



Утверждаю:
Генеральный директор
«Павлодаржолдары»
Мазгутов Р.А.
2025 г.

ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ
на добычу магматических и осадочных пород
(строительный камень и суглинок) на месторождении Акшиман,
расположенного в Майском районе Павлодарской области
на период 2026-2035 годов
Пояснительная записка
Текстовые приложения

Составитель: ТОО «Гидрострой Павлодар»

Директор ТОО «Гидрострой Павлодар»



Осипова С.А.

г. Павлодар, 2025 г.

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Ответственный исполнитель



А.В. Болдырев

(текст, текстовые и
графические приложения)

Геолог



В.А. Заливин

(графические приложения)

Оператор ПК



А.С. Аюпова

(электронная версия)

Нормоконтролер



С.А. Осипова

РЕФЕРАТ

«План горных работ на добычу магматических и осадочных пород (строительный камень и суглинок) на месторождении Акшиман, расположенного в Майском районе Павлодарской области на период 2026-2035 годов» разработан ТОО «Гидрострой Павлодар» на основании технического задания от 22 октября 2025 года, выданного ТОО «Павлодаржолдары».

Продуктивная толща месторождения представлена пластообразными, горизонтально залегающими залежами суглинка и скального грунта, которые частично перекрываются почвенно-растительным слоем. Продуктивная толща выдержанной мощности до разведанной глубины 10,0м из суглинка мощностью 2,1-3,2м и скального грунта мощностью 6,8-7,9м. Вскрышные породы представлены почвенно-растительным слоем. Мощность ПРС составляет 0,05м.

Качественные показатели пород продуктивной толщи месторождения соответствуют требованиям:

- ГОСТ 25100-2011 «Грунты. Классификация»;
- ГОСТ 8267-93 «Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ»;
- СТ РК 1284-2004 «Щебень и гравий из природного камня для строительных работ»;
- ГОСТ 8736-2014 «Песок для строительных работ. Технические условия».

Минеральные Ресурсы по категории Доказанных (Proved), поставленные на Государственный баланс РК по состоянию на 01.07.2025 г. составляют:

- строительный камень - 426,1 тыс. м³;
- суглинок-126,7 тыс. м³.

Итого- 552,8 тыс. м³.

Вскрышные работы определены в объеме 12,0 тыс. м³.

Исходя из объемов Доказанных запасов, добыча минеральных ресурсов обеспечивается на месторождении в течение 10 лет, то есть на срок действия лицензии. Календарный план горных работ представлен в пункте 5.3 пояснительной записки и графическом приложении 5.

Использование суглинков месторождения возможно в природном виде без дополнительного обогащения, использование строительного камня только после переработке в щебень на дробильной установке.

Режим работы добычного оборудования принят сезонным, в одну смену по 8 часов. Продолжительность периода горных работ составляет 150 суток.

Освоение месторождений осуществляются силами и средствами ТОО «Павлодаржолдары». Гидрогеологические и горнотехнические условия благоприятны для открытой отработки экскаватором. В качестве карьерного транспорта предусматривается использование автосамосвалов грузоподъемностью 20 тонн. На вскрышных работах – бульдозер.

Выполненные в разделе ООС проекта проработки показали, что добычные работы на месторождении магматических и осадочных пород (строительный камень и суглинок) Акшиман не оказывают негативного влияния на окружающую среду.

Утверждаю:
 Генеральный директор
 ТОО «Павлодаржолдары»
 _____ Магзутов Р.А.
 «___» _____ 2025 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ
 на разработку Плана горных работ
 на добычу магматических и осадочных пород
 (строительный камень и суглинок) на месторождении Акшиман,
 расположенного в Майском районе Павлодарской области
 на период 2026-2035 годов

РАЗДЕЛ 1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ	
1.1 Основание для проектирования	Положения Кодекса «О недрах и недропользовании РК»
1.2 Административное местонахождение объекта	Майский район Павлодарской области
1.3 Срок эксплуатации месторождения	10 лет
1.4 Стадийность проектирования	Одна стадия: План горных работ на добычу строительного камня и суглинка месторождения Акшиман
1.5 Проектная организация	ТОО «Гидрострой Павлодар», Павлодарская область, г. Павлодар
РАЗДЕЛ 2. ТРЕБОВАНИЯ К РАЗДЕЛАМ ПЛАНА ГОРНЫХ РАБОТ	
2.1 Геологическая изученность месторождения	Отчет об оценке минеральных ресурсов и запасов магматических и осадочных пород (строительный камень и суглинок) на участке Акшиман, расположенного в Майском районе Павлодарской области в соответствии с требованиями Кодекса KAZRC 2025, по состоянию на 01.07.2025 года
2.2 Назначение карьера и номенклатура продукции	Добыча строительного камня и суглинка
2.3 Геологические запасы и годовая производительность эксплуатационных запасов карьера	Минеральные Ресурсы по категории Доказанных по состоянию на 01.07.2025 года: строительный камень – 426,1 тыс. м ³ суглинок – 126,7 тыс. м ³ общие – 552,8 тыс. м ³
	Годовая производительность: определяется расчетами

2.4 Режим работы	Вахтовый, период работы 7 месяцев в году (апрель-октябрь)- 150 рабочих дней в году, 5-ти дневная рабочая неделя, 1 смена в сутки продолжительностью 8 часов
2.5 Технология производства работ, основное и	Основное оборудование: экскаватор ЭКГ-5АУ 5 м ³ , экскаватор Caterpillar 336 DL 1,9м ³ , самосвалы V группы, количество определить проектом
вспомогательное оборудование	Вспомогательные работы - погрузчик ZL50G - 1 ед., бульдозер SD22 - 1 ед., 3307 автобус ГАЗ, водовоз ГАЗ 3309, топливозаправщик ГАЗ 3307.
2.6 Источник обеспечения работ: ГСМ, электроснабжение, водоснабжение	ГСМ и водоснабжение - привозное; Электроснабжение: КТП 1600 кВА, фидер 35-6 кВ.
2.7 Ремонт машин и оборудования	Текущий и капитальный ремонт основного горнотранспортного и вспомогательного оборудования будет производиться на договорной основе в специализированных станциях технического обслуживания
2.8 Производственно-бытовые помещения	Перечень объектов промышленной площадки: -бытовой вагончик; -средства пожаротушения; -бачки для вывоза мусора и производственных отходов; -нарядная; -туалет; -подстанция КТП 1600 кВА
2.9 Охрана окружающей среды	Предусматривается отдельным разделом «Охрана окружающей среды» (ООС), согласно требованиям экологического кодекса РК.
2.10 Буровзрывные работы	Будут проводиться подрядной организацией, которая имеет государственную лицензию на производство буровзрывных работ.

Директор ТОО «Гидрострой Павлодар»

С. Осипова

СОДЕРЖАНИЕ

№	наименование	стр.
	СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ	3
	РЕФЕРАТ	4
	ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ	5
	СОДЕРЖАНИЕ	7
	СПИСОК ТЕКСТОВЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ	10
	СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ	10
	ВВЕДЕНИЕ	11
1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	12
1.1	Географо-экономическая характеристика района	12
1.2	Сведения о рельефе, гидрографии и климате	13
1.3	Сведения об изученности района	15
2	ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ	16
2.1	Геологическое строение района	16
2.2	Тип месторождения, гидрогеологические условия	19
2.3	Геологическое строение участка	20
3	КАЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО	20
3.1	Требования к качеству сырья	20
3.2	Изучение объемного и удельного весов, влажности	20
3.3	Качественная характеристика полезной толщи	21
3.4	Радиологическая характеристика минеральных ресурсов	22
3.5	Лабораторно-технологические испытания щебня из скального грунта	22
3.6	Оценка качественных характеристик минеральных ресурсов и соответствие их Государственным стандартам	23
3.7	Физико-механические свойства Минеральных ресурсов	30
4	ОЦЕНКА МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ МЕСТОРОЖДЕНИЯ	30
4.1	Методы оценки Минеральных ресурсов	30
4.2	Результаты оценки Минеральных ресурсов	31
4.3	Эксплуатационные потери	32
4.4	Отчет о Минеральных ресурсах	34
5	ГОРНЫЕ РАБОТЫ	35
5.1	Гидрологические и горнотехнические условия разработки	35
5.1.1	<i>Гидрологические условия разработки</i>	35
5.1.2	<i>Горнотехнические условия отработки</i>	36
5.2	Вскрытие и порядок отработки месторождения	36
5.3	Производительность, режим работы и срок эксплуатации карьера. Календарный план горных работ	38
5.4	Система разработки	41

5.5	Элементы системы разработки	41
5.5.1	<i>Высота уступа</i>	41
5.5.2	<i>Ширина экскаваторной заходки</i>	42
5.5.3	<i>Ширина рабочей площадки</i>	42
5.5.4	<i>Берма безопасности</i>	43
5.5.5	<i>Транспортная берма</i>	43
5.6	Устойчивость бортов карьера	43
5.7	Технико-экономические показатели по отработке карьера	44
5.8	Параметры карьера	45
5.9	Технология вскрышных работ	45
5.10	Технология добычных работ	46
5.11	Выбор технологического оборудования	46
5.12	Расчет производительности технологического оборудования	47
5.12.1	<i>Расчет производительности бульдозера по снятию ПРС</i>	47
5.12.2	<i>Расчет производительности экскаватора Caterpillar 336 DL</i>	48
5.12.3	<i>Расчет производительности экскаватора ЭКГ-5АУ</i>	49
5.12.4	<i>Расчет производительности фронтального погрузчика по погрузке суглинка из отвала</i>	50
5.13	Карьерный транспорт	50
5.13.1	<i>Объёмы технологических перевозок</i>	50
5.13.2	<i>Транспорт полезных ископаемых</i>	51
5.14	Отвалообразование вскрышных пород и суглинка	51
5.15	Потери и разубоживание полезного ископаемого	52
5.16	Переработка строительного камня	53
6	БУРОВЗРЫВНЫЕ РАБОТЫ	53
6.1	Расчет параметров буровзрывных работ	53
7	ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН	56
7.1	Решения по генеральному плану	56
7.2	Маркшейдерская и геологическая служба	57
7.3	Организация управления добычными работами. Штаты. Связь	58
7.4	Пассажирско-хозяйственные перевозки	59
7.5	Автомобильные дороги	59
7.5.1	<i>Организация движения</i>	60
7.5.2	<i>Текущее содержание и ремонт автомобильных дорог</i>	61
7.6	Горюче-смазочные материалы, запасные части	61
7.7	Структура вспомогательных зданий и помещений	62
7.8	Ремонтно-техническое обеспечение горного оборудования	62
7.9	Энергоснабжение карьера	62
7.10	Водоснабжение	62
8	ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ	63
8.1	Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций	63

	техногенного характера	
8.2	Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного характера	64
8.3	Мероприятия по предупреждению и ликвидации аварий	64
9	ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	66
9.1	Организационно-технические мероприятия по созданию - безопасных условий труда и обеспечения промышленной безопасности	67
9.2	Мероприятия по обеспечению системы по охране труда, промышленной безопасности и промышленной санитарии	68
10	ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	71
10.1	Мероприятия по рациональному использованию и охране недр	71
10.2	Воздействие на окружающую среду при разработке и использовании Минеральных ресурсов	72
11	МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	73
12	РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ НАРУШЕННЫХ ГОРНЫМИ РАБОТАМ	74
12.1	Задачи рекультивации и альтернативные решения	74
12.1.1	<i>Задачи рекультивации</i>	74
12.1.2	<i>Альтернативные решения</i>	75
12.2	Технические решения по ликвидации карьера на участке открытых горных работ	76
12.2.1	<i>Техническая рекультивация</i>	76
12.2.2	<i>Биологическая рекультивация</i>	76
13	ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	77
13.1	Капиталовложения	77
13.2	Основные фонды	77
13.3	Финансово-экономическая модель	77
	СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	78
	ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ	79

СПИСОК ТЕКСТОВЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

№п/п	наименование
1	Уведомление о принятии на учет запасов
2	Расчет ширины бермы безопасности карьера
3	Технические характеристики горного оборудования

СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

№п/ п	Наименование приложения	Обозначение	Масштаб
1	Генеральный план	95-0-ТП-Т.1, лист 1	1:2000
2	План подсчета промышленных запасов	95-0-ТП-Т.1, лист 2	1:2000
3	Геологические разрезы	95-0-ТП-Т.1, лист 3	гор.1:2000 верт.1:200
4	Технологическая схема отработки месторождения	95-0-ТП-Т.1, лист 4	1:2000
5	Календарный план отработки запасов	95-0-ТП-Т.1, лист 5	1:2000

Всего графических приложений 5 на 5 листах

ВВЕДЕНИЕ

«План горных работ на добычу магматических и осадочных пород (строительный камень и суглинок) на месторождении Акшиман, расположенного в Майском районе Павлодарской области на период 2026-2035 годов» по заданию на проектирование ТОО «Павлодаржолдары».

Минеральные Ресурсы по категории Доказанных (Proved), поставленные на Государственный баланс РК по состоянию на 01.07.2025 г. составляют:

- строительный камень - 426,1 тыс. м³;
- суглинок-136,2 тыс. м³.

Итого- 562,3 тыс. м³(приложение 1).

Данным планом горных работ предусматривается отработка Минеральных Ресурсов в период 2026-2035 годов в объеме 562,3 тыс. м³, в течение 10 лет.

Полезная толща по физико-механическим свойствам соответствует требованиям:

- ГОСТ 25100-2011 «Грунты. Классификация»;
- ГОСТ 8267-93 «Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ»;
- СТ РК 1284-2004 «Щебень и гравий из природного камня для строительных работ»;
- ГОСТ 8736-2014 «Песок для строительных работ. Технические условия».

При составлении плана горных работ использованы как фондовые материалы, так и изданные инструктивные материалы, а также нормы и правила, действующие на территории РК.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1. Географо-экономическая характеристика района

В географическом плане месторождение расположено в Северо-Восточном Казахстане на северной окраине Казахского мелкосопочника.

Административно месторождение Акшиман расположено в Майском Павлодарской области. Участок расположен в 7 км юго-западнее населенного пункта Жанаакшиман, в 110 км западнее районного центра Майское. Областной центр г. Павлодар расположен 160 км на север.

Обзорная карта района приведена на рис 1.

Координаты угловых точек месторождения Акшиман представлены в таблице 1.

Обзорная карта района
Масштаб 1 : 200000

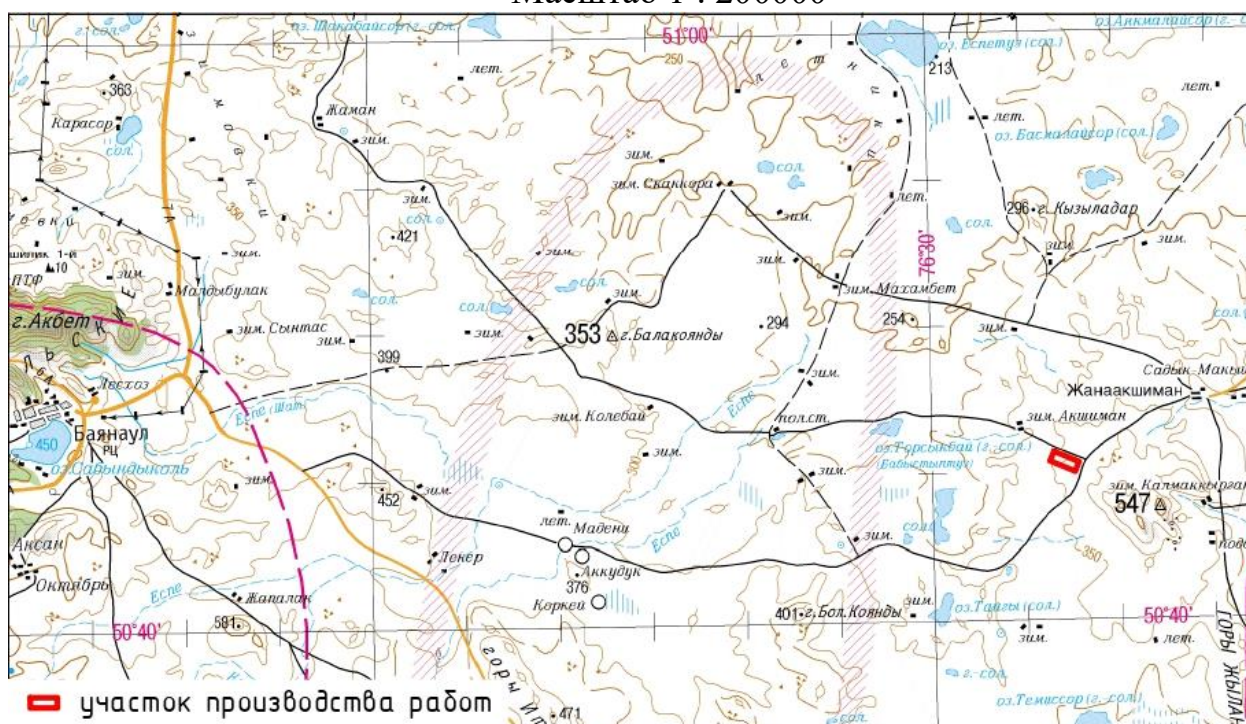


Рис.1

Таблица 1

Координаты угловых точек месторождения Акшиман

угловые точки	координаты		площадь, га
	с.ш.	в.д.	
1	50°46'15.41"	76°39'5.27"	6
2	50°46'14.28"	76°39'25.65"	
3	50°46'9.46"	76°39'24.94"	
4	50°46'10.54"	76°39'4.56"	

Наиболее важными в промышленном отношении в районе являются г. Павлодар, г. Экибастуз, п. Майкаин, г. Аксу, где развита промышленность, и

топливо-энергетический комплекс. Кроме этих населенных пунктов имеется еще целый ряд более мелких поселков. Наиболее близко от участка находятся населенные пункты с. Жанаакшиман и с. Баянаул. Основное направление хозяйства района - животноводческое. Наличие огромных массивов ковыльно-типчачковых кормовых угодий определило ведущее значение овцеводства в животноводческом хозяйстве района. Сельскохозяйственная специализация района: отгонное овцеводство, мясное скотоводство, табунное коневодство. Выращивается пшеница, просо, гречиха, фуражные культуры, подсолнечник, производится мелкое кожсырьё.

Производством сельскохозяйственной продукции занимаются одно сельское хозяйство, 75 крестьянских хозяйств и 3432 личных подворья. В районе имеется 2 пекарни, 2 мельницы, 1 макаронный цех, 3 цеха по производству подсолнечного масла, 1 цех по переработке кожсырья.

В населенных пунктах района имеются предприятия пищевой, перерабатывающей промышленности, действуют мастерские по ремонту оборудования.

Майский район имеет ограниченные трудовые ресурсы. Население района составляет 11974 человека, из них 3445 человек проживают в районном центре. В ближайшем населенном пункте селе Акжар данным переписи 2009 года, проживало 615 человек (316 мужчин и 299 женщин), из них 58% трудоспособного населения.

1.2 Сведения о рельефе, гидрографии и климате

Поверхность района, в пределах которой располагается месторождение горностепная. Основная часть территории района занята северо-восточными отрогами Сарыарка. Для района характерна относительно гористая поверхность с абсолютными отметками рельефа порядка 320-460 м.

Из наиболее выдающихся по своей высоте гор можно отметить горы Кызылтау, Акбет, Акбастау с высотами 450-570м.

Депрессионные формы выполнены делювиально-пролювиальными, элювиально-делювиальными и делювиально-озерными рыхлыми отложениями.

Гидрографическая сеть района представлена сетью не больших соленых озер, пресными озерами Сабандыколь, Торайгыр, Жасыбай, а так же внутренними бессточными котловинами, занятых озерами различных морфогенетических видов и временными водотоками, режимом которых является сезонный сток вод, приуроченный только к весеннему снеготаянию.

По своему режиму большинство водотоков обладают сезонным стоком в период снеготаяния, в последующем превращаясь в цепочку разобщенных плесов, питаемых за счет подруслового потока.

Временные поверхностные водотоки, образующиеся от таяния снегов, маломощные из-за малого количества осадков и не представляют какого-либо значения.

Водная эрозия присутствует.

Климат резко континентальный, характеризуется засушливым жарким летом и холодной малоснежной зимой. Средняя годовая температура воздуха составляет $+1.8^{\circ}\text{C}$ при абсолютном минимуме в январе (-47°C) абсолютном максимуме в июле ($+40^{\circ}\text{C}$). Характерны постоянно дующие ветры с частой сменой направления, вызывающие в летнее время пыльные бури, а в зимнее снежные бураны. Преобладающими ветрами являются юго-западные, со среднегодовой скоростью $4,4$ м/сек.

В среднем выпадение снегового покрова относится к концу октября, началу ноября, сход его – к концу марта, началу апреля месяца.

Среднемноголетнее количество выпадающих осадков составляет 240 мм в год при колебании в отдельные годы от 100 до 430 мм.

Господствующее направление ветров западное и юго-западное. Ветры указанных направлений составляет в сумме 40% от общего числа случаев повторяемости ветров различных румбов.

Число безветренных дней не превышает $20-70$ дней в году. И зимнее время дуют сильные ветры, скорость которых превышает 20 м в секунду.

Показатели климата по метеостанции Павлодар приведены в таблице 2.

Климатическая карта района представлена на рисунке 2.

Таблица 2

Показатели климата по метеостанции Павлодар

показатель	январь	февраль	март	апрель	май	Июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	год
абс. максимум	4,2	4	24,6	33	38	40,8	42	40,6	36,1	29,2	17,9	7,2	42
средняя температура	-15,8	-14,9	-7,1	5,6	14	19,7	21,5	19	12,2	4,3	-6	-12,8	3,3
абс. минимум	-45	-42,8	-37,2	-27,2	-6,1	-2,2	4,2	0	-9	-21,5	-40	-45,2	-45,2
норма осадков	20	16	13	18	28	31	55	32	21	25	23	21	303

Климатическая карта района

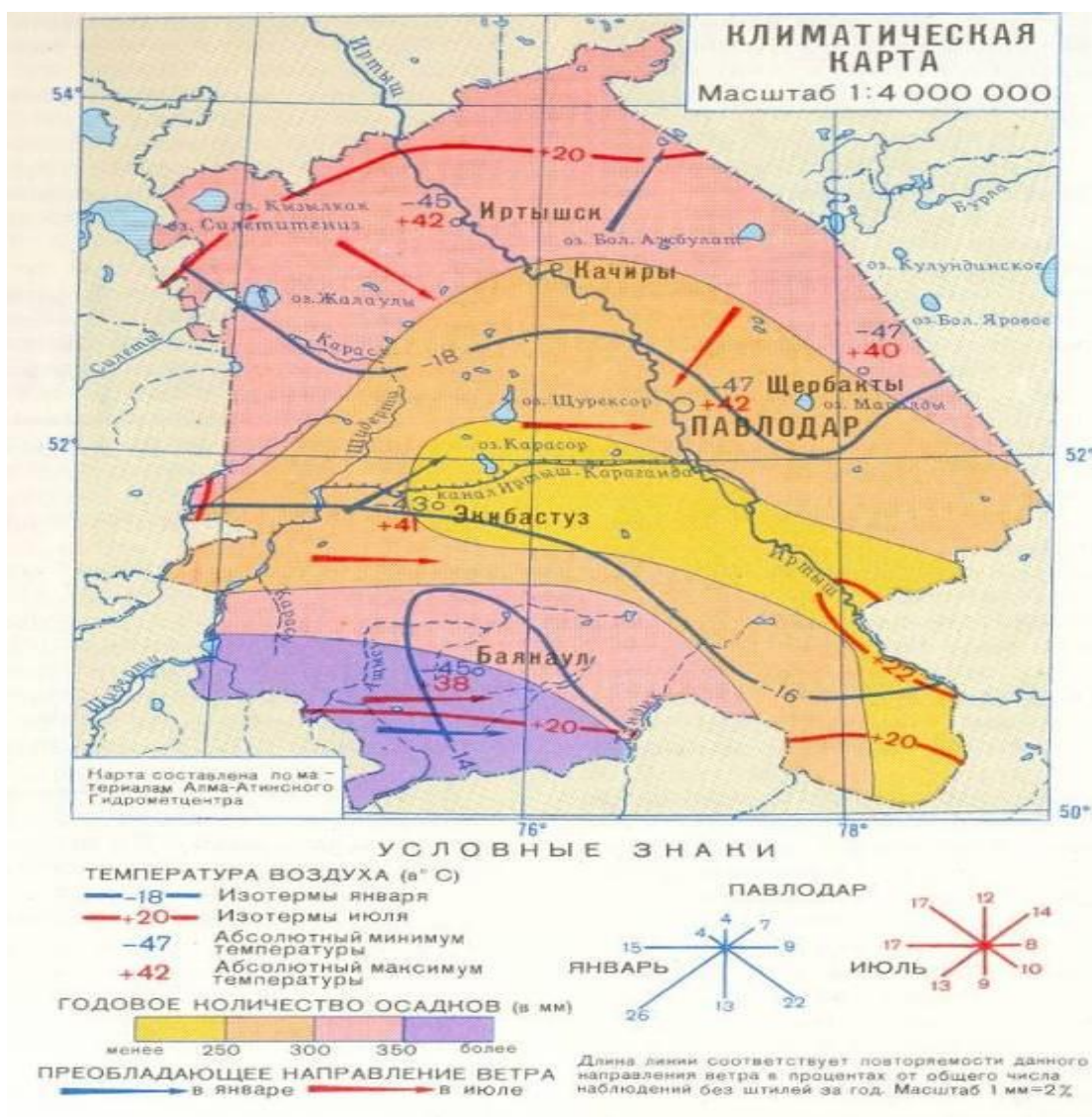


Рис.2

1.3 Сведения об изученности района

Изучение геологического строения района ведется еще с XIX в., первые описания приводятся в работах А. Татарина (1851, 1864 годы), И.В. Мушкетова (1878–1884 гг.) и В.А. Обручева (1905–1909 гг.). Интенсивные исследования начались с 1930-х годов. Основные работы проводились силами экспедиции Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, Всероссийского научно-исследовательского геологического института им. А.П. Карпинского (ВСЕГЕИ), Института геологических наук им. К.И. Сатпаева, Казахстанского института моделирования систем Мингео Республики Казахстан и региональными производственными геологическими объединениями (ПГО или ТГУ) «Центрказгеология» и «Востокказгеология». Начиная с конца 1940-х годов вплоть до 1992 г. изучением геологического строения территории занимались специализированные геологические

организации: изыскательская экспедиция № 113 и геологическая партия № 27 ГГЭ 16 района ПГО «Гидроспецгеология». Начиная с 1993 г. работы по изучению геологического строения территории проводит ИГИ НЯЦ РК.

Планомерное изучение района началось в 1955-62 года. В 1958 году на площади проведена геологическая съемка масштаба 1:200000.

В 1982 г. была составлена некондиционная топооснова района масштаба 1:10000 топоотрядом Карагандинской экспедиции. Начало геологических исследований относится к 1899-1900 годам, когда А.К. Майстеровым и К.А. Краснополянским были сделаны отдельные разрозненные маршрутные исследования.

В 1927 году А.С. Коржинский начал площадные геологические исследования на Экибастузком листе в масштабе 1:200000.

В 1936-1940 гг. Казахстанская комплексная экспедиция АН СССР производила расчленение древних формации и изучении особенностей вулканизма и металлогении Северо-Восточного Казахстана.

С 1946 года по обширной территории Северо-Восточного и Центрального Казахстана проводились исследования в масштабе 1:200000 институтом геологических наук АН Казахской ССР.

В 1958 году Р.А. Борукаевым была подготовлена к изданию геологическая карта масштаба 1:200000. С конца пятидесятых годов в районе проводились комплексные геологические исследования по трассе канала Иртыш-Караганда.

В 90-х годах прошлого века была проведена геологическая съемка масштаба 1:50000 по трассе Бозшаколь-Шидерты.

В настоящее время на рассматриваемой территории разведаны и разрабатываются месторождения строительного камня Атыгайское и Нуртас.

2. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ

2.1. Геологическое строение района

В геоморфологическом отношении исследуемый район приурочен к области Казахского грядового мелкосопочника, где мелкосопочник переходит в горные массивы и хребты в зоне Северо-Казахстанской геосинклинальной области.

В стратиграфическом разрезе района проектирования развито несколько геолого-генетических комплексов пород.

Палеозойские отложения.

Средний девон, живетский ярус - верхний девон, франский ярус (D_{2qv} - D_{3fr}).

Толща отложений верхов среднего - низов верхнего девона широко распространена в районе работ. Они несогласно залегают на различных

горизонтах более древних отложений. Разрез представлен терригенными, красноцветными породами. Петрографический состав: песчаники, конгломераты, гравелиты и алевролиты. Почти на всей площади отложения среднего - верхнего девона перекрыты мощным чехлом кайнозойских образований. Мощность терригенной толщи около 1000м.

Верхний девон, фаменский ярус (D_{3fm}).

Мезозойская кора выветривания (eMz).

Образования древней коры выветривания в исследуемом районе развиты по породам живетского и франского ярусов девона [eMz (D_{2qv} - D_{3fr})].

Элювиальные отложения [eMz(D_{2qv} - D_{3fr})] в исследуемом районе выходят на дневную поверхность. Они представлены красными глинами, сохранившими структуру материнской породы, часто с включениями дресвы, щебня, глыб.

Наряду с глинами элювий также представлен дресвяно-щебенистыми отложениями с включением отдельных глыб и остатков, не выветрившихся и слабо выветрившихся материнских пород в виде прослоев.

Мощность элювиальных отложений, образовавшихся в мезозое по литературным данным, изменяется от нескольких метров до нескольких десятков метров.

Кайнозойские отложения.

Средний - верхний миоцен.

Отложения павлодарской свиты широко распространены в районе расположения месторождения. Они вскрываются разведочными выработками под покровом четвертичных отложений. Миоценовые отложения с размывом залегают на более древних породах, выполняют, главным образом, разобщенные древние эрозионные понижения, местами слагают подножья водораздельных сопок.

К данной свите относятся красные и красно-бурые карбонатные глины с включением друз гипса, очень часто глины содержат примесь песка и мелкообломочного материала. В основании красноцветных глин, а местами и внутри их залегают песчано-гравийные и дресвяно-щебенистые слои мощностью от 0,5 до 5,0м.

Мощность отложений колеблется от 1-2м до 30-60м.

Делювиально-пролювиальные нижнечетвертичные отложения (dpQ₁).

Нижнечетвертичные отложения получили очень широкое распространение в районе, они заполняют все межсопочные пространства и формируют слабоволнистую делювиально-пролювиальную равнину. Эти отложения с размывом залегают на палеозойских и допалеозойских образованиях.

Разрез представлен горизонтально-слоистыми коричневыми глинами и суглинками с мелкими линзами песка с включением дресвы и щебня, дресвяно-щебенистыми образованиями. В верхней части разреза, на отдельных участках, эти отложения постепенно сменяются монотонной толщиной пористых желтовато-коричневых лессовидных суглинков и супесей.

Лессовидные суглинки и супеси содержат, как правило, тонкие прослои и линзы коричневых глин. По всему разрезу встречаются мелкие включения карбонатов.

Мощность отложений изменяется от 1-5м до 10-60м.

Аллювиальные верхнечетвертичные отложения (Q_{III}).

Верхнечетвертичные отложения получили распространение. Разрез представлен глинами и суглинками с включением гравия, щебня, дресвы.

Мощность отложений от 4-5м до 10-60м.

Аллювиальные верхнечетвертичные - современные отложения (Q_{III-IV}).

К нерасчлененным отложениям верхнего и современного отделов четвертичной системы относятся суглинки, глины, пески, дресвяно-щебенистые грунты.

Отложения часто заиленные, с включениями растительных остатков и горизонтами погребенных почв.

Мощность отложений 3-5м.

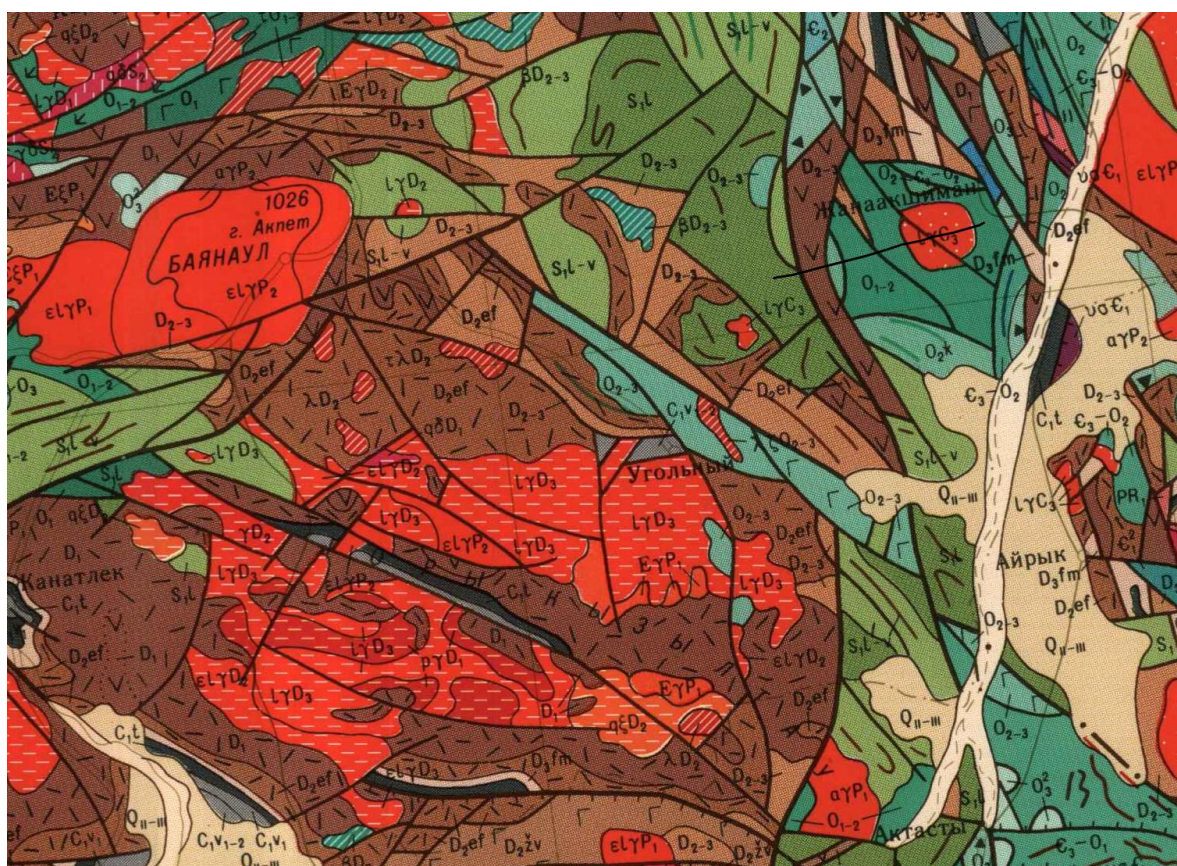
Выкопировка из геологической карты представлена на рисунке 3.

Выкопировка из геологической карты без чехла четвертичных отложений

Лист М-43-IV

Масштаб 1: 200 000

(Авторы: Дмитриевский Ю.В. и др., 1970 г.)



ОРДОВИЖИАНСКАЯ СИСТЕМА ORDOVICIAN SYSTEM	O	Нерасчлененная Undivided	ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА DEVONIAN SYSTEM	D	Нерасчлененная Undivided
	O ₃	Верхний ордовик. O ₃ as – ашгиллский ярус Upper Ordovician. O ₃ as – Ashgill stage		D ₃	Верхний девон Upper Devonian
	O ₂₊₃	Средний и верхний ордовик. O ₂₋₃ – средний – верхний ордовик Middle and Upper Ordovician. O ₂₋₃ – Middle – Upper Ordovician		D _{3fm}	Фаменский ярус Famennian stage
	O ₂	Средний ордовик. O ₁₋₂ – нижний и средний ордовик. O ₁₋₂ – нижний – средний ордовик Middle Ordovician. O ₁₋₂ – Lower and Middle Ordovician. O ₁₋₂ – Lower – Middle Ordovician		D _{3fm2}	Верхнефаменский подъярус Upper Famennian substage
	O ₁	Нижний ордовик Lower Ordovician		D _{3fm1}	Нижнефаменский подъярус Lower Famennian substage
ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА QUATERNARY SYSTEM	Q	Нерасчлененная Undivided	ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА DEVONIAN SYSTEM	D _{3f}	Франский ярус Frasnian stage
	Q _{IV}	Современное зено Recent zveno		D _{3f2}	Верхнефранский подъярус Upper Frasnian substage
	Q _{III-IV}	Верхнечетвертичное – современное зенья Upper Quaternary zveno – Recent zveno		D _{3f1}	Нижнефранский подъярус Lower Frasnian substage
	Q _{III}	Верхнечетвертичное зено Upper Quaternary zveno		D ₂₊₃	Средний и верхний девон. D ₂₋₃ – средний – верхний девон Middle and Upper Devonian. D ₂₋₃ – Middle – Upper Devonian
	Q _{II-III}	Среднечетвертичное – верхнечетвертичное зенья Middle Quaternary zveno – Upper Quaternary zveno		D ₂	Средний девон Middle Devonian
	Q _{II}	Среднечетвертичное зено Middle Quaternary zveno		D _{2gv}	Живетский ярус Givetian stage
	Q _{I-II}	Нижнечетвертичное – среднечетвертичное зенья Lower Quaternary zveno – Middle Quaternary zveno		D _{2ef}	Эйфельский ярус Eifelian stage
	Q _I	Нижнечетвертичное зено Lower Quaternary zveno		D ₁₋₂	Нижний – средний девон. D ₁₊₂ – нижний и средний девон Lower – Middle Devonian. D ₁₊₂ – Lower and Middle Devonian
СИЛУРИАНСКАЯ СИСТЕМА SILURIAN SYSTEM	S	Нерасчлененная Undivided	ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА DEVONIAN SYSTEM	D ₁	Нижний девон Lower Devonian
	S ₂	Верхний силур. S ₁₋₂ – нижний – верхний силур Upper Silurian. S ₁₋₂ – Lower – Upper Silurian			
	S ₁	Нижний силур. S _{1v} – венлокский ярус Lower Silurian. S _{1v} – Wenlock stage			
	S _{1L}	Ландоверийский ярус Llandovery stage			

Рис.3

2.2. Тип месторождения, гидрогеологические условия

В соответствии с классификацией запасов месторождения твердых полезных ископаемых, по условиям залегания, выдержанности мощности и качества полезной толщи, участок Акшиман отнесен к 1 группе, 1 подтипу эффузивных пород выдержанной мощности и состава. По величине запасов, месторождение относится к типу мелких.

Геоморфологические условия – II (средней сложности), площадь участка в пределах нескольких геоморфологических элементов одного генезиса; поверхность наклонная, слабо расчлененная;

Гидрогеологические условия – I (простые), подземные воды отсутствуют.

2.3. Геологическое строение участка

В геологическом строении участка Акшиман выделяются следующие комплексы отложений:

- современные отложения (Q_{IV});
- делювиально-пролювиальные отложения верхнечетвертичного возраста ($d-plQ$);
- отложения палеозойского интрузивного комплекса (γPZ).

Полезная толща соответствует требованиям ГОСТ 25100-2011 «Грунты. Классификация» и представлена:

- скальными породами магматического типа, эффузивного подтипа, силикатного вида, подвида порфирита (риолит, порфир);
- осадочными породами элювиального типа, класса природных дисперсных грунтов, связанного подкласса, органоминерального вида, подвида глинистых грунтов (суглинок).

Геологический разрез участка (до глубины 10,0м) следующий:

- ИГЭ-1(Q_{IV})→почвенно-растительный слой (супесь гумусированная) мощностью 0,2м;
- ИГЭ-2($d-plQ_{III-IV}$)→суглинок легкий, твердый, с примесью дресвы до 20% мощностью 2,1-3,5м;
- ИГЭ-3 (γPZ) →скальный грунт, порфирит монолитный мощностью 6,8-7,9м.

3. КАЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО

3.1. Требования к качеству сырья

Качественная оценка полезной толщи участка Акшиман проведена в соответствии со следующими нормативными документами:

- ГОСТ 25100-2011 «Грунты. Классификация»;
- ГОСТ 8267-93 «Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ»;
- СТ РК 1284-2004 «Щебень и гравий из природного камня для строительных работ»;
- ГОСТ 8736-2014 «Песок для строительных работ. Технические условия».

Технические требования этих нормативных документов и соответствие им изученного природного сырья сведены в таблице 6.

3.2. Изучение объемного и удельного весов, влажности

Определение объемного и удельного весов, а так же влажности произведено лабораторным способом.

Сводные данные определений объемного и удельного весов, а так же естественной влажности представлены в таблице 3.

Таблица 3
Сводные данные определений объемного и удельного весов,
а так же естественной влажности

ресурс	объемный вес, кг/м ³		удельный вес, кгс/м ³		влажность, %	
	интервал	среднее	интервал	среднее	интервал	среднее
суглинок	1980-1990	1990	2750-2770	2760	19-22	21
скальный грунт	1780-1800	1790	2750-2770	2760	1,1-1,3	1,2

3.3. Качественная характеристика полезной толщи

Качественная оценка Минеральных Ресурсов месторождения Акшиман изучена в соответствии с требованиями ГОСТ 25100-2011 «Грунты. Классификация» по материалам дубликатов 16-ти проб.

Сводная ведомость определения физических свойств по ГОСТ 25100-2011 представлена в таблице 4.

Таблица 4
Сводная ведомость определения физических свойств
Минеральных Ресурсов

ресурс	глинистый грунт					
	показатель	число пластичности, д.ед.	показатель текучести, д.ед.	коэффициент пористости	пористость	коэффициент водонасыщения
значение от и до	9,3-9,9	0,13-0,56	0,62-0,69	39-41	0,81-0,88	суглинок легкий, твердый
среднее	9,7	<0	0,68	41	0,86	

продолжение таблицы 4

ресурс	глинистый грунт										
	гранулометрический состав, %										
частицы	галька	гравий, дресва		песок					пыль		глина
размер, мм	>10,0	10-5	5,0-2,0	2,0-1,0	1,0-0,5	0,50-0,25	0,25-0,10	0,10-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	<0,005
от и до	0,8-2,0	7,5-8,2	9,5-10,7	6,2-6,9	7,2-7,5	3,9-4,7	3,5-4,3	10,1-11,1	11,0-12,6	13,7-15,3	20,0-22,5
среднее	1,3	7,9	10,0	6,5	7,4	4,2	3,9	10,7	11,5	14,9	21,5

продолжение таблицы 4

ресурс	строительный камень			
показатель	коэффициент пористости	пористость	влагоемкость	классификация по ГОСТ-22100
значение от и до	0,55-0,56	35-36	0,81-0,88	
среднее	0,56	36	0,86	

3.4. Радиологическая характеристика минеральных ресурсов

Удельная эффективная активность минеральных ресурсов по данным проведенных исследований составила 152Бк/кг.

Согласно нормам ГОСТ 30108 (приложение А), удельная эффективная активности пород в пределах 370-740 Бк/кг относится к 1 классу строительного материала, пригодно и безопасно в отношении радиоактивности для применения в дорожном строительстве без ограничений.

Таким образом, по результатам исследованной радиационной активности, минеральные ресурсы месторождения Акшиман относятся к 1 классу строительного материала, вполне пригодно и безопасно в отношении радиоактивности для применения в дорожном строительстве без ограничений.

3.5. Лабораторно-технологические испытания щебня из скального грунта

С целью определения технологических свойств были проведены лабораторно-технологические испытания щебня, изготовленного из скального грунта, в соответствии с «Методическими рекомендациями по применению и Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Строительный и облицовочный камень» по полной и сокращенной программе.

Результаты проведенных испытаний представлены в таблице 5.

Таблица 5

Сводная ведомость лабораторно-технологических испытаний щебня из скального грунта

параметр	ед. изм.	результат	
		от и до	среднее
сокращенная программа			
объемная масса	г/см ³	2,75-2,77	2,76
плотность	г/см ³	1,78-1,80	1,79
предел прочности	МПа	90,1-90,8	90,5

естественная влажность	%	0,05-0,06	0,06
влагоемкость	%	0,20-0,21	0,21
полная программа			
истираемость	потеря массы %	18-20	19
дробимость	потеря массы %	6-8	7
морозостойкость	потеря массы %	3-4	4
содержание глины в комках	% по массе	0	-
содержание пылевидных и глинистых частиц	% по массе	0,5-1,0	0,5
содержание слабых зерен	% по массе	4	4

Нормативные показатели качества песка отсева определены нормами ГОСТ 8736-2014 «Песок для строительных работ. Технические условия».

По результатам определений выявлены следующие показатели песка:

- группа песков – повышенной крупности;
- II класса по содержанию зерен;
- I класса по содержанию пылеватых и глинистых частиц ([9]табл. 3,4);
- модуль крупности – 3,0;
- содержание пылеватых и глинистых частиц размером менее 0,05мм не обнаружено;
- плотность (объемный вес) 1790 кг/м³;
- удельный вес 1770кг/м³.

3.6. Оценка качественных характеристик минеральных ресурсов и соответствие их Государственным стандартам

Оценка качественных характеристик минеральных ресурсов и соответствие их Государственным стандартам приведена в таблице 6.

Таблица 6

Оценка качественных характеристик минеральных ресурсов и соответствие их Государственным стандартам

Пункт ГОСТа	Наименование качественных параметров	Требования Государственного стандарта	Результаты испытаний	Выводы по результатам сравнения	
1	2	3	4	5	
ГОСТ 8736-2014 «Песок для строительных работ» (отсев)					
песок отсева					
4.2.2 таб.1	модуль крупности	группа песка повышенной крупности крупный средний мелкий очень мелкий тонкий очень тонкий	модуль крупности 3,0 до 3,5 2,5 до 3,0 2,0 до 2,5 1,5 до 2,0 1,0 до 1,5 0,7 до 1,0 до 0,7	модуль крупности песка 3,0	относится к группе песков повышенной крупности
4.2.3 таб. 2	полный остаток песка на сите с сеткой N 0,63	группа песка повышенной крупности крупный средний мелкий очень мелкий тонкий очень тонкий	полный остаток песка на сите с сеткой N 0,63 65 до 75 45 до 65 30 до 45 10 до 30 до 10 не нормируется не нормируется	полный остаток песка на сите N 0,63- 68%	относится к группе песков повышенной крупности

4.2.3 табл. 2			содержание зерен крупностью II класс мелкий св. 10мм-0,5 св.5мм-10 менее 0,16мм-20	36,9	относится к группе песков повышенной крупности
4.2.5 табл.3	содержание пылевидных и глинистых частиц, а также глины в комках	класс и группа песка	содержание глины в комках II класс мелкий -0,5	отсутствует	соответствует II-му классу
4.3	удельная эффективность естественных радионуклидов	для применения в дорожном строительстве	удельная эффективность естественных радионуклидов 370-740 Бк/кг	удельная эффективность естественных радионуклидов 152 Бк/кг	соответствует I-му классу, для применения в дорожном строительстве без ограничений
ГОСТ 25100-2011 «Грунты. Классификация»					
песок отсева					
прил. Б1.2 табл.Б.2	плотность сухого грунта	плотность сухого грунта	$\rho > 2,50$ очень плотный $2,10 < \rho < 2,50$ г/см ³ плотный $1,20 < \rho < 2,10$ г/см ³ средней плотности $\rho < 1,20$ г/см ³ низкой плотности	$\rho = 1,77$ г/см ³	соответствует пескам средней плотности
прил. Б1.3 табл.Б.3	пористость	пористость	$n < 3\%$ не пористый $3 < n < 10\%$ слабопористый $3 < n < 10\%$ среднепористый $n > 30\%$ сильнопористый	$n = 36\%$	соответствует пескам сильнопористым

прил. Б2.2 табл.Б.9	гранулометрический состав	размер частиц содержание по массе	песок d > 0,5 мм, > 50% -гравелистый d > 0,5 мм, > 50%-крупный d > 0,25 мм, > 50%средней крупности d > 0,10 мм, > 75%-мелкий d > 0,10 мм, < 75% -пылеватый	размер частиц d > 0,5мм содержание по массе 60%	соответствует песку крупному
прил. Б2.4 табл.Б11	влажность	коэффициент водонасыщения	0 < S < 0,5 д.е. -маловлажный 0,5 < S < 0,8 д.е. -влажный 0,8 < S < 1 д.е. -водонасыщенный	S = 0,05 д.е.	соответствует пескам маловлажным
прил. Б2.5 табл.Б12	плотность	коэффициент пористости	пески крупные e < 0,55 плотный 0,55 < e < 0,70 средней плотности e > 0,70 рыхлый	e = 0,56	соответствует пескам средней плотности
глинистый грунт					
прил. Б2.10 табл.Б17	пластичность	число пластичности	7 < I _p < 12% -легкий 12 < I _p < 17% -тяжелый	I _p = 9,7%	соответствует суглинку легкому
	песчаные частицы	содержание песчаных частиц	d (2,0-0,5) мм > 40% песчанистый d (2,0-0,5) мм < 40% пылеватый	размер частиц d(2,0-0,05мм) = 33%	соответствует суглинку пылеватому
Б2.11 табл.Б18	содержание примесей	содержание частиц более 2мм	от 15 до 25%-суглинок с дресвой от 25 до 50%-суглинок дресвяной	содержание частиц более 2мм 19%	соответствует суглинку с дресвой
прил. Б2.12 табл.Б19	текучесть	показатель текучести	I _L < 0 твердый 0 < I _L < 1 пластичный I _L > 1 текучий	I _L < 0	соответствует суглинку твердому
скальный грунт					

Б1.1 табл.Б1	предел прочности	предел прочности на одноосное сжатие	скальные грунты 120<R _C Мпа очень прочные 50<R _C <120 Мпа прочные 15<R _C <50Мпа средней прочности 5<R _C <15 Мпа малопрочные	R _C =90МПа	соответствует прочному скальному грунту
Б1.1 табл.Б2	плотность сухого грунта	плотность сухого грунта	$\rho > 2,50$ очень плотный $2,10 < \rho < 2,50$ г/см ³ плотный $1,20 < \rho < 2,10$ г/см ³ средней плотности $\rho < 1,20$ г/см ³ низкой плотности	$\rho = 1,77$ г/см ³	соответствует скальному грунту средней плотности
Б1.3 табл.Б3	пористость	пористость	n<3% не пористый 3<n<10% слабопористый 3<n<10% среднепористый n>30% сильнопористый	n=36%	соответствует скальному грунту сильнопористому
Б1.4 табл.Б4	выветрелость	коэффициент выветрелости	0,9<K _{wr} <1 слабовыветренный 0,8<K _{wr} <0,9 средневыветренный K _{wr} <0,8 сильновыветрелому	K _{wr} =0,84	соответствует скальному грунту средневыветрелому
Б1.5 табл.Б5	размягчаемость	коэффициент размягчаемости	K _{sof} >0,75 не размягчаемый K _{sof} <0,75 размягчаемый	K _{sof} =0,77	соответствует скальному грунту не размягчаемому
Б2.4 табл.Б11	коэффициент водонасыщения	коэффициент водонасыщения	0<S<0,5 д.е.-маловлажный 0,5<S<0,8 д.е.-влажный 0,8<S<1 д.е.-водонасыщенный	S _r =0,06 д.е.	соответствует скальному грунту маловлажному
ГОСТ 8267-97 «Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ»					
табл.4	дробимость	потеря массы при испытании, %	эффузивные породы до 9% - марка 1400 9-11% - марка 1200 11-13% - марка 1000 13-15% - марка 800	6-8	соответствует марке по дробимости 1400

табл.6	истираемость	потеря массы при испытании, %	до 25% марка И1 25-35% марка И2 35-45% марка И3	18-20%	соответствует марке по истираемости И1
табл.7	слабые зерна	содержание слабых зерен, % по массе	щебень из горных пород 5% марки по дробимости 1400, 1200, 1000 10% марки по дробимости 800, 600, 400	марка по дробимости 1400, до 5%	соответствует
табл.8	морозостойкость	потеря массы, %	насыщение в растворе сернокислого натрия-высушивание 10циклов, 10%- марка F50 10циклов, 5%- марка F100 15циклов, 5%- марка F150 15циклов, 3%- марка F200 15циклов, 2%- марка F300	15циклов, 3-4%	соответствует марке по морозостойкости F150
табл.9	пылевидные и глинистые частицы	содержание пылевидных и глинистых частиц, % по массе	щебень из изверженных пород марка по дробимости св.800-до1% 600-800-до1%	марка по дробимости 1400-0,5-1,0%	соответствует
табл.10	глина в комках	содержание глины в комках, % по массе	щебень из изверженных пород марка по дробимости 400 и выше 0,25% 300, 200-0,5%	0%	соответствует
СТ РК 1284-2004 «Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ»					
табл.4	дробимость	потеря массы при испытании, %	эффузивные породы до 9% - марка 1400 9-11% - марка 1200 11-13% - марка 1000 13-15% - марка 800 15-20% - марка 600	6-8	соответствует марке по дробимости 1400

табл.6	истираемость	потеря массы при испытании,%	до 25% маркаИ1 25-35% маркаИ2 35-45% маркаИ3 45-60% маркаИ4	18-20%	соответствует марке по истираемости И1
табл.8	слабые зерна	содержание слабых зерен, % по массе	щебень из горных пород 5% марки по дробимости1400, 1200, 1000 10% марки по дробимости 800,600,400 15% марка по дробимости 300	марка по дробимости1400, до 5%	соответствует
табл.9	морозостойкость	потеря массы, %	насыщение в растворе серноокислого натрия-высушивание 10циклов,10%- марка F50 10циклов,5%- марка F100 15циклов,5%- марка F150 15циклов,3%- марка F200 15циклов,2%- марка F300 15циклов,1%- марка F400	15циклов, 3-4%	соответствует марке по морозостойкости F150
табл.10	пылевидные и глинистые частицы	содержание пылевидных и глинистых частиц, % по массе	щебень из изверженных пород марка по дробимости св.600-не более1%	марка по дробимости1400, 0,5-1,0%	соответствует
табл.11	глина в комках	содержание глины в комках, % по массе	щебень из изверженных пород марка по дробимости 400 и выше 0,25% 300, 200-0,5%	0%	соответствует

3.7. Физико-механические свойства Минеральных ресурсов

Проведенный комплекс исследований оказался достаточным для выявления физико-механических свойств Минеральных ресурсов, а так же определения их качественных характеристик для дальнейшего использования.

Физико-механические свойства Минеральных ресурсов представлены в таблице 7.

Таблица 7

Физико-механические свойства Минеральных ресурсов

ресурс	предел прочности $R_{сж}$ МПа	объёмный вес, ρ , кг/м ³	число пластичности J_p	показатель текучести J_L	коэфф. пористости
суглинок	--	1990	0,97	<0	0,86
строительный камень	90	1790	--	--	0,56

По трудности разработки (по СН РК 8.02-05-2002) суглинки относятся ко II группе по трудности разработки, а строительный камень к VI- VIII группам после предварительного разрыхления.

Исследования показали, что попутных полезных ископаемых на месторождении не обнаружено.

Изменения горно-геологических условий в результате разработки месторождения не прогнозируется. Такие факторы, как тектоническая нарушенность, трещиноватость, анизотропность, возникновение оползней и селевых потоков, а так же сейсмичность отсутствует.

4. ОЦЕНКА МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

4.1. Методы оценки Минеральных ресурсов

Для оценки Минеральных ресурсов использовались традиционные методы оценки - метод геологических блоков.

На участке, по инженерно-геологическим элементам, выделены 2 блока:

- блок 1 суглинок;
- блок 2 строительный камень.

Подсчетная мощность по блоку определялась как среднеарифметическое значение мощностей по выработкам в контуре этого блока по формуле:

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

В расчет приняты мощности по 4 скважинам. Площадь определялась программой «Компас» версия 3Д – 2014.

Объем Минеральных ресурсов определен по формуле:

$$Q = S \times m_{cp} ,$$

где:

- Q - объем ресурсов , м³;
 S - площадь блока, м²;
 m_{cp} - средняя мощность блока, м.

4.2. Результаты оценки Минеральных ресурсов

Исходные данные для оценки Минеральных ресурсов месторождения Акшиман приведены в таблице 8.

Площади блоков для оценки Минеральных ресурсов месторождения Акшиман приведены в таблице 8.

Таблица 8

Основные параметры скважин, пройденных в 2025 году для оценки Минеральных ресурсов месторождения Акшиман

№ профиля	разновидности	мощность, м	
		суглинок	строительный камень
	подсчетный блок	1	2
	№ скважины		
I-I	1	2,5	7,3
	2	2,1	7,9
II-II	3	2,5	7,5
	4	3,2	6,8
сумма, м/ количество скважин		10,3/4	29,5/4
среднее, м		2,42	7,38

Таблица 9

Площади блоков для оценки Минеральных ресурсов месторождения Акшиман

разновидности	№ блока	площадь контура подсчета полезной толщи, м ²
суглинок	1	60000
строительный камень	2	60000

Оценка объемов Минеральных ресурсов месторождения Акшиман по категории Измеренные (Measured) приведена в таблице 10.

Таблица 10

Оценка объемов Минеральных ресурсов месторождения Акшиман по категории Измеренные (Measured)

№ блока	минеральный ресурс	площадь блока, м ²	средняя продуктивная мощность, м	запасы, м ³
1	суглинок	60000	2,42	145200
2	строительный камень	60000	7,38	442800
итого				588000

Расчет средней мощности вскрышных пород приведен в таблице 11, а результаты подсчета объема вскрышных пород приведены в таблице 12.

Таблица 11

Расчет средней мощности вскрышных пород

№ скважины	мощность, м
1	0,2
2	0,2
3	0,2
4	0,2
средняя, м	0,2

Таблица 12

Результаты подсчета объемов вскрышных пород

площадь, м ²	ср. мощность, м	объем, м ³
60000	0,2	12000

Объемный коэффициент вскрышных пород равен: $0,02\text{ м}^3/\text{м}^3$.

Выводы: Минеральные Ресурсы на месторождении Акшиман оценены по категории Измеренные (Measured) в объеме:

- суглинок 145,2 тыс. м³;
- строительный камень 442,8 тыс. м³.

Общий объем Минеральных Ресурсов: 588,0 тыс. м³.

Вскрышные породы определены в объеме 12,0 тыс. м³.

Объемный коэффициент вскрышных пород равен: $0,02\text{ м}^3/\text{м}^3$.

Минеральные Ресурсы относятся к единому технологическому типу, имеют высокое качество и стабильность состава полезного ископаемого.

Гидрогеологические, инженерно-геологические, горнотехнические и экологические условия благоприятны для разработки месторождения.

4.3. Эксплуатационные потери

Расчет эксплуатационных потерь выполнен в соответствии с требованиями:

- «Нормы технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов»;
- «Инструкция по определению, нормированию и учету потерь и разубоживания твердых полезных ископаемых».

Эксплуатационные потери приняты, как безвозвратные:

- транспортные потери составляют 0,4% от объема транспортируемого объема измеренных ресурсов;
- в массиве и подошве карьера, как расчетные показатели.

Возвратные потери не предусмотрены.

На рис.4, для примера, приведен литологический разрез месторождений, используемый для определения потерь в бортах карьера.

Литологический разрез месторождения (типовой)

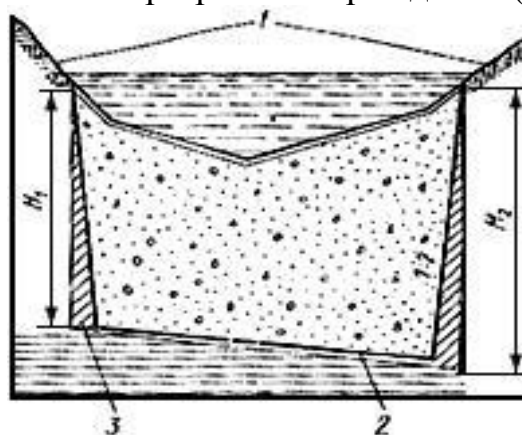


Рис.4

1 – дневная поверхность месторождения; 2 – контур полезной толщи;
3 – потери в бортах.

Потери в бортах карьера приблизительно можно определить по формуле:

$$V_6 = \frac{iL_k}{2}(H_1^2 + H_2^2)$$

Где:

i - заложение откоса:

- для суглинков при глубине выемки от 1,5 до 3,0м составляет 1:0,5 (45°);
- для строительного камня при глубине выемки от 3,0 до 10,0м составляет 1:0,25;

L_k - длина бортов разрабатываемого карьера составляет 1100 м.

H - средняя глубина разработки составляет:

- 2,58 метра для блока 1;
- 7,38метра для блока 2.

В итоге потери в бортах карьера составят:

- $V_6^1 = 11983 \text{ м}^3$ для блока 1;
- $V_6^2 = 14978 \text{ м}^3$ для блока 2.

В итоге потери в бортах карьера составят $V_6 = 26961 \text{ м}^3$.

Потери в кровле при вскрышных работах определены по всей площади вскрышных работ учитывая мощность слоя потерь при зачистке, принимаемой равной $h_3 = 0,1 \text{ м}$.

Потери в кровле при вскрышных работах равны:

$$V_3 = S_3 \times h_3 = 60000 \times 0,1 = 6000 \text{ м}^3, \text{ где}$$

S_3 -площадь вскрыши;

h_3 - мощность слоя потерь при зачистке.

Потери в подошве не определены, учитывая, что подстилающие породы разведкой не выявлены.

Безвозвратные потери в массиве карьера составляют:

$$V_6^1 + V_3 = 11983 + 6000 = 17983 \text{ м}^3 \text{ для блока 1;}$$

$V_{\text{г}}^2 = 14978 \text{ м}^3$ для блока 2.

Итого: 32961 м^3

Безвозвратные транспортные потери составляют:

$V_{\text{т}}^1 = (145200 - 17983) \times 0,004 = 509 \text{ м}^3$ для блока 1;

$V_{\text{т}}^2 = (442800 - 14978) \times 0,004 = 1711 \text{ м}^3$ для блока 2.

Итого: 2390 м^3 .

Итого безвозвратные потери составят:

$V_{\text{г}}^1 + V_{\text{з}}^1 + V_{\text{т}}^1 = 11983 + 6000 + 509 = 18492 \text{ м}^3$ для блока 1;

$V_{\text{г}}^2 + V_{\text{т}}^2 = 14978 + 1711 = 16689 \text{ м}^3$ для блока 2.

Итого: 35181 м^3 .

Сводный расчет эксплуатационных потерь участка Акшиман приведен в таблице 8.6.

Таблица 8.6

Сводный расчет эксплуатационных потерь участка Акшиман

эксплуатационные потери, тыс. м ³	в бортах	в кровле	транспортные	Σпотерь
суглинок	11,983	6,000	0,509	18,492
строительный камень	14,978	-	1,711	16,689
итого	26,961	6,000	2,220	35,181

4.4. Отчет о Минеральных ресурсах

Перевод в категорию Доказанных (Proved) запасов из категории Измеренных (Measured) ресурсов основывается на следующих модифицирующих факторах:

- ресурсы месторождения были квалифицированы как Измеренные (Measured) ресурсы, что уже предполагает их перевод в Доказанные (Proved) запасы;
- перспектива развития границ месторождения на глубину.

Доказанные запасы определены как измеренные ресурсы за вычетом эксплуатационных потерь. Отчет о Минеральных Ресурсах по категории Доказанных (Proved), представленных для постановки на Государственный баланс РК, представлен в таблице 14.

Таблица 14

Сводная таблица по расчету Доказанных (Proved) запасов участка Акшиман

минеральный ресурс	Измеренные (Measured) ресурсы, тыс.м ³	эксплуатационные потери		Доказанные (Proved) запасы, тыс.м ³
		тыс. м ³	%	
суглинок	145,2	18,5	12,0	126,7
камень строительный	442,8	16,7	3,6	426,1
итого	588,0	35,2	5,9	552,8

В итоге, для дальнейших расчетов, Доказанные (Proved) запасы месторождения Акшиман принимаем $552,8 \text{ тыс. м}^3$.

Разубоживание при добыче полезного ископаемого отсутствует. Вскрышные породы будут использованы для рекультивации карьера, поэтому к утверждению не представлены.

5. ГОРНЫЕ РАБОТЫ

5.1. Гидрологические и горнотехнические условия разработки

5.1.1. Гидрологические условия разработки

Ввиду высокого гипсометрического положения месторождения и наличия межсопочных логов и понижений, отделяющих месторождение от окружающих мелкосопочных массивов, паводковый сток в период весеннего снеготаяния и поверхностный сток, образующийся во время выпадения ливней, в карьер попадать не будет.

Грунтовые воды на территории месторождения выявлены. Исходя из выше приведенных данных, можно констатировать, что водоприток в карьер будет формироваться за счет атмосферных осадков.

Расчет возможных максимальных водопритоков за счет твердых атмосферных и ливневых осадков, выпадающих непосредственно на площади карьера, выполнен по формуле:

$$m_{\text{ср}} = (F \times N) / T;$$

Где: $m_{\text{ср}}$ – приток воды за счет твердых осадков (снег) или жидких осадков (ливневых вод);

F – площадь карьера 60000 м²;

N – максимальное суммарное количество атмосферных осадков:

- в зимний период (ноябрь - март) 0,093 м;

- в летний период (апрель - сентябрь) 0,205 м (СН РК 2.04-01-2017,

Строительная климатология, 2017 год, таблицы 3.1, 3.2);

T – период организации осадков:

- в зимний период 150 суток;

- в летний период 240 суток.

Результаты расчетов возможного притока воды в карьер за счет атмосферных осадков приведены в таблице 15.

Таблица 15

Результаты расчетов возможного притока воды в карьер за счет атмосферных осадков

вид осадков	расчетный объем притока воды в карьер		
	м ³ /сут	м ³ /час	л/сек
твердые	37,2	1,6	0,4
жидкие	51,3	2,1	0,6

Приведенные расчеты свидетельствуют о маломощности возможных сезонных максимальных водопритоков в карьер при проведении добычных работ, а вместе с тем низкий коэффициент фильтрации продуктивных образований не позволит проникать грунтовыми водами в карьерную полость.

Величины коэффициентов фильтрации:

- для суглинков 0,003- 0,005 м/сут;
- для скальных грунтов менее 0,0005 м/сут.

В связи с небольшими объемами водопритока, планом горных работ проведение специальных мероприятий по осушению карьера не предусматривается.

5.1.2. Горнотехнические условия отработки

Благоприятные горно-геологические условия залегания промышленного пласта на участке predeterminedили открытый способ разработки месторождения Акшиман.

Грунты, представляющие вскрышные породы и суглинки относятся к I-III группам грунтов по сложности разработки, и могут быть вскрыты и перемещены любым механизированным способом, применяемым при производстве земляных работ.

Грунты, представляющие строительный камень, относятся к V- VII группам грунтов по сложности разработки, и могут быть вскрыты, после разрыхления буровзрывным способом.

Наиболее целесообразным способом разработки месторождения является способ с применением экскаватора, оборудованным исполнительным механизмом типа «прямая лопата», производящего рыхление, отделение и погрузку полезного ископаемого на автосамосвалы, за один рабочий цикл.

Горнотранспортное оборудование при этом устанавливается и работает в карьере, т.е. на отметке продуктивной мощности.

Отсутствие прослоев некондиционных пород позволяют отрабатывать продуктивную толщу сплошным забоем, при этом высота уступа будет вполне достаточна для работы принятого для разработки добычного оборудования.

5.2. Вскрытие и порядок отработки месторождения

Верхняя граница запасов проходит по отметкам естественной поверхности карьера, без учета слоя ПРС и вскрышных пород, а нижняя по границе абсолютных отметок +350,0 +355,8м (-10м).

До начала разработки производится маркшейдерская разбивка участка с выносом в натуре точек для закрепления границ месторождения.

Вскрытие карьера осуществляется въездной траншеей.

Положение въездной траншеи карьера определено расположением склада суглинка, отвала почвенно-растительного слоя, проработками календарного планирования по развитию карьерного пространства.

Расположение въездной траншеи показано на графическом приложении 95-0-ТП, лист 1.

Въездная траншея двухстороннего движения закладывается шириной 8 м, с продольным уклоном до 8%. Согласно «Единым правилам по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добыче полезных ископаемых», оптимальные параметры применяемой технологической схемы приняты из практики отработки аналогичных месторождений с использованием подобной техники.

Среднее значение длины въездной траншеи при равенстве углов откосов уступа и бортов траншеи составит:

$$L_{вт} = h/i_{рук};$$

где $i_{рук}$ – руководящий уклон, равен 0,08;

h – глубина котлована, м.

Длина въездной траншеи при глубине котлована 10,0 м, составит:

$$L_{вт} = 10,0/0,08 = 125,0 \text{ м.}$$

Для обеспечения безопасности съездов необходимо предусмотреть ограждающий вал по краям съезда высотой 1,5-2,0м.

Подготовка сезонных участков к отработке включает в себя устройство автодороги вдоль фронта работ.

Проектом предусматривается селективная отработка полезной толщи месторождения, отдельно суглинок и строительный камень. В первый год эксплуатации месторождения производится снятие слоя ПРС со всей площади участка и перемещение его в отвал, отрабатываются запасы суглинка с первого участка годовой отработки. На следующий год отрабатываются запасы строительного камня с первого участка годовой отработки, а со второго участка годовой отработки отрабатываются запасы суглинка. Таким образом, отработка суглинка опережает отработку строительного камня. Разработка месторождения производится открытым способом, горнотранспортным оборудованием, установленным внутри карьера, на поверхности подстилающих пород. Выемка полезного ископаемого предусматривается без проведения предварительного рыхления.

По способу развития рабочей зоны при добыче система разработки является сплошной, с выемкой разрабатываемых пород горизонтальными слоями, с поперечным расположением фронта работ. Система отработки однобортовая.

Формирование горизонта происходит лобовым забоем с нижним черпанием с размещением погрузочного оборудования в лобовой ходке с погрузкой в автосамосвал.

Забой формируется исходя из габаритов заборного устройства погрузочного оборудования и обеспечения его поворота в каждую сторону на 90°: шириной – 14,8 м, высотой до 2,0 м, в зависимости от своего местоположения по фронту отработки. Протяженность фронта горных работ предполагается на всю ширину карьера, вдоль короткой стороны и составляет 150м.

Элементы разрезного горизонта приведены на чертеже 95-0-ТП. лист 4.

Подготовка сезонных участков к отработке включает в себя устройство автодороги вдоль фронта работ.

Учитывая технологические возможности горнотранспортного оборудования, мощности полезной толщи, разработка месторождения производится по одноуступной схеме. Разработка добычного уступа ведется горизонтально.

Продвигание фронта горных работ параллельное, с западной стороны карьера на восток с продольным расположением заходов.

Элементы системы разработки, технологическая схема отработки даны на чертеже 95-0-ТП. лист 4.

Календарный план отработки запасов и разбивка на блоки годовой отработки даны на чертеже 95-0-ТП. лист 5.

Основные параметры и элементы системы разработки вскрыши и добычного горизонта приняты в соответствии с «Нормами технологического проектирования» и «Правилами безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом».

Планом горных работ предусматривается:

- производство вскрышных работ в первый год эксплуатации карьера;
- опережение добычи суглинка над добычей строительного камня на 1 год.

5.3. Производительность, режим работы и срок эксплуатации карьера.

Календарный план горных работ

Производительность карьера месторождения Акшиман, в период 2026-2035гг. принимается:

- суглинок 14,00 тыс. м³ в год, при максимальной производительности в первый год эксплуатации 14,7 тыс. м³ в год;
- строительный камень 47,0 тыс. м³ в год при максимальной производительности в последний год эксплуатации 50,1 тыс. м³ в год.

Срок эксплуатации карьера составит 10 лет.

Планом горных работ предусмотрен режим работы карьера 7 месяцев в году, в период апрель-октябрь.

Режим работы карьера приведен в таблице 16.

Таблица 16

Режим работы карьера

наименование показателей	показатели
количество смен в сутки	1
продолжительность смены, час	8
количество рабочих дней в неделю	5
количество рабочих дней в году	150

Календарный план отработки запасов и разбивка на блоки годовой отработки даны на графическом приложении 95-0-ТП-Т, лист 5. Календарный план горных работ на месторождении представлен в таблице 17.

Таблица 17

Календарный план горных работ на месторождении Акшиман, за период 2026-2035 годов

год отработки	горные работы, тыс. м ³	измеренные запасы, тыс. м ³		эксплуатационные потери, тыс. м ³		доказанные ресурсы, тыс. м ³		ПРС, тыс. м ³
		суглинок	с. камень	суглинок	с. камень	суглинок	с. камень	
2026	38,80	26,8	---	2,5	---	14,7	---	12,0
2027	63,65	16,0	48,85	2,0	1,85	14,0	47,0	---
2028	63,65	16,0	48,85	2,0	1,85	14,0	47,0	---
2029	63,65	16,0	48,85	2,0	1,85	14,0	47,0	---
2030	63,65	16,0	48,85	2,0	1,85	14,0	47,0	---
2031	63,65	16,0	48,85	2,0	1,85	14,0	47,0	---
2032	63,65	16,0	48,85	2,0	1,85	14,0	47,0	---
2033	63,65	16,0	48,85	2,0	1,85	14,0	47,0	---
2034	63,65	16,0	48,85	2,0	1,85	14,0	47,0	---
2035	52,00	---	52,00	---	1,90	-----	50,1	---
итого	600,00	154,8	442,8	18,5	16,7	126,7	426,1	12,0
		588,0		35,2		552,8		

5.4. Система разработки

Разработка месторождения производится открытым способом, горнотранспортным оборудованием, установленным в карьере, т.е. на подошве откаточного горизонта.

Отработка ведется по схеме: забой – экскаватор – автосамосвал – объект потребления.

Принята следующая система разработки:

- по способу перемещения горной массы – транспортная;
- по развитию рабочей зоны – углубочно-сплошная;
- по расположению фронта работ – поперечная;
- по направлению перемещения фронта работ – однобортная;
- схема подъезда автотранспорта – тупиковая.

Выемочной единицей является горизонт.

Транспортная система разработки предусматривает следующий порядок ведения горных работ:

- снятие и складирование почвенно-растительного слоя во внешние склады;
- разработка суглинка и его перемещение на внешний склад, с последующей транспортировкой, по мере необходимости, к месту потребления;
- предварительное рыхление горной массы строительного камня буровзрывным способом;
- выемка и погрузка строительного камня в автотранспорт, с последующей транспортировкой на ДСУ.

5.5. Элементы системы разработки

5.5.1. Высота уступа

Основными элементами системы разработки являются: высота уступа, ширина рабочей площадки, длина фронта работ.

При выборе элементов системы разработки учтены следующие факторы:

- физико-механические свойства разрабатываемых пород;
- технические характеристики применяемого оборудования;
- требования «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

Разработка месторождения производится по одноуступной системе. Высота добычного уступа составит 10,0м.

С учетом выбранного горного оборудования в соответствии с нормами безопасности при разработке одноковшовым экскаватором высота добычных уступов не должна превышать глубины (высоты) черпания экскаватора:

$$H_u < H_{k,max}, \text{ м}$$

Где:

- $H_{к.мах}$ - наибольшая глубина (высота) черпания для экскаватора ЭКГ-5АУ - 10,3м (приложение 3);
- $H_y < 10,3$ м высота уступа.

Организация подустапа не предусматривается.

5.5.2. Ширина экскаваторной заходки

Ширина экскаваторной заходки экскаватора при погрузке горной массы в автотранспорт определяется по выражению:

$$A_n = 1,5 \times R_{zy}, \text{ м}$$

где R_{zy} - наибольший радиус копания.

Наибольший радиус копания составляет:

- для экскаватора ЭКГ-5АУ составляет 14,5м;
- для экскаватора Caterpillar 336 DL составляет 10,2 м (приложение 3).

Ширина экскаваторной заходки составляет:

- для экскаватора ЭКГ-5АУ $A_n = 1,5 \times 14,5 = 21,8$ м;
- для экскаватора Caterpillar 336 DL $A_n = 1,5 \times 10,2 = 15,3$ м.

5.5.3. Ширина рабочей площадки

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 взорванных пород в автосамосвалы произведен по формуле:

$$Ш_{рп} = Б + П_{по} + П_о + П_п + П_з; \quad \text{где:}$$

$Ш_{рп}$ - ширина рабочей площадки;

$Б$ - полная ширина развала разрыхленной взрывом породы при средней высоте уступа 7,5 м принимается равной 42,4м (согласно нормам технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов);

$П_{по}$ - ширина призмы обрушения;

$П_о$ - ширина обочины со стороны вышележащего уступа, м;

$П_з$ - ширина экскаваторной заходки, м;

$П_п$ - ширина проезжей части, м;

$П_{вб}$ - ширина вала безопасности, м.

В итоге ширина рабочей площадки составляет:

- для экскаватора ЭКГ-5АУ $Ш_{рп} = 42,4 + 2,0 + 1,5 + 21,8 + 8,0 + 1,5 = 77,2$ м;
- для экскаватора Caterpillar 336 DL $Ш_{рп} = 42,4 + 2,0 + 1,5 + 15,3 + 8,0 + 1,5 = 70,7$ м.

5.5.4. Берма безопасности

В расчет ширины бермы безопасности карьера положен расчет ширины призмы возможного обрушения,

Расчет ширины бермы безопасности приведен в приложении 3.

Согласно расчетам, ширина бермы безопасности равна 2,0м.

5.5.5. Транспортная берма

Параметры транспортной бермы определены в соответствии горными условиями и характеристиками автосамосвалов:

- ширина проезжей части 8,0 м;
- ширина бермы безопасности 2,0м (приложение 2);
- ширина вала безопасности 1,5м;
- ширина обочины со стороны вышележащего уступа 1,5 м.

Итого транспортная берма равна 13,0м.

5.6. Устойчивость бортов карьера

Устойчивость бортов карьеров определяется комплексом инженерно - геологических и гидрогеологических и технологических факторов, из которых наибольшее влияние на устойчивость бортов оказывает следующие факторы:

- прочность;
- слоистость;
- трещиноватость горных пород;
- склонность к выветриванию, набуханию и проявлению ползучести;
- тектонические нарушения и гидрогеологические условия - обводненность пород и положение уровня подземных вод в прибортовой части массива.

По гидрогеологическим параметрам условия устойчивости откосов карьера признаны вполне благоприятными.

В связи с отсутствием рекомендаций по определению параметров, предельные углы устойчивости приняты на основании анализа данных проектов-аналогов и справочной литературы, изложенных в «Кратком справочнике по открытым горным работам» под редакцией Н.В. Мельникова, (Москва, «Недра», 1974 г.)

На основании инженерно-геологической характеристики пород, для проектирования бортов карьера, приняты следующие углы откосов бортов карьера:

- добычных уступов в период разработки для суглинка 63° , для строительного камня 76° ;
- углы откосов добычных уступов на момент погашения для суглинка 63° , для строительного камня 76° ;

– угол уступов отвалов вскрышных пород и суглинка 60° .

Соблюдение вышеуказанных параметров обеспечит устойчивость уступов и бортов карьера.

С целью предотвращения нахождения оборудования и работников предприятия в пределах призмы обрушения, произведен расчет ширины основания призмы обрушения (бермы безопасности) по формуле:

$P_6 = H_y \times (\text{ctg}\varphi - \text{ctg}\alpha)$, где:

P_6 – ширина призмы обрушения, м,

H_y – высота подступа 6,0м для рабочей площадки и высота уступа 5,0м для отвала вскрышных пород;

α – рабочий угол уступа, 75° ;

φ – устойчивый угол уступа, 65° .

Следовательно, ширина призмы обрушения составляет:

– для рабочей площадки $P_6=1,2$ м;

– для отвала вскрышных пород $P_6=1,0$ м.

Для проектных решений ширину призмы обрушения (бермы безопасности) принимаем равной 2,0м согласно расчетам, приведенным в приложении 2.

5.7. Техничко-экономические показатели по отработке карьера

Исходя из горно-геологических условий, отработка месторождения Акшиман планируется открытым способом, как наиболее дешевым и экономически приемлемым.

За выемочную единицу разработки принимаем карьер. В пределах выемочной единицы с достаточной достоверностью определены запасы и возможен первичный учет извлечения полезных ископаемых.

Построение контуров карьера выполнено графическим методом с учетом морфологии, рельефа месторождения, мощности вскрышных пород и полезной мощности, а также гидрогеологических условий.

Основные технико-экономические показатели по отработке карьера приведены в таблице 18.

Таблица 18

Основные технико-экономические показатели по отработке карьера

№ п/п	наименование	ед. изм	показатели
1	геологические запасы (измеренные):	тыс. м ³	588,0
	-суглинок		145,2
	-строительный камень		442,8
2	эксплуатационные (проектные) потери:	тыс. м ³	35,2
	-суглинок		18,5
	-строительный камень		16,7
3	эксплуатационные запасы (доказанные):	тыс. м ³	552,8
	-суглинок		126,7
	-строительный камень		426,1

4	коэффициент вскрыши	м ³ /м ³	0,02
5	горная масса:	тыс. м ³	600,0
	- измеренные запасы		588,0
	- вскрыша (ПРС)		12,0

5.8. Параметры карьера

Технические границы карьера определены с учётом разноса бортов карьера по горнотехническим факторам в зависимости от физико-механических свойств пород.

Карьер характеризуется показателями, приведенными в таблице 19.

Таблица 19

Характеристики карьера

№п/п	наименование показателей		един, изм.	показатели
1	размеры карьера в плане (по главным осям)		м	150×400
2	абсолютные отметки поверхности карьера		м	+360,0 +365,8
3	абсолютные отметки дна карьера		м	+350,0 +355,8
4	углы бортов уступа: рабочий/ в погашении	суглинок	град.	76/63
		строительный камень	град.	76/76
5	высота уступа в погашении		м	10,0
6	ширина берм периодической очистки		м	-
7	ширина проезжей части		м	8,0
8	ширина транспортной бермы		м	11,5
9	ширина рабочей площадки:		м	77,2 70,7
	- для экскаватора ЭКГ-5АУ			
	- для экскаватора Caterpillar 336 DL			
10	руководящий уклон автосъездов		%	8

5.9. Технология вскрышных работ

Вскрышные породы на месторождении представлены почвенно-растительным слоем, состоящим из супеси твердой гумусированной.

Мощностные параметры вскрышных пород 0,2м.

Вскрышные породы (ПРС) относятся к I группе грунтов по сложности разработки, и могут быть вскрыты и перемещены любым механизированным способом, применяемым при производстве земляных работ без разрыхления. Наиболее целесообразно на вскрышных работах использовать бульдозер на базе гусеничного трактора V-X тягового класса.

Данным планом горных работ предусматривается перемещением ПРС бульдозером SD-22 от продольной оси участка за границы его длинных сторон, с последующим формированием отвала вскрышных пород.

Расположение склада вскрышных пород указано в графическом приложении 95-0-ТП-Т, лист 1.

5.10. Технология добычных работ

Полезное ископаемое представлено скальными грунтами и глинистыми грунтами (суглинком).

Скальные породы относятся к VI-VII группам грунтов по сложности разработки, суглинки относятся к II-III. Ведение горных работ предусматривается с предварительным разрыхлением скальных пород буровзрывным способом, суглинок разрабатывается без предварительного разрыхления.

Разработка месторождения производится открытым способом, горнотранспортным оборудованием, установленным внутри карьера, на поверхности подстилающих пород.

Разработка карьера происходит лобовым забоем с нижним черпанием и размещением добычного оборудования в лобовой ходке. Извлекаемые полезные ископаемые грузятся на нижней площадке забоя при нижнем зачерпывании. Перемещение добычного оборудования осуществляется вдоль длинной стороне участка ежегодной отработки при лобовом забое, по челночной (маятниковой) схеме.

Забой формируется исходя из габаритов заборного устройства погрузочного оборудования и обеспечения его поворота в каждую сторону на 90° шириной 29,0 м, высотой от 2,1м до 7,9м, в зависимости от местоположения по фронту отработки и вида минеральных запасов.

Для выемочной единицы характерны неизменность принятой системы разработки и ее основных параметров, однотипность используемой техники.

Цикл работы экскаватора состоит из следующих циклов:

- разрыхления горной массы (только для строительного камня);
- набора горной массы в ковш;
- перемещения ковша;
- погрузки горной массы в автосамосвалы.

По способу развития рабочей зоны при добыче система разработки является сплошной, с выемкой разрабатываемых пород горизонтальными слоями, с поперечным расположением фронта работ. Система отработки однобортная.

5.11. Выбор технологического оборудования

Исходя из объемов, технологии горных работ и опыта, ранее произведенных работ, для освоения месторождения потребуются основное и вспомогательное оборудование, перечень которых отображен в таблице 20.

Таблица 20

Перечень карьерного оборудования

наименование	КОЛ-ВО
добычное оборудование (основное)	
экскаватор ЭКГ-5АУ (разработка строительного камня)	1
экскаватор Caterpillar 336 DL(разработка суглинка)	1
вскрышные работы и вспомогательные работы*	
бульдозер VI тягового класса Shantui SD22	1
фронтальный погрузчик ZL-50G (на погрузке суглинка из отвала)	1
горнотранспортное	
автосамосвал V группы по грузоподъемности с геометрическим объемом кузова 14,6 м ³ (г/п 20тн)	5
вспомогательное	
топливозаправщик на базе ГАЗ 3309	1
поливомоечная машина ПМ-130Б	1
водовоз на базе ГАЗ 3309	1
автобус КАВЗ- 3976	1

*для зачистки рабочих площадок, планировки подъездов в карьере.

Технические характеристики технологического оборудования приведены в приложении 3.

5.12. Расчет производительности технологического оборудования

5.12.1. Расчет производительности бульдозера по снятию ПРС

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

$$Q_{см} = 3600 \times T_{см} \times V \times K_y \times K_n \times K_b / K_p \times TЦ, \text{ м}^3$$

где, $T_{см}$ - продолжительность смены, ч;

V - объем грунта в разрыхленном состоянии, перемещаемый отвалом бульдозера, м³:

$$V = l \times h \times a / 2, \text{ м}^3;$$

где, l - длина отвала бульдозера, м;

h - высота отвала бульдозера, м;

a - ширина призмы перемещаемого грунта, м:

$$a = h / \text{tg}\phi$$

где, ϕ - угол естественного откоса грунта (30-40°);

K_y - коэффициент, учитывающий уклон на участке работы бульдозера;
 K_n - коэффициент, учитывающий потери породы в процессе ее перемещения:

$$K_n = (l_1 - l_2) \times \beta$$

где, $\beta = 0,004$ – наибольшее значение для рыхлых сухих пород;

K_b - коэффициент использования бульдозера во времени;

K_p - коэффициент разрыхления грунта;

$T_{ц}$ - продолжительность одного цикла, с:

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

где, l_1 - длина пути резания грунта, м;

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

l_2 - расстояние транспортирования грунта, м;

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

v_3 - скорость холостого хода, м/с;

t_n - время переключения скоростей, с;

t_p - время одного разворота трактора, с.

Расчет производительности бульдозера, м^3 , при снятии ПРС с перемещением:

$$a = 1,3/0,577 = 2,3 \text{ м}$$

$$V = (3,7 \times 1,3 \times 2,3)/2 = 5,5 \text{ м}^3$$

$$K_n = (250 - 50) \times 0,004 = 0,8.$$

Расчет сменной производительности по снятию ПРС:

$$T_{ц} = 9,0/1,0 + 50/1,5 + (9,0 + 50)/2,0 + 9 + 2 \times 10 = 100,8 \text{ с};$$

$$Q_{см} = 3600 \times 8 \times 5,5 \times 1,1 \times 0,8 \times 0,8 / (1,2 \times 100,8) = 922,0 \text{ м}^3/\text{см}.$$

Принимаем норму выработки бульдозера SD-22 при срезке ПРС равной $922 \text{ м}^3/\text{см}$.

При максимальном годовом объеме снимаемого ПРС – $12,0 \text{ тыс. м}^3$ и сменной производительности бульдозера $0,922 \text{ тыс. м}^3/\text{см}$ потребуется смен: $12000:922 = 13$ смен.

Для работы по снятию ПРС принимаем один бульдозер SD- 22.

5.12.2. Расчет производительности экскаватора Caterpillar 336 DL

Производительность экскаватора Caterpillar 336 DL определяется по формуле:

$$Q_n = 3600 \times E / T_{ц}.$$

где, E - емкость ковша погрузчика, $1,9 \text{ м}^3$;

$T_{ц}$ - продолжительность рабочего цикла экскаватора, 30 секунд;

Производительность экскаватора Caterpillar 336 DL:

$$Q = 3600 \times 1,9 / 30 = 228 \text{ м}^3/\text{час}$$

Сменная производительность экскаватора 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 экскаватора.

$$Q_{\text{см}} = 1,9 \times 3600 \times 8 \times 0,8 \times 0,8 / (30 \times 1,1) = 1061,2 \text{ м}^3/\text{см}$$

Принимаем норму выработки экскаватора Caterpillar 336 DL при погрузке суглинка равной $1061 \text{ м}^3/\text{см}$.

При максимальном годовом объеме добычи суглинка 24800 м^3 и сменной производительности экскаватора $1061 \text{ м}^3/\text{см}$ требуется:

$$24800 : 1061 = 24 \text{ смены.}$$

В карьере для погрузки и выемки вскрышных пород принимаем один экскаватор Caterpillar 336 DL.

5.12.3. Расчет производительности экскаватора ЭКГ-5АУ

Расчет производительности выемочно-погрузочного оборудования, на примере экскаватора ЭКГ-5АУ приведен в таблице 21.

Таблица 21

№ п/п	наименование	усл. обозн.	ед.изм	показатели
1	часовая производительность $Q = 3600 \times E \times K_{\text{н}} / (L \times K_{\text{р}})$	Q	м ³ /час	440,2
	где: вместимость ковша	E	м ³	5
	-коэффициент наполнения ковша	$K_{\text{н}}$	-	0,9
	-коэффициент разрыхления породы в ковше	$K_{\text{р}}$	-	1,6
	-оперативное время цикла экскавации	L	сек	23
2	сменная, производительность экскаватора $Q_{\text{см}} = [(3600 \times E) \times K_{\text{н}} / t_{\text{ц}} \times K_{\text{р}}] \times T_{\text{см}} \times T_{\text{и}}$	$Q_{\text{см}}$	м ³ /см	2817,3
	где: продолжительность смены	$T_{\text{см}}$	час	8
	коэффициент использования экскаватора в течение смены	$T_{\text{и}}$	-	0,8
3	сменная производительность экскаватора	$Q_{\text{см}}$	м³/см	2253,8

Принимаем норму выработки экскаватора ЭКГ-5АУ при разработке строительного камня равной $2254 \text{ м}^3/\text{см}$.

При максимальном годовом объеме добычи строительного камня $50,1$ тыс. м³ в год, и сменной производительности экскаватора ЭКГ-5АУ - $2254 \text{ м}^3/\text{см}$ потребуется смен:

$$50100 \text{ м}^3 : 2254 \text{ м}^3/\text{см} = 23 \text{ смены.}$$

Для выполнения годового плана добычных работ принимается 1

экскаватор марки ЭКГ-5АУ.

5.12.4. Расчет производительности фронтального погрузчика по погрузке суглинка из отвала

Производительность фронтального погрузчика ZL-50G определяется по формуле:

$$Q_{п} = 3600 \times E / T_{ц}$$

Где, E - емкость ковша погрузчика, 3 м³;

T_ц - продолжительность рабочего цикла погрузчика, 30 секунд;

Производительность погрузчика ZL-50G:

$$Q_{п} = 3600 \times 3 / 30 = 360 \text{ м}^3/\text{час}$$

Сменная производительность погрузчика определяется по формуле:

$$Q_{см} = E \times 3600 \times T \times k_n \times k_{и} / (T_{ц} \times k_p)$$

где, T - продолжительность смены, час;

k_н - коэффициент наполнения ковша;

k_р - коэффициент разрыхления пород;

k_и - коэффициент использования погрузчика.

$$Q_{см} = 3 \times 3600 \times 8 \times 0,8 \times 0,8 / (30 \times 1,1) = 1675,6 \text{ м}^3/\text{см.}$$

Принимаем норму выработки погрузчика ZL-50G при погрузке ПРС равной 1676 м³/см.

При максимальном годовом объеме добываемого суглинка равном 24800 м³ и сменной производительности погрузчика 1676 м³/см потребуется:

$$24800 : 1676 = 15 \text{ смен.}$$

Для работы в карьере по погрузке ПРС принимаем один фронтальный погрузчик ZL-50G.

5.13. Карьерный транспорт

5.13.1. Объёмы технологических перевозок

Объёмы технологических перевозок карьера рассчитаны, исходя из максимального объема горных работ, и приведены в таблице 22.

Таблица 22

Расчетные объёмы технологических перевозок

показатели	ед. изм.	показатель	
		суглинок	строительный камень
сменные перевозки	м ³	182	354
месячные перевозки	м ³	3829	7429
годовые перевозки*	тыс. м ³	26,8	52,0

*максимальные

5.13.2. Транспорт минеральных ресурсов

Вывоз минеральных ресурсов предусмотрен от места разработки до места потребления на расстояние до 10 км для суглинка и 4км до места переработки строительного камня на ДСУ (дробильно-сортировочное устройство). Объемы перевозки минеральных ресурсов приведены в таблице 22.

На транспортировке минеральных ресурсов намечено использовать карьерные автосамосвалы МАЗ-5516 или аналогичные по техническим характеристикам автосамосвалы V группы (модельный ряд КрАЗ, КамАЗ, МАЗ, ХСМГ, МАН и другие). Основным фактором, влияющим на выбор модели, учитывая наличие грунтовых дорог, является максимальная нагрузка на ось при полной загрузке самосвала.

Технический расчёт потребности в автосамосвалах произведен на примере модели МАЗ-5516, грузоподъемностью 20 тонн и объемом кузова 14,6м³.

Технические характеристики автосамосвала изложены в приложении 3, а результаты расчёта потребности в автосамосвалах сведены в таблицу 23.

Таблица 23

Технический расчёт потребности в автосамосвалах

№п/п	характеристика	ед. изм.	показатель	
			суглинок	с.камень
1	расстояние перевозки	км	10	4
2	сменный объем перевозок	м ³ /тн*	182/362	354/634
3	средняя технологическая скорость	км/час	30	
4	время в пути (туда и обратно)	мин	40	16
5	время погрузки	мин	5,2	
6	время выгрузки (опрокидывание кузова)	мин	0,8	
7	время цикла (рейса)	мин	46	22
8	количество циклов (рейсов) в смену	ед	10	22
9	объем перевозок одним самосвалом в смену	м ³ /тн	146/200	321/575
10	расчетное число самосвалов	ед	2	2

*удельный вес принят 1,99т/м³ для суглинка и 1,79т/м³ для строительного камня

Режим работы автотранспорта на добыче принят 150 дней в году, при односменной работе, продолжительностью 8 часов в смену.

Проектом рекомендуется наличие 3 самосвалов V группы.

5.14. Отвалообразование вскрышных пород и суглинка

Планом горных работ предусматривается вывоз объемов добытого строительного камня на дробильную установку, следовательно, склад строительного камня на месторождении не планируется.

Добытый суглинок планируется складировать в отвал, расположенный на расстоянии 350м от выезда из карьера, с последующей транспортировкой,

по мере необходимости, к месту потребления.

Для складирования вскрышных пород, организуется 2 склада, расположенных за границей карьера, вдоль его длинных сторон. Склады формой усеченной пирамиды, в один ярус.

Общий объем складирования суглинка составит 136,2тыс. м³.

Параметры отвала суглинка приведены в таблице 24.

Таблица 24

Параметры отвала суглинка

размеры, м		площадь, м ²	высота, м	объем, м ³
понизу	поверху			
120×140	100×120	16800	8,1	136200

Общий объем снятия почвенно-растительного слоя составит 12,0тыс. м³.

Параметры склада ПРС приведены в таблице 25.

Таблица 25

Параметры склада ПРС

размеры, м		площадь, м ²	высота, м	объем, м ³
понизу	поверху			
2×400×12	2×398×8	2×4800	1,5	12000

Расположение складов суглинка и ПРС приведено на графическом приложении 95-0-ТП-Т, лист 1.

5.15. Потери и разубоживание полезного ископаемого

Расчет эксплуатационных потерь выполнен в соответствии с требованиями:

- «Нормы технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов»;
- «Инструкция по определению, нормированию и учету потерь и разубоживания твердых полезных ископаемых».

Эксплуатационные потери приняты, как безвозвратные:

- транспортные потери составляют 0,4% от объема транспортируемого объема измеренных ресурсов;
- в массиве и подошве карьера, как расчетные.

При разработке месторождения планом горных работ рассчитаны потери:

- суглинка- 18,602 тыс. м³;
- строительного камня 16,749 тыс. м³.

Итого 35,353тыс. м³;

Разубоживание минеральных ресурсов отсутствует.

5.16. Переработка строительного камня

ТОО «Павлодаржолдары» планирует производить добычу строительного камня для производства фракционного щебня. Переработка строительного камня будет осуществляться на ДСУ расположенном за пределами карьера на расстоянии 4 км от карьера.

Переработка строительного камня для производства фракционного щебня будет рассмотрена отдельным проектом.

6. БУРОВЗРЫВНЫЕ РАБОТЫ

Для производства выемочно-погрузочных работ требуется предварительное рыхление полезной толщи буровзрывным способом. В связи с отсутствием у ТОО «Павлодаржолдары» базисного и расходного складов взрывчатых веществ (далее ВВ), бурового оборудования и другого оборудования для производства буровзрывных работ (далее БВР), весь объем БВР будет производиться специализированной организацией, имеющей Лицензию на право производства БВР. По ходу отработки месторождения на каждый взрывной блок будет составляться паспорт на взрыв. Длина и ширина блока, количество рядов и скважин в ряду будут изменяться для каждого блока. Приблизительно планируемая схема взрывания порядная короткозамедленная с использованием детонирующего шнура ДШ. Применяемое взрывчатое вещество - Граммонит 79/21, в качестве иницирующего вещества будет использоваться Петроген П.

Бурение взрывных скважин производится станком КУ 140 СМ358А, диаметр скважин 130 мм.

Планом горных работ принимается 1-2 взрыва в месяц.

6.1. Расчет параметров буровзрывных работ

Предельное значение величины сопротивления по подошве (СПП) для обеспечения нормального разрушения определяется по формуле С.А.Давыдова (Союзвзрывпром).

$$W = 53 \times K_T \times d_{\text{СКВ}} \times \sqrt{\rho_{\text{ВВ}} K_{\text{ВВ}} / \rho_n}, \text{ м}$$

Где, K_T - коэффициент трещиноватости структуры массива;

$d_{\text{СКВ}}$ - диаметр скважины, м;

$\rho_{\text{ВВ}}$ - плотность заряда ВВ, г/см³;

ρ_n - плотность взрывааемых пород, т/м³;

$K_{\text{ВВ}}$ - коэффициент работоспособности ВВ (по отношению к аммонит № 6ЖВ).

$$W = 53 \times 1,1 \times 0,13 \times 7 \sqrt{0,9 \times 1,05 / 2,9} = 4,2 \text{ м}$$

Величина СПП проверяется из условия безопасного ведения работ на уступе

$$W_6 = H_y \times \text{ctg} \alpha + C, \text{ м}$$

где, H_y - высота уступа, м;

α - угол откоса уступа, °;

C - минимально допустимое расстояние от скважины до верхней бровки уступа, м.

$$W_6 = 7,9 \times \text{ctg} 75^\circ + 2 = 4,1 \text{ м}$$

Величина перебура скважины:

$$L_{\text{пер}} = (10:15) \times d_{\text{скв}}, \text{ м}$$

$$L_{\text{пер}} = (10:15) \times 0,13 = 1,3:2,0, \text{ м}$$

Длину перебура для расчетов принимаем 1,5 м.

Глубина скважин на уступе:

$$L_{\text{скв}} = H_y + L_{\text{пер}}, \text{ м}$$

$$L_{\text{скв}} = 8,5 + 1,5 = 10,0 \text{ м}$$

Длина забойки:

$$L_{\text{заб}} = (20:35) \times d_{\text{скв}}, \text{ м}$$

$$L_{\text{заб}} = (20:35) \times 0,13 = 2,6:4,6 \text{ м}$$

Длину забойки для расчетов принимаем 4,0 м.

Длина заряда ВВ в скважине:

$$L_{\text{скв}} - L_{\text{заб}}$$

$$L_{\text{заб}} = 10 - 4,0 = 6 \text{ м}$$

Вес заряда ВВ, размещаемого в 1м скважины (вместимость):

$$P_{\text{зар}} = 0,785 d_{\text{скв}}^2 P_{\text{ВВ}}$$

$$P_{\text{зар}} = 0,785 \times 0,13^2 \times 900 = 11,9 \text{ кг/м}$$

Вес заряда в скважине

$$Q_{\text{скв}} = P_{\text{зар}} \times L_{\text{зар}}, \text{ кг}$$

$$Q_{\text{скв}} = 11,9 \times 6 = 71,4 \text{ кг}$$

Расстояние между скважинами в ряду:

$$a_1 = L_{\text{зар}} \times P_{\text{зар}} / q_p \times W \times H_y, \text{ м}$$

$$a_1 = 6 \times 11,9 / 0,62 \times 4,2 \times 8,5 = 3,2 \text{ м}$$

где q_p - расчетный удельный расход ВВ, обеспечивающий заданное качество дробления горной массы.

Коэффициент сближения скважин в ряду:

$$m = a_1 / W$$

$$m = 3,2 / 4,2 = 0,76$$

Расстояние между рядами, при квадратном расположении скважин:

$$b = a_1, b = 3,2 \text{ м}$$

Длина взрываемого блока при ведении взрывных работ:

$$L_{\text{бл}} = Q / (V_{\text{бл}} \times H_y), \text{ м};$$

$$V_{\text{бл}} = W_{\phi} + a(n-1)$$

$$V_{\text{бл}} = 4,2 + 3,2(10-1) = 33 \text{ м}$$

Где, Q - объем взрывного блока, принимаем максимальный объем взрывного блока 15800 м^3

$$L_{\text{бл}} = 15800 / (33 \times 8,5) = 56,3 \text{ м}; \text{ Количество скважин в ряду:}$$

$$N_1 = L_{\text{бл}} / a_1, \text{ скв}$$

$$N_1 = 56,3 / 3,2 = 18 \text{ скв}$$

Фактические длина и ширина взрываемого блока, а также количество рядов скважин и скважин в ряду будут изменяться для каждого взрывного блока, которые будут выполняться по проекту массового взрыва, выполненному подрядной организацией.

Общее количество скважин во взрывном блоке:

$$N_{\text{жв}} = N1 \times n_p, \text{ скв}$$

$$N_{\text{жв}} = 18 \times 10 = 180 \text{ скв}$$

Общая длина скважин, необходимая для взрывания блока:

$$\Sigma l_{\text{скв}} = N_{\text{жв}} \times L_{\text{скв}}$$

$$\Sigma l_{\text{скв}} = 180 \times 10 = 1800$$

Выход горной массы с 1 м скважины в блоке:

$$V_{\text{г.м}} = (B_{\text{бл}} \times L_{\text{бл}} \times H_y) / \Sigma l_{\text{скв}}, \text{ м}^3/\text{м}$$

$$V_{\text{г.м}} = (56,3 \times 33 \times 8,5) / 1800 = 8,8 \text{ м}^3/\text{м}$$

Фактический удельный расход ВВ по блоку

$$q_{\text{ф}} = (Q_{\text{скв}} \times N_{\text{скв}}) / (B_{\text{бл}} \times L_{\text{бл}} \times H_y), \text{ кг}/\text{м}^3$$

$$q_{\text{ф}} = (71,4 \times 180) / (56,3 \times 33 \times 8,5) = 0,81 \text{ кг}/\text{м}^3$$

Годовой расход ВВ на карьере:

$$Q_{\text{год}} = A \times q_{\text{ф}}, \text{ кг}$$

Где, А - годовая производительность карьера по добыче, м³

q - удельный расход ВВ, 0,81 кг/м³

$$Q_{\text{год}} = 47000 \text{ м}^3 \times 0,81 = 38070 \text{ кг (2-ой-9-ый года отработки).}$$

$$Q_{\text{год}} = 50100 \text{ м}^3 \times 0,81 = 40581 \text{ кг (10-ый год отработки).}$$

Расход ВВ на карьере за один массовый взрыв:

$$Q = 15800 \times 0,81 = 12798 \text{ кг.}$$

Ширина развала определена при расчете ширины рабочей площадки.

Скважины бурят буровыми станками КУ 140 СМ358А, с диаметром бурения 130 мм.

Фактическая производительность станка составляет 250 п.м/см. Для расчетов принимаем 250 п.м/см.

Необходимое количество смен для буровой установки в году:

$$N = 21591 / 250 = 86,4 \text{ смены.}$$

Общее количество скважин в году:

$$N_{\text{жв}} = 21591 / 10 = 2159.$$

Расстояние, опасное для людей по разлету отдельных кусков породы при взрывании скважинных зарядов:

$$R_p = 1250 \times 0,6 \times \sqrt{(14 / (1+1)) \times (0,13 / 3,2)} = 390 \text{ м}$$

Планом горных работ принимается безопасное расстояние для людей равное 400 м.

Безопасные расстояния от места взрыва до механизмов, зданий, сооружений определяются в проекте на взрыв с учетом конкретных условий.

Определение сейсмически безопасного расстояния при взрывах.

Сейсмически безопасное расстояние определяется согласно п. 1.2.8. Приложения 11 к Правилам промышленной безопасности для опасных производственных объектов (Далее по тексту Правила), ведущих взрывные работы по формуле:

$$r_c = K_r \times K_c \times a \times N \times Q^{1/3} / N^{1/4}$$

где:

$K_r = 5$ - коэффициент свойств грунта, для скальных пород;

$K_c = 2$ - коэффициент, зависящий от типа охраняемых сооружений;

$a = 1$ - коэффициент условий взрывания;

$Q = 12798$ кг - максимальный вес заряда;

$N = 230$ - количество зарядов;

$$r_c = ((5 \times 2 \times 1) / 3,89) \times 23,39 = 60,0 \text{ м}$$

Сейсмически безопасное расстояние при взрыве равно 60 м. Планом горных работ принимается безопасное расстояние для механизмов, зданий и сооружений 200 м.

Ближайший населенный пункт расположен в 2,5 км от месторождения, соответственно влияния ударно-воздушной волны при взрывах на населенный пункт оказываться не будет.

В проекте массового взрыва произведены расчеты безопасных расстояний и, в зависимости от параметров блока, размер безопасных зон может измениться. Проектом рекомендуется изменять радиусы безопасных зон только в сторону увеличения безопасных зон.

Для охраны периметра опасной зоны будет выделяться необходимое количество рабочих. Перед началом монтажа взрывной сети за радиусом опасной зоны, и по ее границе в это же время выставляются посты живого оцепления. Дислокация постов корректируется руководителем взрывных работ для массовых взрывов и вносится в распорядок проведения взрывных работ.

Горное оборудование и люди, не занятые взрыванием, выводятся за пределы опасной зоны.

При применении других типов ВВ необходимо проводить поправку на соответствующий коэффициент. Параметры БВР уточняются в процессе их ведения.

С целью уменьшения разрушительного действия взрыва, улучшения дробления полезного ископаемого планом горных работ принято короткозамедленное взрывание.

Параметры буровзрывных работ необходимо корректировать при эксплуатации месторождения.

7. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

7.1. Решения по генеральному плану

Учитывая технологию проведения горных работ, настоящим планом горных работ предусматривается размещение промышленной площадки для обслуживания карьера.

Перечень объектов промышленной площадки:

- бытовой вагончик;
- туалет;
- противопожарный резервуар;
- нарядная;
- подстанция КТП 1600 кВА, фидер 35-6 кВ.

Расположение промышленной площадки относительно карьера показано в графических материалах на листе 95-0-ТП-Т, лист 1 генеральный план. Дробильно-сортировочное устройство расположено на площадке за пределами карьера на расстоянии 4 км.

Так как ДСУ не является собственностью ТОО «Павлодаржолдары», на генеральном плане оно не отображено.

7.2. Маркшейдерская и геологическая служба

Согласно «Единым правилам охраны недр при разработке месторождений твердых полезных ископаемых, нефти, газа, подземных вод в РК» на карьере должна быть предусмотрена геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ.

Планом горных работ предусмотрены затраты на содержание маркшейдерской службы, обеспечивающей учет и контроль за рациональным проведением всех подготовительных и горно-эксплуатационных работ на отработываемом месторождении.

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

Маркшейдерские работы по прокладке планово-высотной сети, привязке геологических эксплуатационных выработок, закреплению границ месторождения производятся от точек планово-высотного обоснования, представленных на местности временными реперами, закрепленными на долговременную сохранность точками.

Перед началом разработки производится закрепление на местности границ месторождений, блоков ежегодной отработки, серий. Перед началом производства работ по добыче полезного ископаемого, маркшейдерская служба выдает план развития горных работ, выполненный на основании утвержденного рабочего проекта освоения месторождений. Установка добычного оборудования в карьере производится в соответствии с этим планом при участии представителя маркшейдерской службы.

В процессе эксплуатации месторождения и после его полной отработки осуществляется ежемесячный маркшейдерский контроль, путем проведения исполнительных съемок и лабораторных испытаний проб добываемого полезного ископаемого.

Маркшейдерская служба ведет книгу учета движения запасов, в которой отражается объем добычи на установленные даты по оперативному учету, а так же по результатам исполнительной съемки.

Объем добытой массы определяют по предварительным промерным планам до начала добычных работ и после полной отработки участка месторождения.

В случае если исполнительная съемка участка подтверждает полную выемку полезного ископаемого, составляется документ на погашение балансовых запасов.

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.

Предусматривается с периодичностью 1 раз в месяц проводить осмотр и инструментальные наблюдения по наблюдениям за деформациями бортов, откосов, уступов и отвалов объектов открытых горных работ.

Комплект документации по горным работам включает:

- контракт на недропользование;
- разрешение на добычу ТПИ;
- план горных работ;
- договор на аренду земельного участка;
- топографический план поверхности месторождения;
- горизонтальные планы горных работ;
- вертикальные разрезы;
- журнал учета вскрышных и добычных работ;
- статистическая отчетность баланса запасов полезных ископаемых по формы № 8;
- план развития горных работ на соответствующий год.

По месторождению выполнены детальные геологоразведочные работы. Надобность в эксплуатационной разведке нет.

Качество выпускаемой продукции устанавливается сертификатом соответствия.

7.3. Организация управления добычными работами. Штаты. Связь

Все административные и технические функции при производстве добычных и транспортных работ выполняются существующим аппаратом недропользователя ТОО «Павлодаржолдары». Непосредственное руководство и организацию работ осуществляет начальник участка. Учет добытых материалов и оформление транспортных документов производит приемосдатчик. Контроль качества полезного ископаемого выполняет специализированная лаборатория.

Рекомендуемое штатное расписание, составлено исходя из перечня карьерного оборудования, приведено в таблице 25.

Таблица 25

Рекомендуемое штатное расписание

категория трудящихся, профессия	численность
рабочие специальности	
машинист экскаватора	1
машинист экскаватора	1
машинист бульдозера	1
машинист фронтального погрузчика	1
водитель самосвала	3
водитель автобуса	1
водитель поливомоечной машины	1
водитель топливозаправщика	1*
водитель водовоза	
слесарь-ремонтник	2
электрик*	1
сторож	3
итого рабочих специальностей	16
ИТР	
начальник участка	1
маркшейдер*	1
приемосдатчик	2
геолог*	1
итого ИТР	5
Всего трудящихся	21

*задействованы по совместительству

Оперативное руководство добычными работами и контроль над работой добычного оборудования осуществляется диспетчерской службой предприятия-недропользователя. Связь с головным офисом производится с помощью штатных радиостанций, телефонной и сотовой связи.

7.4. Пассажирско-хозяйственные перевозки

Трудящиеся, занятые на работах по добыче, доставляются к месту работы автобусом КАвЗ-3976. Автобус, вместимостью 20 мест для сидения, приспособлен для перевозки пассажиров в городских, пригородных и сложных дорожных условиях.

Для доставки трудящихся достаточно одного автомобиля.

7.5. Автомобильные дороги

Непосредственно в районе существуют полевые автомобильные дороги, а на площади месторождения они отсутствуют.

Для обеспечения объема перевозок полезного ископаемого, инфраструктуры карьера, а так же доставки трудящихся к месту производства работ, необходимо произвести улучшение существующих

полевых автомобильных дорог от месторождения до участка автомобильной дороги Баянаул-Акшиман.

По определенному в предыдущем пункте количеству самосвалов, учитывая движение служебного транспорта по обслуживанию месторождения и перевозке персонала, интенсивность движения по дороге не более 100 автомобилей в сутки.

Исходя из интенсивности движения, по таблице 4.1.1 СНиП 3.03-09-2006 при проектировании дороги была выбрана категория дорог V «Автомобильные дороги местного значения».

Технические параметры автомобильной дороги приведены в таблице 26, а ее расположение и профиль на графическом приложении 95-0-ТП-Т, лист 1.

Таблица 26

Технические параметры автомобильной дороги

№п/п	технический параметр	ед. измерения	показатель
1	число полос движения	шт	1
2	ширина проезжей части	м	4,5
3	ширина обочин	м	1,75
4	ширина земельного полотна	м	8,0
5	поперечный уклон	°	15
6	продольный уклон	‰	10
7	минимальный радиус поворота	м	30
8	расчетная скорость движения	км/час	до 30
9	тип дорожной одежды	низшего типа	
10	протяженность автодороги:	км	
	- полевой		1,0
	- технологической		0,5
11	выполняемые работы	поддержание в процессе эксплуатации	

Такие же параметры должны быть выдержаны при организации технологической дороги в карьере.

7.5.1. Организация движения

Обеспечение плана перевозок полезных ископаемых при безусловном обеспечении безопасности движения, правильное использование автосамосвалов, повышение производительности перевозок возлагается на инженерно-техническую службу предприятия. Инженерно-техническая служба обязана совершенствовать процесс оформления путевой документации, обеспечить содержание в надлежащем состоянии подъездные дороги к местам погрузки и выгрузки, своевременные ремонты и обслуживание автосамосвалов. Инженерно-техническая служба предприятия обязана принимать все меры, способствующие сохранению технического состояния автотранспорта и увеличения срока службы подвижного состава.

Перед началом работы инженерно-техническая служба предприятия, ответственная за транспорт, обязана провести обследование дорожных условий на маршрутах, соответствие автомобильных дорог требуемым, состояние средств регулирования движения, соответствие условиям движения, а также состояние подъездов к пунктам погрузки и разгрузки. Вдоль дорог, по которым движутся автомобили, тракторы и другие транспортные средства должны быть установлены столбы-маяки на таком расстоянии друг от друга, чтобы они были хорошо видны водителю в любое время суток и при любой погоде. Шаг установки столбов-маяков проектом принят равным 50 м.

7.5.2. Текущее содержание и ремонт автомобильных дорог

Для обеспечения безопасности движения автотранспорта, в соответствии с требованиями ОНТП 18-85 «Нормы технологического проектирования предприятий нерудных строительных материалов»/3/, необходим комплекс машин и механизмов для ремонта и содержания автомобильных дорог. Учитывая необходимость обслуживания автомобильных дорог, по которым производится доставка трудящихся и вывоз полезных ископаемых, учтены машины и механизмы для обеспечения бесперебойного движения автотранспорта по дорогам.

Перечень машин и механизмов, необходимых для ремонта и содержания дорог, приведен в таблице 27.

Таблица 27

Перечень машин и механизмов, необходимых для устройства и обслуживания дорог

наименование машин	количество, ед.	примечание
Поливомоечная машина КО-829Б1	1	собственность ТОО
Бульдозер SD23	1	собственность ТОО
Автогрейдер ХГМА-ХГ3180С	1	собственность ТОО
Каток на пневмоходу RS-24SS	1	собственность ТОО

7.6. Горюче-смазочные материалы, запасные части

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

Горюче-смазочные материалы, для технологического оборудования будут завозиться собственным топливозаправщиком с АЗС, по мере необходимости. Заправка будет осуществляться на рабочих местах. Заправка автомашин будет производиться на АЗС.

Доставка запасных частей и других хозяйственных грузов производится собственным автотранспортом.

На территории карьера строительство складов для хранения запасных частей и агрегатов не предусматривается, хранение ГСМ также не предусматривается.

7.7. Структура вспомогательных зданий и помещений

Структура вспомогательных зданий и помещений разработана в соответствии с технологическими требованиями, предъявляемыми к зданиям и сооружениям карьера в части конструктивно-планировочных решений, а также с учетом местных климатических условий и нагрузок с соблюдением всех действующих строительных норм и правил, правил санитарной и пожарной безопасности и норм по охране окружающей природной среды.

На промышленной площадке карьера размещены следующие объекты:

- бытовой вагончик;
- туалет;
- противопожарный резервуар;
- нарядная;
- пункт охраны;
- подстанция КТП 1600 кВА.

Стоянка для карьерной техники не планируется.

Экскаваторы, самосвалы и бульдозер будут оставаться в карьере на рабочих местах.

7.8. Ремонтно-техническое обеспечение горного оборудования

В период отработки строительство капитальных и временных цехов, ремонтных мастерских не планируется. Текущий и капитальный ремонт основного горнотранспортного и вспомогательного оборудования будет производиться на договорной основе в специализированных станциях технического обслуживания (СТО), за пределами площадки карьера.

7.9. Энергоснабжение карьера

Режим работы на карьере предусматривается круглогодичный, в одну смену, продолжительностью 8 часов в светлое время суток.

Промышленное энергоснабжение карьера, экскаватора ЭКГ-5АУ, комплекса бытовых и производственных помещений, будет производиться с подстанции КТП 1600 кВА фидер №8, 35-6 кВ, расположенной на промышленной площадке карьера.

Для бытовых целей и дежурного освещения предусматривается электроснабжение от альтернативных источников электроснабжения (солнечных и ветряных комплектных электростанций).

7.10. Водоснабжение

Расчетный расход воды на хозяйственно-питьевые нужды соответствует Санитарным правилам «Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей,

хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов»:

- 25 л/сут на одного работающего;
- на нужды пылеподавления пылящих поверхностей 0,3л/м² в смену;
- на нужды наружного пожаротушения 10 л/с в течение 3 часов (п.5.27 СНиП РК 4.01-02-2009).

Наружное пожаротушение осуществляется из противопожарного резервуара переносными мотопомпами, которые хранятся на площадке карьера. Противопожарный резервуар емкостью 50 м³ расположен также на площадке карьера.

Заполнение противопожарных резервуаров производится привозной водой.

Схема водоснабжения следующая:

- вода питьевого качества доставляется из п. ЖанаАкшиман в эмалированной закрытой емкости объемом 0,05 м³;
- для хозяйственных нужд на участке устанавливается умывальник;
- удаление сточных вод предусматривается в выгребную яму (септик);
- для пылеподавления на внутрикарьерных, отвальных и подъездных автодорогах, необходимо орошение водой.

Годовой расчет водопотребления представлен в таблице 28.

Таблица 28

Годовой расчет водопотребления

наименование	норма,	кол-во	л/сутки	кол-во дней	м ³
хозяйственно-питьевые нужды	25 л/сутки	21 работник	525	150	78,75
орошение пылящих поверхностей	0,3 л/м ²	6750 м ²	2025	110*	222,75
пожаротушение			-	-	50,00
всего					351,50

*только в теплое время года

8. ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

8.1. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций техногенного характера

Процессы, которые могут возникнуть при добыче относятся к низшей категории опасности - умеренно опасными.

При возникновении пожара подаются соответствующие сигналы для оповещения работников, которые выводятся за пределы опасной зоны.

На экскаваторе, бульдозере, автосамосвалах, а также в помещении

необходимо иметь углекислотные и пенные огнетушители, ящики с песком и простейший противопожарный инвентарь.

Смазочные и обтирочные материалы должны храниться в закрывающихся ящиках.

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

На предприятии в обязательном порядке разрабатывается план ликвидации аварий в соответствии с требованиями промышленной безопасности.

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.

8.2. 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 горных работ предусматривается молниезащита временных помещений. 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.

8.3. Мероприятия по предупреждению и ликвидации аварий

План действий по устранению или локализации аварийных ситуаций на участке добычи месторождения предназначен для:

- организации приведения в готовность системы оповещения и связи;
- разработки мероприятий по спасению людей и оказанию помощи по эвакуации их в безопасные районы;
- определения последовательности выполнения ликвидации последствий аварий;
- осуществления контроля за полнотой выполнения мероприятий при ликвидации аварий.

При изменениях, приводящих к несоответствию мероприятий плана ликвидации аварий фактическому положению, в план должны быть внесены соответствующие изменения и дополнения, с которыми должны быть ознакомлены все работники, занятые на участке добычи.

Ответственность за составление плана, своевременность внесения в него изменений и дополнений, пересмотр (не реже одного раза в год) несет главный технический руководитель предприятия.

Ниже, в таблице 29 представлены рекомендуемые мероприятия по предупреждению и ликвидации аварий на участке добычи месторождения Акшиман.

Таблица 29

Рекомендуемые мероприятия по устранению или локализации аварийных ситуаций на участке добычи месторождения Акшиман

№ п/п	наименование стадии развития аварийной ситуации	способы и средства предупреждения, локализации аварии
1	возникновения аварийной ситуации (угрозы)	<ul style="list-style-type: none"> – приостановка всех видов работ, задействование системы оповещения; – возобновление работ допускается только после устранения аварийной ситуации (угрозы)
2	износоусталость материальной части, используемой при проведении добычных работ	<ul style="list-style-type: none"> – проведение ревизий и испытаний оборудования, предохранительных устройств; – наличие поверенных средств диагностирования и дефектоскопии оборудования; – проведение планово-предупредительных ремонтов и своевременная замена устаревшего и изношенного оборудования; – соблюдение регламентируемых режимов работы оборудования.
3	пожар от проливов ГСМ	<ul style="list-style-type: none"> – исключение источника зажигания; – локализация пожара пролива первичными средствами пожаротушения; – эффективные действия персонала и спецподразделений по тушению пожара и спасению людей; – ликвидация аварии силами персонала ответственного за пожарную безопасность; – вызов подразделений государственной противопожарной службы.
4	интоксикация персонала	<ul style="list-style-type: none"> – снижение численности людей в опасной зоне; – оснащение эффективными средствами

		защиты, оповещения и эвакуации людей; – действия персонала и спецподразделений по спасению людей.
5	внезапные прорывы воды и газов	наблюдение за обваловкой карьера и сточной траншеей для сброса паводковых вод

9. ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Настоящий раздел проекта составлен в соответствии с положениями и требованиями Закона Республики Казахстан «О гражданской защите» №188-V от 11.04.2014 г. /15/, Требованиями промышленной безопасности, утвержденных «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», утвержденными приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан №352 от 30 декабря 2014 года/14/ и другими нормативными актами, положениями, инструкциями по охране труда и технике безопасности. В соответствии с Законом Республики Казахстан «О промышленной безопасности на опасных производственных объектах»/16/, при организации работ руководители предприятия, которое будет проводить добычные работы, должны руководствоваться статьями 11, 12, 13, 14 и 16 вышеуказанного закона.

В процессе реализации Проекта производство всех видов работ должно выполняться в строгом соответствии с Трудовым Кодексом Республики Казахстан от 23.11.2015 года №414-V. До начала работ работники должны быть ознакомлены со своими правами и обязанностями в области безопасности и охраны труда (ст. 17, 18, и 34).

Все виды работ будут проводиться в соответствии с требованиями существующих нормативных документов, касающихся производимых видов работ.

Добычные работы следует выполнять в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан №352 от 30 декабря 2014 года/18/.

До начала добычных работ разрабатываются и выдаются персоналу инструкции по безопасным условиям труда по профессиям.

Ответственность за соблюдение техники безопасности при обслуживании всей добычной техники возлагается на начальника участка.

Персонал должен пройти подготовку по промышленной безопасности и сдать экзамен (Закон РК «О гражданской защите», ст. 79).

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, поступающие на работу на опасные производственные объекты, а также аттестованных, проектных организаций и иных организаций, привлекаемых для работы на опасных производственных объектах.

Должностные лица, ответственные за безопасное производство работ на опасных производственных объектах, а также работники, выполняющие работы на них проходят подготовку по промышленной безопасности ежегодно с предварительным обучением по десятичасовой программе.

Лицам, сдавшим экзамены, выдаются удостоверения единого образца, установленного уполномоченным органом в области промышленной безопасности, подписанные председателем экзаменационной комиссии;

Удостоверение действительно на территории Республики Казахстан период указанных в нем сроков;

Лица, не сдавшие экзамены, проходят повторную проверку знаний в срок не позднее одного месяца;

Лица, не сдавшие экзамен, к работе не допускаются;

Лица, имеющие просроченные удостоверения, должны сдать экзамен в течение одного месяца после допуска к работе.

9.1. Организационно-технические мероприятия по созданию безопасных условий труда и обеспечения промышленной безопасности

Организационно-технические мероприятия являются главной частью профилактической работы по созданию безопасных условий труда на производстве. Они разрабатываются по видам работ начальниками производственных участков и утверждаются главным инженером.

Добычные работы должны выполняться в соответствии с планом горных работ.

Обеспечение работ будет осуществляться из г. Павлодар. Организация полевого лагеря на участке не предусматривается. Работы будут вестись с производственной базы ТОО «Павлодаржолдары», расположенной в п. Акшиман, где имеются помещения, в которых оборудованы комната отдыха, пункт приема пищи и раздевалка согласно требованиям СанПиН.

Все работники обеспечиваются необходимой по профессиям спецодеждой, защитными средствами. При заболевании или несчастном случае первая доврачебная помощь оказывается в медицинском пункте п. Бирлик.

Продукты (при необходимости) и питьевая вода завозятся к месту работы ежедневно обслуживающим автомобилем вместе с персоналом.

До начала работ работники должны быть проинструктированы и ознакомлены с технологией производства работ. Они должны быть обеспечены всем необходимым оборудованием и приспособлениями. Руководитель работ на участке должен проверить наличие и состояние инструмента и приспособлений.

Все лица, допускающиеся к работе должны пройти медицинское освидетельствование на предмет профессиональной пригодности к выполнению соответствующих работ.

Рабочие до начала работ должны пройти трехдневное обучение технике безопасности с отрывом от производства, кроме того, они должны пройти обучение по профессии в объеме и в сроки, установленные программами и сдать экзамен. Незнание тем или иным работником правил безопасности и других нормативных документов согласно существующему законодательству не освобождает его от ответственности за допущенные нарушения.

Рабочие места до начала работ должны осматриваться ответственными работниками. Разрешается приступать к работе только в случае полной безопасности состояния рабочего места, исправности предохранительных устройств, инструмента, механизмов и приспособлений, требующихся для работы.

О любой опасности на рабочих местах или на предприятии работники обязаны принять меры к их устранению и сообщать о них лицам технического надзора и предупреждать людей, которым угрожает опасность.

Находящиеся в работе машины и механизмы должны быть в исправном состоянии и снабжены действующими сигнальными устройствами, тормозами, ограждениями доступных движущихся частей и рабочих площадок, противопожарными средствами, иметь освещение, комплект исправного инструмента и необходимую контрольно – измерительную аппаратуру.

Запрещается работа на неисправных машинах и механизмах. Исправность должна проверяться ежесменно машинистом, еженедельно и ежемесячно механиком или другим назначенным лицом его замещающим.

Результаты проверок записываются в журналах.

9.2. Мероприятия по обеспечению системы по охране труда, промышленной безопасности и промышленной санитарии

До начала добычных работ на участке необходимо:

- приказом по предприятию создать службу по охране труда и технике безопасности на ликвидационных работах;
- ежегодно во втором квартале года сдать экзамены по технике безопасности всем работникам технического надзора за ведением работ по данному проекту;
- до начала сезонных работ составить акт готовности подразделения к работе.

Периодически осуществляются проверки состояния ТБ на объектах работ:

- ежедневно руководитель смены;
- ежедневно руководитель работ;
- ежемесячно руководитель работ.

Приказом назначаются:

- санитарный инструктор – после предварительного обучения;
- общественный инспектор с правом осмотра рабочих мест и воздействия на нарушения правил охраны труда, техники безопасности и промышленной санитарии, с обязанностью информировать руководство о замеченных нарушениях.

Организационно – технические мероприятия по обеспечению нормальных условий труда и безопасному ведению работ приведены в таблице 30.

План номенклатурных мероприятий по охране труда и промышленной безопасности на участке работ изложен в таблице 31.

Таблица 30

Организационно – технические мероприятия по обеспечению нормальных условий труда и безопасному ведению работ

№ п/п	наименование мероприятий	периодичность выполнения
1	подготовка работников по вопросам промышленной безопасности	до начала работ
2	проверка наличия у работников документов на право ведения работ, управления машинами и механизмами	до начала работ
3	проведение медицинского осмотра работников на профессиональную пригодность на выполнение работ	до начала работ
4	проведение обучения персонала правилам техники безопасности с отрывом от производства (3 дня) с выдачей инструкций по технике безопасности	до начала работ
5	проверка знаний техники безопасности со сдачей экзаменов	до начала работ
6	повторный инструктаж рабочего по технике безопасности со сдачей экзаменов	один раз в три месяца
7	обеспечение спецодеждой и обувью	до начала работ
8	обеспечение нормативными документами по охране труда и технике безопасности обязательными для исполнения	до начала работ
9	установка контейнеров с крышками для сбора мусора и их периодическая очистка	до начала работ и систематически
10	обеспечение устойчивой связью с базой предприятия	постоянно

11	обеспечение работников душевой и раздевалкой (гардеробной) для специализированной одежды и обуви (база предприятия).	постоянно
12	обеспечение помещением для отдыха и приема пищи (база предприятия).	постоянно
13	обеспечение питьевой водой.	постоянно
14	обеспечение организации горячего питания на месте работ (база предприятия).	Постоянно
15	систематическое проведение производственного контроля промышленной безопасности.	постоянно

Таблица 31

**План
номенклатурных мероприятий по охране труда и промышленной
безопасности на участке работ**

№ п/п	Наименование мероприятий	Количество
1.	Мероприятия по предупреждению несчастных случаев	
1.1	Устройство информационных плакатов на бровке карьера	3 штуки
1.2	Оборудование автомашины для перевозки людей	1 единица
1.3	Обеспечение светозащитными очками	10 штук
1.3	Обеспечение средствами связи	2 штуки
1.4	Обеспечение средствами индивидуальной защиты	10 комплектов
2.	Мероприятия по общему улучшению труда	
2.1	Обеспечение емкостями для питьевой воды	3 штуки
2.2	Обеспечение аптечками	5 штук
2.3	Приобретение плакатов по ТБ и БД	3 комплекта
2.4	Обеспечение теплой и не промокаемой одеждой и обувью	10 комплектов
2.5	Обеспечение тепловентиляторами для сушки одежды	2 штуки

План эвакуации заболевших и пострадавших с участка работ

I. Место работы:

область: Павлодарская

административная территория: Майский район

участок: 2 км на запад от границы с. Акшиман

II. Эвакуация с участка до медпункта с. Акшиман

III. Эвакуация из медпункта: больница в г. Экибастуз

Вид транспорта: автобус.

IV. Информация на предприятие: ТОО «Павлодаждолдары»,

Сотовая связь.

10. ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

10.1. Мероприятия по рациональному использованию и охране недр

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

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

- обеспечение полноты опережающего геологического изучения недр для достоверной оценки величины и структуры запасов полезных ископаемых, месторождений и участков недр, предоставляемых для проведения операций по недропользованию, в том числе для целей, не связанных с добычей;
- обеспечение рационального и комплексного использования ресурсов недр на всех этапах проведения операций по недропользованию;
- обеспечение полноты извлечения из недр полезных ископаемых, не допуская выборочную отработку богатых участков;
- достоверный учет извлекаемых и погашенных в недрах запасов основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых и попутных компонентов, в том числе продуктов переработки минерального сырья и отходов производства при разработке месторождений;
- исключение корректировки запасов полезных ископаемых, числящихся на государственном балансе, по данным первичной переработки;
- соблюдение установленного порядка приостановления, прекращения операций по недропользованию, консервации и ликвидации объектов разработки месторождений.

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

Выбранные способы, объемы и сроки проведения вскрышных и подготовительно-нарезных работ должны обеспечивать установленные нормативы вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов.

В настоящем плане горных работ, исходя из системы разработки, объемов и горнотехнических условий объем готовых к выемке запасов составляет 1 год, подготовленных - 1 год, вскрытых - 1 год, что соответствует установленным нормативам.

С целью снижения потерь и сохранения качественных и количественных характеристик полезного ископаемого, то есть рационального использования недр и охраны недр необходимо:

- вести контроль за правильностью отработки месторождения;
- учет количества добываемого полезного ископаемого производить двумя способами: по маркшейдерской съемке горных выработок и оперативным

учетом (оперативный учет должен обеспечивать определение объемов, вынутых каждой выемочно-погрузочной единицей с погрешностью не более 5%);

- проводить регулярную маркшейдерскую съемку;
- обеспечить полноту срезки почвенно-растительного слоя и следить за правильным размещением его на рекультивируемые бермы;
- обеспечить опережающее ведение вскрышных работ;
- следить за состоянием автомобильных дорог, предусмотреть регулярное орошение и планировку полотна автодорог, тем самым снизить величину транспортных потерь, увеличить пробег автотранспорта и уменьшить вредное воздействие выхлопов на окружающую среду;
- вести постоянную работу среди ИТР, служащих и рабочих карьера по пропаганде экологических знаний;
- разработать комплекс мероприятий по охране недр и окружающей среды;
- наиболее полное извлечение полезного ископаемого с применением рациональной технологии горных работ, что позволит свести потери до минимума;
- предотвращение загрязнения окружающей среды при проведении добычи (разлив нефтепродуктов и т.д.);
- обеспечение экологических требований при складировании и размещении промышленных и бытовых отходов;
- сохранение естественных ландшафтов.

Основными материалами для определения полноты отработки карьера являются:

- геолого-маркшейдерский учет состояния движения;
- сводный учет состояния и движения запасов;
- отчетный баланс запасов.

10.2. Воздействие на окружающую среду при разработке и использовании Минеральных ресурсов

Основное воздействие на окружающую природную среду при разработке месторождения будут оказывать следующие объекты инфраструктуры:

- карьер;
- отвал вскрышных пород;
- технологическое оборудование и транспорт.

Вредному воздействию будет в основном подвергаться атмосферный воздух (выбросы выхлопных газов, пыление карьера, отвалов). Химическому загрязнению будут подвергаться почвы вблизи карьера при выпадении пыли. Загрязнение подземных вод за пределами резервов возможно горюче-

смазочными материалами, используемыми в технологическом оборудовании и в автотранспортных средствах.

Работы необходимо проводить в соответствии с требованиями нормативных документов и утвержденными стандартами для почв, атмосферного воздуха и водной среды.

Особое внимание должно быть уделено состоянию компонентов окружающей среды в зоне активного загрязнения и на границе санитарно-защитной зоны предприятия.

Породы продуктивной толщи и вскрышных пород относятся к категории относительно безопасной и могут складироваться во внешний отвал без предварительных защитных природоохранных мероприятий.

Выполненная радиационно-гигиеническая оценка грунтов позволила отнести их к строительным материалам 1 класса для применения в дорожном строительстве без ограничений.

Мероприятия по охране окружающей природной среды на стадии составления плана горных работ включают:

- подбор механизмов и технологии производства работ, исключаящие загрязнение промышленных площадок, территории и подземных вод горюче-смазочными материалами;
- снижение токсичности выбросов оборудования, машин и механизмов;
- пылеподавление при технологических процессах;
- рекультивацию промплощадок и подъездных путей.

Выработанное пространство, после отработки запасов полезного ископаемого, подлежит засыпке, планировке и рекультивации.

11. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Пожарная безопасность во время добычных работ должна обеспечиваться в соответствии с требованиями:

- Закона РК «О гражданской защите» №188-V от 11.04.2014года с изменениями и дополнениями на 01.07.2023 год/15/;
- Технического регламента «Общие требования пожарной безопасности» Приказ министра по ЧС от17.08.2021 года №405;

Проектом работ предусматривается соблюдение всех требований норм согласно ГОСТ 12.1.004 – 91* «Пожарная безопасность. Общие положения»/25/.

Все пожароопасные объекты будут обеспечены средствами пожаротушения согласно нормам, утвержденными отраслевыми нормативами.

До начала работ все рабочие и инженерно – технические работники обязаны пройти противопожарный инструктаж по изучению правил пожарной безопасности и порядком действий в случае возникновения пожара на объектах. Приказом по предприятию назначаются ответственные лица за пожарную безопасность из числа работников предприятия.

12. РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ НАРУШЕННЫХ ГОРНЫМИ РАБОТАМИ

В соответствии с Кодексом «О недрах и недропользовании» о 125-VI ЗРК от 27.09.2017 года, 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.

При ликвидации предприятия пользователь недр обязан обеспечить соблюдение утвержденных в установленном порядке стандартов, норм и 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.

До отработки месторождения будет разработан План ликвидации, содержащий порядок производства работ, необходимых для восстановления нарушенных и загрязненных земель в зависимости от выбранного направления рекультивации.

Планом ликвидации будут предусматриваться следующие работы:

- разработка технологии работ технического и биологического этапов рекультивации нарушенных земель, в зависимости от направления рекультивации;
- определение объемов земляных работ, потребности в технике, удобрениях, посадочном материале;
- организация производства работ (календарный график);
- составление сметной документации;
- составление рабочих чертежей по производству работ.

В составе Плана ликвидации будут приведены мероприятия по приведению земельного участка, занятого под объект недропользования в состояние пригодное для дальнейшего использования в целях вовлечения их в хозяйственный оборот в зависимости от направления особенностей и режима использования данных земельных участков и местных условий.

12.1. Задачи рекультивации и альтернативные решения

12.1.1. Задачи рекультивации

Целью всех мероприятий по ликвидации объектов недропользования является возврат участка недр в состояние, насколько возможно, самодостаточной экосистемы, совместимой с окружающей средой и

деятельностью человека, то есть привести участки земли и другие природные объекты, нарушенные при использовании недр, в состояние, пригодное для их дальнейшего использования.

Задачи рекультивации на объектах недропользования с нарушенными землями заключаются в следующем:

- земная поверхность, занятая сооружениями, возвращена в состояние до воздействия, сопоставимое с будущими целями использования земель
- открытый карьер и окружающая территория должны быть физически и геотехнически стабильными;
- приведение бортов карьера в максимально близкое соответствие с окружающим рельефом;
- уровень запыленности безопасен для людей, растительности и диких животных.
- ограничен доступ в карьер для безопасности людей и диких животных;
- почва восстановлена до состояния, в котором она находилась до проведения операций по недропользованию, включая возможность роста самодостаточной растительности.

Согласно плана ликвидации последствий операций по добыче твердых полезных ископаемых для задач ликвидации было рассмотрено два альтернативных варианта их выполнения, обеспечивающих достижение цели рекультивации:

Общие задачи проекта рекультивации следующие:

1. Рекультивация отработанной части карьера (техническая рекультивация):

- выполаживание бортов выработанного карьера до 15°, по нулевому балансу, т.е. объем срезки равен объему подсыпки;
- планировка площади выработанной карьерной полости;
- перемещение почвенно-растительного слоя из отвала в карьерную полость с последующей планировкой.

2. Биологическая рекультивация – посадка семян многолетних трав на участках с произведенной рекультивацией.

Подъездная к карьеру дорога ликвидации не подлежит, так как является грунтовой дорогой соединяющей местные населенные пункты.

12.1.2. Альтернативные решения

В соответствии с Планом ликвидации последствий операций для задач ликвидации было рассмотрено два альтернативных варианта их выполнения, обеспечивающих достижение цели рекультивации:

- выполаживание бортов выработанного карьера;
- обводнение карьерной полости за счет поземных вод.

Учитывая, что запасы подземных вод на участке изучены не достаточно, принятие о реализации данного альтернативного решения ликвидации

возможно только после проведения ГРР, в процессе эксплуатации месторождения.

12.2. Технические решения по ликвидации карьера на участке открытых горных работ

12.2.1. *Техническая рекультивация*

Согласно «Инструкции по составлению плана ликвидации» работы по снятию и возврату плодородного слоя почвы проводятся в теплое время года. Техническая рекультивация территорий нарушенных объектами недропользования, будет произведена после их полной отработки. На момент ликвидации данные территории будут представлять собой относительно восстановленный к первоначальному состоянию рельеф. При необходимости на площадях будут произведены зачистки и планировочные работы для подготовки к биологическому этапу рекультивации.

Рекультивация карьерной полости предусматривает следующие этапы (техническая рекультивация):

- выполаживание бортов выработанного карьера до 15°;
- уплотнение поверхности насыпного грунта;
- перемещение почвенно-растительного слоя из отвала в карьерную полость с последующей планировкой.

Выполаживание бортов выработанного карьера предполагается после отработки карьера.

12.2.2. *Биологическая рекультивация*

Биологическая рекультивация земель включает в себя комплекс мероприятий, целью которых является восстановление свойств почв до естественного природного фона и является завершающей стадией ликвидации.

Учитывая природно-климатические условия района, для залужения территории наиболее подходящим растением является люцерна. Люцерна не требовательна к плодородию почвы, засухоустойчива и является хорошим пластообразователем.

13. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

13.1. Капиталовложения

Месторождение находится в стадии освоения, следовательно дополнительных капиталовложений для его дальнейшей эксплуатации не требуется.

13.2. Основные фонды

Для отработки месторождения приобретение основных фондов не планируется. Необходимые горнотранспортные средства имеются у недропользователя в полном объеме.

13.3. Финансово-экономическая модель

Учитывая, что добытое полезное ископаемое будет использоваться при капитальном ремонте автодороги, и реализации не подлежит, финансово-экономическая модель данным планом горных работ не рассматривается.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кодекс «О недрах и недропользовании» о 125-VI ЗРК от 27.09.2017 года,
2. Общесоюзные Нормы технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов. ОНТП 18-85. Ленинград.,1988г.
3. Проект Щебеночный карьер на Атыгайском месторождении строительного камня.
4. Единые нормы выработки на открытые горные работы для предприятий горнодобывающей промышленности. Эскавация и транспортирование. 1976г.
5. Фиделев А.С. Основные расчеты при открытой разработке нерудных строительных материалов.
6. Справочник по добыче и переработке нерудных строительных материалов. Стройиздат., 1975г.
7. Нормативный справочник по буровзрывным работам, М., 1989 г.
8. Малышева Н.А., Спенко 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. Утверждены постановлением Правительства РК №123 от 10.02. 2011 года.
13. Единые нормы выработки и времени эскавации и транспортирование горной массы автосамосвалами. Москва, 1986 г.
14. Закон РК «О гражданской защите» от 11 апреля 2014г.
15. «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» утвержденные приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от «30» декабря 2014 года № 352;
16. «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы» утвержденные приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года №343.

ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 2

Расчет ширины бермы безопасности карьера месторождения Акшиман
 В основу положен расчет ширины призмы возможного обрушения, выполненный по методике и формулам ВНИМИ (Методические указания по определению углов наклона бортов, откосов уступов и отвалов строящихся и эксплуатируемых карьеров).
 Ширина призмы возможного обрушения рассчитывается по формуле:

$$a = \frac{2H[1 - \text{ctg}\alpha \times \text{tg}((\alpha - \varphi)/2)] - 2H_0}{\text{ctg}(45 - \varphi/2) + \text{tg}((\alpha + \varphi)/2)}$$

$$H_0 = 2C/\gamma + \text{ctg}(45 - \varphi/2)$$

где:
 γ – плотность пород массива т/м³;
 а – ширина призмы возможного обрушения, м;
 Н – средняя высота откоса, м;
 α – угол откоса, град;
 φ – угол внутреннего трения, град;
 с – сцепление пород массива, т/м²;
 Н₀ – высота вертикальной трещины отрыва, м.

При а < 0 ширину бермы безопасности принимаем равной 2м;
 При а < 2 ширину бермы безопасности принимаем равной 2м;
 При а > 2 ширину бермы безопасности принимаем равной расчётному значению, округленному до 0,5м;

Расчет ширины бермы безопасности карьера Акшиман приведен в таблице.

виды откосных сооружений	параметры откосных сооружений		средние прочностные свойства пород			высота вертикальной трещины, м	ширина призмы возможного обрушения, м	ширина бермы безопасности, м
	высота уступа, м	угол откоса, град	плотность, т/м ³	угол внутреннего трения, град	сцепление т/м ²			
коренные породы	7,5	75	2,90	30	3,3	3,36	-0,89	2,0
отвал вскрышных пород	5	30	1,83	16	3,0	4,35	-3,06	2,0

Карьерный гусеничный экскаватор ЭКГ



<i>Основные характеристики</i>	
Полное название	Экскаватор ЭКГ-5АУ
Эксплуатационная масса	196 000 кг
Вместимость ковша	5 м ³
Максимальный радиус черпания	14,5 м
Максимальная высота черпания	10,3 м
Радиус черпания на уровне стояния	9,04 м
Радиус поворота кормы	6,7 м
Максимальный радиус выгрузки	12,65 м
Просвет под поворотной платформой	1,85 м
Время одного цикла (угол поворота 90 градусов)	23 сек
Сетевой двигатель	250 кВт
Напряжение питания сети	3, 3,3, 6, 6,6, кВ
Электропривод	Г-Д с МУ

Экскаватор Caterpillar 336 DL



Максимальная глубина копания 7520 мм

Стрела Удлиненная стрела – 6,5 м

Рукоять Удлиненная стрела – 3,2 м

Ковш Для тяжелых условий эксплуатации – 1,88 м³

Максимальный вылет на уровне земли 11050 мм

Максимальная высота резания 10300 мм

Максимальная высота загрузки 7080 мм

Минимальная высота загрузки 2580 мм

Максимальная глубина выемки с горизонтальным плоским дном длиной 2440 мм 7360 мм

Максимальная глубина копания (высота вертикальной стенки) 5660 мм

Автосамосвал МАЗ-5516



завод	МАЗ
модель	5516
модель двигателя	ЯМЗ-238Д
мощность двигателя	330 л.с.
рабочий объём двигателя	1486 см ³
кол-во цилиндров	8 шт.
описание двигателя	V с турбо наддувом
колесная база	3850 × 2040 мм
максимальная скорость	80 (км/ч)
снаряженная масса	33000 кг
грузоподъемность	19500 кг
объем кузова	14,63м ³
расход топлива	30 л/100км.

Фронтальный погрузчик ZL50G



Наименование	Показатели
Эксплуатационный вес, кг	17500
Мощность двигателя, кВт	162
Грузоподъемность, кг	5000
Вылет ковша, мм	1130
Колея, мм	2200
Колесная база, мм	3300
Радиус поворота, мм	6400
Вырывное усилие, тн	17
Ширина ковша, мм	3000
Длина, м	8,11
Ширина, м	3,0
Высота, м	3,485
Емкость ковша, куб.м	3,0
Максимальная высота разгрузки, м	3,09

Бульдозер SHANTUI SD22



Наименование	Показатели
Рабочий вес	23,4 тонны
Мощность двигателя (при 1800 об/мин)	162 кВт/221 л.с
Объем отвала	4,7-7,5 куб.м
Контрольный расход топлива	217 г/кВтч
Дорожный просвет	405 мм
Ширина гусеницы	560 мм
Наибольший преодолеваемый уклон	30 град.
Ширина, высота отвала	3800x1343
Максимальное заглубление	540 мм
Максимальная скорость	13,2 км/ч