

Товарищество с ограниченной ответственностью «Yer-Min-Brick»



УТВЕРЖДАЮ

Директор

ТОО «Yer-Min-Brick»

Шункеев А.А.

« 28 » 05 2026г.

План горных работ на добычу осадочных пород (глины и глинистые породы) месторождения Айгыржал, расположенном в Ерейментауском районе Акмолинской области

г. Кокшетау, 2026г.

СОСТАВ

плана горных работ на добычу осадочных пород (глины и глинистые породы)
месторождения Айгыржал, расположенном в Ерейментауском районе
Акмолинской области

№/№ томов, книг	Наименование частей и разделов	Инвентарный номер	Примечание
Том-1, книга-1	Общая пояснительная записка. Части: Общие сведения о районе и участках работ, геологическое строение района работ, открытые горные работы, рекультивация земель, горно- механическая часть, генеральный план, инженерно- технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций, охрана труда и здоровья производственная санитария, технико- экономическое обоснование.	ПР-00	Для служебного пользования
Том-2, (папка)	Чертежи к тому 1	ПР-01 ПР-09	-//-

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Главный инженер плана



Ибраев Н.М.

ОГЛАВЛЕНИЕ

№ п/п	Наименование	Стр
	Введение	6
1	Общие сведения о районе и участке работ	7
1.1	Географо-экономическое положение	7
1.2	Топография и рельеф	7
1.3	Климат	7
1.4	Гидрографическая сеть	8
1.5	Флора и фауна	8
1.6	Общая инфраструктура	9
2	Геологическое строение района работ и месторождения	11
2.1	Краткие сведения об изученности района	11
2.2	Краткие сведения о геологическом строении района работ	17
2.2.1	Стратиграфия	17
2.2.2	Интрузивные образования	28
2.3	Геологическое строение месторождения	35
2.4	Характеристика геологоразведочных работ	35
2.5	Характеристика качества полезного ископаемого	40
2.6	Оценка минеральных ресурсов и минеральных запасов	48
2.6.1	Методы оценки и моделирования	48
2.6.2	Отчет о минеральных ресурсах	49
2.6.3	Оценка минеральных запасов	51
3	Открытые горные работы	52
3.1	Способ разработки месторождения	52
3.2	Границы отработки и параметры карьера	53
3.3	Режим работы карьера	54
3.4	Производительность и срок эксплуатации карьера. Календарный план горных работ.	55
3.5	Вскрытие и порядок отработки месторождения	55
3.6	Выбор системы разработки и технологической схемы горных работ	56
3.7	Элементы системы разработки	57
3.8	Технология вскрышных работ	58
3.9	Технология добычных работ	58
3.10	Потери и разубоживание полезного ископаемого	59
3.11	Выемочно-погрузочные работы	59
3.11.1	Расчет производительности бульдозера по снятию ПРС и вскрышных пород	59
3.11.2	Расчет производительности погрузчика при погрузке вскрыши	61
3.11.3	Расчет производительности экскаватора	62
3.12	Карьерный транспорт	62
3.12.1	Расчет необходимого количества автосамосвалов для перевозки грунтов	63
3.13	Отвалообразование	64
3.14	Мероприятия по рациональному использованию и охране недр	66
3.14.1	Маркшейдерская и геологическая служба	68
3.15	Карьерный водоотлив	68
4	Рекультивация земель, нарушенных горными работами	70
5	Горно-механическая часть	71
5.1	Основное и вспомогательное горное оборудование.	71

№ п/п	Наименование	Стр
5.2	Технические характеристики основного горнотранспортного и вспомогательного оборудования	71
6	Генеральный план	74
6.1	Решения по генеральному плану. Штатное расписание	74
6.2	Ремонтно-техническое обеспечение горного оборудования	77
6.3	Антикоррозионная защита	77
6.4	Горюче-смазочные материалы, запасные части	77
6.5	Доставка трудящихся на карьер	77
6.6	Энергоснабжение карьера	77
6.7	Водоснабжение	78
7	Инженерно-технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций	80
7.1	Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций техногенного характера	80
7.1.1	Мероприятия по обеспечению безаварийной отработки карьера	80
7.2	Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного характера	80
7.3	Противопожарные мероприятия	80
7.4	Связь и сигнализация	81
7.5	Осуществление специальных мероприятий по прогнозированию и предупреждению внезапных прорывов воды, выбросов газа, полезных ископаемых и пород, а также горных ударов	81
8	Охрана труда и здоровья. Производственная санитария.	84
8.1	Обеспечение безопасных условий труда	84
8.1.1	Общие организационные требования правил техники безопасности	84
8.1.2	Правила безопасности при эксплуатации горных машин и механизмов	86
8.1.2.1	Техника безопасности при работе на бульдозере	86
8.1.2.2	Техника безопасности при работе экскаватора	87
8.1.2.3	Техника безопасности при работе автотранспорта	88
8.1.2.4	Техника безопасности при работе погрузчика	89
8.2	Ремонтные работы	89
8.3	Производственная санитария	89
8.3.1	Борьба с пылью и вредными газами	89
8.3.2	Санитарно-защитная зона	91
8.3.3	Борьба с шумом и вибрацией	91
8.3.4	Радиационно-гигиеническая оценка полезной толщи	92
8.3.5	Требования обеспечения мероприятий по радиационной безопасности	92
8.3.6	Санитарно-бытовое обслуживание	93
9	Технико-экономическое обоснование	95
9.1	Горнотехническая часть	95
9.1.1	Границы карьера и основные показатели горных работ	95
9.1.2	Технология горных работ	95
9.2	Экономическая часть	95
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	97
	ПРИЛОЖЕНИЯ	98

ВВЕДЕНИЕ

ТОО «Yer-Min-Brick» получило право недропользования на разведку твердых полезных ископаемых на месторождении Айгыржал, расположенном в Ерейментауском районе Акмолинской области, на основании Лицензии на разведку твердых полезных ископаемых №1822-EL от 17.08.2022 года.

На основании данного права недропользования на месторождении Айгыржал проведены геологоразведочные работы, по результатам которых было обнаружено месторождение осадочных пород (глин и глинистых пород).

План горных работ на добычу осадочных пород (глины и глинистые породы) месторождения Айгыржал, расположенном в Ерейментауском районе Акмолинской области выполнен по заданию на проектирование ТОО «Yer-Min-Brick».

На основании проведенных работ и в соответствии с ГОСТ 9169-75 «Сырье глинистое для керамической промышленности» и ГОСТ 530-2012 «Кирпич и камень керамические. Общие технические условия» возможно использование осадочных пород (глин и глинистых пород) месторождения Айгыржал в качестве сырья глинистого для производства кирпича марки – «100-125-150-175» методом пластического формования.

Кирпичное сырье используется для производства кирпича.

Подсчетная полезная толща не обводнена.

Площадь отвода составляет 0,939 кв. км (93,9 га).

По результатам геологоразведочных работ были утверждены запасы осадочных пород (глин и глинистых пород) месторождения Айгыржал, в количестве 4511,3 тыс. м³.

Геологические данные взяты из «Отчета о результатах оценки Минеральных Ресурсов и Минеральных Запасов осадочных (глины и глинистые породы) пород на участке Айгыржал, расположенном в Ерейментауском районе Акмолинской области, с подсчетом запасов по состоянию на 01.03.2026 г в соответствии с требованиями Кодекса KAZRC».

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАЙОНЕ И УЧАСТКЕ РАБОТ

1.1 Географо-экономическое положение

Месторождение Айгыржал расположено в Ерейментауском районе Акмолинской области, в 18,0км северо-восточнее от г.Ерейментау. Ближайший водный объект оз.Бортеколь, расположен 0,52км западнее от месторождения.

Село Уленты расположено в 21,6км восточнее месторождения.

В 2,5км севернее месторождения проходит автомобильная дорога Астана-Ерейментау-Шидерты. В 6,0км к югу от месторождения проходит железная дорога Астана-Павлодар.

1.2 Топография, рельеф

Положение площади в северной части гор Ерейментау обуславливает особенности его орографии, представленной двумя основными морфологическими комплексами. Первый представляет типичное грядовое мелкогорье, к которому относятся сами горы Ерейментау (705-750мм), а в пределах месторождения – горы Байгулы. Второй тип представлен волнистой степной равниной, в понижениях которой развиты эрозионные впадины, занятые бессточными озерами.

1.3 Климат

Описываемая территория характеризуется резко выраженным континентальным, засушливым климатом. Лето - сухое и знойное со значительным превышением испарения над осадками. Температура воздуха в июне достигает 39°, при среднемесячных - 19°. Зима - холодная, преимущественно, малоснежная, с устойчивым снежным покровом, с сильными ветрами и метелями. Температура воздуха иногда понижается до 41°, среднемесячная температура в январе месяце - минус 13-17°.

Район характеризуется малым количеством атмосферных осадков (210-270мм в год). Наибольшее количество атмосферных осадков выпадает в теплый период года, с апреля по октябрь месяцы, в большинстве случаев в виде кратковременных дождей, иногда ливневого характера, неравномерно распределенных во времени и на площади. Основное пополнение запасов подземных вод происходит в весенний период за счет снеготалых вод и, частично, весенних дождевых осадков. Зимой снежный покров на площади доизучения залегает неравномерно и регулируется характером рельефа поверхности: повышенные формы рельефа бывают обнажены, а в понижениях снег залегает довольно мощным покровом. Высота снегового покрова колеблется от 10 до 50см.

Среднегодовая величина абсолютной влажности изменяется от 5,0 до 6,5мбар. Максимальная влажность в августе - 12,4-12,9мбар, наименьшая - в

январе–феврале - 1,0-1,9мбар. Наибольшая относительная влажность воздуха – 80%, наименьшая – в теплое время года – 55%. Испарение с открытой поверхности за теплый период года превышает в 2-3 раза сумму годовых осадков.

1.4 Гидрографическая сеть

Гидрографическая сеть в районе представлена озерами Бортеколь, Коржункуль, Кызылсор. В 1,5км к северо-западу от месторождения протекает река Кедей, которая вбирает в себя ряд мелких водотоков с предгорий и гор Ерейментау.

В непосредственной близости от месторождения протекают два ручья Зим-Булак (с севера) и Кара-Су (с юга), впадающие в озеро Коржункуль с пресной водой, расположенном в 3,3км к юго-западу от месторождения. К востоку от озера Коржункуль расположено озеро Бархоколь (Бортеколь), воды которых сливаются во время весенних паводков.

В районе насчитывается более двадцати озер. Это Тойганколь, Тандыколь, Майколь, Кумдыколь, Бозайгыр, Кобланколь-Ажыбай, Тлембет, Коржынколь, Тениз, Кобейтуз, Тайбай, Шоптыколь, Балыхты, Кайракты, Ащыкуль, Тургай, Каскат, Шакшабай, Караколь и другие. Особенно богата ими западная часть района. Глубина озер, как правило, невелика: от одного – до десяти метров в отдельных случаях. Подпитка озер за счет весеннего паводка, тогда они особенно становятся огромными.

Некоторые озера, вследствие заиления и зарастания тростником находятся в стадии деградации. Весной за счет талых вод, жизнь в них еще теплится, а затем, особенно в жаркие летние месяцы – июнь, июль, чаще всего скуные на осадки, они нередко пересыхают.

На территории района насчитывается более двадцати речушек и речек. Среди них Кумай, Карасу, Куаныш, Жартас, Акмырза, Карашат, Карабай, Кедей, Жарсор, Байгул и др. Самыми крупными считаются реки Селеты и Уленты. В числе искусственных водоемов одним из самых крупных не только в районе, но и в области является Селетинское водохранилище.

1.5 Флора и фауна

Растительный мир достаточно богат и разнообразен. Он подразделяется на высотные пояса, где выделяются типы степной, луговой, лесной и кустарниковой растительности.

Степные сообщества (ковыльно-типчаковые, ковыльно-типчаково-разнотравные, полынно-разнотравные) распространены в основном в предгорных равнинах, на склонах сопок и низкогорий.

Луговая растительность, а также лесной тип растительности встречаются в многочисленных межсопочных понижениях рельефа. Здесь растут березово-осиновые колки, реликтовые рощи из черной ольхи. Среди берез, черной ольхи растут черемуха, калина, боярышник, малина, смородина

черная (красная), хвощ лесной, хмель обыкновенный, осока и другие, общеизвестные и редкие растения. Леса богаты грибами (груздь, лисички, подберезовики, опята и т.д.), ягодами (лесная земляника, костяника).

Мир травянистых растений представляют: тимьян Маршала, вероника седая, кошачья лапка, очисток, чабрец, ромашка и др. В целом растительный мир уникален. Многие растения имеют научное и практическое значение, отдельные из них – ветреница, адонис и т.д. – занесены в Красную книгу.

Достаточно разнообразен и животный мир. Вершины гор давно облюбовали беркут, сокол, орел, приволье здесь огарям, журавлям-красавкам, щуркам. Нередкими бывают встречи с косулей, зайцами, водятся лисица, хорь, распадены и долины довольно часто заходят хищники – волки. Обитают – архар, косуля, заяц, серая и белая куропатка, тетерев.

На территории района располагаются государственный национальный природный парк «Буйратау».

1.6 Общая инфраструктура

Экономика района представлена, в основном, высокомеханизированным сельским хозяйством с зерновым уклоном. Промышленность местного значения и обеспечивает нужды сельского хозяйства.

В районе широко развита сеть автодорог с твердым покрытием грейдерного типа и проселочных. Горнорудная промышленность района представлена мелкими карьерами по добыче стройматериалов - щебня, глинистых грунтов, песка.

Обзорная карта района работ
Масштаб 1:500 000

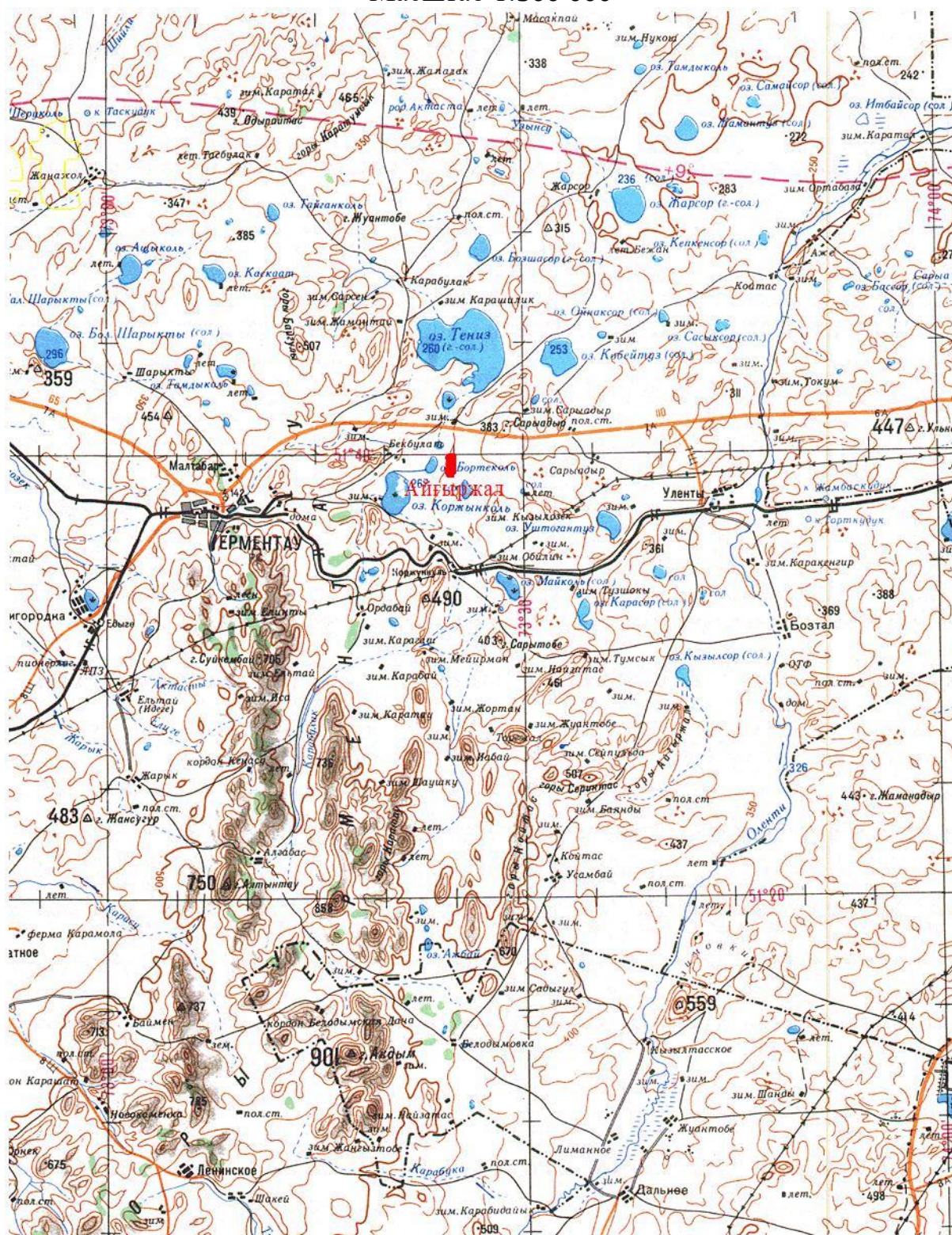


Рис. 1

2. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ РАЙОНА РАБОТ И МЕСТОРОЖДЕНИЯ

2.1 Краткие сведения об изученности района

Территория района работ ограничена листом М-43-П.

Первые сведения о геологическом строении северо-востока Центрального Казахстана относятся к концу XIX века и связаны с именами А.К. Мейстера, А.А. Краснопольского, Г.Д. Романовского, Н.Н. Тихановича и др., исследования которых имели характер отдельных маршрутных пересечений.

Систематическое геологическое изучение района началось в 20-х годах прошлого века и делится на три этапа: первый – до начала сороковых годов; второй - сороковые-пятидесятые годы; третий – с шестидесятых годов прошлого столетия.

На первом этапе, в 30-ые годы двадцатого столетия, началось площадное изучение региона, что было обусловлено активизацией поисковых работ на золото в связи с открытием месторождений Аксу, Жолымбет, Бестюбе. В этот период проводились в основном мелкомасштабные геолого-съёмочные работы.

В 1930г Е.Д. Шлыгин выполнил геолого-съёмочные работы двадцативерстного масштаба от меридиана г.Степняк на западе до реки Селеты на востоке. Результаты этих работ были опубликованы в 1932г. На основании находок трилобитов впервые были выделены ордовикские вулканогенные толщи, а также дана характеристика всех имеющихся на площади рудопроявлений.

В 1940г изучением интрузивных пород занимались Ю.А. Билибин и Т.В. Плотникова. Они выделили крыккудукский, боровской, степнякский и атансорский комплексы, при этом подчеркивалось, что золотоносный степнякский комплекс является одним из главных факторов в формировании золоторудных месторождений кварцево-жильного типа северного Казахстана.

В 1946г Н.А. Фогельман в сводной работе «Геология и металлогения Северо-Казахстанского золоторудного района» также подчеркивает связь оруденения с позднекаледонскими малыми интрузивами и ведущую роль дизъюнктивных структур в распределении оруденения.

На втором этапе началось планомерное среднемасштабное изучение региона, чему способствовало создание в 50-е годы геологической службы Казахстана (ИГН АН КазССР, Карагандинское геологическое управление, КазИМС и др.).

Обширный материал по геологии района и прилегающей территории был получен в результате комплексных исследований, проведенных в 1946-52гг группой геологов Академии Наук КазССР под руководством Р.А. Борукаева. Была разработана новая стратиграфическая схема допалеозоя и нижнего палеозоя. Впервые выделены отложения протерозоя и синия

(амфиболитовая толща, ерементавская свита); фаунистически охарактеризованные и дробно расчлененные отложения кембрия (телескольская туфосланцевая свита алданского яруса; бощекульская спилито-кератофировая свита ленского яруса, разделенная на две подсвиты - джангабульскую и ащикольскую; майданская терригенно-эффузивно-яшмовая свита амгинского яруса; сасыксорская терригенная свита майского яруса); кембро-ордовика (торткудукская осадочно-эффузивная свита); ордовика (еркебидаикская, ангренсорская, жарсорская свиты); силура. Систематизирован материал по интрузивным комплексам и полезным ископаемым и составлена «Структурно-геологическая карта северо-востока Центрального Казахстана (Сары-Арка)» масштаба 1:200000.

Результаты работ были обобщены Р.А. Борукаевым в монографии «Допалеозой и нижний палеозой северо-востока Центрального Казахстана (Сары-Арка)», которая вышла в свет в 1955г. Предложенная им стратиграфическая схема была принята Первым Казахстанским стратиграфическим совещанием в 1958г.

В 1951г П.Н. Кропоткиным в работе «Строение складчатого фундамента и рудные пояса Центрального Казахстана» была дана детальная характеристика геологического строения, тектоники и металлогении описываемого района.

В 1955г была опубликована монография Г.Ф. Ляпичева, посвященная интрузивным комплексам допалеозоя и кембрия Бощекульского района.

В это же время геологами ЦКГУ В.М. Шульгой и Л.В. Булыго, проводившими на большей части Северного Казахстана геологические работы по изучению стратифицированных и интрузивных образований, составлена тектоническая схема масштаба 1:500000 восточной части Северного Казахстана, с использованием имеющихся к этому времени материалов крупномасштабных геологических съемок (1:50000-200000). На схеме выделены основные тектонические нарушения, определены границы крупных геологических структур, проведено расчленение интрузивных образований до комплексов и фаз.

Следует отметить монографии Н.К. Ившина и И.Ф. Никитина о трилобитах и брахиоподах кембрия и нижнего ордовика северо-востока Центрального Казахстана. Эти исследователи в течение многих лет изучали кембрийские (Н.К. Ившин) и ордовикские (И.Ф. Никитин) отложения региона. Они провели биостратиграфическое их расчленение, что позволило разработать обоснованную стратиграфическую схему.

В 1956-61гг экспедиция ИГН АН КазССР под руководством Р.А. Борукаева выполнила полевые геолого-редакционные работы с целью подготовки к изданию геологических карт масштаба 1:200000 обширной территории от г. Павлодара до г. Акмолинска, включающей и описываемую площадь. При этом принципиальных изменений в представлениях о геологическом строении территории по сравнению с ранее проведенными исследованиями не было получено.

Логическим завершением поисково-съёмочных работ того периода стало издание в начале 60-х годов государственных геологических карт масштаба 1:200000.

В 1961г была издана геологическая карта масштаба 1:200000 на площадь листа М-43-П (Ю. И. Лялин, В.С. Звонцов). Стратиграфический разрез района характеризуется большой полнотой, в особенности для отложений позднего докембрия и кембрия, достаточно полно представлены отложения верхнего ордовика, девона и карбона. В разрезе палеозоя не установлены отложения среднего ордовика и силура.

Среди интрузивных пород выделены: ультрабазитовый синийский комплекс, комплекс малых интрузии раннего кембрия, раннекембрийский габбро-плагиогранитный, комплекс малых интрузии ордовика и силура, силурийский диоритовый и позднепалеозойский гранитный, а также условно мезозойский комплекс диоритов и анортоклазовых гранит-порфиров и гранитов.

В итоге, к началу 60-х годов, на значительной территории, включая площадь работ, были получены и обобщены материалы по геологическому строению, тектонике, магматизму и полезным ископаемым, разработаны стратиграфическая и магматическая схемы расчленения пород района, послужившие основой для проведения геолого-съёмочных и поисковых работ масштаба 1:50000.

Третий этап изучения района – это период крупномасштабного геологического картирования, глубинного геологического картирования, геологического доизучения площади масштаба 1:200000, подготовки к изданию геологических карт масштаба 1:50000 и тематических исследований.

На площади листа М-43-П планомерные геолого-съёмочные работы начались в середине 60-х годов прошлого века: И.Г. Павлов (1961г), П.М. Гречушкин (1966г), Двойченко (1966г, 1969г, 1975г), Ш.К. Бейсенов (1973г), А.В. Рязанцев (1983г), Б.Ф. Хромых (1984г, 1987г), Л.И. Магретова (1987г).

В отчете И.Г. Павлова (1961г) по геолого-съёмочным работам листа М-43-4-А принята стратиграфическая схема, разработанная Р.А. Борукаевым; выделены: ефимовская свита нижнего протерозоя, ерементausкая серия синия, жарсорская свита верхнего ордовика, фаменские и турнейские отложения. Интрузивные образования подразделены на ультрамафиты синийского возраста, позднеордовикский комплекс даек и малых тел диоритового состава, допозднедевонский дайковый комплекс сиенит-порфиров, фельзитов и позднедевонский койтасский комплекс щелочных лейкогранитов. Среди пород ефимовской свиты автор описывает сланцы дистено-гранат-амфиболового состава и гранат-пироксен-амфиболовые эклогиты с гранатом типа альмандин-пироба и пироксеном группы омфацита, с рутилом.

В 1962-66гг. в междуречье рек Оленты и Шидерты группа сотрудников ИГН АН КазССР (В.К. Заравняева, Р.А. Копяткевич, А.И. Ракова, Ю.А. Раков, Н.М. Фрид) под руководством Р.А. Борукаева выполняла

тематические работы по изучению вулканизма, стратиграфии и фаций кембро-ордовикских отложений. Работы по палеонтологическому обоснованию возраста кембрийских свит параллельно осуществлял Н.К. Ившин; при этом выявлен новый нижнетремадокский сатпакский горизонт и, соответственно, уточнена граница кембрия и ордовика. Эти работы позволили составить достаточно полные представления о составе и строении кембрийских и ордовикских отложений, о закономерностях вулканической деятельности и фациях.

Новые данные по стратиграфии ордовика района получены в результате тематических исследований, проведенных в 1961-65гг И.Ф.Никитиным с участием М.К. Аполлонова, Д.Т. Цая, которые завершились изданием в 1972г двухтомной монографии «Ордовик Казахстана».

В эти же годы П.М. Гречушкин (1966г) выполнял ГС-50 на площади листов М-43-4-Б, 5-А, Б, В, Г; -16-Б, -17-А. При стратиграфическом расчленении района были учтены все новые данные и составленные геолкарты сильно отличались от карт Р.А. Борукаева по трактовке стратиграфии кембрия и ордовика. Недостатком работ явилась слабое изучение вещественного состава вулканитов и интрузивных пород.

В 1966-70гг Н.К. Ившин продолжил исследования кембрийских отложений. В ходе работ был выделен баканасский фаунистический горизонт алданского яруса; в телескольской свите, у северного подножия г. Коянды (лист М-43-4-Г) найдены трилобиты ленского яруса (баянаульский горизонт).

В южной половине листа М-43-II в 1965-75гг. ГС-50 выполняли Н.К. Двойченко и Н.А. Кулубеков (листы М-43-15-А, -Б, -В, -Г; 16-А, -В).

В результате получены новые данные по стратиграфии, тектонике и полезным ископаемым района.

Ниязская и акдымская серии отнесены по времени к различным стратиграфическим подразделениям. Впервые в акдымской серии найдены органические остатки (беззамковые брахиоподы), по которым большая часть ее разреза отнесена к кембрийской системе. Изучен литологический состав акдымской серии и произведено расчленение ее на две свиты: нижнюю – мыншокурскую, верхнюю – алгабасскую. По находкам фауны выделена на значительной площади торткудукская серия верхнего кембрия-нижнего ордовика. По находкам орудий палеолита установлен возраст делювиальных отложений. Поисковыми работами установлен ряд проявлений золота, железа, марганца, вольфрама, урана.

В последующие годы (1980г; 1983г) ими же выполнены тематические исследования по изучению нижнепалеозойских вулканогенно-кремнистых и терригенных формаций Ерментауской СФЗ.

В последней работе ерментауская серия отнесена по возрасту к венду, акдымская серия к верхнему кембрию – нижнему ордовику, а телескольская и ащикольская свиты – к среднему-верхнему ордовику. Разрез алгабасской свиты акдымской серии охарактеризован в нижней части верхнекембрийскими комплексом конодонтом, а в средней и верхней –

раннеордовикскими (до позднего аренига включительно) конодонтами и другими группами фауны, в том числе беззамковыми брахиоподами.

Работы геологов ИГН АН КазССР 60-х годов и геологическая съемка масштаба 1:50000 заложили новые основы современных представлений о стратиграфии нижнего палеозоя северо-востока Центрального Казахстана и Северного Казахстана. В стратиграфическую схему Р.А. Борукаева, предложенную в 40-х – 50-х годах, были внесены существенные коррективы, как в определении возрастной датировки, так и в понимании состава и последовательности кембро-ордовикских отложений: 1) в составе бошекульской серии выделено две свиты: джангабульская и ащикольская; 2) установлено, что фауна среднего кембрия относится к вулканогенной толще (кзылкаиндинская свита), а не к флишоидной сасыксорской; последняя по найденной фауне датируется средним-верхним ордовиком; 3) тщательно изучены и откартированы отложения верхнего кембрия, в которых выявлено четыре фаунистических горизонта; 4) отложения жарсорской свиты, относимые ранее к ордовик, датируются девоном.

Успехи тематических и геолого-съёмочных работ 60-х годов закреплены в «Решениях межведомственного стратиграфического совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем докембрия и палеозоя Восточного Казахстана, 1971г».

В 1974-77гг Ш.К. Бейсенов проводил ГС-50 на листах М-43-3-Б, В, Г. Впервые в районе выявлена телескольская свита нижнего кембрия. Детализирована внутренняя складчатая структура кремнистых пород акдымской серии. Выполнено детальное расчленение фаменско-каменноугольных отложений. Впервые установлена медно-никелевая минерализация в габброидных телах нижнего-среднего триаса.

В 1980-83гг А.В. Рязанцевым и др. проводилась геологическая съемка на территории листов М-43-16-Г; 17-Б, В, Г. Впервые для верхнего ордовика данного района установлено широкое распространение олистостромовых образований. Многие разрезы охарактеризованы на разных уровнях позднеордовикской фауной, а из олистолитов собраны более древние органические остатки. Состав толщи изменчив по латерали и олистостромовые уровни могут сменяться нормальными терригенными, эффузивными или терригенно-карбонатными. В девоне выделены свиты: жарсорская нижнего девона, куртозекская эйфельского яруса, конырская живетского яруса, жаманадырская франского яруса. На основе фаунистических определений выполнено детальное расчленение фаменских и турнейских отложений.

В 1973г В.М. Бекман, М.В. Голицын и др. составили «Карту прогноза угленосности Центрального Казахстана» масштаба 1:500000, которая явилась сводкой обширнейшего материала по угленосным толщам как юрского, так и каменноугольного возрастов. Среди угленосных каменноугольных отложений северо-востока Центрального Казахстана выделены отложения, сопоставимые с аккудукской, ашлярикской и карагандинской свитами

Карагандинского бассейна. Угольные пласты отнесены к карагандинской свите верхнего визе-серпуховского яруса.

В 1977-82гг В.М. Бекман и др. вели работу по теме «Корреляция угленосных формаций Центрального Казахстана по программе ЮНЕСКО». В результате выполненных работ проведено детальное литологическое изучение разрезов угленосных структур (в том числе Богембайской, Тамсорской, Койтасской, Сарыадырской, Ушсорской, Тениз-Коржункульской), произведены дополнительные послойные сборы органических остатков. На основании комплексного стратиграфо-литологического изучения разрезов угленосных каменноугольных и мезозойских структур составлены корреляционные схемы угленосных отложений Центрального Казахстана. Во всех структурах отложения, включающие промышленные угли, отнесены к верхневизейским-серпуховским отложениям (карагандинской свите).

В 1978г издана монография Н.К. Ившина "Биостратиграфия и трилобиты нижнего кембрия Центрального Казахстана".

В 1977-81гг возобновились тематические исследования сотрудников АН КазССР по уточнению границы кембрийских и ордовикских отложений в Казахстане. Наиболее представительные разрезы пограничных слоев кембрия-ордовика Божекульского района были вскрыты магистральными канавами, пройденными при ГДП-50 (Хромых, 1987).

К началу 70-х годов получен большой объем новой геологической информации, что позволило в значительной степени детализировать и обосновать схемы расчленения стратифицированных и интрузивных образований, уточнить положение структурно-формационных зон, углубить понимание тектонических процессов.

Полученные к концу 70-х годов геологические материалы обобщены при составлении геологической карты Казахской ССР масштаба 1:500000, которая издана в 1981г вместе с объяснительной запиской к ней (Антонюк и др., 1981).

Результаты геологических исследований 70-х-80-х годов прошлого века положены в основу стратиграфической схемы, принятой III Республиканским стратиграфическим совещанием в 1986г., и схемы корреляции магматических и метаморфических комплексов областей каледонской складчатости, утвержденной Казпетросоветом в 1990г.

М.С. Гранкиным, Р.Д. Евсеенко в 1989-92гг выполнена работа по составлению космоаэрофотоструктурной основы, карт физических полей и литохимической основы масштаба 1:200000 (листы М-43-I, II, III, IV) в связи с намечаемыми работами по ГДП-200. В результате составлены космофотоструктурная карта, геологические карты, корреляционные схемы стратифицированных и интрузивных образований, карты закономерностей размещения полезных ископаемых. Авторами даны обоснованные рекомендации по проведению ГДП-200 и направлению поисковых работ.

В 1995г составлена Геологическая карта Казахстана (Центрально-Казахстанский регион) масштаба 1:1000000 (ответственные исполнители Р.М. Антонюк, М.С. Гранкин). Карта издана в Санкт-Петербурге в 1996г.

В 1996-99гг составлены и подготовлены к изданию корреляционные схемы стратифицированных и интрузивных образований допалеозоя, палеозоя, мезозоя и кайнозоя Центрального Казахстана (ответственные исполнители М.С. Гранкин, Р.Д. Евсеенко), являющиеся приложением к изданной Геологической карте Казахстана. Авторами обобщен и проанализирован огромный фактический материал по стратиграфии, тектонике, магматизму, петрохимии, литологии, палеонтологии и палинологии Центрального Казахстана. Издание стратиграфических колонок, составленных по структурно-формационным зонам, осуществилось в 2002 году (Гранкин М.С., Евсеенко Р.Д.).

В 1989-95гг составлена Геодинамическая карта Республики Казахстан масштаба 1:1500000 (серия Центрально-Казахстанская), отражающая богатый фактический материал по стратиграфии, тектонике, магматизму, петрографии, петрохимии, геохимии магматических и осадочных пород, данных палеомагнитных и геофизических исследований, полученных геологами Казахстана к началу 90-х годов (Антонюк и др., 1995). На карте выделены геологические комплексы и структуры зон раздвижения, зон подвигания (субдукции), зон столкновения (коллизии) и внутренних частей плит.

2.2. Краткие сведения о геологическом строении района работ

2.2.1 Стратиграфия

КЕМБРИЙСКАЯ СИСТЕМА

Жельтауская свита ($\text{Є}_{1\text{ж}}$)

Жельтауская свита пространственно связана с тиесской свитой. Ею сложены восточные склоны гор Койтас, Жуантобе, Сериктас, Акшоки и др.

Характерной особенностью свиты, отличающей ее от тиесской, является пестрый состав и преобладание туфогенно-осадочных пород над вулканитами. Среди осадочных пород развиты известняки, туффиты, туфопесчаники, песчаники и кремнистые породы (типа микрокварцитов, яшмокварцитов). Набор вулканогенных пород тот же, что и в тиесской свите: базальты афировые и порфиоровые, вариолиты, долериты, спилиты, изредка встречаются туфы и лавы андезитового и андезидацитового или трахиандезитового состава, обычно приуроченные к нижней части жельтауской свиты.

Часто встречаются известняки, загрязненные туфовыми материалами, переходящие по простиранию в известковые туфы, либо содержащие повышенное количество кремнезема.

Последние линзовидно переслаиваются с кремнистыми породами и редко образуют четко выраженные пласты; чаще они обнажаются на возвышенных участках в виде бессистемно нагроможденных глыб кварцитов, яш-

мокварцитов. Такие образования как микрокварциты, яшмы и фтаниты развиты незначительно и по внешнему виду и отсутствию в них радиолярий резко отличаются от подобных пород из акдымской серии.

Довольно часто в желтауской свите встречаются известковистые туфы и брекчии. Особенно их много западнее г. Сериктас, где широко развиты известняки. Здесь они так же, как и на других участках, приурочены к известняковым рифам и представляют собой продукты их разрушения, переполненные онколитами и сцементированные в одних случаях туфогенным материалом, в других лавами базальтовых порфиритов. Среди последних встречаются разности с толеитовой структурой. Все это свидетельствует о синхронности вулканической деятельности.

Акдымская серия (Є₃-O₂ ak)

Акдымская серия имеет существенно кремнистый состав. Она составляет фрагменты крупных тектонических покровов в пределах *Акдымской подзоны Ерментауской СФЗ*: Ерментауского, Каратауского и ряд менее крупных.

Серия представлена кремнями, яшмами, микрокварцитами различной окраски, фтанитами, углеродисто-кремнистыми породами. Породы тектонизированы, рассланцованы вместе с вмещающими их терригенными породами верхнеордовикского матрикса. Литологическое однообразие, отсутствие надежных маркирующих горизонтов и сложная система повторяющихся складок, наряду с интенсивной тектоникой, не позволяют с достаточной точностью определить мощность и последовательность напластований кремнистых пород в разрезе.

В разрезе акдымской серии г. Айдарлы развиты фтаниты, микрокварциты, яшмы и кремнистые аргиллиты, содержащие горизонты бедных железомарганцевых руд. Этим породам подчинены горизонты олигомиктовых песчаников (кремнекластитов), ванадийсодержащих углеродисто-глинистые сланцев. Все эти породы смяты в крутые мелкие дисгармоничные складки, осложненные проходящим здесь региональным Ерментауским разломом.

Ориентировочная мощность акдымской серии не менее 600м.

ОРДОВИКСКАЯ СИСТЕМА

Ордабайская свита (O_{1or})

Ордабайская свита развита в районе оз.Телесколь, где она слабо обнажена и картируется в ассоциации с тектоническими пластинами мафит-ультрамафитового состава раннекембрийского коржункольского интрузивного комплекса.

Ордабайская свита образована зеленоцветными афировыми и порфировыми базальтами, темно-лиловыми андезибазальтами, реже андезитами и их туфами, среди которых присутствуют линзы и горизонты туфов и туффитов риацитового состава, туфопесчаников. Отмечаются горизонты спилитов, линзы известняков и маломощные прослои пиритсодержащих углеродисто-глинистых сланцев. Базальты, андезиты часто имеют миндалекаменную текстуру.

Телескольская свита (O_{1tl})

Телескольская свита впервые была выделена в районе оз. Телесколь.

Телескольская свита имеет пестрый изменчивый состав и характеризуется контрастностью вулканитов - от базальтов до риолитов, трахириолитов с широким распространением туффов различной размерности. Одной из особенностей свиты является широкое развитие в ней своеобразных (с большим количеством вкрапленников оскольчатого облика) брекчий риолитового и трахириолитового состава в субвулканическом залегании при незначительной роли лав такого же состава.

Кремнистые, кремнисто-хлоритовые и туфогенные аргиллиты, алевролиты, гравелиты и конгломераты занимают примерно треть разреза. Линзы известняков редки.

Количество эффузивных образований, представленных базальтами, андезитами, дацитами и их агломератовыми, а чаще мелкообломочными туфами, непостоянно. Наиболее широко они развиты в районе оз.Телесколь, Кобланколь, вдоль западных склонов г. Мыншокур и, как установлено, тяготеют к нижней части разреза свиты. В ее верхней части преобладают более тонкие породы: туфогенные песчаники, алевролиты, аргиллиты, включающие горизонты вулканитов и кластитов риолитового, риодацитового, реже трахириолитового состава.

Асанбайская свита (O_{3as})

К асанбайской свите отнесены олистостромово-терригенные отложения верхнего ордовика *Асанбайской подзоны Шакшанской СФЗ*, тесно связанные пространственно с Акдымской и Жельтауской подзонами Ерментауской СФЗ. Название дано по зим. Асанбай, расположенной в южной части листа М-43-16-Б, при составлении Легенды к Геологической Карте Казахстана масштаба 1:1000 000 (1996г.). Выделена как фациальный аналог тынкудукской свиты верхнего ордовика Тынкудукской подзоны Шакшанской СФЗ.

В южной части Ерментауской СФЗ разрезы асанбайской свиты структурно связаны с нижнепалеозойскими комплексами Акдымской и Жельтауской подзон.

Разрезы асанбайской свиты Западного и Восточного Ерментау близки. Значительный их объем занимают олистостромы. Нормально слоистые отложения находятся в подчиненном количестве. Наиболее важной особенностью этой зоны является отсутствие еркебидаикской свиты и «параллельное несогласие», конформность образованных ею складок и подстилающих структур нижнего палеозоя. Такие структурные соотношения могут интерпретироваться как запечатывание асанбайской свитой тектонических покровов, в которых находятся породы акдымской и ерментауской серий. Хаотичное строение толщ, отсутствие находок ископаемой органики в породах, находящихся «in situ», затрудняет проведение корреляции.

Как отмечалось выше, значительный объем асанбайской свиты составляют терригенные обломочные породы. На разных уровнях, особенно в нижней части, разрез насыщен олистостромами, которые представлены несортированными «свалами» глыб, олистоплаков, крупных блоков кремнистых пород, вулканитов и интрузивных пород, помещенных в песчаниковый и алевроли-

товый матрикс, а также брекчиями, конглобрекчиями, конгломератами. Насыщенность глыбами различная. В некоторых горизонтах глыбы и олистоплаки тесно прижаты друг к другу и матрикс занимает очень малый объем между ними. Горизонты и пачки такого типа обычно наполнены обломками различных кремнистых пород.

Более типичны олистостромы, в которых глыбы и пластовые отторженцы занимают 10-30% объема, отмечаются участки, где они встречаются спорадически. От линз, характеризующих фациальные изменения, олистоплаки отличаются присутствием шлейфов неокатанного материала аналогичного состава. В случае хорошей обнаженности иногда наблюдаются конседиментационные деформации матрикса. Для большей части пород асанбайской свиты, в отличие от тех участков, где к асанбайской свите отнесены образования, относимые ранее к мыншокурской свите, практически не отмечается тектонизация пород: катаклаз, милонитизация, развальцевание. В Восточном Ерментау они отмечаются лишь на отдельных участках, вблизи крупных разломов.

Устанавливается связь состава глыб и крупных пластовых отторженцев (в Восточном Ерментау - преимущественно породы ерментауской и акдымской серий) с подстилающими образованиями, но зачастую присутствуют и экзотические отторженцы - известняки с позднекембрийской фауной, вулканиды среднего состава, гранитоиды. Важнейшая особенность - присутствие в матриксе обломков, представляющих синхронный вулканизм. Вулканиды принадлежат дифференцированной серии - от андезибазальтов до риолитов.

Характерные породы олистостромов — это брекчии и конглобрекчии. В брекчиях размер обломков обычно не превышает 4-5 см. Обломки угловатые, представлены алевролитами, кремнистыми породами с полимиктовой примесью. В конглобрекчиях наблюдается смесь угловатых и хорошо окатанных обломков различного состава. Конгломераты присутствуют внутри олистостромовых горизонтов и пачек, а также внутри пачек с нормальной слоистостью. По размеру обломков выделяются валунные, крупно-, средне- и мелкогалечные, а также смешанные разности. Валунные конгломераты широко распространены к востоку от гор Койтас, Жуантобе. Это – высоко сгруженные хорошо и средне окатанные конгломераты с хорошо-, реже средне окатанными обломками. Прочие конгломераты развиты на всех участках развития свиты. Сгруженность их различна, но преобладают конгломераты, содержащие 30-40% обломков. Сортировка обычно средняя и плохая, редко хорошая, окатанность обломков плохая и средняя. Хорошая окатанность встречается у крупных обломков гранитоидов, базальтов, известняков. Текстура конгломератов неслоистая, очень редко намечается грубая горизонтальная слоистость. Гальки почти всегда разноориентированы. На западе преобладают полимиктовые разности, на востоке – олигомиктовые с обломками кремнистых пород. Заполнитель конгломератов чаще всего песчанистый, редко алевролитовый. Обломки в песчаном материале преимущественно плохо окатаны.

Песчаники и алевролиты слагают прослои, линзы, пачки внутри нор-

мально слоистых частей разреза, а также служат матриксом в олистостромах. Очень часто эти породы лишены слоистости. Состав обломков чаще полимиктовый, иногда отмечается пирокластическая примесь среднего и кислого состава. Цемент в песчаниках - заполнения пор и контактовый, по составу - глинистый, реже кремнистый, карбонатный.

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

Жарсорская свита ($D_{1\check{r}}$)

Впервые была выделена восточнее озера Жарсор.

Жарсорская свита представлена континентальными красноцветными вулканогенно-осадочными и вулканогенными образованиями. Литологически свита сложена песчаниками, алевролитами, конгломератами, туфопесчаниками, туфогравелитами, туфоконгломератами и лавами среднего, среднего-основного состава с прослоями туфов того же состава.

Общая мощность приведенного разреза составляет 2200м.

По составу свита, расчленена на три пачки: нижнюю, среднюю и верхнюю. *Нижняя пачка* почти осадочная, сложенная средне- и мелкозернистыми бурыми, редко серо-зелеными песчаниками в нижней части полимиктовыми, переходящими вверх по разрезу в вулканомиктовые. В основании залегают базальные полимиктовые гравелиты и конгломераты. Граница со средней пачкой проводится по появлению осадочных и вулканогенно-осадочных грубообломочных пород. *Средняя пачка* сложена лавами средне-основного состава, туфогенными и туфогенно-осадочными породами, доля которых составляет 30% объема пород, а остальной объем составляют осадочные вулканомиктовые породы. *Верхняя пачка* сложена афировыми и олигофировыми лавами средне-основного состава с редкими линзами вулканомиктовых песчаников.

Куртозекская свита (D_2krt)

Куртозекская свита развита в юго-восточной части листа М-43-II, где слагает Керегетасскую синклиналь, Бозтальскую брахисинклиналь, Южно-Айгыржальскую синклиналь и Туюккудукскую брахисинклиналь.

Обнаженность куртозекской свиты хорошая. Вулканогенные образования обнажены лучше, чем терригенные породы, последние часто представлены элювиальным щебнем, часто выходы их задернованы. В связи с этим на фотоматериалах им соответствует размытый нечеткий фототон, особенно на участках пологого залегания пород. Однако в целом, поскольку толща слоистая, дешифрируются все элементы структур довольно четко. Мощность свиты составляет 1390м.

Куртозекская свита четко делится на две пачки. Нижняя пачка представлена преимущественно красноцветными песчаниками, гравелитами, конгломератами, иногда с прослоями известняков, туфов трахириолитового и риолитового составов. Верхняя пачка представлена чередованием песчаников, алевролитов, известковистых аргиллитов, гравелитов, конгломератов, реже туффитов, туфов кислого состава. Цвет пород в основном зеленовато-серый, реже присутствуют лиловые и темно-серые разности.

Чадринская серия нерасчлененная ($D_{2-3\check{d}}$)

Чадринская серия нерасчлененная развита в Оленты-Шидертинской СФЗ и Павловской СФЗ.

В Оленты-Шидертинской СФЗ чадринская серия выделена в восточной части листа М-43-II и слагает Масакпайскую, Караагашскую, Керегетасскую и Южно-Айгыржальскую синклинали.

Отложения чадринской серии нерасчлененной представлены конгломератами, песчаниками, гравелитами, реже алевролитами аргиллитами вишнево-красного и фиолетово-серого цветов. Характерно большое количество конгломератов, гравелитов слагающих мощные пачки в основании толщи.

В Павловской СФЗ чадринская серия нерасчлененная развита в западной части листа М-43-II, где слагает Шарыктинскую синклиналь.

Отложения чадринской серии нерасчлененной характеризуются слабой обнаженностью, что затрудняет составление детальных разрезов. Описываемые отложения представлены континентальной красноцветной толщей терригенно-осадочных пород, характерной особенностью которой является частая смена фации. Литологический состав пород довольно однообразен. Это – полимиктовые песчаники темно-вишневого, фиолетово-серого цветов, переслаивающиеся с гравелитами, конгломератами. Мощность отложений по району работ достигает 1200м.

Фаменские отложения нерасчлененные (D_3fm)

На изученной площади фамен-турнейские отложения широко развиты. Они представлены известняками, мергелями, известковистыми песчаниками, песчаниками, алевролитами, аргиллитами, реже конгломератами и гравелитами, которые слагают низы разреза. Обнаженность пород слабая, что затрудняет составление детальных разрезов. Наиболее хорошо породы обнажены в Богембайской синклинали и Тениз-Коржункольской мульде. Во всех остальных структурах породы слабо обнажены и представлены элювием. Дешифрируются хорошо по характерному белому фототону.

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

Кассинская свита (C_{1ks})

Кассинская свита согласно залегает на фаменских отложениях и так же согласно перекрывается отложениями русаковской свиты. Свита, сложена известняками, с прослоями мергелей. Отложения кассинской свиты плохо обнажены. В местах, где кассинская свита хорошо обнажена, известняки хорошо дешифрируются на фотоматериалах по белому фототону.

Мощность разреза составляет 95м, по всей структуре достигает 100м.

Русаковская свита (C_{1rs})

Отложения русаковской свиты развиты в тех же структурах, что и отложения кассинской свиты. Русаковская свита согласно залегает на отложениях кассинской свиты и так же согласно перекрывается нижневерхневизейскими нерасчлененными отложениями.

В *Богембайской грабен-синклинали* русаковская свита по литологическому строению делится на две пачки. *Нижняя пачка* представлена серовато-белыми, окремненными известняками с неровным изломом. Они переслаиваются со спонголитами и светло-серыми органогенными известняками.

Верхняя пачка представлена белыми, серовато-белыми мергелями.

Иное строение русаковская свита имеет в *Тамсорской грабен-синклинали*. Здесь свита сложена преимущественно разнотернистыми, светло-серыми песчаниками полевошпат-кварцевыми, нередко содержащими фауну брахиопод и кораллов.

Породы русаковской свиты, как и кассинской в *Койтасской грабен-синклинали*, на дневной поверхности не обнажены и вскрыты скважинами. Свита сложена глинистыми известняками, мергелями, желто-серыми, буро-желтыми, окремненными, выщелоченными.

Сарыадырская свита (C_{1sr})

Отложения сарыадырской свиты слагают Самайсорскую, Койтасскую грабен-синклинали, а также Тениз-Коржункольскую мульдy.

Отложения сарыадырской свиты представлены аргиллитами, алевролитами и песчаниками. В разрезе доминируют аргиллиты (50%), редко встречаются прослои известняков. В основании описываемых отложений залегает сложно построенный угольный горизонт суммарной мощностью 15-30м, мощность угольной массы около 10м. В нем выделяется 2-3 угольных пласта мощностью 4-6м (угольной массы 1-4м). Лучшим угольным пластом является нижний. Над угольным горизонтом залегает пачка характерных серых, светло-серых, темно-серых пород – аргиллиты алевролиты, песчаники. Мощность свиты составляет 300м.

Коржункольская свита (C_{2krž})

Отложения коржункольской свиты развиты в Ушсорской, Самайсорской, Койтасской грабен-синклиналях и Тениз-Коржункольской мульде. Свита залегает с размывом на сарыадырской свите верхневизейского-серпуховского ярусов.

В изученной части *Космурунской грабен-синклинали* резко доминируют зеленовато-серые, светло-серые, серые и темно-серые, реже вишнево-бурые аргиллиты и алевролиты. Породы, как правило, неслоистые, иногда с комковатой текстурой, пятнистые, известковистые. Характерно обилие карбонатных конкреции и наличие маломощных прослоев известняков. Встречаются прослои зеленовато-серых мелкозернистых песчаников.

Схожий разрез отложений коржункульской свиты наблюдается в *Койтасской грабен-синклинали*. Здесь также в разрезе преобладают алевролиты и аргиллиты. Песчаники встречаются редко в виде редких прослоев мощностью от 1 до 8м. Среди песчаников преобладают мелкозернистые разности, значительно реже среднезернистые. Для большей их части характерна горизонтальная, горизонтально-волнистая слоистость, обозначенная зеленовато-серым или зеленовато-бурым алевролитовым материалом. По всем признакам эти песчаники являются подводно-дельтовыми образованиями, которые развиты преимущественно в нижней части разреза.

Аргиллиты и алевролиты серовато-бурого, зеленовато-серого цвета, часто с зеленоватой и буроватой пятнистостью, с горизонтальной, горизонтально-волнистой, иногда мелкой косой слоистостью. Часто встречаются прослои неслоистых аргиллитов и алевролитов, насыщенные известковистыми кон-

крециями округлой и столбчатой формы. Это отложения застойных мелко-водных и слабожестководных пересыхающих озёр.

Средне-верхнекаменноугольные отложения нерасчлененные (C₂₋₃)

Средне-верхнекаменноугольные отложения нерасчлененные развиты в Самайсорской, Койтасской грабен-синклиналях и Тениз-Коржункольской мульде. Они с размывом залегают на отложениях коржункольской свиты.

В *Койтасской грабен-синклинали* эти отложения представлены они переслаиванием вишнево-серых, лилово-вишневых, розово-серых, зеленовато-серых аргиллитов, алевролитов, песчаников, гравелитов и конгломератов. В разрезе преобладают алевролиты и аргиллиты, они составляют 50% от объема, песчаники - 30%, гравелиты и конгломераты менее 20%. Для грубообломочных разностей характерны разноокрашенные обломки яшм, а также обломки известняков. Мощность отложений около 300м.

В *Тениз-Коржункольской мульде* средне-верхнекаменноугольные отложения широко развиты в Шандинской и Сарыадырской грабен-синклиналях. Средне-верхнекаменноугольные отложения представлены песчаниками, алевролитами, с прослоями аргиллитов, известняков и мергелей. Толща представлена преимущественно средне- и крупнозернистыми полимиктовыми песчаниками с прослоями гравелитов и алевролитов.

ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

Нижне-среднетриасовые отложения нерасчлененные (T₁₋₂)

К нижне-среднетриасовым нерасчлененным отложениям отнесены покровы базальтоидов, распространены севернее оз. Тениз. Эти участки развития кайнотипных вулканогенных образований пространственно разобщены и резко различны по химическому составу слагающих их пород.

В Бозшасорской ВТС севернее озера Тениз развиты лавы трахибазальтового, трахиандезибазальтового, трахиандезитового состава, прорванные телами субвулканических и комагматичных интрузивных трахидолеритов.

Обнаженность покрова плохая, вулканы картируются по элювиальным высыпкам и небольшим коренным выходам.

В основании покрова прослеживаются валунные конгломераты, в которых галька, валуны, представлены исключительно кварцевыми порфировыми риолитами. Галька и валуны (до 1м в диаметре) имеют округлую форму и представлены исключительно окремненными кварцевыми фельзит-порфирами, порфировыми риолитами вишнево-серого, фиолетово-серого цвета. Редко в составе гальки встречаются нацело окремненные органогенные мергели тёмно-красного цвета, среднезернистые песчаники бледно-сиреневого цвета. Обломки валунов имеют красную корку. Цементом служит железисто-кремнистый материал фиолетово-красного цвета с единичными рогульками пепла. Конгломераты на карте масштаба 1:200000 частично отнесены к палеогену, а частично описаны в основании толщи базальтов.

КОРЫ ВЫВЕТРИВАНИЯ

Коры выветривания развиты практически по всей площади работ и вскрываются скважинами картировочного бурения.

Процесс выветривания в той или иной мере захватил все палеозойские

породы. Мощность коры выветривания колеблется от 5-10 метров до 40-50 м и зависит от литологического состава материнских пород, структурно-тектонических особенностей района, уровня эрозионного среза.

Зоны цветных и белых каолинов характеризуются полным разрушением первичных минералов и превращением их в однородную глинистую массу.

На площади работ наибольшим распространением пользуется глинисто-щебнистые образования, развитые практически по всем литологическим разностям пород - терригенным, эффузивным и интрузивным образованиям палеозойского фундамента. Цвет коры самый различный, мощность до 20-30 м.

Песчано-глинистая, глинистая и каолиновая коры выветривания имеют ограниченное распространение. Они наблюдаются на участках развития тонкообломочных пород (аргиллитов, алевролитов, песчаников, известняков) ордовика и девон-каменноугольных отложений. Мощность её колеблется от первых метров до 15-20 м. В песчано-глинистых и глинистых корах первичные минералы замещены псевдоморфозами глинистых минералов. Вет её так же, как и вышеописанной щебенистой и песчано-щебенистой коры зависит от цвета материнских пород. Структура первичных пород частично сохраняется.

Для глинисто-каолиновых кор характерны пёстроокрашенные тона: желтые, розовато-белые и белые. Максимальная мощность составляет 5-10 м. Первичные минералы разрушены, замещены каолином. Структура материнских пород не сохранилась.

Каолиновые коры распространены на гранитах, гранодиоритах кембрия, позднего ордовика, метаморфитах нижнего протерозоя, вулканогенно-осадочных образованиях кембрия, ордовика и девона, а также терригенных и карбонатно-терригенных отложениях верхнего девона и карбона. Мощность варьирует от первых метров до 30-40 м.

Силицифицированный тип коры выветривания развит по кремнистым и кремнисто-карбонатным породам венда-нижнего кембрия, ордовика, нижнего фамена, верхнего турне, нижнего визе и по ультраосновным породам. Кора выветривания по кремнистым породам состоит из одной зоны – зоны выщелоченных трещиноватых кремней. Текстура материнских пород сохраняется, кремни имеют светлую окраску (желтую, розовую, зеленую).

Кремнисто-железистые образования (бирбириты) образуются по ультраосновным породам тасмолинского комплекса раннего ордовика и ажейского комплекса раннего кембрия. Это - желтые и бурые, серые кремни, опалы, массивные, местами с петельчатой текстурой. Мощность этих образований невелика и варьирует от 2 до 5-8 м.

Нонтронитовые коры выветривания развиваются по серпентинизированным ультраосновным породам, в районе работ практически не сохранились. Это - зеленые и сине-зеленые глины с редкими горизонтами бурых опалов. Мощность нонтронитовых кор выветривания – первые метры. В них отмечается повышенное содержание никеля и кобальта.

Локально сохранились магнезиты.

Полных профилей коры выветривания со всеми указанными зонами в районе практически не сохранилось. Время формирования коры выветривания – мезозойское. На это указывает то, что все палеозойские породы затронуты выветриванием, а кора выветривания перекрывается отложениями мела и песчаниками талицкой свиты палеоцена. Трансгрессия чеганского моря, наступавшая с севера, значительно размывала мезозойскую кору выветривания, этим объясняются незначительное распространение и малые её мощности на севере изученного района.

К концу мезозоя коры выветривания имели, по-видимому, повсеместное распространение и значительную мощность, но в последующее время в результате омоложения рельефа, они были в значительной мере смыты и сохранились лишь на отдельных участках палеозойского фундамента.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Среднее-верхнее звенья (a, dpQ_{II-III})

Средне-верхнечетвертичные отложения широко развиты на изученной площади. Они объединяют два генетических типа: делювиально-пролювиальные и аллювиальные отложения.

Делювиально-пролювиальные отложения формируют широко распространенные на площади работ шлейфы конусов выноса. Они слагают шлейфы на склонах речных долин, гор, сопок, выполняют межсопочные впадины и лога.

Делювиальные средне-верхнечетвертичные шлейфы хорошо дешифрируются на аэрофотоматериалах, четко выделяясь светлым фототонном и изрезанными краями.

Литологически отложения представлены суглинками, реже супесями темно-бурого, красно-бурого, бурого цвета с карбонатными стяжениями с большим количеством обломков палеозойских пород (15-20%) размером до 5-10см. По мере удаления от склонов возвышенностей примесь обломочного материала значительно сокращается, и описываемые отложения бывают представлены, в основном, суглинками, светло-бурыми, комковатыми, песчанистыми, сильно загипсованными, карбонатизированными с редкими обломками размером до 1-2см. Мощность этих отложений составляет 3-5м реже 10-15м.

В урочище Золотой лог в красно-бурых суглинках делювиально-пролювиального горизонта были собраны нуклеусы «саякской культуры», по определению Г.Ц. Медоева, позднечетвертичного возраста. В долине реки Шидерты в аналогичных образованиях были найдены образцы каменной культуры леваллуа-ашель, что позволило датировать их первой половиной среднечетвертичного времени. Таким образом, возраст делювиально-пролювиальных отложений датируется средне-позднечетвертичным временем.

Аллювиальные отложения пользуются распространением в долинах рек Оленты, Шидерты, Селеты, повсеместно слагая их вторые надпойменные террасы, прослеживающиеся прерывистой полосой по обе стороны русла.

Отложения второй надпойменной террасы залегают с размывом на более древних кайнозойских отложениях или на палеозойских породах. Терраса четко трассируется по берегам рек, окаймляется одновозрастными делювиально-пролювиальными шлейфами, хотя проведение непосредственных границ между разными генетическими типами одновозрастных отложений не всегда уверенно даже при детальном дешифрировании.

Верхнее – современное звенья (ар, IQ_{III-IV})

Отложения этого возраста объединяют аллювиальные, аллювиально-пролювиальные, озерные, озеро-аллювиальные. Они выполняют мелкие котловины и ложбины среди пород палеозойского фундамента.

Аллювиальные, аллювиально-пролювиальные отложения формируются в руслах логов с временными водотоками, представлены суглинками и глинами с примесью щебня, с линзами разнотернистых песков и галечников. Мощность отложений – до 5 м.

Озерные отложения слагают озерную террасу и выполняют днища озер. В рельефе первая озерная терраса чаще всего образует слабонаклоненную поверхность, сливаясь с озерным пляжем, переходящую далее в днища озер. Сложена терраса буровато-зеленовато-желтовато-серыми средними и легкими суглинками, супесями с линзами разнотернистых, преимущественно мелкозернистых глинистых песков. Днища озер сложены суглинками, часто иловатыми, с линзами черных илов. Мощность отложений - до 5 м.

Современное звено (а, IQ_{IV})

К современным отложениям относятся пойменные и русловые осадки рек, временных водотоков и отложения озер.

Аллювиальные отложения локализованы в пределах русел и пойм рек. Осадки низкой и высокой поймы представлены серыми, темно-серыми до черных, буровато-серыми, зеленовато-серыми, часто иловатыми глинами грубопесчанистыми, нередко с обильными растительными остатками; разнотернистые пески образуют в глинах прослой и линзы от 5 до 20 см. Мощность современных пойменных осадков не превышает 2-4 м.

Русловые осадки представлены разнотернистыми песками, гравийниками, галечниками. Большой частью все русловые отложения хорошо окатаны, но практически не сортированы. Нередко они образуют вытянутые по руслам, слабо обводненные галечниковые пляжи, длиной по несколько сот метров, представляющие интерес как балластный материал. Мощность русловых осадков не превышает 2 м.

Озерные отложения представлены серыми алевритистыми глинами, желто-серыми глинистыми супесями и суглинками с растительными остатками, с прослоями тонкозернистого глинистого песка. Часто эти отложения засолены, на глубине содержат мелкие гнезда гипса. Мощность не превышает 4 м.

Критерием возраста этих отложений принят тот факт, что они продолжают образовываться и в настоящее время.

2.2.2 Интрузивные образования

Раннеордовикский коржункольский комплекс расслоенных дуни-тов, перидотитов, пироксенитов, габброидов (σ , $\nu\sigma$, ν , ν $O_1k\check{z}$)

Расслоенный коржункольский интрузивный комплекс мафит-ультрамафитового состава в современной структуре сохранился в виде разоб-щенных тектонических пластин, ассоциирующих, преимущественно, с вулкано-генными образованиями ордабайской и телескольской свит нижнего ордовика в *Телескольской подзоне Ерментауской СФЗ*.

Ультрамафиты нижней части комплекса нацело серпентинизированы. Они образуют небольшие маломощные тектонические пластины, вытянутые в меридиональном направлении и приуроченные к тектоническим нарушениям. Наиболее крупная пластина (1500x200-300м) находится южнее оз. Телесколь, прочие - в 6км восточнее, в районе г.Сункаркия, а также западнее Коржунколь-ского габброидного массива среди пород ордабайской свиты. Серпентиниты пронизаны тонкой сетчатой системой прожилков хризотил-асбеста, содержат блоки амфиболизированных габбро, габброноритов, верлитов, пироксенитов и вебстеритов, прорванных дайками плагиогранитов и долеритов. Все породы сильно перемяты, катаклазированы, иногда до милонитов.

Верхняя часть комплекса слагает крупную тектоническую пластину (4,5x1,5 км) - *Коржункольский аллохтонный массив*, который вытянут в ме-ридиональном направлении. Сложен среднезернистыми полосчатыми габброи-дами разной степени меланократовости с небольшими объемами перидотитов, о чем свидетельствует наличие пород с высокими содержаниями хрома и никеля при изучении Коржункольской магнитной аномалии - так называемые «амфи-болиты» с содержаниями хрома до 0,6%, никеля до 0,2%. На отдельных участ-ках, особенно в западной части массива, габброиды переполнены глубоко пере-работанными ксенолитами, превращенными в амфиболиты.

Тектоническая пластина залегает на базальтоидах ордабайской свиты, с востока контактирует с вулканогенными образованиями телескольской свиты. Габброиды тектонизированы, интенсивно амфиболизированы. Олистоплаки габброидов встречены в олистостромовых образованиях асанбайской свиты верхнего ордовика в районе гор Каратау и на западных склонах гор Мыншокур.

Коржункольский аллохтонный массив совместно с окружающими его об-разованиями (базальтоидами ордабайской свиты нижнего ордовика и терриген-ными породами асанбайской свиты верхнего ордовика) находится в надынтру-зивной зоне крупного слабо эродированного гранодиоритового Шурпалинского массива верхнеордовикского крыккудукского интрузивного комплекса. Об этом свидетельствует выявление на этом участке интенсивно ороговикованных оса-дочных пород с высокой магнитной восприимчивостью, локально развитых скарнов и широко проявленная интенсивная амфиболизация базальтоидов и габброидов.

Мафит-ультрамафитовые образования коржункольского комплекса ха-рактеризуются положительными сложным магнитным полем (ΔT)а и локаль-ными аномалиями Δg . Небольшие маломощные тектонические пластины ульт-

трамафитов сопровождаются субмеридиональными полосами положительного магнитного поля (ΔT)а, где эти пластины фиксируются более отчетливо на графиках (ΔT)а в виде отдельных локальных пиков. Градиенты большие как с востока, так и с запада. Более ярко в геофизических полях отмечается Коржункольский аллохтонный массив габброидов. Он выделяется субмеридионально вытянутой восточной частью обширной Коржункольской магнитной аномалии, где интенсивность достигает до 7000нТл. Наибольшая напряженность поля до 11000нТл характерна для северной части магнитной аномалии, которая приурочена к экзоконтакту гранитов массива Малый Койтас с песчаниками нижнего-среднего карбона. В гравитационном поле ($H_{\text{вверх}}=10\text{км}$) описываемый массив отчетливо фиксируется положительной локальной аномалией Δg интенсивностью +10,6мГал с направлением, подчеркивающим субмеридиональное простираие массива. По данным интерпретации мощность габброидов составляет порядка 1,0 км и имеет клинообразную форму.

Геохронологических определений для коржункольского мафит-ультрамафитового интрузивного комплекса нет. Возраст комплекса принимается раннеордовикским условно, поскольку структурно он тесно связан с развитием ордабайской и телескольской свит нижнего ордовика. Галька и олистоплаки габброидов установлены в олистостромовых образованиях асанбайской свиты верхнего ордовика.

Позднеордовикский крыккудукский комплекс габбро, габбродиоритов, диоритов, кварцевых диоритов, гранодиоритов, гранитов ($v_1, v\delta_1, \delta_1, q\delta_1, \gamma\delta_2, \gamma_2O_3k$)

Интрузивные породы комплекса распространены довольно широко, выявлены во всех раннепалеозойских структурно-формационных зонах, слагают несколько крупных плутонов (Аккудукский, Аркалыкский, Сангасы), а также ряд небольших тел. Многие интрузивы слабо эродированы. Площадь интрузивов крыккудукского комплекса колеблется от первых квадратных километров до 600 км².

Комплекс сформирован в два этапа: I фаза - мелко-среднезернистые, среднезернистые габбро, габбродиориты, диориты, кварцевые диориты; II фаза - средне- и крупнозернистые гранодиориты, редко - граниты, имеющие постепенные переходы с гранодиоритами. Последовательность внедрения уславливается по интрузивным контактам между породами разных фаз. В составе комплекса преобладают гранодиориты второй фазы. К жильной серии отнесены аплиты, аплитовидные граниты, встречающиеся редко. Дайковый комплекс характерен практически для всех массивов, по составу варьирует от габбро-порфиритов и диоритовых порфиритов до гранит-порфиров, включая дайки лампрофирового ряда.

Форма тел весьма разнообразна. Преобладают уплощенные залежи с вертикальной мощностью в несколько километров (Аккудукский, Селетинский, Сангасы). Присутствуют и более простые интрузивы, часто круто или наклонно залегающие, состоящие из единичных тел I или II фаз, площадь их от первых кв. км до первых десятков кв. км (Сазинский, Минский и другие).

В магнитном поле гранитоиды комплекса отражаются по-разному. В большинстве своем это пониженное или среднего уровня поле со слабопилообразным характером графиков, но, когда широкое развитие получают наиболее основные дифференциаты, часто характеризующиеся высокой магнитной восприимчивостью, и появляются многочисленные дайки основного и среднего состава, магнитное поле становится изрезанным с большими перепадами значений его напряженности. Однако, наиболее характерной чертой этого комплекса являются интенсивные положительные магнитные аномалии, картирующие зоны экзоконтактов интрузивных тел. Интенсивность аномалий нередко превышает 1000 нТл и они кольцом охватывают массив, четко картируют их конфигурацию в плане.

В гравитационном поле довольно плотные гранитоиды комплекса проявляются по-разному: небольшие самостоятельные интрузивы среди осадочных толщ, отмечаются повышениями поля силы тяжести, а если они расположены среди крупных масс основных вулканитов, четкого отражения в гравитационном поле не находят. Являясь составной частью крупных полихронных массивов, они в целом попадают в область глубоких региональных минимумов, связанных с крупными массами низкоплотных интрузивных пород девона и перми, на фоне которых могут обуславливать локальные повышения поля силы тяжести, если обладают достаточными массами.

Раннепермский вишневский комплекс умереннощелочных габбро, монцонитов, кварцевых монцонитов, сиенитов, граносиенитов, умереннощелочных гранитов (ϵv_1 , μ_1 , $q\mu_1$, ξ_2 , $\gamma\xi_2$, $\epsilon\gamma_2$ P1v)

К вишневскому комплексу отнесены интрузивные породы повышенной щелочности, прорывающие разновозрастные образования, включая среднекаменноугольные. Интрузивные образования раннепермского вишневского комплекса широко развиты на площади работ ГДП-200, слагают небольшие массивы, а также дайки и дайкообразные тела. По составу дифференцированы от монцогаббро, эссекситов, монцодиориов, монцонитов и их кварцевых разностей (первая фаза) до сиенитов, кварцевых сиенитов, граносиенитов и умереннощелочных гранитов (вторая фаза). Обнаженность пород комплекса чаще всего плохая, особенно в эндоконтактной зоне.

По гравиметрическим данным крупные массивы раннепермских гранитоидов фиксируются отрицательными аномалиями поля силы тяжести, интенсивность которых зависит от размеров возмущающих массивов. Некоторые из них, как например Байгулинский (лист М-43-3) или Торайский (лист N-43-137-B) совмещаются с наиболее крупными региональными минимумами. В магнитном поле они часто четко картируются благодаря мощным положительным аномалиям, связанным с зоной экзоконтакта. Породы собственно интрузивных тел обуславливают, в основном, спокойное пониженное, реже повышенное магнитное поле, которое может усложняться появлением мелких локальных положительных аномалий, связанных либо с остатками кровли массивов, либо с дайками, либо с появлением гибридных пород зоны экзоконтакта.

Позднепермский койтасский комплекс умереннощелочных лейко-

гранитов, аляскитов, щелочных гранитов ($\epsilon\eta\gamma$, $E\eta\gamma$, $\epsilon\eta\gamma'$, $\epsilon\eta\pi$ P₂kt)

В состав интрузивного комплекса входит массив Большой Койтас, расположенный по рамке листа М-43-II, а также ряд более мелких массивов в Тениз-Коржункульской впадине на площади листа М-43-II (Малый Койтас, Карабулакский, Сарыадырский).

Комплекс сложен умереннощелочными лейкогранитами, аляскитами главной фазы, дополнительной фазы, а также щелочными гранитами фации эндоконтакта, гранитоидами жильной фазы и дайкового комплекса.

В гравитационном поле породы позднепермского комплекса всегда сопровождаются отрицательными аномалиями силы тяжести, обуславливая порой, совместно с другими образованиями, наиболее глубокие региональные понижения гравитационного поля.

В магнитном поле позднепермские интрузии в большинстве своем отмечаются небольшим повышением его уровня при спокойном характере графиков. Все возмущения магнитного поля внутри массивов связаны с остатками пород кровли или с дайками. Но наиболее характерной чертой массивов этого комплекса являются мощные магнитные аномалии, окаймляющие массивы в связи с зонами экзоконтактовых изменений.

***Дополнительная интрузивная фаза** - средне-мелкозернистые, средне-мелкозернистые порфировидные умереннощелочные лейкограниты, аляскиты ($\epsilon\eta\pi'$ P₂kt)*

Среди аляскитов массива Большой Койтас широко распространены тела мелкозернистых аплитовидных аляскитов, равномернозернистых, а чаще порфировидных. Тела имеют овально-удлиненную форму (4-5х3км), приурочены к фрагменту кольцевого разлома и подчеркивают зонально-кольцевое строение массива.

По минералогическому составу эти граниты не отличаются от гранитов главной интрузивной фазы. Главными минералами здесь являются калина-тровый полевой шпат (анортоклаз, ортоклаз) и кварц. В незначительном количестве присутствует биотит и акцессорные минералы (до 1%), характерно наличие сфена. Структура пород порфировидная, микропегматитовая.

К дополнительной интрузивной фазе отнесено дайкообразное тело позднепермских гранитоидов севернее Бозшасорской ВТС.

Раннесреднетриасовый комплекс даек и малых тел умереннощелочных долеритов, габбродолеритов, габброноритов, оливиновых норитов, перидотитов, лампрофиров, умереннощелочных лейкогранит-порфиров (ϵd , $\epsilon v d$, $\epsilon v n$, $\epsilon v c$, χ , $\epsilon\eta\pi$ T₁₋₂)

К раннесреднетриасовому комплексу отнесены тела и дайки кайнотипных умереннощелочных долеритов, габбродолеритов, габброноритов, меланократовых норитов, перидотитов, выявленных в пределах Бозшасорской ВТС, дайки умереннощелочных габбродолеритов, лампрофиров в Койтасской и Новодолинской грабен-синклиналях, а также Тургайский массив умереннощелочных лейкогранит-порфиров в Тургайской ВТС.

Характерной особенностью комплекса является кайнотипный облик интрузивных пород.

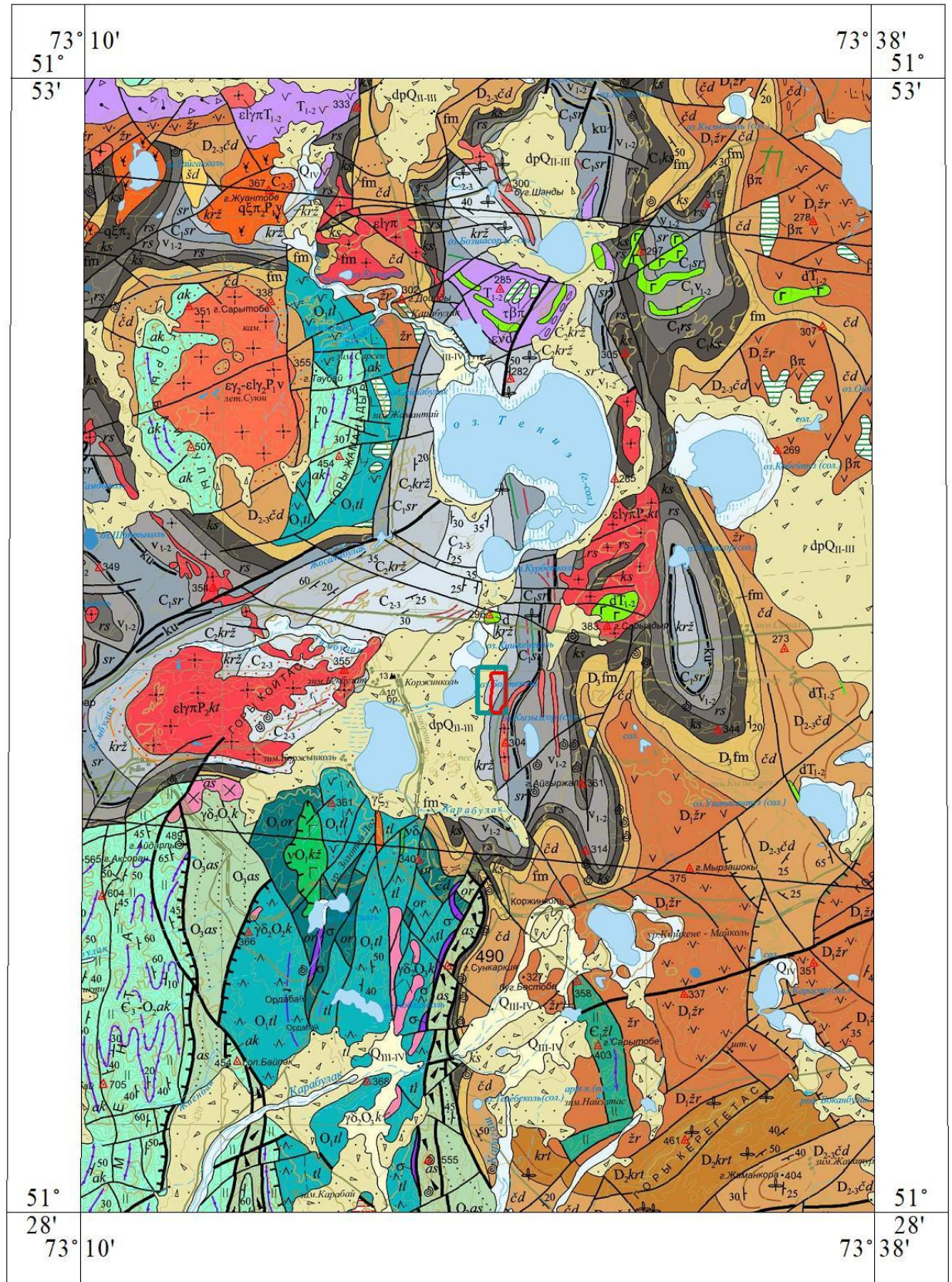
В Тениз-Коржункульской впадине (Бейсенов, 1977; лист М-43-3-Г) в районе севернее озера Тениз лавовые покровы трахибазальтового, трахиандезибазальтового состава, залегающие несогласно на верхнекаменноугольных отложениях, сопровождаются рвущими телами кайнотипных долеритов, умереннощелочных габбродолеритов. По описанию Б.Ш. Бейсенова, это - "габбродиориты" со слабо проявленной медно-никелевой минерализацией. По поисковым скважинам С-89 (гл. 85м) и С-90 (гл. 155м) в районе оз. Бозшасор выявлено: хрома – до 0,35%, никеля – до 0,3%, кобальта – до 0,03%, меди – до 0,2%, цинка – до 0,05%, ванадия – до 0,012%, серебра-1,5г/т. Более того, по данным силикатного анализа (С-90, гл.39м) установлено: кремнезема-45,08%, окиси магния-21,73%, сумма щелочей-2,38%, глинозема-7,7%, то есть породы соответствуют *субщелочным перидотитам* (!) и по коэффициентам А и S на классификационной диаграмме для ультраосновных пород попадает в поле *верлитов*.

Учитывая эти данные, при выполнении ГДП-200 для изучения ранне-среднетриасовых интрузии мафит-ультрамафитового состава на участке Бозшасор пробурено четыре наклонных поисковых скважины глубиной по 200м.

Скважинами вскрыты расслоенные интрузивные тела, состав которых меняется по структуре и по составу от мелкозернистых порфировидных долеритов-габбродолеритов в верхней части тел, близких по структуре к эффузивам и субвулканитам основного состава, до биотитовых среднезернистых габброноритов, оливинных меланократовых габброноритов, плагиоклазовых пироксенитов, вебстеритов и верлитов в нижней части расслоенных массивов. Породы повышенной щелочности, слюдистые.

Интрузивы прорывают раннесреднетриасовые покровы основного состава и отложения нижнего карбона. Тела послойные, типа лакколитов, в целом повторяют сложную структуру вмещающих карбонатно-терригенных отложений. Четко выражены в магнитных полях, благодаря высокой магнитной восприимчивости слагающих их пород.

Геологическая карта района работ
Масштаб 1:200 000



— контур геологического блока М-43-15-(10в-5а-5)

— контур участка разведки

Рис. 2.1

Условные обозначения

	Современное звено. Аллювиальные пески, галечники, глины (2-4м); озерные (/) - глины (1-3м);	
	Верхнее-современное звенья. Аллювиальные, аллювиально-пролювиальные отложения временных водотоков - пески, глины, галечники (5м), озерные (/) - глины (3м), озерно-аллювиальные (la) - суглинки, глины (до 3-5м)	
	Среднее-верхнее звенья. Аллювиальные отложения II надпойменной террасы - пески, суглинки, гравий, галечники (5-10м), делювиально-пролювиальные (дп) - пески, супеси, щебнистые суглинки, глины (10-15м)	
	Нижне-среднетриасовые отложения нерасчлененные. Трахирiolиты, витрофилы, автомагматические брекчии, игнимбриты трахирiolитового состава (150м)	
	Средне-верхнекаменноугольные отложения нерасчлененные. Песчаники средне-, крупно- и грубозернистые, серые и буровато-серые полимиктовые, мелкогалечные конгломераты, гравелиты, прослои серых и вишнево-красных алевролитов, аргиллитов (350м)	
	Коржункольская свита. Серые и темно-серые алевролиты, аргиллиты, песчаники мелкозернистые, полимиктовые, в нижней части разреза известковистые, прослои мергелей (800-950м)	
	Сарыадырская свита. Серые и темно-серые аргиллиты, алевролиты, мелкозернистые полимиктовые песчаники, редкие прослои глинистых известняков, в нижней части разреза угольный горизонт (200-400м)	
	Русаковская свита. Мергели, органогенно-детритовые известняки (240-650м)	
	Кассинская свита. Известняки пелитоморфные и органогенно-детритовые, мергели (150-550м)	
	Фаменские отложения нерасчлененные. В верхней части разреза - серые пелитоморфные и органогенно-детритовые известняки, мергели (300м). В нижней части разреза - серые и бурые конгломераты, аркозовые, часто известковистые песчаники, алевролиты, глинистые и органогенно-обломочные известняки (550м)	
	Софинская свита. Конгломераты, гравелиты, песчаники, известняки (540-900м)	Чадринская серия нерасчлененная. Конгломераты, песчаники, алевролиты, известняки (до 2500м)
	Коньрская свита. Конгломераты, песчаники, алевролиты, известняки (1680м)	
	 Куртозекская свита. Конгломераты, песчаники, алевролиты, риолиты, трахирiolиты, дациты и их туфы (1390м)	
	 Жарсорская свита. Базальты, андезибазальты, андезиты и их туфы, конгломераты, песчаники; в верхней части - туфопесчаники, туфоконгломераты, андезидациты и их туфы, прослои алевролитов, редкие горизонты известняков (до 2400м)	
	Асанбайская свита. Полимиктовые песчаники, алевролиты, конглобрекчии, брекчии, конгломераты с глыбами и олистоплаками кремнистых пород, микрокварцитов, известняков, углеродисто-глинистых сланцев, вулканитов основного и среднего составов (1200м)	
	Телескольская свита. Туфы риодацитов, риолитов, туффиты, туфопесчаники, туфоалевролиты, базальты, риодациты, известняки (650м) (аллохтон)	
	Ордабайская свита. Базальтовые афириты, спилиты, долериты, туфы основного состава, прослои кремнистых известняков, субвулканические дайкообразные тела катаклазированных плагиопорфиров (800м) (аллохтон)	
	Акдымская серия. Кремнистые алевролиты, аргиллиты, яшмы, фтаниты, кремнеобломочные породы, микрокварциты с прослоями железомарганцевых руд; пачки алевролитов, аргиллитов, ванадий в фосфорсодержащих углеродисто-глинистых сланцев (600м) (аллохтон)	
	Жельтауская свита. Кремнистые породы, известняки, редко базальты (500-1000м)	

К Рис. 2.1

2.3 Геологическое строение месторождения

В геологическом строении месторождения Айгыржал принимают участие делювиально-пролювиальные отложения современного отдела четвертичной системы, мезозойская кора выветривания по алевролитам, отложения каменноугольной системы, представленные алевролитами. Полезная толща коры выветривания литологически представлена суглинком, алевролитом и глиной.

Месторождение Айгыржал оконтурено в виде неправильного многоугольника. Рельеф площади месторождения холмистый. Абсолютные отметки варьируют в пределах от 270,0м до 288,0м.

Вскрытая мощность глинистых пород, вошедшей в оценку ресурсов, месторождения Айгыржал составила от 2,0 до 10,9м, среднее 5,3м. Перекрывается полезная толща почвенно-растительным слоем мощностью 0,1-0,3м и суглинком с корнями растений и органикой, мощностью 0,0-1,0м.

Усредненное литологическое строение месторождения Айгыржал по разрезу (сверху вниз) следующее (характерно для всего месторождения):

- 1) Почвенно-растительный слой представлен черноземом с корневищами растений. Мощность слоя – 0,1-0,3м (покрывающие породы).
- 2) Суглинок желтовато-светло-коричневого цвета, плотный, с корнями растений и органикой. Мощность – 0,0-1,0м (вскрышные породы).
- 3) Глины и глинистые породы мезозойской коры выветривания – 2,0-10,9м (полезная толща).
- 4) Алевролит (подстилающие породы).

В ходе проведения геологоразведочных работ на месторождении ни в одной скважине грунтовые воды не вскрыты.

Учитывая геологические условия района, считается правомерным отнесение месторождения Айгыржал к типу средних пластообразных месторождений с изменчивым мощностью и внутренним строением тел полезного ископаемого, нарушенным залеганием, невыдержанным качеством ископаемого. Согласно «Методике классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов, инструкций по подсчету запасов полезных ископаемых, в том числе относящихся к нетрадиционным углеводородам» (приказ и.о. Министра индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан от 2 февраля 2023 года №71. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 4 февраля 2023 года №31839) месторождение Айгыржал отнесено ко 2 группе сложности.

2.4 Характеристика геологоразведочных работ

Топографическая и маркшейдерская основы

Были выполнены следующие топографо-геодезические работы:

- топографическая съемка месторождения;
- составление топографической карты масштаба 1:1000;
- выноска скважин на местность;

- привязка пробуренных скважин.

Топографические работы проводились в соответствии с требованиями «Инструкции по топографо-геодезическому обеспечению разведочных работ». (Москва 1996г). Привязка скважин выполнена электронным тахеометром Leica TS06 plus. Необходимые поверки инструмента выполнялись в начале и в процессе полевых работ.

Топографические работы выполнены ТОО «Geoanalytic Kokshetau» (г. Кокшетау).

Топографический план месторождения составлен в масштабе 1:1000 с сечением горизонталей через 1,0м, с инструментальной привязкой устьев геологоразведочных скважин.

Система высот: Балтийская.

Поисковые работы

Поисковые маршруты пройдены с целью: ознакомления с рельефом и степенью обнаженностью месторождения, оконтуривания возможных мест выхода на поверхность глин и глинистых пород, определения параметров разведочной сети и местоположения буровых профилей.

Общий объем маршрутных исследований составил 7,15п.км.

Большая площадь месторождения задернована. На поверхности сопков имеются естественные обнажения и выхода осадочных скальных пород алевролита на поверхности.

Геофизические исследования

Геофизические исследования на месторождении Айгыржал не проводились, так как, геологическим заданием предусматривается разведка только общераспространенных полезных ископаемых, а точнее кирпичного сырья.

Бурение

Буровые работы выполнялись буровой установкой УКБ-4СА4 со станком колонкового бурения ЗИФ-650М на базе КАМАЗ 43118, по сети приближенной к 200х200м и 200х100м.

Всего было пробурено 46 скважин. Все скважины бурились вертикально до единой гипсометрической отметки. Диаметр бурения – 96 мм, максимальная глубина 21,0м.

Бурение скважин велось по профилям.

Выход керна составил 92,0-95,0%.

На месторождении фактическое расстояние между скважинами в профиле составило 100-204 м, расстояние между профилями – 199-228м.

Бурение сопровождалось фотодокументацией и документацией керна, включая геологическое описание.

Категория пород по буримости – II-V категория.

ГИС (Каротаж)

Радиометрические замеры керна пробуренных скважин проведены с целью определения общего радиационного гамма-фона исследуемых грунтов, выявления возможных радиационных аномалий естественного или искусственного происхождения.

Измерения выполнены сплошным прослушиванием гамма-активности керна дозиметром QUANTUM с занесением замеров по 1,0м, в полевой журнал.

Горные работы

Основным назначением горных работ было прохождение 1 траншеи для отбора технологической промышленной пробы. Также было пройдено 4 шурфа для определения объемного веса и коэффициента разрыхления.

Объем полезной толщи из траншеи площадью 250м² (25x10м) и средней глубиной 4,0м, (при мощности полезной толщи - 3,7м) составил 925м³.

Траншея проходила в районе скважины №Aig_41_2023.

Горные работы проводились гидравлическим экскаватором «обратная лопата» Hitachi ZX200-5A с емкостью ковша 1м.

Шурфы закладывались сечением 1,0x1,0м. Глубина шурфов составила 1,1м.

В районе скважин №Aig_2_2023 расположен шурф 1, №Aig_12_2023 расположен шурф 2, №Aig_19_2023 расположен шурф 3, №Aig_27_2023 расположен шурф 4.

После выполнения необходимых определений, горная масса обратно засыпалась в шурф, поверхность разравнивалась.

Горные работы на шурфах проводились ручным способом.

Процедуры документирования керна

По результатам бурения для введения данных сразу в цифровой формат использовался метод цифрового описания. Такая информация экспортирована и распечатана в бумажном формате, чтобы отвечать требованиям отчетности для местных органов и требованиям международным стандартам. Метод цифрового описания осуществлялось с помощью ноутбука/планшета.

Документация всех скважин осуществлялось с использованием документов (инструкций), предоставленных недропользователем.

Полученный при бурении скважин керн документировался в электронной базе, состоящей из журнала описания, деталей бурения, реестра керновых ящиков, рейсов бурения, литологии и журнала опробования.

Весь керн был сфотографирован. С применением цифровой камеры с разрешением не менее 8 мегапикселей (Nikon), одна фотография представляет один керновый ящик. Фотография, помимо кернового ящика с разметкой, включает шкалу (1 метр), цветовую шкалу и этикетку, на которой написано название участка, год и номер скважины.

В ходе проведения буровых работ фиксировалась информация о ходе, выходе керна, геологическое описание, отбор проб и т.д.

Опробование

По всем скважинам проводилось керновое опробование.

Основной целью опробования керновым способом являлось изучение физико-механических характеристик вскрываемой продуктивной толщи. Опробование проводилось с учетом необходимого выполнения исследований, предусмотренных ГОСТ 25100-2011 «Грунты.

Классификация», ГОСТ 9169-75 «Глинистое сырье для керамической промышленности». Длина проб составила от 1,2 до 4 м. Длина проб выбрана с учетом однородного строения полезной толщи и условиями дальнейшей добычи. В пробу отбирался весь керн скважин за исключением почвенно-растительного слоя. В пробу отбирались половинки керна скважин за исключением почвенно-растительного слоя и вскрышных пород.

Линейное расположение отобранных рядовых проб показано на геологических разрезах.

Пробоподготовка

После завершения бурения скважины и её документации геолог приступал к отбору проб. Пробы укладывались в отдельные мешки, в каждый мешок с пробой помещалась этикетка с данными глубины (от/до) отбора, номер пробы, номер скважины, наименование породы и название месторождения. Пробы герметично упаковывались, взвешивались электронными весами. Полученные данные записывали в журнал опробования скважин.

Лабораторно-технологические пробы отбирались для изучения основных технологических свойств глин и глинистых пород месторождения и определения их пригодности в качестве сырья для производства кирпича.

Лабораторно-технологические пробы отобраны путем деления рядовых проб на две равные части, одна часть как рядовая проба, другая объединялась в лабораторно-технологическую. Масса пробы была сокращена до 50 кг.

Промышленные испытания производили на заводе ТОО «Yer-Min-Brick».

Отбор лабораторно-технологических проб оформлялся актами отбора с указанием в нём основных параметров.

Лабораторные анализы

Пробы с месторождения транспортировались в лаборатории в ТОО «ПК «Качество» (г. Астана), ТОО ПИИ «Каздорпроект» (г. Астана), Центр-геоланалит» (г. Караганда), Eco Expert (г. Караганда).

В лаборатории ТОО ПИИ «Каздорпроект» проводился внешний контроль физико-механических испытаний. В лаборатории ПК «Качество» проводились физико-механические испытания, внутренний контроль. В лаборатории ТОО «Центргеоланалит» химический, минералого-петрографический и спектральный анализы. Радиологические испытания проводились в лаборатории Eco Expert.

Для определения физико-механических свойств пород, с пробуренных скважин отбирался керн по всем скважинам. Пробы отбирались со всей глубины скважин за исключением ПРС. В пробу отбирался керн длиной от 1,2 м до 4 м, прикладывалась этикетка с данными глубины (от/до), номер пробы и литологической характеристикой породы, после герметично упаковывался.

Контроль качества QA/QC геологоразведочных работ

Компетентным лицом и рецензентом данного Отчета является Самеков Рамиль Сансызбаевич. Автором отчета является Насыров Ринат Афаримович, геолог.

В целях обеспечения контроля качества QA/QC были выполнены следующие мероприятия:

- Посещение Компетентным Лицом (Самеков Рамиль Сансызбаевич) месторождения для проверки методики проведения полевых работ в соответствии с QA/QC;
- Посещение Компетентным Лицом (Самеков Рамиль Сансызбаевич) ТОО «Центргеоланалит» (г. Караганда), ПК «Качество» (г. Астана), ТОО ПИИ «Каздорпроект».
- Анализ данных QA/QC по получению результатов аналитических работ, проведенных в аналитической лаборатории ПК «Качество» (г. Астана), ТОО ПИИ «Каздорпроект».

Контроль опробования осуществлялся с помощью контрольных проб (дубликатов), отобранных таким же образом, что и основные.

Рядовая проба делилась на 2 половины (аналитическая и контрольная).

Всего с месторождения было отобрано 5 контрольных проб. Контрольные пробы делились пополам для проведения внутреннего и внешнего контроля.

Контрольные пробы в зашифрованном виде направлялись в лабораторию ПК «Качество» и ТОО ПИИ «Каздорпроект».

Контроль аналитических работ и качества опробования.

При выборе основной лаборатории учитывалось несколько факторов, включая: качество работы, стоимость, удобство и набор предоставляемых услуг. Основная лаборатория выбрана по соотношению цена-качество-срок исполнения. Точность результата работ основной лаборатории была проанализирована на результатах сравнения основных анализов, внутреннего и внешнего контроля.

Внутренний контроль

Целью внутреннего лабораторного контроля является обнаружение значительных случайных погрешностей и определение точности результатов анализа. Контроль в ходе программы разведки проводился с использованием закодированных проб, отобранных одновременно с отбором проб для основных анализов. Общее количество проб, отправленных на внутренний контроль, составило 5 проб. Вид испытаний – физико-механические. Результаты внутреннего контроля демонстрируют хорошую сходимость и приемлемое качество аналитических данных.

Внешний контроль

Анализы внешнего контроля проводились в аккредитованной лаборатории ТОО ПИИ «Каздорпроект». Всего проанализировано 5 проб. Внешний контроль осуществлялся по пробам, которые кодировались для внутреннего контроля, вид испытаний – аналогичный.

База данных

Практически вся имеющаяся на данный момент разведочная информация импортирована в базу данных Компас 3D для моделирования, созданную сотрудниками ТОО «Geoanalytic Kokshetau». В базу данных введены все результаты лабораторных исследований. База данных содержит информацию о

координатах устьев скважин, интервалах опробования, результатах анализов, литологии.

Количество содержащихся в базе данных скважин - 46.

Гидрогеологические работы

При проходке буровых скважин грунтовые воды не встречены. После суточного отстоя грунтовые воды в скважинах не появились. На основании вышеизложенного, можно сделать вывод о том, что полезная толща не обводнена.

Инженерно-геологические исследования

По сложности геологического строения месторождение Айгыржал относится к месторождениям осадочных пород, представленным пластовыми залежами с изменчивыми мощностью и внутренним строением тел полезного ископаемого. Полезная толща коры выветривания литологически представлена суглинком, алевролитом и глиной. Перекрывается полезная толща почвенно-растительным слоем мощностью 0,1-0,3м и суглинком с корнями растений и органикой слоем мощностью 0,0-1,0м. Рельеф площади месторождения холмистый. Абсолютные отметки варьируют в пределах от 270,0м до 288,0м.

При разведке месторождения изучались физико-механические свойства глин и глинистых пород. Объёмная масса глин и глинистых пород равна 1,96т/м³, насыпная плотность 1,58т/м³, коэффициент разрыхления – 1,24. По условиям экскавации глины и глинистые породы относятся ко второй группе.

Полезная толща не обводнена.

Экологические исследования

В процессе разведки были проведены работы по определению попутных элементов. На месторождении отобраны 6 керновых проб для спектрального анализа (атомный эмиссионный). Было отобрано 4 пробы по ПРС и 2 пробы по полезной толще (кора выветривания) и 2 пробы по полускальным породам. Загрязнение по суммарному показателю (Zс) относится ко II категории: умеренно опасное загрязнение. По степени опасности загрязнения полезная толща и ПРС относятся к умеренноопасным. Максимальное значение удельной эффективной активности, определенной прямым гамма-спектральным методом по шести пробам намного ниже допустимых (для материалов I класса удельная эффективная активность Аэфф.м до 370Бк/кг) и составляет от 116 до 205 Бк/кг.

2.5 Характеристика качества полезного ископаемого

Технические требования

Технические требования к сырью регламентируются требованиями ГОСТ 9169-75 «Глинистое сырье для керамической промышленности» и ГОСТ 530-2012 «Кирпич и камень керамические. Общие технические условия».

Общая характеристика продуктивной толщи

Продуктивная толща на месторождении Айгыржал представлена осадочными породами (глины и глинистые породы). Осадочные породы согласно ГОСТ 25100-2020 «Грунты. Классификация» представлены следующими разновидностями:

1. суглинок (суглинок тяжелый пылеватый – 19 проб, суглинок легкий пылеватый дресвяной – 15 проб, суглинок легкий пылеватый – 10 проб, суглинок легкий пылеватый с дресвой – 8 проб, суглинок тяжелый пылеватый дресвяной – 7 проб, суглинок легкий песчанистый – 2 пробы, суглинок тяжелый пылеватый с дресвой – 1 проба) – 62 пробы (73,8%);

2. алевролит (дресвяной грунт с заполнителем суглинок легкий пылеватый – 7 проб, щебенистый грунт с заполнителем суглинок легкий пылеватый – 6 проб, щебенистый грунт с заполнителем суглинок тяжелый пылеватый – 2 пробы, дресвяной грунт с заполнителем суглинок тяжелый пылеватый – 2 пробы, дресвяной грунт – 1 проба) – 18 проб (21,4%);

3. глина (глина легкая пылеватая) – 4 пробы – (4,8%).

Химический и минеральный составы, петрографическое описание

По данным химического анализа и в соответствии с ГОСТ 9169-75 «Сырье глинистое для керамической промышленности» глины и глинистые породы относятся к полукислым и кислым разностям с высоким содержанием красящих оксидов при низком содержании титана.

По содержанию Al_2O_3 в прокаленном состоянии глинистое сырье относится к группам полукислые (5 проб – 83,3%) и кислые (1 проба – 16,7%). По содержанию красящих оксидов – к группе с высоким содержанием красящих оксидов при низком содержании титана. По содержанию свободного кварца сырье относится к группе со средним содержанием.

По данным термического анализа, глины и глинистые породы являются полиминеральными.

По данным минералогического анализа преобладающими минералами являются полевые шпаты (42,1-44,8%), каолинит (12,7-17,2%), кварц (13,3-15,4%). Также в составе обломков присутствуют кальцит, хлорит, магнетит и др. Глинистое сырье соответствует полиминеральной группе.

Таблица 2.1

Химический состав полезной толщи

№ пр	Компоненты, содержание, %.													
	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	MnO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	CO ₂	SO ₃	ППП
KB3 (22)	61,05	0,84	16,79	4,98	1,32	1,40	1,22	0,078	6,59	2,32	0,43	<0,20		3,37
KB11 (27)	47,06	0,76	16,89	9,64		1,20	1,53	0,400	1,46	2,51	0,36	0,22		17,24
KB22 (5)	57,46	0,66	13,79	4,12	1,89	8,10	1,53	0,093	2,80	2,29	0,26	6,12		9,36
ЛТП-1	47,33	0,72	15,94	7,13		8,85	2,06	0,15	2,88	2,18	<0,10		0,97	11,79
ЛТП-2	53,39	0,96	16,18	9,89		2,97	2,41	0,33	3,00	2,19	<0,10		0,20	8,48
ЛТП-3	51,95	0,80	17,37	7,50		6,08	1,86	0,11	2,50	2,45	<0,10		0,37	9,01

Таблица 2.2

Минеральный состав полезной толщи

№ пробы	Содержание, %																	
	Полевые шпаты	Кварц	Каолинит	Кальцит	Хлорит	Магнетит	Гипс	Гидролюда	Водорастворимые соли	Органическое вещество	Рутил	Амфиболы	Сфен	Гидроокислы и окислы Mn	Гидроокислы и окислы Fe	Монтмориллонит	Доломит	Сумма
ЛТП-1	43,1	13,3	12,7	10,0	5,8	4,0	2,1	2,0	1,7	1,3	0,7	ед	ед	0,2	3,1			100
ЛТП-2	42,1	15,3	17,2	3,0	6,2	6,0	0,4		0,5	0,3	0,9	0,3		0,3	4,0	3,0	0,5	100
ЛТП-3	44,8	15,4	16,2	5,8	5,2	4,0	0,8	2,0	0,9	0,5	0,8			0,1	3,5			100

Петрографическое описание осадочных пород (глин и глинистых породы) следующее:

Шлиф Скв.26 гл. 4,0-8,0м

Алеврит

Структура алевритовая, мелко-среднезернистая, слоистая.

Характерна хорошая гранулометрическая сортировка алевритового материала. Обломочная часть составляет 50-60% от общего объема породы. Форма угловатая, редко полуокатанная. Размер обломков варьирует от 0,03х0,05 до 0,08х0,09мм.

Состав обломочного материала полимиктовый. Представлен чистым кварцем, табличками плагиоклаза, иногда с характерными полисинтетическими двойниками, калиевым полевым шпатом, изометричным рудным минералом, мелкими чешуйками серицита, ксеноморфным хлоритом, карбонатом кальция и подчиненным количеством обломков пород (кремнистые породы, аргиллиты).

Цемент (40-50%) базальный, криптозернистый с небольшой примесью буроватого железистого вещества и слюдистого материала.

В качестве примеси встречаются единичный тонкие лучистый мусковит.

Также проводилось петрографическое описание коренных пород. Коренные породы в подсчете ресурсов не участвуют. В целом коренные породы представлены следующими разновидностями

Физико-механические свойства осадочных пород (глин и глинистых породы)

Физико-механические свойства изучены в лаборатории ПК «Качество».

Гранулометрический состав и пластичность осадочных пород (глин и глинистых породы) определялась по всем 84 пробам.

Анализ лабораторных данных показывает, что глинистое сырье месторождения имеет изменчивое качество по гранулометрическому составу и пластичности.

В таблице приведены возможный выход разновидностей глинистых грунтов по числу пластичности.

Таблица 2.3

Выход разновидностей глинистых грунтов по числу пластичности

Количество проб	Число пластичности			
	0	0,01-0,07	0,07-0,17	свыше 0,17
84	1	0	79	4
100%	1,2	0	94,0	4,8

В зависимости от числа пластичности глинистые грунты в 79 случаях относятся к суглинкам (94,0%), в 4 случаях – глинам (4,8%) и в 1 случае - к непластичным (1,2%).

В зависимости от пластичности глинистое сырье в 75 случаях относится к умереннопластичным (89,3%), в 8 случаях – среднепластичным (9,5%) и в 1 случае - к непластичным (1,2%).

Таблица 2.4

Физико-механические свойства полезной толщи

Параметры		Показатели		
		от	до	среднее
Влажность, %	на границе текучести	20,77	42,0	31,28
	на границе раскатывания	0	28,27	19,28
Число пластичности		0	23,0	11,8

Таблица 2.5

Гранулометрический состав по рядовым пробам полезной толщи

Величина зерен, мм	От	До	Среднее
Более 60,0	0,0	27,2	0,73
60,0-40,0	0,0	46,6	5,56
40,0-20,0	0,0	34,6	6,54
20,0-10,0	0,0	22,0	5,21
10,0-5,0	0,0	25,8	4,85
5,0-2,0	0,0	18,8	5,64
2,0-1,0	0,37	19,2	4,98
1,0-0,5	0,5	9,8	3,17
0,5-0,25	0,8	18,85	5,06
0,25-0,1	1,8	30,9	8,61
Менее 0,1	9,62	86,62	49,65

По количеству крупнозернистых включений (частиц размером более 0,5мм) глинистое сырье относится к группам с высоким (79 проб – 94%) и со средним (5 проб – 6%) содержанием крупнозернистых включений.

По размеру крупнозернистых включений (частиц размером более 0,5мм) глинистое сырье относится к группам с крупными (49 проб – 58,3%), со средними (34 пробы – 40,5%) и с мелкими (1 проба – 1,2%) включениями.

Результаты лабораторно-технологических испытаний

Лабораторно-технологические испытания глинистого сырья месторождения Айгыржал, проводились в ТОО ЦЛ «ГеоАналитика» в 2023 году. Результаты исследований изложены в Отчетах о лабораторно-технологических испытаниях глинистого сырья (ЛТП-1, ЛТП-2, ЛТП-3) с месторождения Айгыржал расположенного в Ерейментауском районе Акмолинской области для производства обыкновенного глиняного кирпича методом пластического формования.

Целью лабораторно-технологических исследований являлось определение возможности использования глинистого сырья месторождения Айгыржал для производства строительного кирпича методом пластического формования с искусственной сушкой сырца, отвечающего требованиям ГОСТ 530-2012 «Кирпич и камни керамические. Технические условия».

Для лабораторно-технологических испытаний были отобраны 3 групповые пробы из материала керновых проб. Групповая проба ЛТП-1 была отобрана из керна скважин Сква. №Аиг_10_2023, Аиг_23_2023, Аиг_34_2023, ЛТП-2 из Сква. №Аиг_2_2023, Аиг_13_2023, Аиг_19_2023, ЛТП-3 из Сква. №Аиг_14_2023, Аиг_26_2023, Аиг_31_2023.

При исследовании сырья для лабораторно-технологической пробы производились нижеследующие определения:

- пластичность;
- химический анализ;
- чувствительность глинистого сырья к сушке.

Порода не рыхлая и не удалось определить гранулометрический состав (метод пипетки) и содержание крупнозернистых включений.

Далее из глинистого сырья проводились:

- приготовление формовочной массы, формовка лабораторных образцов-кубиков, плиточек и балочек;
- определение формовочной влажности;
- естественная сушка сформованных образцов-кубиков с последующим обжигом;
- обжиг образцов-кубиков, плиточек и балочек.

На обожженных образцах-кубиках, плиточках и балочках определялись следующие физико-механические показатели:

- определение пределов прочности при сжатии;
- определение линейных усадок, водопоглощения и объемной массы;
- определение пределов прочности при изгибе;
- определение морозостойкости;
- наличие известковых включений (дутиков).

ВЫВОДЫ:

- по химическому составу глинистое сырье удовлетворяет требованиям ГОСТа;
- в соответствии с классификацией ГОСТ 9169 анализируемое глинистое сырье по содержанию Al_2O_3 полукислое, с высоким содержанием Fe_2O_3 и низким содержанием TiO_2 ;
- по пластичности глинистое сырье лабораторно-технологических проб относится к группе среднепластичному сырью;
- к сушке сырье малочувствительное;
- по содержанию водорастворимых солей глинистое сырье лабораторно-технологической пробы относится к группе с высоким содержанием солей;
- по пределу прочности при сжатии и изгибе образцы-кубики лабораторно-технологических проб соответствуют требованиям ГОСТа. Марка кирпича в интервале температур 850-1050 °С – «100-125» (ЛТП-1), «125-175» (ЛТП-2), «150-175» (ЛТП-3);
- по минералого-петрографическому составу тип глинистого сырья лабораторно-технологических проб – полиминеральный;

- порода не рыхлая и не слабо рыхлая, поэтому не удалось определить гранулометрический состав (метод пипетки) и содержание крупнозернистых включений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

1. в интервале температур 850-1050°C из лабораторно-технологической пробы со высокой пластичностью можно получить методом пластического формования кирпич следующих марок:

- «100-125» (ЛТП-1);
- «125-175» (ЛТП-2);
- «150-175» (ЛТП-3).

2. для улучшения прочностных свойств необходимо вводить в сырьё обезвреживающие добавки (от известковых включений), предотвращающие разрушение образцов-кубиков после обжига или же погружать их после обжига сразу в воду для гашения извести (не менее 2-х суток).

Технологический процесс изготовления кирпича

Глина с месторождения Айгыржал изучена как шихта – 95% глинистые породы и 5% высокозольного угля.

Глину помещают в бетонированные ямы, разравнивают и заливают водой на 3-4 дня. Рабочая масса подаётся на бегуны. С помощью металлодетектора из неё удаляются металлические предметы. Предварительное измельчение подготовленной массы осуществляется в бегунковом смесителе, сырьё прижимается шаберами к стенам с отверстиями, где ещё раз производится дробление массы. Окончательное размельчения рабочего сырья происходит на валковой дробилке. Аналогично происходит размельчение высокозольного угля на молотковой дробилке.

В круглом сетчатом смесителе формовочная масса ещё раз основательно перемешивается, увлажняется, продавливается вниз через сетку с отверстиями не более 3-х мм и поступает на экструдер.

В экструдере происходит уплотнение и подача формовочной массы через головку производственного пресса мундштук – это обеспечивает формирование кирпича.

Чтобы процесс сушки был высококачественным, используют камерную сушилку. Она состоит из отдельно функционирующих двойных камер, и её конструкция обеспечивает одновременную сушку изделий разных видов и форматов.

Нагрев камер производится за счёт отработанного туннельной печью тепла и газовых грелок. Максимальный показатель температуры в камерах для сушки сырца составляет 100°C.

После произведенной сушки изделий проводится обжиг. Температура в печи составляет примерно 900-1000°C.

Печь для обжига подразделяется на три зоны:

- **Зона подогрева:** на этом этапе кирпичи досушиваются с помощью боковых горелок и горячих отработанных газов из зоны обжига печи, и начинается дегидратация минералов. Сырьё теряет свою пластичность, происходит усадка изделия.

- **Зона обжига:** печь нагревается до температуры свыше 800°C , что приводит к изменению структуры кирпича. После достижения максимального показания температуры обжига происходит её выдерживание с целью равномерного прогрева изделия.

- **Зона охлаждения** Вентиляторы, расположенные в конце печи, подуют в неё охлаждённый воздух. Данный этап начинается со снижения температуры обжига кирпича на $100\text{-}150^{\circ}\text{C}$. Это приводит к ещё большей усадке и деформации изделий. Дальнейший темп охлаждения температуры составляет $250\text{-}300^{\circ}\text{C}$ в час.

Дефектов при производстве сушки и обжига не обнаружено.

Результаты полужаводских испытаний

Заводские испытания осадочных пород (глин и глинистых пород) месторождения Айгыржал проведены на производственной линии кирпичного завода ТОО «Yer-Min-Brick».

Цель исследования окончательная оценка пригодности осадочных пород (глин и глинистых пород) месторождения в производстве кирпича, отвечающего по качеству требованиям ГОСТ 530-2012 при пластическом формовании и искусственной сушки сырца.

Испытания проводились с изготовлением опытной партии стандартного кирпича по заводской пробе, отобранной из траншеи.

Глинистое сырье изучено как шихта – 95% глинистые породы и 5% высокозольный уголь.

По результатам полужаводских испытаний было выявлено, что сырье месторождения Айгыржал в природном виде подходит для производства стеновой керамики пластичным способом формования.

Испытаниям был подвергнут кирпич керамический рядовой полутонкий, полнотелый: КР-р-по 250x120x88/1,4НФ/150/2,0/50.

Испытания готовой продукции проводились в аккредитованной лаборатории ИЦ ТОО «Центр сертификации и экспертизы «ТЕСТ».

По результатам испытаний можно сделать следующий вывод:

- осадочные породы (глины и глинистые породы) месторождения Айгыржал в шихте 95% глинистые породы и 5% высокозольного угля пригодны для производства керамического кирпича, соответствующего ГОСТу 530-2012 с маркой по прочности 150 при пластическом способе формовки, искусственной сушке и температуре обжига $900\text{-}1000^{\circ}\text{C}$.

Радиационно-гигиеническая оценка полезной толщи

Максимальное значение удельной эффективной активности осадочных пород (глин и глинистых пород), определенной прямым гамма-спектральным методом ниже допустимых (для материалов I класса удельная эффективная активность $A_{\text{эфф.м}}$ до 370 Бк/кг) и составляет по месторождению Айгыржал от 176 до 205 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.

Результаты проведения спектрального анализа

Выполнен полуколичественный спектральный анализ (ПСА) на 24 химических элемента по породам продуктивной толщи (2 пробы) и почвенно-растительного слоя (4 пробы).

Спектральный анализ грунта необходим для оценки загрязнённости почвы тяжелыми металлами и другими опасными элементами.

По результатам спектрального анализа было выявлено, что загрязнение по суммарному показателю (Zс) полезная толща и ПРС относятся к умеренно опасному загрязнению, по степени опасности загрязнения - относятся к умеренноопасным.

Рекомендации по использованию осадочных пород (глин и глинистых пород) месторождения Айгыржал

Выполненный комплекс физико-механических испытаний полезной толщи месторождения Айгыржал и полученные при этом качественные характеристики в соответствии с требованиями Государственных стандартов позволяют наметить основные области их применения:

- на основании проведенных работ и в соответствии с ГОСТ 9169-75 «Сырье глинистое для керамической промышленности» и ГОСТ 530-2012 «Кирпич и камень керамические. Общие технические условия» возможно использование осадочных пород (глин и глинистых пород) месторождения Айгыржал в качестве сырья глинистого для производства кирпича марки – «100-125-150-175» методом пластического формования.

2.6 Оценка минеральных ресурсов и минеральных запасов

2.6.1 Методы оценки и моделирования

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

Основными исходными геологическими материалами к оценке минеральных ресурсов являются:

- карта фактического материала масштаба 1:2000;
- план оценки ресурсов масштаба 1:2000;
- разрезы с минеральными ресурсами полезных ископаемых в масштабе: горизонтальный 1:2000 и вертикальный 1:100.

Проведенными работами выявлены и изучены глины и глинистые породы.

Все вскрытые при геологоразведочных работах литологические разности, вошедшие в оценку минеральных ресурсов по качеству, соответствуют стандартам.

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

2.6.2 Отчет о минеральных ресурсах

Составление планов, определение площадей оценки минеральных ресурсов производилось в программном обеспечении «КОМПАС-3D» на горизонтальной плоскости путем снятия показаний с замкнутого контура. Расчет средних мощностей – с использованием стандартного пакета «Excel».

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 вычислялись по формуле параллелепипеда:

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

Проведенными работами на месторождении выявлены и изучены глины и глинистые породы;

На месторождении для основного подсчета ресурсов глин и глинистых пород был выделен 1 блок (Блок 1).

Объем почвенно-растительного слоя по месторождению рассчитан также методом геологических блоков.

Таблица 2.6

Расчет средней мощности пород (ПРС, вскрышные и осадочные породы)

№№ пп	Номер скважины	Мощность пород, м		
		ПРС	Вскрышные породы (суглинки)	Осадочные (глины и глинистые породы) породы
1	Aig_001_2023	0,2	-	6,8
2	Aig_002_2023	0,1	-	7,9
3	Aig_003_2023	0,2	0,3	2,5
4	Aig_004_2023	0,2	0,5	4,3
5	Aig_005_2023	0,15	-	6,85
6	Aig_006_2023	0,2	0,3	4,5
8	Aig_008_2023	0,2	-	2,8
9	Aig_009_2023	0,2	0,2	2,6
10	Aig_010_2023	0,2	0,2	5,2
11	Aig_011_2023	0,2	-	2
12	Aig_012_2023	0,1	-	5,65
13	Aig_013_2023	0,2	0,5	6,3
14	Aig_014_2023	0,2	-	1,8
15	Aig_015_2023	0,3	-	5,7
16	Aig_016_2023	0,2	0,3	4,9
17	Aig_017_2023	0,3	0,4	6,3
18	Aig_018_2023	0,1	-	3,4
19	Aig_019_2023	0,1	-	3,1
20	Aig_020_2023	0,2	0,4	3
21	Aig_021_2023	0,15	-	4,95

№№ пп	Номер скважины	Мощность пород, м		
		ПРС	Вскрышные породы (суглинки)	Осадочные (глины и глинистые породы) породы
22	Aig_022_2023	0,2	0,2	3,6
23	Aig_023_2023	0,2	0,5	7,3
25	Aig_026_2023	0,3	-	7,7
26	Aig_027_2023	0,1	-	9,1
27	Aig_029_2023	0,1	-	5,9
28	Aig_030_2023	0,2	1,0	6,8
29	Aig_031_2023	0,1	0,4	2,5
30	Aig_032_2023	0,2	0,2	3,6
31	Aig_033_2023	0,3	-	5,7
32	Aig_034_2023	0,3	0,1	4
33	Aig_035_2023	0,2	0,2	2
34	Aig_036_2023	0,2	-	3,8
35	Aig_037_2023	0,25	-	7,75
36	Aig_038_2023	0,3	-	10,7
37	Aig_039_2023	0,3	-	8,7
39	Aig_041_2023	0,3	-	7,7
40	Aig_042_2023	0,1	-	10,9
41	Aig_043_2023	0,3	-	5,7
42	Aig_044_2023	0,3	-	10
44	Aig_046_2023	0,2	0,3	9,5
45	Aig_047_2023	0,2	0,2	4,1
46	Aig_048_2023	0,3	-	7,7
	Среднее	0,2	0,15	5,6

Таблица 2.7

Оценка минеральных ресурсов осадочных (глины и глинистые породы) пород

Название блока	Средняя мощность полезной толщи, м	Площадь подсчетного блока, м ²	Ресурсы полезной толщи, м ³
Блок 1	5,6	826450	4628120

Таблица 2.8

Результаты оценки объемов ПРС

Наименование место- рождения	ПРС		
	Площадь, м ²	Мощность, м	Объем, м ³
Блок 1-ПРС	826450	0,2	165290

Таблица 2.9

Результаты оценки объемов вскрышных пород

Наименование место- рождения	Вскрышные породы		
	Площадь, м ²	Мощность, м	Объем, м ³
Блок 1-вск	826450	0,14	123968

В результате оценки минеральных ресурсов объем глин и глинистых пород составляет **4628,1 тыс.м³**.

2.6.3 Оценка минеральных запасов

Запасы глин и глинистых пород были классифицированы согласно, инструкциям кодекса KAZRC как: - **Доказанные (Proved)**.

Перевод в категорию **Доказанные (Proved)** запасы из категории **Измеренные (Measured)** ресурсы основывается на следующих модифицирующих факторах:

- ✓ Ресурсы месторождений, при учете всех модифицирующих факторов были квалифицированы как **Измеренные (Measured)** ресурсы, что уже предполагает перевод в **Доказанные (Proved)** запасы;

- ✓ Разработан календарный график добычи и проектирование разработки карьера;

- ✓ Сделан экономический анализ;

- ✓ Проведены экологические исследования – серьезных экологических проблем выявлено не было.

Запасы глин и глинистых пород по результатам геологоразведочных работ отнесены к категории **Доказанные (Proved)** запасы.

Так как покрывающие и вскрышные породы будут сниматься, и складироваться отдельно разубоживание не предусматривается.

Потери в бортах карьера составят 94,1тыс.м³ (2,0%).

Потери при погрузке, транспортировке и в местах разгрузки составят: 22,7тыс.м³, что составляет 0,5% от возможно извлекаемых ресурсов.

Таблица 2.10

Основные технико-экономические показатели

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Показатели
1	Измеренные ресурсы	тыс. м ³	4628,1
2	Потери в бортах карьера	тыс. м ³	94,1
3	Потери при погрузке, транспортировке и в местах разгрузки	тыс м ³	22,7
4	Доказанные запасы	тыс. м ³	4511,3

Объем доказанных запасов – 4511,3 тыс.м³;

3 ОТКРЫТЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ

3.1 Способ разработки месторождения

Благоприятные горно-геологические условия предопределили открытый способ разработки месторождения осадочных пород Айгыржал.

За выемочную единицу разработки принимаем уступ. Покрывающие породы на месторождении представлены почвенно-растительным слоем мощностью от 0,1 до 0,3м, среднее 0,2м. Вскрышные породы представлены суглинками с корнями растений и органикой мощностью от 0,0 до 1,0м, среднее 0,15м.

Карьер с относительно однородными геологическими условиями, отработка которых осуществляется принятой в данном плане единой системой разработки и технологической схемой выемки. В пределах выемочной единицы с достаточной достоверностью определены запасы и возможен первичный учет извлечения полезных ископаемых.

Построение контура карьера выполнено графическим методом с учетом морфологии, рельефа месторождения, мощности покрывающих, вскрышных пород и полезного слоя, а также гидрогеологических условий.

За нижнюю границу отработки данного месторождения в плане принята граница подсчета запасов.

Месторождение не обводнено.

Основные технико-экономические показатели по месторождению приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Основные технико-экономические показатели по месторождению

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Показатели
1	Измеренные ресурсы	тыс. м ³	4628,1
2	Процент вовлечения запасов всего месторождения	%	97,5
3	Годовая мощность по добыче п.и.		
	- 2027г	тыс. м ³	100,0
	- 2028г	тыс. м ³	110,0
	- 2029г	тыс. м ³	120,0
	- 2030г	тыс. м ³	130,0
	- 2031г	тыс. м ³	140,0
	- 2032г	тыс. м ³	150,0
	- 2033г	тыс. м ³	160,0
	- 2034г	тыс. м ³	170,0
	- 2035г	тыс. м ³	180,0
	- 2036г	тыс. м ³	3251,3
4	Потери:		
	- в бортах карьера	тыс. м ³	94,1
	- при транспортировке и хранении	тыс. м ³	22,7
5	Разубоживание	%	0
6	Доказанные запасы	тыс.м ³	4511,3
7	Объем почвенно-растительного слоя	тыс.м ³	165,3

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Показатели
8	Объем вскрышных пород	тыс.м ³	124,0

3.2. Границы отработки и параметры карьера

Границы отработки месторождения определились контурами утверждённых запасов полезного ископаемого месторождения по площади и на глубину с учётом разноса бортов карьера по горнотехническим факторам в зависимости от физико-механических свойств пород.

Площадь отвода, обозначенная на топографическом плане угловыми точками, составляет: 0,939км². Глубина отвода составляет 11,0м.

Координаты угловых точек горного отвода приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2

Географические координаты угловых точек месторождения

№ угловых точек	Географические координаты (СК-42)		Площадь месторождения
	Северная широта	Восточная долгота	
1	51° 39' 55,21"	73° 24' 28,70"	0,939км ² 93,9га
2	51° 39' 55,21"	73° 25' 00,00"	
3	51° 39' 12,95"	73° 25' 00,00"	
4	51° 39' 06,48"	73° 24' 49,57"	
5	51° 39' 00,00"	73° 24' 49,57"	
6	51° 39' 00,00"	73° 24' 33,92"	
7	51° 39' 06,48"	73° 24' 28,70"	
8	51° 39' 25,94"	73° 24' 28,70"	
9	51° 39' 33,20"	73° 24' 29,70"	
10	51° 39' 40,54"	73° 24' 31,70"	
11	51° 39' 47,87"	73° 24' 28,70"	

Технические границы карьера определены с учетом рельефа местности, угла откоса уступа, предельного угла борта карьера, границ разработки месторождения. Основные параметры элементов карьерной отработки установлены исходя из физико-механических свойств пород, применяемой техники и технологии в соответствии с Нормами технологического проектирования (НТП), Правилами технической эксплуатации (ПТЭ), Едиными правилами безопасности при разработке месторождений открытым способом и Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы. Границы карьера в плане отстроены с учетом вовлечения в отработку всех утвержденных запасов.

Планом предусмотрено применение технологии внешнего отвалообразования. Покрывающие и вскрышные породы по месторождению представлены почвенно-растительным слоем, который необходимо сохранить для последующей рекультивации после отработки месторождения и суглинками с корнями растений и органикой, которые будут складироваться в отвал.

Почвенно-растительный слой (ПРС) срезается бульдозером и перемещается за границы карьерного поля на расстояние 15м от бортов карьера, где он формируется в компактные отвалы (бурты).

Выемка вскрышных пород осуществляется бульдозером и погрузчиком, с погрузкой пород в автосамосвалы и транспортированием их в отвал.

Следовательно, при оформлении земельного участка отведенная площадь под земельный отвод будет включать в себя площадь карьера, площадь буртов, отвалов и площадь для маневренного движения оборудования.

Месторождения характеризуются следующими показателями, приведенными в таблице 3.3:

Таблица 3.3

Основные параметры месторождения

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Значения
1	Средняя длина по поверхности	м	1706,8
2	Средняя ширина по поверхности	м	601,7
3	Средняя длина по дну	м	1696,0
4	Средняя ширина по дну	м	589,0
5	Площадь карьера по поверхности	га	85,4
6	Отметка дна карьера (абсолютная)	м	264,17
7	Углы откосов рабочих уступов	град	60
	Углы откосов нерабочих уступов	град	45
8	Высота рабочего уступа добычного вскрышного	м	1,8-10,9
		м	0,1-1,2
9	Максимальная глубина карьера на момент погашения	м	11,0
10	Ширина рабочей площадки	м	32,5
11	Руководящий уклон автосъездов	‰	80

3.3 Режим работы карьера

Режим горных работ на месторождении принимается – сезонный, 190 рабочих дней. Рабочая неделя пятидневная с продолжительностью смены 8 часов, односменный режим работ. Нормы рабочего времени приведены в таблице 3.4.

Таблица 3.4

Нормы рабочего времени

Наименование показателей	Единицы измерения	Показатели
Количество рабочих дней в году	суток	190
Количество рабочих дней в неделе	суток	5
Количество рабочих смен в течение суток:	смен	1
Продолжительность смены	часов	8

3.4 Производительность и срок эксплуатации карьера. Календарный план горных работ

Годовой объем добычи в соответствии с горнотехническими условиями и по согласованию с заказчиком принимается:

- 2027г – 100,0тыс. м³;
- 2028г – 110,0тыс. м³;
- 2029г – 120,0тыс. м³;
- 2030г – 130,0тыс. м³;
- 2031г – 140,0тыс. м³;
- 2032г – 150,0тыс. м³;
- 2033г – 160,0тыс. м³;
- 2034г – 170,0тыс. м³;
- 2035г – 180,0тыс. м³;
- 2036г – 3251,3тыс. м³.

Срок отработки месторождения составит 10 лет.

Календарный график развития горных работ представлен в нижеследующей таблице 3.5.

Таблица 3.5

Календарный план горных работ

Год отработки	Объем добычи, тыс.м ³	Объем вскрышных пород, тыс.м ³	Объем ПРС, тыс.м ³
2027	100,0	3,4	4,5
2028	110,0	3,3	4,4
2029	120,0	3,6	4,8
2030	130,0	3,9	5,1
2031	140,0	4,4	5,8
2032	150,0	4,1	5,5
2033	160,0	4,4	5,8
2034	170,0	4,7	6,2
2035	180,0	4,7	6,3
2036	3251,3	87,5	116,9
Всего	4511,3	124,0	165,3

3.5 Вскрытие и порядок отработки месторождения

Поле проектируемого к отработке карьера имеет форму неправильного многоугольника. Вскрытие карьера осуществляется внутренними полустационарными траншеями (в рабочей зоне карьера).

Положение въездных траншей при отработке месторождения определено исходя из условия расстояния транспортирования пород, расположением склада почвенно-растительного слоя, вскрышного отвала и проработками календарного планирования по развитию карьерного пространства для обеспечения планируемых объемов добычи.

Полезная толща представляет собой пластовую залежь литологически

представленную глинами и глинистыми породами мезозойской коры выветривания (суглинком, алевролитом и глиной).

Покрывающие и вскрышные породы представлены рыхлыми образованиями почвенно-растительного слоя и суглинками с корнями растений и органикой, что дает возможность вскрышные работы вести с применением бульдозера и погрузчика.

Мощность почвенно-растительного слоя колеблется от 0,1 до 0,3м, среднее 0,2м. мощность вскрышных пород составляет от 0,0 до 1,0м, среднее 0,15м.

Средняя мощность полезной толщи составляет 5,6м, а параметры укладываются в требования технических условий.

Обработку месторождения предполагается осуществить открытым способом одним уступом, максимальная высота которого составляет 11,0м с разбивкой на подступы высотой по 5,5м.

Выемочно-погрузочные работы при разработке полезного ископаемого предполагается производить экскаватором.

3.6 Выбор системы разработки и технологической схемы горных работ

В соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» и «Норм технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов», высота уступа принимается с учетом физико-механических свойств горных пород и полезного ископаемого, горнотехнических условий их залегания.

Принимая во внимания горнотехнические факторы, практику эксплуатации аналогичных предприятий, а также в соответствии с параметрами используемого в карьере погрузочного оборудования, характеристика которого приведена в горномеханической части настоящего плана, максимальная высота уступа на момент погашения составляет 11,0м, разработка ведется одним уступом, с разбивкой на подступы высотой по 5,5м.

Основные факторы, учтенные при выборе системы разработки:

- a) горно-геологические условия залегания полезного ископаемого, выдержанность по мощности, отсутствие внутренней вскрыши.
- b) физико-механические свойства полезного ископаемого и вскрышных пород;
- c) заданная годовая производительность карьера;
- d) среднее расстояние транспортирования пород.

Система разработки определяется способом и порядком производства горно-подготовительных, вскрышных и добычных работ. Рациональная система должна обеспечить безопасность работ, минимальные потери полезного ископаемого, достижения наилучших показателей интенсивности разработки, а также труда и себестоимости продукции.

По классификации профессора Е.Ф. Шешко планом принята транс-

портная система разработки.

С учетом указанных факторов планом принимается однобортная система разработки с использованием циклического забойно-транспортного оборудования для полезного ископаемого экскаватор - автосамосвал - временный склад, для разработки вскрышных пород бульдозер - погрузчик-автосамосвал – вскрышной отвал.

Почвенно-растительный слой (ПРС) срезается бульдозером и перемещается в бурты.

Предусматривается следующий порядок ведения горных работ на карьере.

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

2. Снятие и отвалообразование вскрышных пород в отвал;

3. Выемка и погрузка полезного ископаемого в забоях в средства транспорта;

4. Транспортировка полезного ископаемого на временные передвижные склады готовой продукции. Планируемое расположение склада готовой продукции предусмотрено на карьере.

5. Транспортировка полезного ископаемого со складов готовой продукции или непосредственно с карьера на кирпичный завод.

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

- экскаватор Doosan Solar 500LC-V – 1ед;
- погрузчик XC MGZL-500L – 1ед;
- бульдозер SHANTUI SD16 – 1ед;
- автосамосвал SHACMAN X3000 – 3ед.

3.7 Элементы системы разработки

При выборе параметров системы разработки учитывались следующие факторы:

- техническая оснащенность ТОО;
- сезонный режим работы предприятия;
- горнотехнические условия месторождения.

Учитывая незначительную мощность полезной толщи, месторождение предусматривается отрабатывать одним уступом, с разбивкой на подступы высотой по 5,5м.

Максимальная высота уступа на момент погашения составляет 11,0м. Разработка карьера ведется одним уступом. Углы откосов уступов планом принимаются в период разработки 60°, на момент погашения 45°.

Экскавация разрыхленного грунта производится экскаватором Doosan Solar 500LC-V (емкость ковша 3,0м³).

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 полезного ископаемого в автосамосвалы:

$$Ш_{р.п.} = A + П_{п} + П_{о} + П_{о'} + П_{б} = 15,0 + 8,5 + 1,5 + 4,5 + 3 = 32,5 \text{ м}$$

Где: A – ширина экскаваторной заходки;

$П_{п}$ – ширина проезжей части;

$П_{о}$ – ширина обочины с нагорной стороны – со стороны вышележащего уступа, м;

$П_{о'}$ – ширина обочины с низовой стороны с учетом лотка и ограждения;

$П_{б}$ – ширина полосы безопасности – призмы обрушения.

$$A = 1,5 \times R_k = 1,5 \times 9,99 \text{ м} = 15,0 \text{ м}$$

Где: R_k – наибольший радиус копания экскаватора Doosan Solar 500LC-V – 9,9 м.

Параметры транспортной бермы определены по нормам технологического проектирования в соответствии с грузоподъемностью автосамосвалов.

3.8 Технология вскрышных работ

На месторождении покрывающие и вскрышные породы представлены почвенно-растительным слоем и суглинками с корнями растений и органикой. Мощность почвенно-растительного слоя колеблется от 0,1 до 0,3 м, среднее 0,2 м. мощность вскрышных пород составляет от 0,0 до 1,0 м, среднее 0,15 м.

Почвенно-растительный слой (ПРС) срезается бульдозером SHANTUI SD16 и перемещается в бурты. Общий объем почвенно-растительного слоя, подлежащего снятию, составит 165,3 тыс. м³.

Суглинки также срезаются бульдозером SHANTUI SD16 и собираются в бурты, затем погрузчиком ХС MGZL-500L грузятся в автосамосвал SHACMAN X3000 и вывозятся в вскрышной отвал. Объем вскрышных пород составляет 124,0 тыс. м³.

Почвенно-растительный слой снимается в период положительных температур.

3.9 Технология добычных работ

В геологическом строении месторождения Айгыржал принимают участие делювиально-пролювиальные отложения современного отдела четвертичной системы, мезозойская кора выветривания по алевролитам, отложения каменноугольной системы, представленные алевролитами. Полезная толща коры выветривания литологически представлена суглинком, алевролитом и глиной.

Полезная толща месторождения Айгыржал на разведанную глубину до 11,0м, представлена глинами и глинистыми породами мезозойской коры выветривания (суглинком, алевролитом и глиной).

Полезная толща месторождения залегает непосредственно под почвенно-растительным слоем и суглинками с корнями растений и органикой.

Отработка полезного ископаемого будет производиться экскаватором Doosan Solar 500LC-V с объемом ковша 3,0м³. На вскрышных, планировочных и вспомогательных работах на карьере используется бульдозер марки SHANTUI SD16.

3.10 Потери и разубоживание полезного ископаемого

Отчетом о результатах оценки Минеральных Ресурсов и Минеральных Запасов осадочных (глины и глинистые породы) пород на участке Айгыржал, расположенном в Ерейментауском районе Акмолинской области, с подсчетом запасов по состоянию на 01.03.2026 г. в соответствии с требованиями Кодекса KAZRC были посчитаны минеральные ресурсы и минеральные запасы осадочных (глины и глинистые породы) пород.

Минеральные запасы утверждены уже с учетом всех потерь, предусмотренных при проведении добычных работ.

Потери при переводе из минеральных ресурсов в минеральные запасы составили:

- потери в бортах карьера составят 94,1тыс.м³ (2,0%).
- потери при погрузке, транспортировке и в местах разгрузки составят: 22,7 тыс.м³, что составляет 0,5% от возможно извлекаемых ресурсов.

Разубоживание отсутствует.

3.11 Выемочно-погрузочные работы

Исходя из годовых объемов горных работ, на добычных работах и работах по погрузке полезного ископаемого в средства транспорта используется экскаватор Doosan Solar 500LC-V с емкостью ковша 3,0м³. Для снятия с площади карьера ПРС и вскрыши используется бульдозер SHANTUI SD16. Вскрыша снимается бульдозером и формируется в бурты. С буртов вскрыши погрузчик XC MGZL-500L грузит на автосамосвалы, и транспортируется в вскрышной отвал. Для зачистки рабочих площадок, планировки подъездов в карьере предусмотрен бульдозер SHANTUI SD16.

3.11.1 Расчет производительности бульдозера по снятию ПРС и вскрышных пород

Сменная производительность бульдозера, м³, при снятии ПРС с перемещением определяется по формуле:

$$Q_{\text{см}} = \frac{3600 \cdot T_{\text{см}} \cdot V \cdot K_y \cdot K_n \cdot K_{\phi}}{K_p \cdot T_{\text{ц}}}, \text{ м}^3$$

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

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

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

где, l – длина отвала бульдозера, м;

h – высота отвала бульдозера, м;

a – ширина призмы перемещаемого грунта, м:

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

где, ϕ – угол естественного откоса грунта ($30-40^\circ$);

K_y – коэффициент, учитывающий уклон на участке работы бульдозера;

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

$$K_n = 1 - l_2 \cdot \beta$$

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

K_b – коэффициент использования бульдозера во времени;

K_p – коэффициент разрыхления грунта;

$T_{\text{ц}}$ – продолжительность одного цикла, с:

$$T_{\text{ц}} = l_1/v_1 + l_2/v_2 + (l_1 + l_2)/v_3 + t_n + 2 t_p,$$

где, l_1 – длина пути резания грунта, м;

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

l_2 – среднее расстояние транспортирования грунта, м;

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

v_3 – скорость холостого хода, м/с;

t_n – время переключения скоростей, с;

t_p – время одного разворота трактора, с.

Расчет производительности бульдозера при снятии ПРС и вскрышных пород с перемещением:

$$a = \frac{1,09}{0,57} = 1,9 \text{ м}$$

$$V = \frac{3,97 \cdot 1,09 \cdot 1,9}{2} = 4,1 \text{ м}^3$$

$$K_n = 1 - 50 \cdot 0,004 = 0,8$$

$$T_{\text{ц}} = 9,0 / 1,0 + 50 / 1,4 + (9,0 + 50) / 1,7 + 9 + 2 \cdot 10 = 108,4 \text{ с}$$

$$Q_{\text{см}} = 3600 \cdot 8 \cdot 4,1 \cdot 1,1 \cdot 0,8 \cdot 0,8 / (1,2 \cdot 108,4) = 639,1 \text{ м}^3/\text{см}$$

Количество смен необходимого для снятия ПРС:

$$2027 \text{ г: } 4500 / 639,1 = 7,0 \text{ см}$$

$$2028 \text{ г: } 4400 / 639,1 = 6,9 \text{ см}$$

$$\begin{aligned}
2029\text{Г: } 4800 / 639,1 &= 7,5\text{см} \\
2030\text{Г: } 5100 / 639,1 &= 8,0\text{см} \\
2031\text{Г: } 5800 / 639,1 &= 9,1\text{см} \\
2032\text{Г: } 5500 / 639,1 &= 8,6\text{см} \\
2033\text{Г: } 5800 / 639,1 &= 9,1\text{см} \\
2034\text{Г: } 6200 / 639,1 &= 9,7\text{см} \\
2035\text{Г: } 6300 / 639,1 &= 9,9\text{см} \\
2036\text{Г: } 116900 / 639,1 &= 182,9\text{см}
\end{aligned}$$

Количество смен необходимое для вскрышных работ:

$$\begin{aligned}
2027\text{Г: } 3400 / 639,1 &= 5,3\text{см} \\
2028\text{Г: } 3300 / 639,1 &= 5,2\text{см} \\
2029\text{Г: } 3600 / 639,1 &= 5,6\text{см} \\
2030\text{Г: } 3900 / 639,1 &= 6,1\text{см} \\
2031\text{Г: } 4400 / 639,1 &= 6,9\text{см} \\
2032\text{Г: } 4100 / 639,1 &= 6,4\text{см} \\
2033\text{Г: } 4400 / 639,1 &= 6,9\text{см} \\
2034\text{Г: } 4700 / 639,1 &= 7,4\text{см} \\
2035\text{Г: } 4700 / 639,1 &= 7,4\text{см} \\
2036\text{Г: } 87500 / 639,1 &= 136,9\text{см}
\end{aligned}$$

Для отработки месторождения по снятию, перемещению ПРС, вскрыши и вспомогательных работ принимаем 1 бульдозер SHANTUI SD16.

3.11.2 Расчет производительности погрузчика при погрузке вскрыши

Для погрузки вскрыши в автосамосвалы для дальнейшей транспортировки в отвал используется погрузчик ХС MGZL-500L.

Паспортная производительность погрузчика определяется по формуле:

$$Q_{\text{п}} = 3600 \times E / T_{\text{ц}}$$

где E – емкость ковша погрузчика, 3м^3 ;

$T_{\text{ц}}$ – продолжительность рабочего цикла погрузчика, 17 секунд;

Паспортная производительность погрузчика:

$$Q_{\text{п}} = 3600 \times 3 / 17 = 635,3\text{м}^3/\text{час}$$

Сменная производительность погрузчика определяется по формуле:

$$Q_{\text{см}} = E \times 3600 \times T \times k_{\text{н}} \times k_{\text{и}} / (T_{\text{ц}} \times k_{\text{р}})$$

где T – продолжительность смены, час;

$k_{\text{н}}$ – коэффициент наполнения ковша;

$k_{\text{р}}$ – коэффициент разрыхления пород;

$k_{\text{и}}$ – коэффициент использования погрузчика.

$$Q_{\text{см}} = 3 \times 3600 \times 8 \times 1,05 \times 0,7 / (17 \times 1,2) = 3112,9\text{м}^3/\text{см}$$

Количество смен необходимое для погрузки вскрыши:

$$\begin{aligned}
2027\text{Г: } 3400 / 3112,9 &= 1,1\text{см} \\
2028\text{Г: } 3300 / 3112,9 &= 1,1\text{см} \\
2029\text{Г: } 3600 / 3112,9 &= 1,2\text{см} \\
2030\text{Г: } 3900 / 3112,9 &= 1,3\text{см} \\
2031\text{Г: } 4400 / 3112,9 &= 1,4\text{см}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2032\text{г: } & 4100 / 3112,9 = 1,3\text{см} \\
 2033\text{г: } & 4400 / 3112,9 = 1,4\text{см} \\
 2034\text{г: } & 4700 / 3112,9 = 1,5\text{см} \\
 2035\text{г: } & 4700 / 3112,9 = 1,5\text{см} \\
 2036\text{г: } & 87500 / 3112,9 = 28,1\text{см}
 \end{aligned}$$

Для погрузки вскрыши в автосамосвалы принимаем 1 погрузчик ХС MGZL-500L.

3.11.3 Расчет производительности экскаватора

Таблица 3.6

№ п/п	Наименование	Усл. обозн.	Ед.изм.	Показатели
1	Часовая производительность $Q = 3600 * E * K_H / t_{ц} * K_p$ где: вместимость ковша	Q	м ³ /час	360,0
	-коэффициент наполнения ковша	E	м ³	3,0
	-коэффициент разрыхления грунта в ковше	K _H	-	0,8
	-оперативное время на цикл экскавации	K _p	-	1,2
2	Сменная, производительность экскаватора $Q_{см} = [(3600 * E) * K_H / (t_{ц} * K_p)] * T_{см} * T_{и}$ где: продолжительность смены	t _ц	сек	20
	коэффициент использования экскаватора в течении смены	Q _{см}	м ³ /см	2304,0
		T _{см}	час	8
		T _и		0,8

Рассчитываем необходимое количество смен для погрузки полезного ископаемого в автосамосвалы:

$$\begin{aligned}
 2027\text{г: } & 100000 / 2304,0 = 43,4\text{см} \\
 2028\text{г: } & 110000 / 2304,0 = 47,7\text{см} \\
 2029\text{г: } & 120000 / 2304,0 = 52,1\text{см} \\
 2030\text{г: } & 130000 / 2304,0 = 56,4\text{см} \\
 2031\text{г: } & 140000 / 2304,0 = 60,8\text{см} \\
 2032\text{г: } & 150000 / 2304,0 = 65,1\text{см} \\
 2033\text{г: } & 160000 / 2304,0 = 69,4\text{см} \\
 2034\text{г: } & 170000 / 2304,0 = 73,8\text{см} \\
 2035\text{г: } & 180000 / 2304,0 = 78,1\text{см} \\
 2036\text{г: } & 3251300 / 2304,0 = 1852,6\text{см}
 \end{aligned}$$

Для ведения добычных работ принимается один экскаватор Doosan Solar 500LC-V, в 2036 году – 8 экскаваторов Doosan Solar 500LC-V.

Расчет производительности экскаваторов выполнен в соответствии с «Едиными нормами выработки на открытые горные работы для предприятий горнодобывающей промышленности».

3.12 Карьерный транспорт

В качестве транспортного средства в настоящем плане приняты

автосамосвалы SHACMAN X3000 (40т) с геометрическими объемами кузова 30,0м³.

3.12.1 Расчет необходимого количества автосамосвалов для перевозки грунтов

Норма выработки автосамосвала в смену по перевозке грунта определяется по формуле:

$$H_v = ((T_{см} - T_{пз} - T_{лн} - T_{тп}) / T_{об}) \times V_a, \text{ м}^3/\text{см}$$

где: $T_{см}$ - продолжительность смены, 480 мин;

$T_{пз}$ - время на подготовительно-заключительные операции - 20 мин;

$T_{лн}$ - время на личные надобности - 20 мин;

$T_{тп}$ - время на технические перерывы - 20 мин;

V_a - геометрический объем кузова, м³;

$T_{об}$ - время одного рейса (туда и обратно) автосамосвала.

$$T_{об} = 2L \times 60/V_c + t_n + t_p + t_{ож} + t_{уп} + t_{ур},$$

где L - среднеприведенное расстояние движения автосамосвала в один конец;

V_c - средняя скорость движения автосамосвала, км/час;

t_n - время на погрузку грунта в автосамосвал, мин;

t_p - время на разгрузку одного автосамосвала, мин;

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

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

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

Норма выработки автосамосвала по перевозке полезного ископаемого и вскрышных пород составит:

$$T_{об} = 2 \times 1,0 \times 60/40 + 4 + 1 + 1 + 1 + 1 = 11,0 \text{ мин}$$

$$H_v = ((480 - 20 - 20 - 20) / 11,0) \times 30 = 1145,5 \text{ м}^3/\text{смену}$$

Количество рабочих смен автосамосвала SHACMAN X3000 по перевозке полезного ископаемого определено с учетом рабочих смен экскаватора Doosan Solar 500LC-V на добыче.

Таблица 3.7

Количество рабочих смен автосамосвалов по перевозке полезного ископаемого

Годы отработки	Количество смен
2027	43,4
2028	47,7
2029	52,1
2030	56,4
2031	60,8
2032	65,1
2033	69,4
2034	73,8
2035	78,1

Годы отработки	Количество смен
2036	1852,6

Количество рабочих смен автосамосвалов SHACMAN X3000 по перевозке вскрыши в отвал определено с учетом рабочих смен погрузчика при погрузке вскрыши в автосамосвалы.

Таблица 3.8

Количество рабочих смен автосамосвалов по перевозке вскрыши

Годы отработки	Количество смен
2027	1,1
2028	1,1
2029	1,2
2030	1,3
2031	1,4
2032	1,3
2033	1,4
2034	1,5
2035	1,5
2036	28,1

В период отработки при сменной производительности экскаватора и норме выработки одного автосамосвала рассчитаем требуемое количество автосамосвалов для перевозки полезного ископаемого по формуле:

$$n = Q_{\text{см}} / H_{\text{в}}$$

$$n = 1 \times 2304,0 / 1145,5 \times 0,8 = 2,5 \approx 3 \text{ автосамосвала}$$

где: n – количество автосамосвалов;

1 – количество экскаваторов;

$Q_{\text{см}}$ - сменная производительность экскаватора;

$H_{\text{в}}$ - норма выработки автосамосвала в смену;

0,8 – коэффициент использования автосамосвала.

Для уменьшения времени простоя работы экскаватора при транспортировке полезного ископаемого принимаем инвентарный парк автосамосвалов SHACMAN X3000 – 3ед.

Исходя из максимальной годовой производительности карьера при перевозке вскрыши в отвал, достаточно 3 автосамосвалов SHACMAN X3000 для перевозки вскрыши.

3.13 Отвалообразование

На месторождении покрывающие и вскрышные породы представлены почвенно-растительным слоем и суглинками с корнями растений и органикой. Мощность почвенно-растительного слоя колеблется от 0,1 до 0,3м, среднее 0,2м. мощность вскрышных пород составляет от 0,0 до 1,0м, среднее 0,15м.

Почвенно-растительный слой (ПРС) срезается бульдозером SHANTUI SD16 и перемещается в бурты. Общий объем почвенно-растительного слоя, подлежащего снятию, составит 165,3тыс.м³.

Суглинки также срезаются бульдозером SHANTUI SD16 и собираются в бурты, затем погрузчиком ХС MGZL-500L грузятся в автосамосвал SHACMAN X3000 и вывозятся в вскрышной отвал. Объем вскрышных пород составляет 124,0тыс.м³.

Параметры склада ПРС и вскрышного отвала приведены в таблицах 3.9, 3.10.

Таблица 3.9

Параметры бурта ПРС

Год отработки	Площадь, м ²	Средняя длина, м	Средняя ширина, м	Средняя высота, м
2027	2062,5	118,5	17,4	3,0
2028	4079,2	234,4	17,4	3,0
2029	6279,2	360,9	17,4	3,0
2030	8616,7	495,2	17,4	3,0
2031	11275,0	648,0	17,4	3,0
2032	13795,8	792,9	17,4	3,0
2033	16454,2	945,6	17,4	3,0
2034	19295,8	1109,0	17,4	3,0
2035	22183,3	1274,9	17,4	3,0
2036	75762,5	4354,2	17,4	3,0

Таблица 3.10

Параметры вскрышного отвала

Год отработки	Площадь, м ²	Средняя длина, м	Средняя ширина, м	Средняя высота, м
2027	2352,3	48,5	48,5	2,0
2028	4624,0	68,0	68,0	2,0
2029	7089,6	84,2	84,2	2,0
2030	9761,4	98,8	98,8	2,0
2031	12791,6	113,1	113,1	2,0
2032	15600,0	124,9	124,9	2,0
2033	18632,3	136,5	136,5	2,0
2034	21874,4	147,9	147,9	2,0
2035	24336,0	156,0	156,0	2,1
2036	24336,0	156,0	156,0	7,0

Площадки бульдозерных отвалов должны иметь по всему фронту разгрузки поперечный уклон не менее 3 градусов, направленный от бровки откоса в глубину отвала на длину базы работающих автосамосвалов, и фронт для маневровых операций автомобилей, бульдозеров и транспортных средств. Длина поперечного уклона составляет 10м. Зона разгрузки ограничивается с обеих сторон знаками. Для ограничения движения машин задним

ходом разгрузочные площадки должны иметь предохранительную стенку (вал) высотой не менее 1,0 метра. При отсутствии предохранительной стенки не допускается подъезжать к бровке разгрузочной площадки ближе, чем на 5 метров. Предохранительный вал служит ориентиром для водителя. Наезд на предохранительный вал при разгрузке не допускается. Данным планом предусматривается сооружение предохранительной стенки (вала) на расстояние 5 метров от верхней бровки откоса отвала.

Вскрышной отвал будет расположен северо-восточнее месторождения на площади 24336,0м². Высота вскрышного отвала составляет 7 метров.

При формировании отвала породами вскрыши принят периферийный способ, в первое время для создания отвального фронта работ и при наращивании высоты отвала используется площадный способ. При периферийном отвалообразовании автосамосвалы разгружаются вдоль отвального фронта в непосредственной близости от верхней бровки откоса отвала, затем порода сталкивается бульдозером под откос.

Формирование отвалов производится бульдозером SHANTUI SD16.

Ширина въезда на отвал принята – 10,0м. Продольный уклон въезда с учетом типа автосамосвалов и покрытия дороги принят 80%.

Угол откосов отвала принят 30° - угол естественного откоса вскрышных пород.

Угол устойчивого откоса – 27°. Ширина призмы возможного обрушения составляет 1м.

Технология периферийного бульдозерного отвалообразования при автотранспорте состоит из трех процессов:

- разгрузки автосамосвалов,
- планировки отвальной бровки,
- ремонт и устройство автодорог по поверхности отвала.

Достоинством бульдозерного отвалообразования являются:

- простая организация труда,
- небольшой срок строительства отвалов,
- высокая мобильность оборудования,
- небольшие эксплуатационные затраты.

3.14 Мероприятия по рациональному 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:

- 1) 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;
- 2) обеспечение рационального и комплексного использования ресурсов

недр на всех этапах проведения операций по недропользованию;

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

4) 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;

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

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

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

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

9) 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 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 до-

бычи 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» Законодательству РК об охране окружающей среды.

3.14.1 Маркшейдерская и геологическая служба

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

В штате планом предусмотрен маркшейдер.

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

Комплект документации по горным работам включает:

1. Лицензия на недропользование;
2. Отчет о результатах геологоразведочных работ;
3. План горных работ с согласованиями контролирующих органов;
4. План ликвидации с согласованиями контролирующих органов;
5. Договор аренды земельного участка;
6. Топографический план поверхности месторождения, с пунктами планового и высотного обоснования;
7. Календарные планы горных работ;
8. Вертикальные разрезы;
9. Журнал учета вскрышных и добычных работ;
10. Разрешение на природопользование на соответствующий год.

При ведении горных работ осуществляется контроль за состоянием бортов, траншей, уступов, откосов и отвалов. В случае обнаружения признаков сдвижения пород работы прекращаются и принимаются меры по обеспечению их устойчивости. Работы допускается 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.

По месторождению были выполнены детальные геологоразведочные работы. Надобности в эксплуатационной разведке нет.

3.15 Карьерный водоотлив

В ходе проведения геологоразведочных работ грунтовые воды скважинами не были вскрыты. Гидрогеологические скважины не бурились, соответственно гидрогеологические исследования не проводились.

Работа в карьере будет осложняться водопритоками за счет атмосферных твердых и ливневых осадков, выпадающих непосредственно на площадь карьера.

А) Водоприток в карьер за счет атмосферных осадков определяется с учетом следующих исходных данных:

- площадь карьера – 854354,9м²;
- среднегодовое количество осадков в теплое время года – 240мм;
- интенсивность испарения принята 50%;
- длительность теплого периода – 210 суток.

Исходя из этого водоприток составляет:

$$Q_{\text{ат}} = S \times \alpha \times A / t_{\text{с}} \times 24$$

$$Q_{\text{ат}} = (854354,9\text{м}^2 \times 0,5 \times 0,240) / (210 \times 24) = 20,3\text{м}^3/\text{час}.$$

Б) Водоприток за счет снеготаяния определяется исходя из средней высоты снежного покрова в холодный период (октябрь-март) года (30мм); коэффициента К1 уплотнения (принят 0,3), коэффициента К2, учитывающего снежные запасы (принят 2), площади (S) карьера и периода снеготаяния (15 суток).

$$Q_{\text{сн}} = (0,064 \times K_1 \times K_2 \times S) / (T \times 24)$$

$$Q_{\text{сн}} = (0,030 \times 0,3 \times 2,0 \times 854354,9) / (15 \times 24) = 42,7\text{м}^3/\text{час}.$$

В) Водоприток за счет ливневых вод. Это величина определяется по формуле:

$$Q_{\text{ливн}} = m \times n \times S \times a, \text{ где}$$

m – максимальное количество осадков при ливнях (0,081м³/сут);

n – коэффициент, характеризующий условия образования поверхностного стока (принят 0,8);

S – площадь карьера, м²;

a – испарение (50%).

$$Q_{\text{ливн}} = 0,081 \times 0,8 \times 854354,9 \times 0,5 = 27681,1\text{м}^3/\text{сутки} = 1153,4\text{м}^3/\text{час}.$$

4 РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ, НАРУШЕННЫХ ГОРНЫМИ РАБОТАМИ

В соответствии с Кодексом «О недрах и недропользовании», предприятия по добыче полезных ископаемых при прекращении, либо приостановлении проведения операций по недропользованию должны быть приведены в состояние, обеспечивающее безопасность жизни и здоровья населения, охрану окружающей природной среды.

Все работы по рекультивации и ликвидации карьера будут производиться только после полной отработки запасов полезного ископаемого.

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 использованием недрами, а также привести участки земли и другие природные объекты, нарушенные при пользовании недр, в состояние, пригодное для их дальнейшего использования.

Ликвидация предприятия – карьера на участке открытой отработки будет рассмотрена отдельным проектом после завершения горных работ.

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

5 ГОРНО-МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

5.1 Основное и вспомогательное горное оборудование.

Основными критериями для выбора оборудования являются:

- характер работ;
- горно-геологические и горнотехнические условия разработки месторождения;
- наличие горнотранспортного оборудования у заказчика;
- минимум затрат на приобретение и эксплуатацию оборудования.

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

Снятие покрывающих пород и зачистка рабочих площадок на уступе будет производиться бульдозером SHANTUI SD16.

Вода питьевого качества доставляется флягами из г.Ерейментау ежедневно. Заправка экскаватора, бульдозера, погрузчика дизельным топливом будет осуществляться на их рабочих местах. Доставка дизельного топлива будет производиться автозаправщиком по мере необходимости.

Рабочие на карьер будут добираться собственным транспортом.

Применение дополнительного оборудования и транспорта не планируется в связи с отсутствием на промплощадках ремонтных баз, мастерских и др. производственных объектов. Перечень основного и вспомогательного оборудования определенного, исходя из объема горных работ, приведен в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Перечень основного и вспомогательного горного оборудования

№.№ п/п	Наименование оборудования	Потребное количество (шт.)
Основное горнотранспортное оборудование		
1	Экскаватор Doosan Solar 500LC-V	1
2	Бульдозер SHANTUI SD16	1
3	Автосамосвал SHACMAN X3000	3
4	Погрузчик XC MGZL-500L	1
Автомашины и механизмы вспомогательных служб		
1	Автогрейдер ДЗ 98	1
2	Поливомоечная машина HOWO	1

5.2 Технические характеристики основного горнотранспортного и вспомогательного оборудования

Технические характеристики экскаватора Doosan Solar 500LC-V представлены в таблице 5.2.

Таблица 5.2

Наименование	Показатели
Модель двигателя	Doosan
Масса, кг	49500
Емкость ковша экскаватора, м ³	3,0
Максимальная глубина копания, мм	6280
Мощность двигателя, л.с.	312
Максимальный радиус копания, мм	9990
Максимальная высота выгрузки, мм	6590
Транспортная длина, мм	11590
Транспортная ширина, мм	3340
Транспортная высота, мм	4140

Технические характеристики бульдозера SHANTUI SD16 представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3

Наименование	Показатели
Мощность	160 л.с.
Тяговый класс	100кН
Тип отвала	поворотный
Параметры отвала	
Длина	3970 мм
Высота	1090 мм
Заглубление	540 мм
Призма волочения	4,4куб.м

Технические характеристики автосамосвала SHACMAN X3000 представлены в таблице 5.4.

Таблица 5.4

Наименование	Показатели
Грузоподъемность, кг	40000
Колесная формула	8х4
Снаряженная масса, кг	18000
Мощность двигателя, л.с.	430-550
Экологический класс	Евро-5
Коробка передач	Механическая, 12 ступенчатая
Объем кузова, куб.м	30
Толщина металла, мм	Дно – 8, борт – 6
Топливный бак, л	400-500

Технические характеристики погрузчика XC MGZL-500L представлены в таблице 5.5.

Таблица 5.5

Наименование	Показатели
Грузоподъемность, т	5
Вместимость ковша, м ³	3
Ширина режущей кромки ковша, мм	2800
Максимальная высота выгрузки, мм	3030
Мощность двигателя, л.с.	216
Максимальное усилие черпания, кН	90
Максимальная скорость движения, км/ч	40
Максимальный радиус поворота, мм	6400
Масса, кг	16300

6. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

6.1 Решения по генеральному плану. Штатное расписание

В административном отношении месторождение Айгыржал расположено в Ерейментауском районе Акмолинской области.

Отработка месторождения предусмотрена открытым способом – карьером.

В состав производства по отработке месторождения входят следующие объекты:

- карьер месторождения Айгыржал;
- склад ПРС;
- отвал вскрыши;
- временная передвижная промплощадка;
- временный склад готовой продукции;
- внутриплощадные дороги.

На промплощадке расположены:

- бытовой вагончик;
- нарядная;
- пункт охраны;
- уборная на 1одно очко;
- противопожарный резервуар;

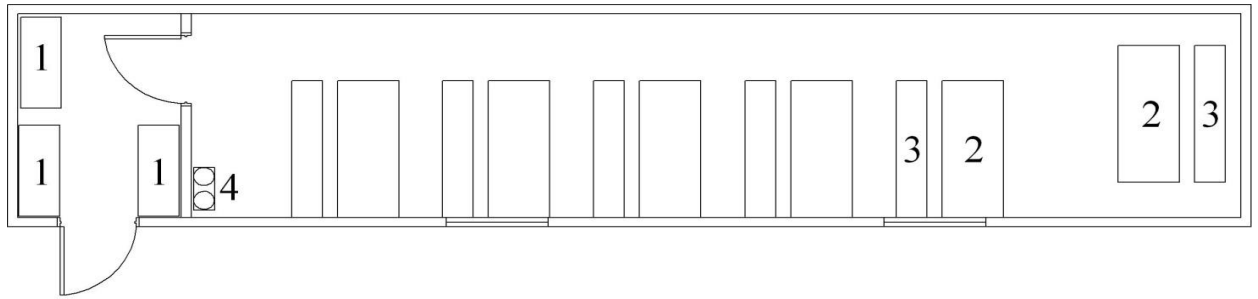
Бытовой вагончик снабжен электрическим отоплением. Электричество обеспечивается дизельными генераторами.

Планом необходимо предусмотреть обваловку месторождения по контуру карьера буртами ПРС, где возможен прорыв талых вод в карьер.

Суточный явочный состав трудящихся на предприятии представлен в таблице 6.1.

Таблица 6.1

№№ п/п	Наименование оборудования	Кол-во, чел
1	Машинист экскаватора	1
2	Машинист бульдозера	1
3	Машинист погрузчика	1
4	Водители автосамосвалов	3
5	Водители вспомогательных автомашин	3
6	Охранник по совместительству уборщик	2
7	Горный мастер	1
Итого		12

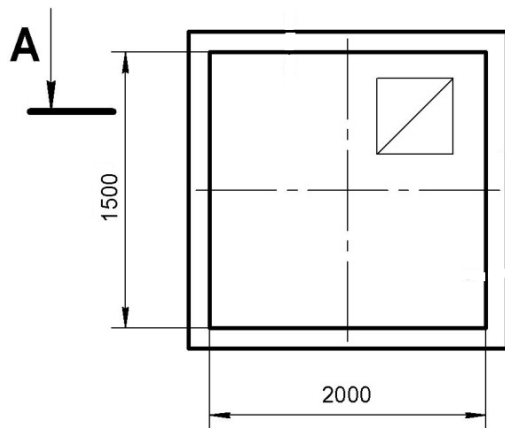


Экспликация оборудования

№.	Наименование	Кол.
1	Вешалка с полкой для касок	3
2	Стол	6
3	Лавка	6
4	Огнетушитель ОП-2А	2

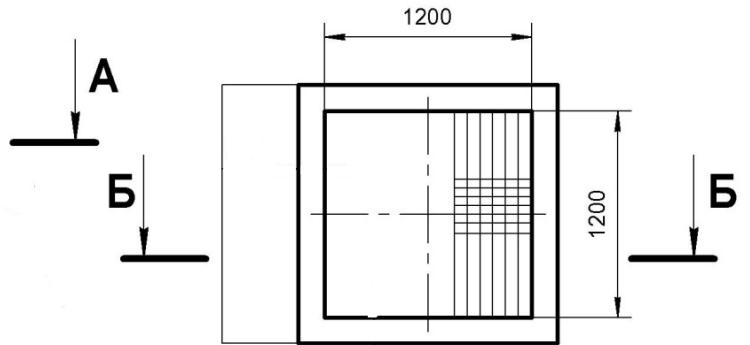
Рис. 6.1 Нарядная

Подземная емкость, $V=4,5\text{м}^3$
Масштаб 1 : 50



A - A

Уборная на одно очко
Масштаб 1 : 40



Б - Б

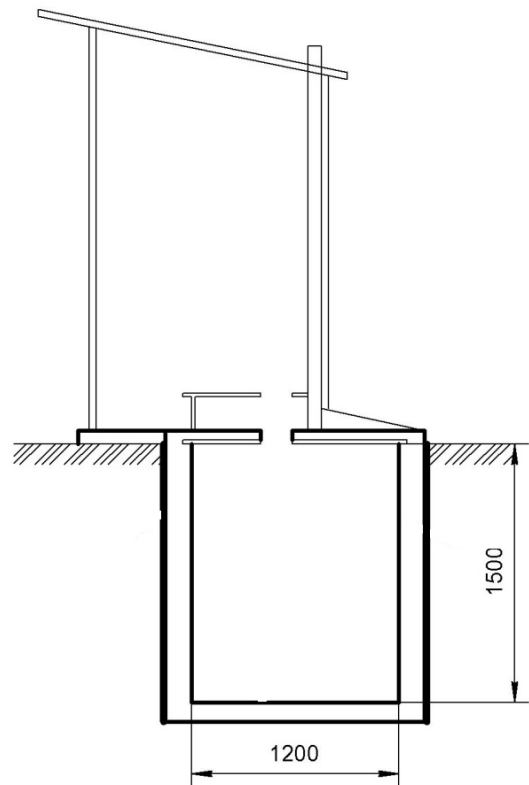
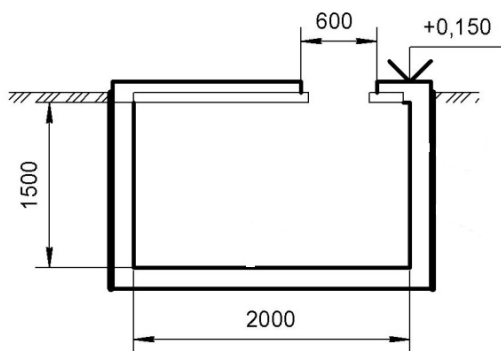


Рис. 6.2 Туалет

6.2 Ремонтно-техническое обеспечение горного оборудования

В период отработки месторождения Айгыржал строительство капитальных и временных цехов, ремонтных мастерских не планируется. Капитальный ремонт основного горнотранспортного и вспомогательного оборудования будет производиться на договорной основе в специализированных станциях технического обслуживания (СТО).

6.3 Антикоррозионная защита

Антикоррозионная защита строительных конструкций решена в соответствии со СНиП РК 2.01-19-2004 «Защита строительных конструкций от коррозии» и СНиП РК 3.02-03-2003 «Полы».

Все не бетонируемые стальные закладные и соединительные элементы железобетонных конструкций защищаются комбинированным металлизационно-лакокрасочным покрытием.

Стены, колонны, стропильные конструкции и элементы покрытий и перекрытий имеют лакокрасочные покрытия с учетом проливов и материала защищаемой конструкции.

6.4 Горюче-смазочные материалы, запасные части

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

ГСМ ежедневно будет завозиться автозаправщиком на договорной основе с ближайших АЗС. Заправка технологического оборудования будет производиться ежедневно на рабочих местах.

Не планируется строительство складов горюче-смазочных материалов (ГСМ), складов хранения запасных частей и агрегатов, хранение ГСМ также не предусматривается.

6.5 Доставка трудящихся на карьер

Рабочие на карьер будут добираться собственным транспортом.

6.6 Энергоснабжение карьера

Работа на карьере предусматривается сезонное – в теплое время, в одну смену, продолжительностью 8 часов.

Для освещения рабочих площадок предусматривается применение осветительных приборов горнотранспортного оборудования. Электроснабжение и электроосвещение обеспечивается дизельными генераторами.

6.7 Водоснабжение

Расчетный расход воды на месторождении принят:

- на хозяйственно-питьевые нужды – 25л/сут. на одного работающего;
- на нужды пылеподавления пылящих поверхностей;
- на нужды наружного пожаротушения 10л/с в течении 3 часов (п.5.27 СНИП РК 4.01-02-2009).

Наружное пожаротушение осуществляется из противопожарного резервуара переносными мотопомпами.

Заполнение противопожарных резервуаров производится привозной водой. Противопожарные резервуары устанавливаются на промплощадке перед началом отработки участка, после отработки участка их перемещают на следующий участок.

Схема водоснабжения следующая:

- вода питьевого качества доставляется флягами из г.Ерейментау ежедневно. В нарядной предусматривается установка эмалированной закрытой емкости объемом 0,5м³;

- для хозяйственных нужд в нарядной устанавливается умывальник. Расчет на хозяйственно-питьевые нужды приведен с учетом того, что участки отрабатываются одновременно, и явочный состав изменяться не планируется. Удаление сточных вод предусматривается вручную. Количество удаленных сточных вод принимаем в объеме 70% от хозяйственно-питьевых нужд (с учетом потерь 30%).

- пылеподавление рабочей зоны карьера, склада ПРС, вскрышных отвалов, внутриплощадочных и внутрикарьерных дорог планируется производить поливомоечной машиной HOWO. Вода для нужд пылеподавления будет набираться из водонапорной башни расположенного в г.Ерейментау. Пылеподавление будет производиться в течение теплого периода времени, с учетом климатических условий района этот период составит 180 дней.

Расход воды приведен в таблицах 6.2.

Таблица 6.2

Расчет водопотребления

Наименование	Ед. изм.	Кол-во чел.дней	норма л/сутки на 1чел	м ³ /сутки, на 1чел	Кол-во дней (факт)	м ³ /год
Питьевые и хозяйственно-бытовые нужды						
1.Хозяйственно-питьевые нужды	литр	12	25	0,025	190	57,0
Технические нужды						
2.На орошение пылящих поверхностей при ведении горных и рекультивационных работ				5,4	180	972,0

Наименование	Ед. изм.	Кол-во чел.дней	норма л/сутки на 1чел	м³/сутки, на 1чел	Кол-во дней (факт)	м³/год
3.На нужды пожаротушения	м³		50,0			50,0
Итого:						1079,0

Подробный расчет водопотребления на орошение пылящих поверхностей приведен в разделе 8.3.1.

7 ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

7.1 Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций техногенного характера

7.1.1 Мероприятия по обеспечению безаварийной отработки карьера

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

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

Смазочные и обтирочные материалы должны храниться в закрывающихся металлических ящиках.

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

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

7.2 Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного характера

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

В плане предусматривается молниезащита временного передвижного вагончика. 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.

7.3 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 промплощадке карьера предусмотрены, пожарный шит, емкость с песком, противопожарный резервуар ёмкостью 50м³.

Тушение пожара будет производиться специально обученными членами добровольных пожарных формирований при помощи переносных мотопомп.

7.4 Связь и сигнализация

Карьер оборудуется следующими видами связи и сигнализации, обеспечивающими контроль и управление технологическими процессами, безопасность работ:

- 1) диспетчерской связью;
- 2) диспетчерской распорядительно-поисковой громкоговорящей связью и системой оповещения;
- 3) мобильной связью.

Диспетчерская связь имеет в своем составе следующие виды:

- 1) диспетчерскую связь с применением проводных средств связи для стационарных объектов;
- 2) диспетчерскую связь с применением средств радиосвязи для подвижных (горное и транспортное оборудование) полустационарных объектов.

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

7.5 Осуществление специальных мероприятий по прогнозированию и предупреждению внезапных прорывов воды, выбросов газа, полезных ископаемых и пород, а также горных ударов

Процессы, которые могут возникнуть при отработке карьера (осыпи, промоины) относятся к низшей категории – умеренно опасным.

Для устранения осыпей предусматривается механизированная очистка предохранительных берм бульдозером. Ширина бермы 7,0м. Поперечный профиль предохранительных берм имеет уклон в сторону борта карьера под углом 1-2 градуса.

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

На предприятии в обязательном порядке разрабатывается план ликвидации аварий в соответствии с требованиями промышленной безопасности. План ликвидации аварий утверждается руководителем организации и согласовывается с аварийно-спасательными службами и формированиями.

На предприятии должны быть заключены с профессиональными

аварийно-спасательными службами и формированиями договора на обслуживание или создавать собственные профессиональные аварийно-спасательные службы и формирования.

Размещение зданий и сооружений на генплане, автомобильные въезды на территорию и проезды по территории выполнены с учетом требований норм по обслуживанию объектов в случае возникновения чрезвычайных ситуаций. Количество въездов, ширина проездов, дорожное покрытие и уклоны дорог позволяют в любое время года в случае возникновения ЧС беспрепятственно и оперативно эвакуировать производственный персонал и ввести на территорию карьера силы и средства по ликвидации ЧС.

При чрезвычайных ситуациях основными видами связи являются сети телефонизации, радиосвязи и сотовой связи.

В случае необходимости при разработке карьера планируется опережающее осушение из зумпфов со дна карьера, что исключит внезапные прорывы подземных вод в карьер. В процессе эксплуатации месторождения будет вестись учет откачиваемой воды и водопритоки в карьер для уточнения гидрогеологических условий.

При отработке карьера на месторождении будет организован маркшейдерский отдел, который будет следить за состоянием и устойчивостью откосов уступов для избежание обрушения полезного ископаемого и вскрышных пород с бортов откосов.

Согласно СНиП 2.03-30-2017, приложение 1 списка населенных пунктов Республики Казахстан и карты сейсмического районирования территория работ расположена вне зоны развития сейсмических процессов что исключает возможность возникновения горных ударов.

На территории карьера исключены опасные геологические и геотехнические явления типа селей, обвалов, оползней и другие. От ливневых осадков территория защищена соответствующей планировкой. Для избежания прорывов поверхностных вод, стекающих к карьере с более возвышенных мест водосборной площади, по периметру карьера будут проведены нагорные каналы и отсыпаны предохранительные дамбы. Для избежания прорыва подземных вод предусмотрен гидрогеологический мониторинг, заключающийся в отборе проб воды, определении фактического водопритока в карьер. Для откачки подземных вод достаточно одного насоса ЦНС(Г)-105-147. На случай аварии или поломки насоса устанавливается резервный насос ЦНС(Г)-105-147.

Все помещения и сооружения выполнены с учетом сейсмических воздействий, снеговой и ветровой нагрузки в соответствии с действующими нормами и размещены на надежном основании.

В плане горных работ предусматривается молниезащита сооружений промплощадки карьера. Все помещения и сооружения относятся, в основном 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, надежно соединенные с землей.

Район работ сейсмически не опасен, что исключает выброс полезных ископаемых и пород, а также горные удары.

Выбросы газов на данном месторождении не предполагается ввиду отсутствия в данном районе, каких-либо газовых трубопроводов.

8 ОХРАНА ТРУДА И ЗДОРОВЬЯ. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ САНИТАРИЯ.

Все проектные решения по проектированию отработки месторождения 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»; Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности»; Закона Республики Казахстан «О радиационной безопасности населения»; Закон РК «О гражданской защите» и других нормативных документах, действующих на территории Республики Казахстан.

8.1 Обеспечение безопасных условий труда

8.1.1 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:

1) должностные лица, ответственные за безопасное производство работ на опасных производственных объектах, а также работники, выполняющие

работы на них, - ежегодно с предварительным обучением по десятичасовой программе;

2) технические руководители, специалисты и инженерно-технические работники - один раз в три года с предварительным обучением по сорокачасовой программе.

Переподготовке 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, а также аттестованных, проектных организаций и иных организаций, привлекаемых для работы на опасных производственных объектах, с предварительным обучением по десятичасовой программе в следующих случаях:

1) при введении в действие нормативных правовых актов Республики Казахстан в сфере гражданской защиты, устанавливающих требования промышленной безопасности, или при внесении изменений и (или) дополнений в нормативные правовые акты Республики Казахстан в сфере гражданской защиты, устанавливающие требования промышленной безопасности;

2) при назначении на должность или переводе на другую работу, если новые обязанности требуют от руководителя или специалиста дополнительных знаний по безопасности;

3) при нарушении правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы;

4) при вводе в эксплуатацию нового оборудования или внедрении новых технологических процессов;

5) по требованию уполномоченного органа или его территориальных подразделений при установлении ими недостаточных знаний правил промышленной безопасности.

д) ТОО «Yer-Min-Brick» при разработке месторождения Айгыржал разрабатывает:

1) положение о производственном контроле;

2) технологические регламенты;

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, средствам индивидуальной и коллективной защиты при проведении операции.

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.

л) Руководитель ТОО «Yer-Min-Brick», вправе создавать объектовые профессиональные аварийно-спасательные службы и формирования по согласованию с уполномоченным органом.

8.1.2 Правила безопасности при эксплуатации горных машин и механизмов

8.1.2.1 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 остановке бульдозера на наклонной плоскости должны быть приняты меры, исключающие самопроизвольное движение его под уклон.

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

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

5. Максимальные углы откоса забоя при работе бульдозера не 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.

8.1.2.2 Техника безопасности при работе экскаватора

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

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

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

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

5. Запрещается работа погрузочных механизмов поперек крутых склонов.

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

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

8. Гибкий кабель, питающий экскаватор, должен прокладываться так, чтобы исключить его повреждение, завала породой, наезда на него транспортных средств и механизмов.

8.1.2.3 Техника безопасности при работе автотранспорта

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

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 автосамосвала должна производиться только сбоку 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.

Уклоны дорог не должны превышать значений, предусмотренных «Строительными нормами и правилами. 2.05.07.91» 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».

8.1.2.4 Техника безопасности при работе погрузчика

1. Не разрешается оставлять без присмотра погрузчик с работающим двигателем.
2. Во время работы погрузчика запрещается нахождение людей у ковша.
3. Любое изменение режимов работы во время погрузочных работ должно сопровождаться четкой системой сигналов.
4. Запрещается работа погрузочных механизмов поперек крутых склонов.
5. В случае угрозы обрушения или оползания уступа во время работы погрузчика, работа должна быть приостановлена, и погрузочные механизмы отведены в безопасное место.
6. Для ремонта, смазки и регулировки погрузочное оборудование должно быть установлено на горизонтальной площадке, двигатель выключен, ковш блокирован, погрузчик обесточен.

8.2. 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.

8.3 Производственная санитария

8.3.1 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, вскрыши и уступов бортов карьера.

При работе экскаватора, бульдозера, автосамосвалов и других механизмов с двигателями внутреннего сгорания происходят выбросы в

атмосферу ядовитых газов (окись углерода, двуокись азота, углеводород, сернистый ангидрит и сажа).

Для снижения загрязненности воздуха до санитарных норм в настоящем плане 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 горной массы, в теплый период года, нагруженной в кузов автосамосвала до выезда с территории карьера, предусматривается орошение водой.

Пылеподавление на вскрышных и бульдозерных работах предусматривается орошением водой с помощью поливомоечной машины HOWO.

Для предотвращения сдувания пыли с поверхности складов ПРС (буртов) и вскрыши предусматривается также орошение их водой.

В настоящем плане 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 HOWO. Вода для орошения будет доставляться из г.Ерейментау.

Общая длина орошаемых внутриплощадочных и внутрикарьерных автодорог, отвалов ПРС, вскрыши и забоев составит 1,5км.

Расход воды при поливе автодорог – 0,3л/м².

Общая площадь орошаемой территории:

$$S_{об} = 1500м * 12м = 18000,0м^2$$

где, 12м – ширина поливки поливочной машины.

Площадь автодороги, орошаемой одной машиной за смену:

$$S_{см} = Q * K / q = 8000 * 1 / 0,3 = 26666,7м^2$$

где Q = 8000л – емкость цистерны;

K = 1 – количество заправок;

q = 0,3л/м² – расход воды на поливку.

Потребное количество поливомоечных машин HOWO:

$$N = (S_{об} / S_{см}) * n = (18000,0 / 26666,7) * 1 = 0,7 \approx 1 \text{ шт}$$

где: $n = 1$ кратность обработки автодороги.

Суточный расход воды на орошение автодорог, склада ПРС, отвалов вскрыши и забоев составит:

$$V_{сут} = S_{об} * q * n * N_{см} = 18000,0 * 0,3 * 1 * 1 = 5400 \text{ л} = 5,4 \text{ м}^3$$

Принимаем суточный расход воды $5,4 \text{ м}^3$.

Орошение внутриплощадочных и внутрикарьерных автодорог, отвалов ПРС и вскрыши и забоев будет производиться в теплое время года принято в количестве 180 суток.

$$V_{год} = V_{сут} * N_{сут} = 5,4 * 180 = 972,0 \text{ м}^3$$

где $V_{год}$ – объем необходимого потребления воды в год для орошения автодорог;

$N_{см} = 1$ – количество смен поливки автодорог и забоев.

Для орошения автодорог потребуется – $972,0 \text{ м}^3$ воды ежегодно.

8.3.2 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» к настоящему плану.

8.3.3 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.

8.3.4 Радиационно-гигиеническая оценка полезной толщи

Максимальное значение удельной эффективной активности осадочных пород (глин и глинистых породы), определенной прямым гамма-спектральным методом ниже допустимых (для материалов I класса удельная эффективная активность $A_{эфф.м}$ до 370Бк/кг) и составляет по месторождению Айгыржал от 176 до 205Бк/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.

8.3.5 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 непревышение 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 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;
- 6) 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.

Производственный объект не является объектом с повышенным радиационным фоном, на объекте не используются источники радиационного излучения. В соответствии с требованиями гигиенических нормативов «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности», утвержденных Приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 27.02.2015 года №155 продуктивная толща месторождений по радиационно-гигиенической безопасности относится к строительным материалам I класса и может использоваться без ограничения.

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

8.3.6 Санитарно-бытовое обслуживание

Рабочий персонал будет набираться из ближайших населенных пунктов и доставляться собственным автотранспортом.

Питание – привозное, будет осуществляться на промышленной площадке. Питьевая вода на рабочие места должна доставляться в специальных емкостях. Емкости для воды (30л) в летний (теплый) период должны через 48 часов промываться, с применением моющих средств в горячей воде, дезинфицироваться, и промываются водой гарантированного качества. Вода будет доставляться из г.Ерейментау.

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

Для сбора сточно-бытовых вод от мытья рук работников карьера и мытья полов на промплощадке предусмотрено устройство туалета с выгребной ямой (септиком) обсаженными железобетонными плитами, с водонепроницаемым выгребом объемом 4,5м³ и наземной частью с крышкой и решеткой для отделения твердых фракций, на расстоянии 25 метров от бытового вагончика (нарядной).

Стоки из ёмкости будут откачиваться ассенизационной машиной, заказываемой по договору с коммунальным предприятием района на основе до-

говора по факту выполнения услуг. Периодически будет производиться дезинфекция емкости хлорной известью. Для уборки помещений, туалетов (очистка, хлорирование) предусмотрена уборщица.

На карьере 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 генерального директора на основании заключения медицинского работника.

Медицинское обслуживание предусмотрено осуществлять в поликлинике г.Ерейментау.

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

9 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

9.1 Горнотехническая часть

9.1.1 Границы карьера и основные показатели горных работ

Исходя из горно-геологических условий, отработка запасов месторождения Айгыржал предусматривается открытым способом как наиболее дешевым и экономически приемлемым. Годовой объем добычи по согласованию с заказчиком принимается:

- 2027г – 100,0тыс. м³;
- 2028г – 110,0тыс. м³;
- 2029г – 120,0тыс. м³;
- 2030г – 130,0тыс. м³;
- 2031г – 140,0тыс. м³;
- 2032г – 150,0тыс. м³;
- 2033г – 160,0тыс. м³;
- 2034г – 170,0тыс. м³;
- 2035г – 180,0тыс. м³;
- 2036г – 3251,3тыс. м³.

Максимальная глубина отработки карьера - 11,0м.

Генеральный угол погашения бортов принимается равным 45°. Проектные контуры карьера показаны на графических приложениях. Объемы покрывающих пород и полезного ископаемого подсчитаны методом геологических блоков.

9.1.2 Технология горных работ

Почвенно-растительный слой срезается бульдозером SHANTUI SD16 и перемещается за границы карьерного поля, где он формируется в компактные отвалы (бурты), располагаемые вдоль границ месторождения. Суглинок срезается бульдозером SHANTUI SD16 и собирается в бурты, затем погрузчиком XC MGZL-500L грузится в автосамосвалы SHACMAN X3000 и вывозится в отвал.

Отработка полезного ископаемого будет производиться экскаватором Doosan Solar 500LC-V с объемом ковша 3,0м³. На планировочных и вспомогательных работах используется бульдозер SHANTUI SD16.

Перечень основного и вспомогательного горного оборудования приведен в горно-механической части настоящего плана. Суточный явочный состав трудящихся приведен в таблице 6.1.

9.2 Экономическая часть

Добываемые осадочные породы будут использованы для производства строительных материалов. Основные технико-экономические показатели

приведены на максимальный объем добычи, в таблице 9.1.

Таблица 9.1

Основные технико-экономические показатели отработки запасов

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Показатели
1	Измеренные ресурсы	тыс. м ³	4628,1
2	Потери:		
	- в бортах карьера	тыс. м ³	94,1
	- при транспортировке и хранении	тыс. м ³	22,7
3	Разубоживание	м ³	0
4	Доказанные запасы	тыс.м ³	4511,3
5	Коэффициент вскрыши	м ³ /м ³	0,06
6	Объем почвенно-растительного слоя	тыс.м ³	165,3
7	Объем вскрышных пород	тыс.м ³	124,0
8	Срок обеспеченности запасами	год	10
9	Плановая себестоимость добычи 1м ³ ПИ	тенге/1м ³	706,6
10	Затраты на добычу	тыс.тенге.	3187684,58

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Общесоюзные Нормы технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов. ОНТП 18-85. Ленинград, 1988г.
2. Единые нормы выработки на открытые горные работы для предприятий горнодобывающей промышленности. Эскавация и транспортирование. 1976г.
3. Фиделев А.С. Основные расчеты при открытой разработке нерудных строительных материалов.
4. Справочник по освещению предприятий, горнопромышленных комплексов. М., «Недра». 1981г.
5. Каталог оборудования для открытых горных работ. «Гипронеруд», 1972г.
6. Полищук А.К. Техника и технология рекультивации на открытых разработках. М., «Недра». 1977г.
7. Справочник по добыче и переработке нерудных строительных материалов. Стройиздат., 1975г.
8. Малышева Н.А., Спренко В.Н. Технология разработки месторождений нерудных строительных материалов. М. «Недра». 1977г.
9. Горкунов В.Н. Открытая разработка месторождений нерудных строительных материалов Казахстана. Алма-Ата, 1982г.
10. Справочник горного мастера нерудных карьеров. М., «Недра». 1977г.
11. Чирков А.С. Добыча и переработка строительных горных пород. М., 2001г.
12. Единые правила по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добыче полезных ископаемых.
13. Ильницкая Е.Н., Тедер Р.Н. и др. Свойства горных пород и методы их определения. Москва, Недра, 1969.
14. Единые нормы выработки и времени эскавации и транспортирование горной массы автосамосвалами. Москва, 1986.
15. Единые нормы выработки (времени) на открытые горные работы. Бурение. Москва, 1984.
16. Ржевский В.В. Открытые горные работы.
17. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы.
18. Закон РК «О гражданской защите»
19. Единые правила безопасности при разработке месторождении открытым способом.
20. Правила технической эксплуатации.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Директор
ТОО «Yer-Min-Brick»

Шункеев А.А.

«19» 04 2026г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на составление Плана горных работ на добычу осадочных пород (глины и глинистые породы) месторождения Айгыржал, расположенном в Ерейментауском районе Акмолинской области

РАЗДЕЛ 1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ	
1.1 Основание для проектирования	Наличие утвержденных балансовых запасов по месторождению.
1.2 Административное местонахождение объекта	Ерейментауский район, Акмолинская область
1.3 Срок эксплуатации карьера	10 лет (2027-2036гг)
1.4 Стадийность проектирования	Одна стадия: План горных работ
РАЗДЕЛ 2. КОРРЕКТИРУЕМЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РАЗДЕЛАМ СУЩЕСТВУЮЩЕГО РАБОЧЕГО ПРОЕКТА	
2.1 Геологическая изученность месторождения	Отчет о результатах оценки Минеральных Ресурсов и Минеральных Запасов осадочных (глины и глинистые породы) пород на участке Айгыржал, расположенном в Ерейментауском районе Акмолинской области, с подсчетом запасов по состоянию на 01.03.2026г в соответствии с требованиями Кодекса KAZRC.
2.2 Назначение карьера и номенклатура продукции	Добыча осадочных (глины и глинистые породы) пород.
2.3 Годовая производительность карьера, тыс.м ³	- 2027г – 100,0тыс. м ³ ; - 2028г – 110,0тыс. м ³ ; - 2029г – 120,0тыс. м ³ ; - 2030г – 130,0тыс. м ³ ; - 2031г – 140,0тыс. м ³ ; - 2032г – 150,0тыс. м ³ ; - 2033г – 160,0тыс. м ³ ; - 2034г – 170,0тыс. м ³ ; - 2035г – 180,0тыс. м ³ ; - 2036г – 3251,3тыс. м ³ .
2.4 Режим работы карьера	Принимается сезонный, 190 рабочих дней. Рабочая неделя пятидневная с продолжительностью смены 8 часов, односменный режим работ
2.5 Технология производства работ, основное и вспомогательное оборудование	Добычные работы: - экскаватор Doosan Solar 500LC-V – 1 ед; Вспомогательные работы: - бульдозер SHANTUI SD16 – 1 ед; - погрузчик XC MGZL-500L – 1 ед. Транспортное оборудование, экскаватор, бульдозер, погрузчик заправляются на рабочих местах. Для пылеподавления внутрикарьерных и внутриплощадочных

	дорог предусматривается поливомоечная машина.
2.6 Транспортировка полезного ископаемого	Автосамосвалы SHACMAN X3000, грузоподъемностью 40 тонн, с геометрическими объемами кузова 30,0м ³ – количество определить Планом горных работ.
2.7 Источник обеспечения работ: ГСМ, электроснабжение, водоснабжение, отопление	ГСМ и водоснабжение – привозное; Электроснабжение – дизельные генераторы; Отопление – электрическое.
2.8 Ремонт машин и оборудования	Капитальный ремонт основного горнотранспортного и вспомогательного оборудования будет производиться на договорной основе в специализированных станциях технического обслуживания (СТО)
2.9 Охрана окружающей среды	Предусматривается отдельным проектом раздел охраны окружающей среды (ОВОС), согласно требованиям экологического кодекса РК.

«ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ӨНЕРКӘСІП
ЖӘНЕ ҚҰРЫЛЫС МИНИСТРЛІГІ
ГЕОЛОГИЯ КОМИТЕТІНІҢ
«СӨЛТҮСТІК ҚАЗЖЕР ҚОЙНАУЫ» СӨЛТҮСТІК
ҚАЗАҚСТАН ӨНІР АР АЛЫҚ ГЕОЛОГИЯ
ДЕПАРТАМЕНТІ» РЕСПУБЛИКАЛЫҚ
МЕМЛЕКЕТТІК МЕКЕМЕСІ



РЕСПУБЛИКАНСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ «СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКИЙ
МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ГЕОЛОГИИ КОМИТЕТА ГЕОЛОГИИ
МИНИСТЕРСТВА ПРОМЫШЛЕННОСТИ И
СТРОИТЕЛЬСТВА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
«СЕВКАЗНЕДРА»

020000, Акмола облысы, Көкшетау қаласы,
Қаныш Сәтбаев көшесі, 1, корпус «Б»
тел.: 8(7162) 25-66-85
e-mail: kgkokshetau@mps.gov.kz

020000, Акмолинская область, город Кокшетау,
улица Каныша Сатпаева, 1, корпус «Б»
тел.: 8(7162) 25-66-85
e-mail: kgkokshetau@mps.gov.kz

№ 26-12-03/329

2026 ж. 07.04.

«Yer-Min-Brick» ЖШС

Көшірмесі: «Ұлттық геологиялық қызмет» АҚ

/2026 жылғы 19 наурыздағы № 02 шығ. хатқа/

Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму министрінің міндетін атқарушының 2018 жылғы 25 мамырдағы № 393 бұйрығымен бекітілген «Мемлекеттік жер қойнауы қорының бірыңғай кадастрын жүргізу қағидаларына және мемлекеттік органның пайдалы қазбалар қорларын мемлекеттік есепке алу жөніндегі ақпаратты беру қағидаларына» сәйкес Акмола облысы Ерейментау ауданында орналасқан Айғыржал кен орындағы шөгінді жыныстардың (саздар және сазды жыныстар) минералдық қорлары 2026 ж. 07.04. жағдайы бойынша Қазақстан Республикасының жер қойнауы мемлекеттік есепке мынадай мөлшерде алынды:

Көрсеткіштер	Өлшем бірлік	Минералдық қорлары «Дәлелденген»
Шөгінді жыныстар (саздар және сазды жыныстар)	мың м ³	4511,3

Айғыржал кен орнының географиялық координаттары:

Бұрыштық нүктелер	Бұрыштық нүктелердің координаттары					
	Солтүстік ендік			Шығыс бойлық		
	градус	минут	секунд	градус	минут	секунд
1	51	39	55,21	73	24	28,70
2	51	39	55,21	73	25	00,00
3	51	39	12,95	73	25	00,00
4	51	39	06,48	73	24	49,57
5	51	39	00,00	73	24	49,57
6	51	39	00,00	73	24	33,92
7	51	39	06,48	73	24	28,70
8	51	39	25,94	73	24	28,70
9	51	39	33,20	73	24	29,70
10	51	39	40,54	73	24	31,70
11	51	39	47,87	73	24	28,70

Объектіні одан әрі зерттеу кезінде Құзыретті тұлға мыналарды ұсынады:

1. Қорларды ұлғайту қажет болған жағдайда солтүстік, батыс және оңтүстік бағыттарда ауданды ұлғайту мүмкіндігі бар. Тереңдікті арттыру есебінен қорларды ұлғайту мүмкін, бірақ жер асты суларының ашылу қаупіне байланысты аз дәрежеде.

2. Кен орнынан топырақ-өсімдік қабатын рекультивация кезінде одан әрі пайдалану үшін уақытша бұрттарда (үйінділерде) жинап қою.

Есепті «Ұлттық геологиялық қызмет» АҚ республикалық геологиялық қорларына және «Солтүстікқазжерқойнауы» ӨД геологиялық қорларына сақтауға тапсыру қажет.

Басшы



А. Галымжанова

Орын.: А. Габдуллина
8(7162) 25-66-85 (121)

Согласно «Правил ведения единого кадастра государственного фонда недр и правил предоставления информации по государственному учету запасов полезных ископаемых государственным органом», утвержденными Приказом и.о. Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 25 мая 2018 года № 393 минеральные запасы осадочных пород (глины и глинистые породы) на месторождении Айгыржал, расположенного в Ерейментауском районе Акмолинской области приняты на государственный учет недр Республики Казахстан по состоянию на 07.04.2026 г. в следующих количествах:

Показатели	Ед. измерения	Минеральные запасы «Доказанные»
Осадочные породы (глины и глинистые породы)	тыс.м ³	4511,3

Географические координаты месторождения Айгыржал:

Угловые точки	Координаты угловых точек					
	Северная широта			Восточная долгота		
	градусы	минуты	секунды	градусы	минуты	секунды
1	51	39	55,21	73	24	28,70
2	51	39	55,21	73	25	00,00
3	51	39	12,95	73	25	00,00
4	51	39	06,48	73	24	49,57
5	51	39	00,00	73	24	49,57
6	51	39	00,00	73	24	33,92
7	51	39	06,48	73	24	28,70
8	51	39	25,94	73	24	28,70
9	51	39	33,20	73	24	29,70
10	51	39	40,54	73	24	31,70
11	51	39	47,87	73	24	28,70

При дальнейших исследованиях на объекте Компетентное лицо рекомендует:

1. При необходимости увеличения запасов имеется возможность увеличения площади в северном, западном и южном направлениях. Увеличение запасов за счет увеличения глубины также возможно, но в меньшей степени из-за риска вскрытия грунтовых вод.

2. Почвенно-растительный слой с месторождения складировать во временных буртах (отвалах) для дальнейшего использования при рекультивации.

Отчет необходимо сдать на хранение в республиканские геологические фонды АО «Национальная геологическая служба» и геологические фонды МД «Севказнедра».

№ 01-06/1763 от 11.06.2026

**«АҚМОЛА ОБЛЫСЫНЫҢ
КӘСІПКЕРЛІК ЖӘНЕ
ӨНЕРКӘСІП БАСҚАРМАСЫ»
МЕМЛЕКЕТТІК
МЕКЕМЕСІ**



**ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«УПРАВЛЕНИЕ
ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА
И ПРОМЫШЛЕННОСТИ
АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ»**

020000, Кокшетау қаласы, Абай көшесі, 96,
тел.: 24-00-00, факс: 24-00-38,
e-mail: deprom@aqmola.gov.kz

020000, г. Кокшетау, ул. Абая, 96,
тел.: 24-00-00, факс: 24-00-38,
e-mail: deprom@aqmola.gov.kz

№

«Yer-Min-Brick» ЖШС-не

2026 ж. 26.05.

№ 4097 кіріс хатқа

Ақмола облысының кәсіпкерлік және өнеркәсіп басқармасы (бұдан әрі – Басқарма), кең таралған пайдалы қазбаларды өндіруге лицензия алу туралы өтінішіңізге, келесіні хабарлайды.

«Жер қойнауы және жер қойнауын пайдалану туралы» ҚР Кодексінің 205 - бабына (бұдан әрі-Кодекс) сәйкес «Солтүстікқазжерқойнауы» ӨД 10.06.2026 жылғы №26-12-07/818 хатпен шөгінді жыныстарды (саздақ пен саздақты жыныстары) өндіруге лицензия беру үшін Ерейментау ауданында орналасқан Айғыржал кен орнының келіскен.

Жоғарыда айтылғандарды ескере отырып, Басқарма Сізге, Кодекстің 216 және 217-баптарында көзделген тау-кен жұмыстарын жүргізу жоспарын келісу, жою жоспарына сараптама жүргізу қажеттілігі туралы хабарлайды.

Сараптаманың оң қорытындыларымен келісілген тау-кен жұмыстарының жоспары мен тарату жоспарын басқармаға осы хабарлама жасалған күннен бастап бір жылдан кешіктірмей ұсыну қажет.

Сондай-ақ, лицензия берілгенге дейін қолданыстағы заңнамаға сәйкес жер қойнауын пайдалану жөніндегі операцияларға шектеулер мен тыйымдарға байланысты мәселелерді реттеу қажет екенін хабарлаймыз.

Бұдан басқа, жер қойнауы учаскесі басқа тұлғаның меншігіндегі не пайдалануындағы жер учаскесінің шекарасында берілген жағдайда, Кодекстің 205-бабының 5-тармағына сәйкес аталған жер учаскесінің жер бетінің ең төменгі нүктесінен кемінде 30 метр ең аз арақашықтықты сақтай отырып, осындай адамның келісімін алуыңыз қажет.

Қосымша: «Солтүстікқазжерқойнауы» ӨД хаты

Басқарма басшысының орынбасары

Е. Тушанов

**«АҚМОЛА ОБЛЫСЫНЫҢ
КӘСІПКЕРЛІК ЖӘНЕ
ӨНЕРКӘСІП БАСҚАРМАСЫ»
МЕМЛЕКЕТТІК
МЕКЕМЕСІ**



**ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«УПРАВЛЕНИЕ
ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА
И ПРОМЫШЛЕННОСТИ
АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ»**

020000, Кокшетау қаласы, Абай көшесі, 96,
тел.: 24-00-00, факс: 24-00-38,
e-mail: depprom@aqmola.gov.kz

020000, г. Кокшетау, ул. Абая, 96,
тел.: 24-00-00, факс: 24-00-38,
e-mail: depprom@aqmola.gov.kz

Орынд.: С. Жолдыбаева
Тел.: 8(7162) 24-00-30

№ _____

ТОО «Yer-Min-Brick»

На вх. № 4097
от 26.05.2026 г.

Управление предпринимательства и промышленности Акмолинской области (далее - Управление) на Ваше заявление о выдаче лицензии на добычу общераспространенных полезных ископаемых, сообщает следующее.

В соответствии со ст. 205 Кодекса РК «О недрах и недропользовании» (далее - Кодекс) МД «Севказнедра» письмом от 10.06.2026 года №26-12-07/818 согласовало месторождение Айгыржал, расположенное в Ерейментауском районе для выдачи лицензии на добычу осадочных пород (глины и глинистые породы).

Ввиду изложенного, Управление уведомляет Вас о необходимости согласования плана горных работ, проведения экспертизы плана ликвидации, предусмотренных [статьями 216](#) и [217](#) Кодекса.

Согласованные план горных работ и план ликвидации с положительными заключениями экспертизы необходимо предоставить в Управление не позднее одного года со дня данного уведомления.

Также сообщаем, что до выдачи лицензии Вам необходимо урегулировать вопросы, связанные с ограничениями и запретами на операции по недропользованию в соответствии с действующим законодательством.

Кроме того, в случае предоставления участка недр в границах земельного участка, находящегося в собственности либо пользовании другого лица, Вам необходимо получить согласие такого лица с соблюдением минимального расстояния не менее 30 метров от наинизшей точки земной поверхности указанного земельного участка в соответствии с п.5. ст.205 Кодекса.

Приложение: письмо МД «Севказнедра».

И.о. руководителя управления

Е. Тушанов

Исп.: С. Жолдыбаева
Тел.: 8(7162) 24-00-30

Согласовано

11.06.2026 12:44 Нурмагамбетова Динара Жолдыбаевна

Подписано

11.06.2026 15:53 Тушанов Ермек Шайдуллаевич

Жолдыбаева Самал Кудабаетна 11.06.2026 18:24

Тип документа	Исходящий документ
Номер и дата документа	№ 01-06/1763 от 11.06.2026 г.
Организация/отправитель	ГУ «УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА И ПРОМЫШЛЕННОСТИ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ»
Получатель (-и)	ДРУГИЕ
Электронные цифровые подписи документа	 Согласовано: Нурмагамбетова Динара Жолдыбаевна без ЭЦП Время подписи: 11.06.2026 12:44
	 Государственное учреждение "Управление предпринимательства и промышленности Акмолинской области" Подписано: ТУШАНОВ ЕРМЕК MII8gYJ...oGLnQM50= Время подписи: 11.06.2026 15:53
	 Государственное учреждение "Управление предпринимательства и промышленности Акмолинской области" ЭЦП канцелярии: ТЕМИРХАН АРУЖАН MII8MQYJ...SH/UXJnY= Время подписи: 11.06.2026 16:03



Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года N370-II «Об электронном документе и электронной цифровой подписи», удостоверенный посредством электронной цифровой подписи лица, имеющего полномочия на его подписание, равнозначен подписанному документу на бумажном носителе.

«ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ӨНЕРКӘСІП
ЖӘНЕ ҚҰРЫЛЫС МИНИСТРЛІГІ
ГЕОЛОГИЯ КОМИТЕТІНІҢ
«СОЛТҮСТІКҚАЗЖЕРҚОЙНАУЫ» СОЛТҮСТІК
ҚАЗАҚСТАН ӨНІРАРАЛЫҚ ГЕОЛОГИЯ
ДЕПАРТАМЕНТІ» РЕСПУБЛИКАЛЫҚ
МЕМЛЕКЕТТІК МЕКЕМЕСІ



РЕСПУБЛИКАНСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ «СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКИЙ
МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ГЕОЛОГИИ КОМИТЕТА ГЕОЛОГИИ
МИНИСТЕРСТВА ПРОМЫШЛЕННОСТИ И
СТРОИТЕЛЬСТВА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
«СЕВКАЗНЕДРА»

020000, Ақмола облысы, Көкшетау қаласы,
Қаныш Сәтбаев көшесі, 1, корпус «Б»
тел: 8 (7162) 25-66-85
e-mail: kgkokshetau@mps.gov.kz

020000, Акмолинская область, г.Кокшетау,
ул. Каныша Сатпаева, 1, корпус «Б»
тел: 8 (7162) 25-66-85
e-mail: kgkokshetau@mps.gov.kz

№

«Ақмола облысының кәсіпкерлік және өнеркәсіп басқармасы» ММ

КТПҚ өндіруге арналған лицензия беру туралы

«Солтүстікқазжерқойнауы» ӨД, «Жер қойнауы және жер қойнауын пайдалану туралы» ҚР Кодексінің 205-бабының 2-тармағына сәйкес, Ақмола облысының Ерейментау ауданында орналасқан Айғыржал кен орнында шөгінді жыныстарды (саздақ пен саздақты жыныстары) өндіруге арналған лицензия беру туралы «Үет-Мин-Brick» ЖШС өтінішін қарастырып, төменде көрсетілген координаттарға сәйкес сұралып отырған учаскенің шекараларын *келіседі*:

Бұрыштық нүктелердің №	Солтүстік ендік	Шығыс бойлық
1	51° 39' 55,21"	73° 24' 28,70"
2	51° 39' 55,21"	73° 25' 00,00"
3	51° 39' 12,95"	73° 25' 00,00"
4	51° 39' 06,48"	73° 24' 49,57"
5	51° 39' 00,00"	73° 24' 49,57"
6	51° 39' 00,00"	73° 24' 33,92"
7	51° 39' 06,48"	73° 24' 28,70"
8	51° 39' 25,94"	73° 24' 28,70"
9	51° 39' 33,20"	73° 24' 29,70"
10	51° 39' 40,54"	73° 24' 31,70"
11	51° 39' 47,87"	73° 24' 28,70"

Сонымен қатар, ӨД Кодекстің 25 бабында көрсетілген жер қойнауын пайдалану жөніндегі операцияларды жүргізу үшін шектелген аумақтар бойынша ақпарат жоқ.

Басшының м.а.

А. Сафурин

Орынд.: Д. Амринов
8 (7162) 25-66-85

МД «Севказнедра» в соответствии с пунктом 2 статьи 205 Кодекса РК «О недрах и недропользовании», рассмотрев заявление ТОО «Yer-Min-Brick» о выдаче лицензии на добычу осадочных пород (глины и глинистые породы) на месторождении Айгыржал, расположенном в Ерейментауском районе Акмолинской области, *согласовывает* границы запрашиваемого участка в соответствии с нижеуказанными координатами:

№ угловых точек	Северная широта	Восточная долгота
1	51° 39' 55,21"	73° 24' 28,70"
2	51° 39' 55,21"	73° 25' 00,00"
3	51° 39' 12,95"	73° 25' 00,00"
4	51° 39' 06,48"	73° 24' 49,57"
5	51° 39' 00,00"	73° 24' 49,57"
6	51° 39' 00,00"	73° 24' 33,92"
7	51° 39' 06,48"	73° 24' 28,70"
8	51° 39' 25,94"	73° 24' 28,70"
9	51° 39' 33,20"	73° 24' 29,70"
10	51° 39' 40,54"	73° 24' 31,70"
11	51° 39' 47,87"	73° 24' 28,70"

Вместе с тем, МД не располагает информацией по территориям, ограниченным для проведения операции по недропользованию, указанным в статье 25 Кодекса.