенной диорит-гранодиоритовой формации, сформировавшейся в результате коллизии фрагментов островных дуг и микроконтинентов. Этот комплекс сформировался в то время, когда земная кора Чингиз-Тарбагатайского региона была уже относительно консолидированной. Сейсмофокальная зона Беньюфа, с которой предположительно связано становление и внедрение данного комплекса, по-видимому, находилась юго-западнее рассматриваемого района и была полого

наклонена на северо-восток, под формирующийся континент.

Внедрение позднесилурийских гранитоидов стабилизировало земную кору Чингиз-Тарбагатайского региона и превратило его в позднекаледонскую платформу, возможно в течение какого-то периода времени составлявшую единое целое с Сибирской платформой.

Нижне-среднедевонский андезит-трахидацитовый комплекс активной континентальной окраины с резким несогласием залегает на нижележащих геосинклинальных комплексах и представляет собой типичные континентальные образования.

Дивергентный спрединговый процесс в Иртыш-Зайсанской геодинамической системе, вероятно, начался в конце силура-начале девона, расколов прежде единую литосферную плиту и обособив Чингизскую часть ее от Алтайской. В это же время (на рубеже силура и девона) активизировался процесс субдукции на границе Чингизской и Джунгаро-Балхашской складчатых областей, приведший к образованию Чингизской ветви окраинно-континентального девонского вулcano-плутонического пояса. Изученный район расположен в тыловой части этого пояса.

Стратифицированные образования нижнего-среднего девона района представлены осадочно-вулканогенной машанской свитой, мощность которой составляет 1700м. Нижне-среднедевонские вулканиды имеют отчетливо выраженный субщелочной характер, что типично для тыловых частей вулcano-плутонических поясов.

Девонские породы слагают крупный тектонический блок надынрузивной кровли на крайнем юго-западе района и ряд более мелких тектонических блоков в экзоконтакте Тлеумбетского массива и в зоне Калба-Чингизского разлома. Последние, как правило, вытянуты в северо-западном направлении и образуют прерывистую цепь в зоне Калба-Чингизского разлома.

Несмотря на широко проявленные в девонских вулканидах гидротермально-метасоматические изменения, крупных проявлений рудной минерализации в них не обнаружено.

Фамен-раннекаменноугольные карбонатно-терригенно-кремнистые комплексы в Чингиз-Тарбагатайской складчатой системе представлены приразломными наложенными структурами. Эти отложения накапливались в условиях обширного мелководного шельфового морского бассейна, благоприятного для обитания бентосной фауны. Характер осадконакопления отвечает геодинамической обстановке медленно погружающегося шельфа пассивной континентальной окраины, граничащей с Иртыш-Зайсанской дивергентной геодинамической системой.

В конце раннекаменноугольного времени произошла смена геодинамического режима в Чингиз-Тарбагатайском регионе. Плавное погружение шельфа пассивной континентальной окраины вследствие рифтогенеза сменилось тангенциальным сжатием, приведшим к закрытию соседнего спредингового Иртыш-Зайсанского океанического бассейна. Кульминацией этого процесса стала саурская складчатость в интервале визе-серпухов, охватившая всю территорию Центрального Казахстана, в том числе и Чингиз-Тарбагатайскую позднекаледонскую континентальную плиту. Именно с саурской складчатостью связано начало формирования наблюдаемой ныне тектонической структуры

Чингиз-Тарбагатайского мегантиклинория. Сжимающие усилия направлялись поперек его современного простирания и действовали, по-видимому, как с северо-востока – со стороны Иртыш-Зайсанской геодинамической системы, так и с юго-запада – от Джунгаро-Балхашской системы. По-видимому, в это время образовалось большинство «шовных» фамен-турнейских структур.

В среднекаменноугольное-пермское время коллизионный процесс, связанный с закрытием Иртыш-Зайсанского океанического бассейна, распространился и на соседнюю Чингиз-Тарбагатайскую складчатую область. В среднекаменноугольное время она представляла собой горную систему, поставлявшую обломочный материал в остаточные прогибы Иртыш-Зайсанской складчатой системы.

В конце каменноугольного и пермского периодов происходит внедрение гранитоидов верхнего палеозоя нормального и щелочного рядов. В каледонской Акшиманской СФЗ (Шунайский синклиорий) располагаются крупные интрузивные массивы Жамантауский, Тлеумбетский и более мелкие интрузии Северный Койтас, Достар и Клыч, а в герцинской, - Жарма-Саурской СФЗ (Жарминский синклиорий) – Кызылэспинский, Сарыадырский, Кузганский, Арчалинский, Агирекский и др.

В гравитационном поле интрузивы фиксируются гравитационными минимумами интенсивностью от $-4,0$ до 12 мГал.

Процессы коллизии плит, приведшие к активизации позднекаменноугольного-раннепермского гранитного магматизма, способствовали и интенсивным дизъюнктивным дислокациям внутри Чингиз-Тарбагатайской литосферной плиты. По-видимому, к концу ранней перми уже сложился современный тектонический рисунок сети крупных и мелких разрывных нарушений. В отличие от четко проявленного северо-западного направления надвигов и взбросов саурской фазы складчатости, пермские разрывы характеризуются меньшей упорядоченностью ориентировки. На геологических картах и тектонических схемах наибольшее отражение получили кольцевые разрывы, окаймляющие гранитные массивы, отчетливо выраженные на космических фотоснимках. Наибольшее количество таких концентрических разрывов наблюдается в юго-западной части района, где они окружают Тлеумбетский массив. В меньшей степени кольцевые разломы развиты вокруг Арчалинского, Сарыадырского массивов. Как правило, эти разрывы представляют собой крутопадающие сбросы и взбросы.

Керегетас-эспинский позднепермский интрузивный комплекс малых интрузий и даек аляскит-лейкогранитовой формации характеризуется секущим положением поясов даек относительно простирания Чингиз-Тарбагатайской и Иртыш-Зайсанской складчатых областей. Аккоринская зона параллельных даек и разломов типа сдвигов и сбросо-сдвигов имеет северо-восточное простирание и на юго-западе ограничивается Главным Чингизским разломом. Аналогичный пояс даек северо-восточного направления прослеживается на правом берегу р.Тундык далеко вглубь Жамантауского интрузива. Система разломов, вероятно, является трансформной. Она отражает геодинамические процессы во внутренней части Иртыш-Зайсанской системы и пересекает континентальную кору сопредельной Центрально-Казахстанской литосферной плиты.

Связанный с Аккоринской системой разломов керегетас-эспинский

комплекс аляскитовых гранитов перспективен на бериллий и редкие земли и в меньшей степени на молибден.

В начале мезозоя, в раннем триасе, в Чингиз-Тарбагатайской складчатой области произошло внедрение в ограниченных масштабах комплекса приразломных даек и малых интрузий основного и кислого субщелочного состава. Он характерен для обстановки внутриплитного растяжения

Иртыш-Зайсанская складчатая система

Иртыш-Зайсанская складчатая система заходит в изученный район северо-западной частью Жарма-Саурской СФЗ (Жарминский синклиорий).

Ее граница с Чингиз-Тарбагатайскими каледонидами проводится по Калба-Чингизскому глубинному разлому.

История заложения и формирования Иртыш-Зайсанской складчатой системы сложная (Ергалиев, 2001) и различными исследователями понимается по-разному, вплоть до точки зрения о ее заложении в среднем девоне. Мы считаем, что Иртыш-Зайсанская складчатая система является герцинской эвгеосинклиналию, заложенной на складчатом каледонском фундаменте в конце нижнего девона.

Важной отличительной чертой Жарма-Саурской СФЗ является широкое развитие в ней орогенных вулканитов от нижнекаменноугольного до позднепермского возраста. На юго-западе, вблизи Калба-Чингизскому разлому, находится Тюресорский блок, сложенный нижнекаменноугольной туфопесчаной молассой сиректасской свиты, заключающий небольшие блоки (пластины) девонских и позднеордовикских пород. Наличие в Жарма-Саурской СФЗ блоков каледонид, по мнению Ергалиева (2001), свидетельствует о ступенчатом, блоковом фундаменте Жарминского синклиория.

В конце нижнего девона произошло дробление и опускание каледонского фундамента Жарма-Саурской СФЗ и отделение ее от Чингиз-Тарбагатайской складчатой системы по глубинному Калба-Чингизскому разлому (Глухенький, 1988). Сформированная на неглубоко залегающем каледонском основании Жарма-Саурская СФЗ во многом наследует его структурный план.

В структурном отношении в герцинидах Жарминского синклиория выделяются следующие основные крупные структурные элементы: консолидированный и относительно поднятый Тюресорский антиклинорийный блок, непосредственно примыкающий к каледонидам и ограниченный с востока Кузганским разломом; относительно подвижные Кемиртуз-Тогузбайский и Грязновский синклиорийные и Коктобинский и Щербакты-Лебяжинский антиклинорийные блоки разделенные зонами Карасорского, Кемиртузского, Грязновского и Кайнама-Лебяжинского разломов.

Характерной особенностью наиболее жесткой части герцинид Жарминского синклиория, является внедрение коллизионных гранитоидов позднего палеозоя.

В своем развитии складчатая система прошла стадии: растяжения (образование океанического бассейна), сжатия (активного сокращения бассейна) и коллизии литосферных плит (в данном случае Чингизского и Алтайского континентов).

По нашему мнению, зарождение Иртыш-Зайсанского океанического бассейна связано с рифтогенными процессами, наиболее интенсивно проявленными в среднем-позднем девоне. Рифтогенез в западной части Жарма-

Саурской СФЗ начался со ступенчатого опускания блоков каледонид краевой части Чингизского континента с карбонатно-терригенными мелководными шельфовыми отложениями от живет-франского до ранневизейского возраста.

Параллельные разломы, ограничивающие опускавшиеся блоки фундамента, в начале рифтогенеза в живет-франское время, служили подводными каналами для поступления на земную поверхность вулканитов бимодальной базальт-трахириолитовой формации.

Дальнейшее проседание блоков фундамента в конце франа и в фамене привело к образованию относительно глубоководного рифтогенного морского бассейна и накоплению на его дне кремнисто-терригенных турбидитов пестроцветной и зеленоцветной толщи.

По-видимому, в условиях открытого и достаточно обширного океанического бассейна формировались терригенно-карбонатно-кремнистые толщи турнейского возраста.

Первая половина визейского века ознаменовалась сменой растяжения сжатием и началом сокращения океанического бассейна; зарождением вулканических островных дуг, послуживших источниками накопления вулканогенных образований терсайрыкской свиты и обломочных вулканомиктовых флишоидных отложений уровня коконьской свиты (за пределами изученной территории). В то же время у подножья континентального шельфа Чингизского континента продолжалось накопление терригенных турбидитов и углеродисто-кремнистых сланцев.

Обломочный материал и растительный детрит в эти отложения поступали в результате размыва и переотложения шельфовых образований.

Раннекаменноугольная островодужная вулcano-плутоническая ассоциация вулканитов сиректасской свиты и шангирауского интрузивного комплекса представляет интерес как источник минерального вещества для формирования золотосодержащих медно-порфировых и кварцево-жильных золоторудных объектов.

Тюресорский, Грязновский и Щербакты-Лебяжинский антиклинорные блоки имеют общее северо-западное простирание и разбиты на многочисленные блоки более поздними разрывными нарушениями, часть из которых имеет сбросо-сдвиговый характер. Они интродуцированы крупными интрузивами гранитоидов и большим количеством даек.

Северо-западное простирание осей гравитационных аномалий подчеркивает простирание этих структур.

В магнитном поле Грязновский и Щербакты-Лебяжинский антиклинорные блоки характеризуются сложнопостроенным рисунком изолиний ΔT .

На рубеж раннего и среднего карбона на соседней к востоку территории приходится начало коллизионного процесса - столкновения Алтайской и Чингизской континентальных плит и формирование серпентинитового меланжа, сосредоточенного главным образом в зонах Горностаевского и Байгузин-Булакского разломов.

Дальнейшее развитие коллизионного процесса в Иртыш-Зайсанской складчатой системе привело в среднем-позднем карбоне к орогенезу, становлению континентальной коры и смене морского режима осадконакопления континентальным. Регрессия моря происходила в условиях пульсационного

характера сжимающих усилий. В среднем карбоне на северо-востоке района в тектонических зонах происходит растяжение земной коры и заложение Грязновско-Кайнаминского угленосного прогиба и Кемиртузской синклинали, основание которых сложено паралической угленосной молассой буконьской свиты и средне-верхнекаменноугольной молассой майтубинской свиты.

К среднему-позднему карбону относится образование Кайнаминской, Кемиртузской и Южнокемиртузской синклиналей.

Наиболее интенсивный орогенез коллизионной природы проявился в перми и был по-видимому связан с окончательным закрытием Иртыш-Зайсанской герцинской геодинамической системы с внедрением Калбинского пояса гранитных батолитов восточнее изученного района. К тому времени в результате сжатия, вектор которого был направлен на запад, по системе параллельных чешуйчатых надвигов тектонизированные породы сиректасской свиты окончательно причленились к Чингизскому континенту. Они стали жестким блоком и противодействовали сжатию. Вся эта территория превратилась в область размыва, поставлявшей терригенный материал в Краснокутско-Кайнаминский угленосный прогиб, где накапливались угленосные отложения кайнаминской свиты и пласты каменного угля месторождений Кайнама, Кемиртуз, Белогорск и др.

Кемиртузская синклиналь находится в 15км к западу от Кайнаминской структуры и приурочена к крупной зоне Кемиртузского и Карасорского разломов. Она также вытянута в северо-западном направлении и прослеживается на расстояние до 25км при ширине от 1,5 до 6км. Восточное крыло срезано Кемиртузским разломом. Углы падения крыльев колеблются от 10-15 до 30-45°. В 2км к северу от оз.Карасор находится южнокемиртузская синклиналь размером 4х3,5км.

Все синклинали сложены средне-позднекаменноугольными и пермскими угленосными отложениями.

Гравитационные аномалии по своей форме почти полностью совпадают с внешним планом структур, а их внутреннее строение обуславливается элементами внутреннего глубинного строения.

Кайнаминская синклиналь ограничена разломами северо-западного простирания с северо-восточным падением под углами 55-75°. Более пологое падение - 55° характерно для ее северо-восточной границы.

По геофизическим данным структура разбита северо-восточными нарушениями. В северной и центральной частях синклиналь осложнена Северо-кайнаминской и Кайнаминской гранитоидными интрузиями, залегающими на глубине около 3,3км и оконтуривающихся по гравитационным минимумам.

В наиболее прогнутаой центральной части Кайнаминской структуры мощность пермско-девонских отложений по геофизическим данным равна 10-12км.

Мощность интрузивных тел не более 200-500м.

Кемиртузская синклиналь также ориентирована осью в северо-западном направлении, совпадающего с простиранием ограничивающих ее разломами. Длина ее более 20км, максимальная ширина на северо-западе около 6км. Она четко фиксируется отрицательной аномалией Δg , совпадающей в плане с ядром синклинали.

К концу перми закончилось образование континентальной коры, тектоническая обстановка в регионе стабилизировалась и Иртыш-Зайсанская складчатая область вступила в платформенный этап развития.

В раннем триасе крупномасштабные процессы внутриконтинентального рифтогенеза, происходившие на территории Западно-Сибирской плиты, распространялись и на Казахское Прииртышье. В изученном районе это выразилось в заложении Жуантобинской рифтогенной зоны (прогиба) на крайнем юго-востоке района, Бестауского и Донгелексурского вулканоплутонических массивов в западной части листа.

Началу рифтогенеза соответствует накопление вулканитов семейтауской свиты, относящихся к трахиандезит-трахириолитовой формации. Они образуют перечисленные выше структуры и ряд мелких тектонических блоков в разных частях района. Породы свиты полого залегают на размытой поверхности пород палеозоя, в том числе и на гранитах эпинского комплекса.

В дальнейшем магматические образования раннетриасового семейтауского комплекса распространились на большую часть территории Краснокутско-Кайнаминского прогиба. В Кайнаминской и Белогорской синклинали на разных глубинах разведочными и поисково-картировочными скважинами перебурены межпластовые тела диабазов и базальтовых порфиритов мощностью от первых метров до 50 м.

На протяжении оставшейся части мезозоя район испытывал общее поднятие и являлся областью сноса для бассейнов южной части Западно-Сибирской низменности.

Лишь в маастрихтское-датское время на крайнем севере в локальных участках продолжается накопление осадков прибрежно-морской кварц-глауконитовой формации ганькинской свиты.

Разрывные нарушения

Важнейшими элементами структуры изученной территории являются разрывные нарушения. Наиболее крупные из них, такие как Калба-Чингизский глубинный разлом, являются границей Акшиманской и Жарма-Саурской структурно-формационных зон (СФЗ), а другие разделяют между собой крупные, различно построенные, тектонические и пликтивные структуры.

Калба-Чингизский глубинный разлом относится к категории краевых линияментов, проникающих в базальтовый слой. На ранее изданной геологической карте листа М-43-ХII он проводился по восточной границе Тюресурского блока, сложенного, как считалось ранее, породами кембрия и ордовика.

Однако, в процессе ГДП-200 нами в породах Тюресурского блока были собраны многочисленные органические остатки, характерные для позднедевонского и раннекаменноугольного времени. В связи с этим изменилось на геологической карте и местоположение Калба-Чингизского разлома. В настоящее время он извилистой линией протягивается от интрузива Койтас Северный до ОТФ Кызылгак и далее на север вдоль экзоконтакта Жамантауского массива до фермы Масашат. Затем он резко поворачивает на северо-запад и, пересекая Жамантауский плутон, уходит за пределы района. На всем протяжении Калба-Чингизский разлом разбит более поздними северо-восточными правосторонними сбросо-сдвигами на ряд отрезков длиной от 1 до 10 км с

амплитудой горизонтального перемещения от 0,2 до 1,2-4км. Зона разлома сопровождается узкими тектоническими антиклинальными блоками ордовикских, девонских и каменноугольных пород и вторичными ореолами меди и др. металлов.

По мнению многих исследователей, Калба-Чингизский разлом это крутой сброс-сдвиг. Он представляет собой узкую шовную структуру, к востоку от которой фундамент каледонид испытывает резкое погружение. Падение сместителя разлома на северо-восток под углом 50-80°.

Геоморфологически Калба-Чингизский разлом проявлен долиноподобными понижениями, связанными, по-видимому, с широко развитой в его зоне линейной корой выветривания.

По геофизическим данным Калба-Чингизский разлом прослеживается зонами градиентов гравитационного и магнитного полей. Большая разница интенсивностей физических полей обусловлена значительным различием физических параметров горных пород, слагающих верхнюю часть разреза палеозойского фундамента по обе стороны от разлома. На крайнем северо-западе на карте изопахит Калба-Чингизскому разлому соответствует повышенная мощность кайнозойских отложений и увеличение амплитуды роста мощности к северо-востоку от него.

Карасорский разлом почти непрерывной линией прослеживается от юго-западного угла изученной территории листа М-43-ХІІ до ее крайнего юго-востока. На северо-западе листа он ограничивает Бестауский вулcano-плутонический массив и Жамантауский (Айдарлинский) интрузив, а на востоке в него упираются Жамантузский и Кызылэспинский гранитоидные массивы. В районе оз.Карасор этот разлом контролирует размещение сред-

не-позднедевонской карбонатно-кремнисто-терригенной формации. В ряде мест Карасорский разлом пересекается более поздними разломами северо-восточного простирания. В южной, открытой части района, эти разрывы фиксируются прерывистыми поясами даек и мелких интрузий.

В гравитационном поле по зоне градиента Δg фиксируется северо-западная часть Карасорского разлома на стыке его с Бестауским вулcano-плутоническим массивом. В центральной части он отмечается сменой спокойного отрицательного магнитного поля над Карасорской антиклиналью на положительное над островодужными вулканитами Кемиртуз-Тогузбайского синклинорного блока. Несовпадение линии разлома по геологическим и геофизическим данным не исключает возможной надвиговой его природы.

Кемиртузская зона разломов почти параллельно прослеживается к востоку от Карасорского разлома и удалена от него на расстоянии от 1км на юге и до 14км на севере района. Описываемый разлом отделяет Грязновский антиклинорный и синклинорный блоки от Краснокутско-Кайнаминского угленосного прогиба и контролирует размещение Западнокайнаминского и Монтыйского массивов шангирауского комплекса.

На всем протяжении Кемиртузская зона разломов отчетливо прослеживается по интенсивной градиентной зоне поля силы тяжести. В магнитном поле она отмечается по зоне градиента ΔT на сочленении его с Карасорской антиклиналью и Западнокайнаминским массивом.

Грязновский разлом так же имеет северо-западное простирание и является

западной границей Грязновско-Кайнаминского угленосного прогиба. Он частично срезает и осложняет западное крыло Кайнаминской синклинали и контролирует размещение мелких интрузивных тел базальтовых порфиритов нижнего триаса. Падение сместителя на северо-восток под углом 55° .

В геофизических полях он выделяется зоной градиентов северо-западного простирания. Она разделяет сложные по морфологии и более интенсивные гравитационные и магнитные поля грязновского антиклинорного блока и спокойные поля пониженных значений над Кайнаминской синклиналью. Падение сместителя Грязновского разлома в центральной части северо-восточное под углом 80° , а в южной – более пологое.

Так, Северноаульский и Жанбаскималинский разломы этого направления прослеживаются по сдвигу осей гравитационных аномалий.

По геофизическим данным Жанбаскималинский разлом проходит в зоне сочленения Сарыадырского и Жамантузского массивов и, по-видимому, является северо-восточным продолжением крупного Аккоринского разлома, контролирующего на территории листа М-43-ХVIII размещение аляскитовых гранитов позднепермского керегетас-эспинского комплекса.

Разломы субмеридионального и субширотного направлений проявлены фрагментарно в северной и центральной частях района. Они слабо выражены в современной структуре и являются, по-видимому, долгоживущими, зародившимися в допалеозойском фундаменте. Разломы этого простирания оказывают существенное влияние на осадконакопление и размещение магматических образований. Большой практический интерес представляют места пересечения их с северо-западными глубинными разломами, оказывающими большое влияние на формирование пликативных структур, концентрацию и размещение эндогенного оруденения.

На наличие разрывов субмеридионального направления свидетельствуют гравитационные минимумы аномалий аналогичного простирания.

Надвиговые структуры, как показывают исследования последних лет, играют весьма существенную роль в геологическом строении района. Покровно-складчатое строение характеризует весь досилурийский комплекс нижне-среднепалеозойских образований.

2.3. Горно-геологические условия разработки

Благоприятные горно-геологические условия предопределили открытый способ разработки осадочных пород (супесь) месторождения «Грутовый резерв №4».

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.

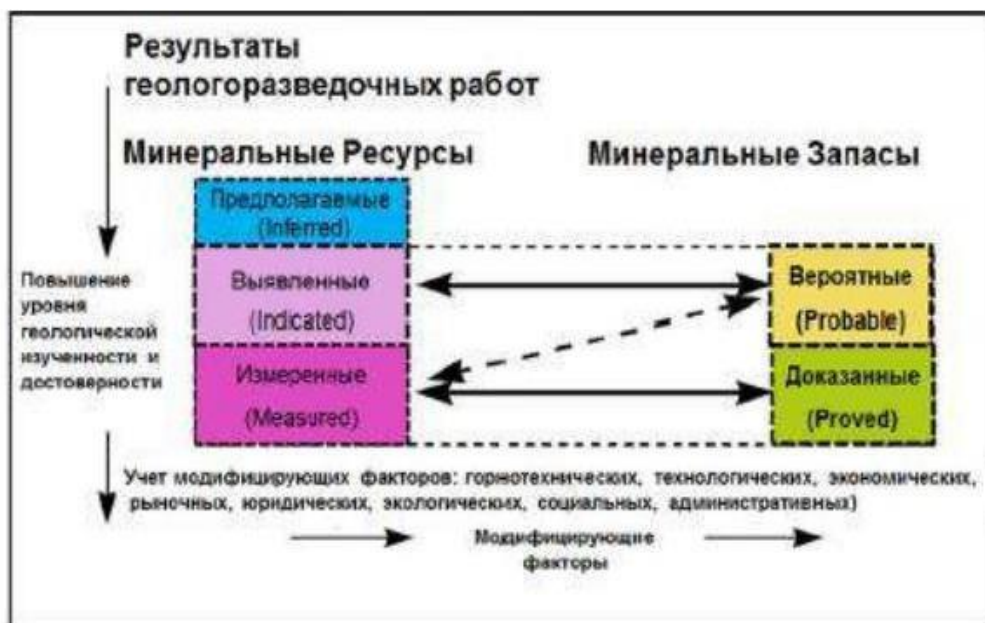
Таким образом, для оценки минеральных ресурсов месторождения осадочных пород (супесь) выделено 2 подсчетных блока.

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 С₁. 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 (суглинок) 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 околонтурен 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 131 м.

В подсчет брались подсчетная мощность по полезной толщине до отметки 131 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 $S * m_{cp} / 2$

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	
			Полезной толщи	Мощность полезной толщи вошедшей в оценку ресурсов, м
1	2	3	4	5
Блок 1 (внутренний контур)				
С-1	139,79	9,1	8,59	8,59
С-2	139,49	8,8	8,19	8,19
С-3	139,23	8,6	7,93	7,93
С-4	140,16	9,4	8,86	8,86
С-5	140,09	9,4	8,89	8,89
С-6	139,51	8,8	8,21	8,21
С-7	139,91	9,2	8,61	8,61
С-8	139,45	8,7	8,25	8,25
С-9	139,17	8,5	7,87	7,87
Всего по блоку		80,5	75,4	75,4
Средняя мощность по блоку		8,94	8,38	8,38
Блок 2 (внешний контур)				
С-1	139,79	9,1	8,59	8,59
С-2	139,49	8,8	8,19	8,19
С-3	139,23	8,6	7,93	7,93
С-4	140,16	9,4	8,86	8,86
С-6	139,51	8,8	8,21	8,21
С-7	139,91	9,2	8,61	8,61
С-8	139,45	8,7	8,25	8,25

С-9	139,17	8,5	7,87	7,87
Всего по блоку		71,1	66,51	66,51
Средняя мощность по блоку		7,9	8,31	8,31

Таблица 7.2

Сводная таблица оценки ресурсов

	Номер блока, категория ресурсов	Средняя мощность, м	Площадь подсчетного блока, м ²	Ресурсы, м ³
Ресурсы на участке осадочных пород (супесь) по состоянию на 01.12.2025 г.				
1	Блок 1 Измеренные (Measured)	8,38	9677,94	81101,14
2	Блок 2 Измеренные (Measured)	8,31	3680,12	15290,90
Всего				96392,04

Таблица 7.3

Результаты подсчета объемов вскрышных пород

Наименование месторождения	ПРС		
	Площадь, м ²	Мощность, м	Объем, м ³
Участок Грунтовое-4	13 358,06	0,26	3 473,09

В результате оценки минеральных ресурсов объем осадочных пород (супесь) – **96 392, 04** м³ месторождения Грунтовое-4 по состоянию на 01.12.2025г.

Коэффициент вскрыши составил 0,04 м³/м³.

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.м³;

S₁, S₂ – площади сечений, ограничивающих блоки по вертикальным разрезам, м²;

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.м³;

S_1, S_2 - площади сечений, на которые опираются краевые блоки, m^2 ;

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 ² (S)	Формула подсчета запасов	Расчет значения площади среднего сечения	Расстояние между сечениями, м (L)	Расстояние от сечения до границы участка, м	Запасы, м ³
Осадочные породы (супесь)							
блок-1	I	774.5	призма	<u>774.5+854.4</u>	49		39906.58
	II	854.4		2			
	II	854.4	призма	<u>854.4+851.3</u>	49		41788.425
	III	851.3		2			
блок-2	I	774.5	клин			9.5	7357.75
	III	851.3				9.5	8087.35
Итого:							97 140.11

Сопоставление основного и контрольного подсчета ресурсов

Таблица 7.5

Сопоставление данных основного и контрольного подсчета

Вид подсчета	Ресурсы осадочных пород (супесь), тыс.м ³
Основной подсчет	96,39
Контрольный подсчет	97,14
Разница	-0,8 (0,81%)

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 **96 392, 04м³**. Расхождение с запасами, оценёнными методом вертикальных разрезов весьма незначительное, составляет 0,81 %, 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 №4».

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	120
2	Площадь карьера	м ²	11373,26
3	Ширина карьера по поверхности	м	95
4	Глубина карьера (средняя)	м	8,2
5	Высота добычного уступа	м	4
6	Углы откосов рабочих уступов	град	45

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 – 45⁰.

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°14'41,68853"	77°51'59,01619"	1
2	51°14'40,03550"	77°52'04,25285"	
3	51°14'36,65153"	77°52'01,10990"	
4	51°14'38,66772"	77°51'55,98161"	

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 6,0 км 2 раза в сутки (до участка работ и обратно в с. Жумыскер) - 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: $6 \times 2 = 12$ 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 - 450м^3 в год. Забор технической воды возможен в с. Жумыскер, находится в 6,0 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 №4 принимается в соответствии с горнотехническими условиями и по согласованию с Заказчиком: 2026 гг. – 4,5 тыс. м³.

Календарный график отработки месторождения осадочных пород приведен в нижеследующей таблице.

Годы эксплуатации карьера		Показатели по годам				
порядковые	календарные	Горная масса, тыс.м ³	В том числе:			
			ПРС, тыс.м ³	Эксплуатационные запасы, тыс.м ³	Потери при погрузке, транспортировке и в местах складирования, тыс.м ³	Погашено запасов, тыс.м ³
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 м³ 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 ³	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 м³;

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 №4 принимается 1 экскаватор марки Shantui SE550LC.

Для обеспечения сменной плановой погрузки песка потребуется один экскаватор.

Расчет реального потребления топлива экскаватором определяется по формуле:

$$Q = Nq / (1000 * R * k_1),$$

где

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

R - плотность дизельного топлива (0,85 кг/дм³);

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

Q - расход топлива в литрах в час.

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

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 1м³ отгружаемой горной массы 0,14л.

Расход дизельного топлива составит:

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

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.м³. Расстояние перевозки 1,7 км.

Суточный объем перевозки рассчитан для самосвала SHACMAN 253,4м³/375,0 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:

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

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

где E – вместимость ковша экскаватора, 2,36 м³;

K_n – коэффициент заполнения ковша, 0,9;

K_p – коэффициент разрыхления горных пород, 1,14;

γ_n – плотность горных пород в целике, 1,48 т/м³;

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 м³ (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 x 16 x 3,1 = 11904 литра.

Таблица 3.5 - Расчетные показатели транспортных работ

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Количество
1	Годовой объем перевозки	тыс.м ³	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 ³ /смену	18,75
6	Грузоподъемность самосвалов	тонн	25
7	Средняя скорость движения самосвала	км/час	30

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

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 13 358,06 м².

$$Q = \frac{13\,358,06 \times 0,90}{15} = 61,67 \text{ м}^3/\text{сут} = 2,57 \text{ м}^3/\text{час} = 0,71 \text{ л/сек}$$

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:

$$Q = \frac{13\,358,06 * 0,042}{24} = 2,34 \text{ м}^3/\text{час} = 0,65 \text{ л/сек}$$

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 0,453 м³/час (0,121 л/сек). В период таяния снегов водоприток достигает 2,57 м³/час (0,71 л/сек), а при наиболее интенсивных ливнях — до 2,34 м³/час (0,65 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, 3473,09 м³;

K – коэффициент остаточного разрыхления пород в отвале;

η_1 – коэффициент, учитывающий заполнение площади отвала;

H_1 – высота яруса, 5 м.

$$S = 3473,09 \cdot 1,12 / 5 = 777,9 \text{ м}^2 = 0,7 \text{ га}$$

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 м³

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 x 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 - 300м.

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

$P_{э} = 53,6$ м³ /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/дм³);

k₁ - 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 k₁ 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° 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° . 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.

α - 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 м³ 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 и структуре устойчивых 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 ³	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. Донентаев, расположенный в 3,0 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 50м³.

Схема водоснабжения следующая:

- вода питьевого качества доставляется из с. Жумыскер 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 водоемким объектам, хозяйственно-питьевому водоснабжению, местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов»; СНиП РК 3.03-09-2006 «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. Донентаев.

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/м² – 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 уровне 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. Жумыскер.

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 м³ 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. Донентаев) - 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 №3, 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 водоемностям, 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;