

**Товарищество с ограниченной ответственностью
«LB Minerals Kazakhstan»**

«УТВЕРЖДАЮ»
Генеральный директор
ТОО «LB Minerals Kazakhstan»

_____Абульхаирова А.Е.
«___»_____2024 г.

**План горных работ на добычу первичных каолинов месторождения
Елтайское Залежи №1,2,3,4 расположенных в Зерендинском районе
Акмолинской области**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Том 1. Книга 1

Главный геолог
ТОО «LB Minerals Kazakhstan»

Н.А. Зубайраев

г. Астана, 2024 г.

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Главный геолог

Зубайраев Н.А.

«План горных работ на добычу первичных каолинов месторождения Елтайское Залежи №1,2,3,4 расположенных в Зерендинском районе Акмолинской области», выполнен в полном объеме в соответствии с техническим заданием на проектирование.

План горных работ разработан в соответствии с Инструкцией по составлению плана горных работ, утвержденной Приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан № 351 от 18.05.2018 года.

При исполнении проектной документации руководствовались законодательными и иными нормативно-правовыми актами, техническими регламентами, государственными и межгосударственными нормативами в области строительства и недропользования, действующими на территории Республики Казахстан.

Главный геолог
ТОО «LB Minerals Kazakhstan»

Зубайраев Н.А.

СОСТАВ ПРОЕКТА

«План горных работ на добычу первичных каолинов месторождения
Елтайское Залежи №1,2,3,4 расположенных в Зерендинском районе
Акмолинской области»

Номер тома	Номер книги папки	Наименование	Исполнитель
1	Кн 1.	«План горных работ на добычу первичных каолинов месторождения Елтайское Залежи №1,2,3,4 расположенных в Зерендинском районе Акмолинской области»	-//-
	Папка 1	Графические приложения	-//-
2	Кн 1.	Проект «Оценка воздействия на окружающую среду» (ОВОС)	-//-

ОГЛАВЛЕНИЕ

№	Наименование	Стр.
1	2	3
	ВВЕДЕНИЕ	12
1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАЙОНЕ И УЧАСТКЕ РАБОТ	13
1.1	Географо-экономическая характеристика района работ	13
1.2	Сведения о рельефе, гидрографии и климате района	13
2	ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ	15
2.1	Характеристика геологоразведочных работ	16
2.2	Продуктивная толща	18
2.3	Качественная характеристика сырья	20
2.3.1	Глинистая составляющая	21
2.3.2	Песчаная составляющая	22
2.4	Радиационно-гигиеническая характеристика	23
3	ПОДСЧЕТ ЗАПАСОВ	24
4	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	27
4.1	Характеристика рядового каолинового концентрата	27
4.2	Исследования по фракционированию рядового каолинового концентрата	31
4.3	Исследования по химическому отбеливанию каолина	31
4.4	Исследования по магнитной сепарации каолина	33
4.5	Характеристика хвостов обогащения каолина и возможные области его применения	33
4.6	Выбор технологической схемы переработки каолина-сырца и ожидание показателей обогащения	35
4.7	Исследование свойств каолина-сырца	36
4.8	Использование продуктов обогащения каолина-сырца	37
5	ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЯ	38
6	ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ	41
6.1	Краткая горно-геологическая характеристика месторождения, способ отработки и границы горных работ	41
6.2	Вскрытие, система разработки и горнокапитальные работы	44
6.3	Производительность карьера и режим работы	44
6.4	Система разработки и технологические схемы горных работ	48
6.5	Элементы системы разработки	48
6.6	Технология вскрышных работ	50
6.7	Технология добычных работ	50

6.8	Потери и разубоживание полезного ископаемого	51
6.9	Выемочно-погрузочные работы	51
6.9.1	Расчет производительности бульдозера по снятию и складированию ПРС	52
6.9.2	Расчет производительности погрузчика при погрузке ПРС	53
6.9.3	Расчет производительности экскаватора на вскрышных и добычных работах	54
6.9.4	Расчет необходимого количества автосамосвалов для перевозки полезного ископаемого, вскрышных пород и ПРС	55
6.10	Отвалообразование и складирование ПРС	57
6.11	Мероприятия по рациональному использованию и охране недр	58
6.11.1	Маркшейдерская и геологическая служба	59
7	ГОРНО-МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	61
7.1	Основное и вспомогательное горное оборудование	61
8	ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН	65
8.1	Решения по генеральному плану. Штатное расписание	65
8.2	Ремонтно-техническое обеспечение горного оборудования	65
8.3	Антикоррозионная защита	65
8.4	Горюче-смазочные материалы, запасные части	66
8.5	Доставка трудящихся на карьер	66
8.6	Энергоснабжение карьера	66
8.7	Автомобили	66
8.8	Водоснабжение	66
9	ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ	68
9.1	Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций техногенного характера	68
9.1.1	Мероприятия по обеспечению безаварийной отработки месторождения	68
9.2	Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного характера	68
9.3	Противопожарные мероприятия	69
9.4	Связь и сигнализация	69
10	ОХРАНА ТРУДА И ЗДОРОВЬЯ	70
10.1	Обеспечение безопасных условий труда	70
10.1.1	Общие организационные требования правил техники безопасности	70

10.1.2	Правила безопасности при эксплуатации горных машин и механизмов	72
10.2	Ремонтные работы	75
10.3	Производственная санитария	76
10.3.1	Борьба с пылью и вредными газами	76
10.3.2	Санитарно-защитная зона	77
10.3.3	Борьба с шумом и вибрацией	77
10.3.4	Радиационная безопасность	78
10.3.5	Требования обеспечения мероприятий по радиационной безопасности	78
10.3.6	Санитарно-бытовое обслуживание	81
11	ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТА	83
11.1	Капитальные вложения	83
11.2	Эксплуатационные расходы	84
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	88

СПИСОК ТАБЛИЦ

№п/п	№ табл	Наименование	Стр.
1	2	3	4
1	2.1	Объемы выполненных работ по месторождению	17
2	2.2	Химический состав продуктивной толщи	19
3	2.3	Химический состав глинистой составляющей	21
4	2.4	Результаты дисперсного анализа каолина	21
5	3.1	Качественные показатели песчаной составляющей щелочных каолинов	25
6	3.2	Показатели качества глинистой составляющей	25
7	3.3	Сводная таблица подсчета запасов	26
8	4.1	Гранулометрический состав песчаной составляющей	29
9	4.2	Гранулометрический состав глинистой составляющей	29
10	4.3	Технологические показатели получения рядового каолинового концентрата	29
11	4.4	Химический анализ рядового каолинового концентрата	30
12	4.5	Гранулометрический состав рядового каолинового концентрата	30
13	4.6	Показатели физико-механических свойств рядового каолинового концентрата	30
14	4.7	Гранулометрический анализ тонкодисперсного каолинового концентрата	31
15	4.8	Характеристика дообогащенных песков	33
16	4.9	Гранулометрический состав песков	34
17	4.10	Расчет модуля крупности	35
18	4.11	Ожидаемые показатели обогащения каолина сырца	36
19	5.1	Основные показатели физико-механических свойств грунтов	40
20	6.1	Географические координаты угловых точек месторождения	41
20	6.2	Основные горнотехнические показатели	44
21	6.3	Режим работы карьера	45
22	6.4	Календарный график горных работ	47
23	6.5	Расчет производительности экскаватора	54
24	6.6	Параметры отвала вскрышных пород	57
25	6.7	Параметры отвала ПРС	57

26	7.1	Перечень основного и вспомогательного горного оборудования	61
27	7.2	Технические характеристики экскаватора Liebherr HS842HD	62
28	7.3	Технические параметры КАМАЗ 55111	62
29	7.4	Технические характеристики бульдозера SD-16	62
30	7.5	Технические характеристики погрузчика ZL-50	63
31	7.6	Технические характеристики автосамосвала для орошения водой	63
32	7.7	Технические характеристики Toyota Hilux	64
33	8.1	Явочный состав трудящихся	65
34	8.2	Расчет водопотребления	67
35	11.1	Капитальные затраты на промышленное освоение	83
36	11.2	Расход горюче-смазочных материалов	84
37	11.3	Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования	85
38	11.4	Заработная плата производственных рабочих	86
39	11.5	Внепроизводственные затраты	86
40	11.6	Технико-экономические показатели	87

СПИСОК ИЛЛЮСТРАЦИИ

№ п/п	№ рис	Наименование	Стр.
1	2	3	4
1	1	Обзорная карта района работ	14
2	2.1	Геологическая карта дочетвертичных отложений	16
3	4.1	Схема обогащения каолина	28
4	4.2	Схема получения тонкодисперсного каолина	32

СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

№ п/п	Наименование	Масштаб	№ Прил.	№ листа	Степень секретности
1	2	3	4	5	6
1	Генеральный план на начало разработки	1: 2000	1	1	н/с
2	План карьера №1 на конец отработки	1: 2000	2	1	н/с
3	Элементы системы разработки отвала	1: 500	3	1	н/с

ВВЕДЕНИЕ

ТОО «LB Minerals Kazakhstan» намерено получить лицензию на добычу первичных каолинов Елтайского месторождения по Залежам №1,2,3,4 расположенных в Зерендинском районе Акмолинской области. План горных работ разработан ТОО «LB Minerals Kazakhstan».

Месторождение открыто в 1982 году после проведения поисково-оценочных работ и предварительной разведки месторождения. Предварительная разведка и поисково-оценочные работы проводились в период 1969-1982гг. Детальная разведка на месторождении проведена в 1982-1988 годах на основании совместного приказа Мингео и МПСМ СССР №93/117 от 10.08.1981 года о целесообразности перехода к детальной разведке.

Так же в 1989 году был составлен отчет партии неметаллических полезных ископаемых о результатах детальной разведке Елтайского месторождения кирпичного сырья проведенных в период 1976-1989 годов с подсчетом запасов по состоянию на 01.01.1990 год. Протокол территориальной комиссии по запасам № 10842 от 25.04.1990 года.

Елтайское месторождение состоит из 4 залежей. Состояние запасов на 01.01.2024 год составляют: Залежь №1 по категории C_1 – 10 841 тыс.м³; Залежь №2 по категории В – 4 896 тыс.м³, по категории C_1 – 14 692 тыс.м³; Залежь №3 по категории В – 4 231 тыс.м³, по категории C_1 – 11 877 тыс.м³; Залежь №4 по категории В – 2 982 тыс.м³, по категории C_1 – 18 484 тыс.м³. Всего по месторождению на государственном балансе числятся по категориям А+В+ C_1 – 68 116 тыс.м³.

Каолины Елтайского месторождения являются продуктом выветривания микроклинизированных гранитов и являются комплексным сырьем. ТОО «LB Minerals Kazakhstan» планирует строительство завода по обогащению каолина в Зерендинском районе Акмолинской области. Полезная толща (каолин) Елтайского месторождения будет использована на собственном заводе недропользователя.

В рамках разработки месторождения было получено письмо от РГУ МД «Севказнедра» об отсутствии на участках ресурсов твердых полезных ископаемых, числящиеся на государственном учете и не являющиеся общераспространенными полезными ископаемыми. Месторождение свободна от недропользования. В контуре месторождения отсутствуют площади месторождения подземных вод.

В результате разработки плана горных работ, были определены горнотехнические параметры открытой разработки месторождения с учетом параметров оптимизированного карьера.

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАЙОНЕ И УЧАСТКЕ РАБОТ

1.1 Географо-экономическая характеристика района работ

В административном отношении месторождение первичных каолинов Елтайское расположено на территории Зерендинского района Акмолинской области, в 45 км северо-западнее города Кокшетау, в 4-5 км к северо-западу от поселка Елтай, в 17 км от поселка Бирлестик.

Ближайший водный объект – река Чаглинка расположено в 29 км южнее месторождения Елтайское.

С ближайшим поселком Елтай месторождение связано грунтовой дорогой до 5 км. Через поселок проходит автодорога с твердым покрытием, связывающая его с городом Кокшетау

Месторождение расположено в 23 км к востоку от ближайшей к месторождению железнодорожной станции Азат (ж.д. Астана-Петропавловск).

Топливо-энергетические ресурсы района очень бедны. Уголь, дрова и нефтепродукты привозные. Население района занимается в основном сельским хозяйством. Так же имеются промышленные объекты по добыче золота, каолина и титан циркониевых руд в близи месторождения.

1.2 Сведения о рельефе, гидрографии и климате района

Климат района резкоконтинентальный с жарким летом и холодной зимой. Среднегодовая температура воздуха +1,8°C при среднемесячных: в январе – 16,2 °C; в июле +19,6°C. Абсолютный отмеченный минимум -51 °C, абсолютный максимум +42 °C.

Направление ветров: зимой – ярко выраженное южное, западное, юго-западное; летом – западное, юго и северо-западное. Преимущественное направление ветров юго-западное.

Среднегогодовая годовая норма осадков составляет 281 мм, из них только 51 мм накапливается в снежном покрове.

Рельеф района – плоаская равнина со слабо расчлененной поверхностью. Относительные превышения 15-20 м, абсолютные отметки поверхности 245-206 м над уровнем моря.

Реки отсутствуют. Выположенные балки и мелкие овраги являются только сезонными водотоками. В понижениях рельефа отмечаются мелкие блюдцеобразные озера диаметром 100-300 м и глубиной 1-2 м.

Площадь месторождения примерно на 40% занято пашней, на 60% лесом малоценными породами деревьев и кустарников не являющихся лесным фондом или особо охраняемыми природными объектами.



Рис.1 Обзорная карта района работ



Месторождение Елтайское

2 ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Площадь месторождения в структурном отношении принадлежит северо-западной части Алтыбайского гранитного массива, а с южной стороны примыкает к западному флангу Елтайской грабен-мульды.

Фундамент площади Елтайского месторождения слагают интрузивные породы, представленными двумя разновидностями (фазами). Первая фаза – диориты и кварцевые диориты – относятся к верхнему ордовику и развита на юге и севере площади, а также в виде ксенолитов в гранитах второй фазы.

Главное положение в фундаменте занимают плагиограниты, слагающие Алтабайский массив.

Диориты представляют собой мелкозернистую породу с субофиолитовой структурой. Главные породообразующие минералы: плагиоклаз – 40–50%; роговая обманка – 35–40%; биотит – 2–5%; кварц – 5–10%; примеси – магнетит и ильменит. Вторичные изменения – хлоритизация роговой обманки и серицитизация плагиоклазов.

Плагиограниты подверглись интенсивной микроклинизации (верхний девон). Микроклин имеет микропертитовое строение. Пертитовые вроски представлены олигоклазом. Процесс микроклинизации не равномерен, и сильнее всего проявился в зонах тектонических нарушений и зонах трещин операния. Средний состав гранитов в %:

Плагиоклаз: олигоклаз-андезин до 25–55;

Микроклин-микропертит 10–40;

Кварц 20–40;

Роговая обманка, биотит 10–15;

Акцессории: лейкоксен, сфен, рутил, циркон и магнетит.

Вторичные изменения: хлоритизация темноцветных и серицитизация плагиоклазов.

В нижнем мезозое на кристаллическом фундаменте развивалась каолиновая кора выветривания (Рис 2.1).

Мощность коры выветривания изменяется от 5 до 90 м. подошва коры имеет волнистую, а в зонах тектонических нарушений и ступенчатую форму. Тип смешанный, линейно-площадный. Развита кора по микроклинизированным плагиогранитам и представляет собой продуктивную толщу Елтайского месторождения. На южном фланге месторождения кора образована за счет выветривания диортов.

На мезозойской коре выветривания повсеместно залегают отложения кайнозоя.

Кое-где в понижениях палеорельефа коры выветривания залегают нерасчлененные породы палеогена мощностью до 2 м. представлены они переотложенным каолином (делювиально-пролювиальные коры выветривания).

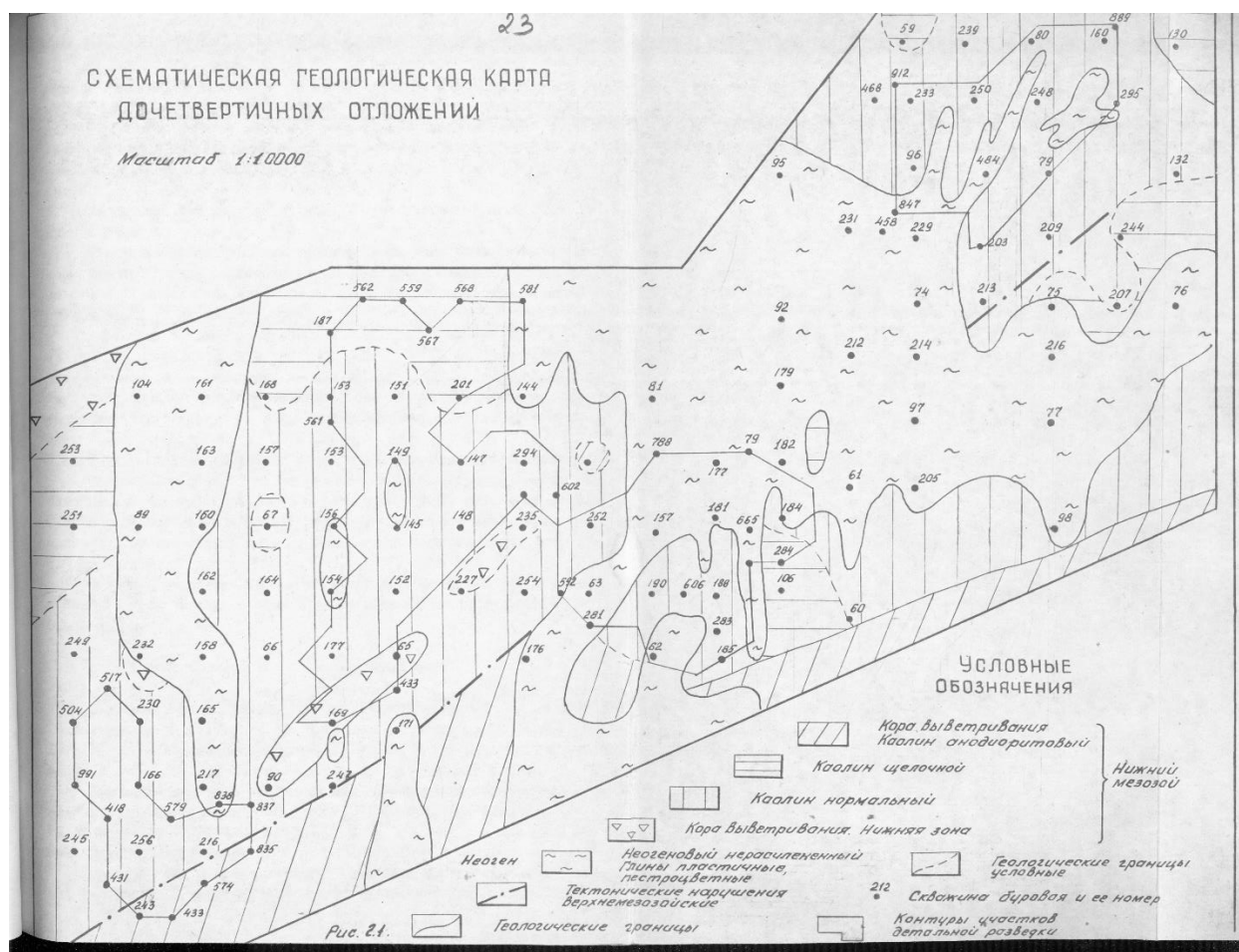


Рис 2.1 Геологическая карта дочетвертичных отложений

Значительно более распространены отложения неогенового возраста в виде линз мощностью до 5 м. Представлены они, в основном, пестроцветными пластичными глинами с гнездами гипса, стяжениями карбоната кальция и бобовинами окиси марганца. На западном фланге крупная линза, вытянутая в меридиональном направлении, имеет размеры 1000 x 300 + 250 м, в центре – 1500 x 1200 м. последняя частично перекрывает разведанные участки месторождения.

Повсеместно развиты четвертичные отложения. Представлены они суглинками, реже супесями. Суглинки желтовато-коричневые, средние, с примесью карбонатов и мелкой кварцевой гальки до 10%. Мощность суглинистых отложений от 0,5 до 90 м.

Современные отложения выполняют блюдцеобразные понижения озер и болот и представлены торфом и сапропелевыми илами мощностью 0,5 – 0,8 м.

2.1 Характеристика геологоразведочных работ

Месторождение открыто в 1969 году Партией нерудного сырья ПГО «Севказгеология». В 1970-72 годах были проведены поисковые работы, в 1973-75 годах – поисково-оценочные, в 1976-82 годах – предварительно разведочные, а в 1982-86 годах – детальные разведочные работы.

По результатам предварительной разведки месторождение Кавказской лабораторией региональных геолого-экономических исследований был составлен ТЭД о целесообразности перехода к детальной разведке.

Разведочные скважины располагались конвертом: по сети 100 х 100 м и одной в центре – на участках, разведанных по категории С₁ и по сети 50 х 50 м – на участках детализации по категории В. Средний выход керна составил 87%.

С целью контроля достоверности и для проведения большеобъемного опробования пройдено 7 дудок. Из них отобраны валовым способом технологические и полузаводские пробы.

Основной вид опробования по керну интервалами по 2 м. Из них составлялись и объединенные пробы.

Анализы и испытания каолинов и выделяемого кварц-полевошпатового продукта выполнены по программе, разработанной и согласованной с институтом ГИПРОНИНМЕТАЛЛУРОД МПСМ СССР.

Программа включала разделение каолина – сырца на глинистую и песчаную фракции, определение содержания основных компонентов, белизны и огнеупорности отмученного каолина. Исследование песчаного остатка заключалось в изучении химического состава фракции различных классов крупности и способов разделения кварцевой и полевошпатовой составляющих.

Исследования обогатимости и возможности получения каолинового концентрата были проведены в полупромышленных и промышленных условиях. Изучены и отсева песка с разделением их на кварцевый и полевошпатовый концентраты.

Таблица 2.1

Объемы выполненных работ по месторождению

Наименование работ	Ед.изм.	Показатели
Бурение скважин	шт. п.м.	236 10867,2
Проходка дудок	шт/п.м	7/146
Отбор проб: рядовых	п.м.	7544,7
на спектральный анализ	шт.	263
на радиационную оценку	шт.	67
объединенные	шт.	404
технологические пробы	шт.	12
полузаводские	шт.	3
Гидрогеологические работы:		
Бурение скважин	шт./п.м.	6/477,7

2.2 Продуктивная толща

В нижнемезозойское время на породах гранитного фундамента образовалась мощная кора химического выветривания, представленная всеми морфогенетическими типами – площадным, линейно-площадным, линейно-контактовым.

Основная часть коры выветривания представлена площадным типом. Участки с повышенной мощностью коры относятся к линейно-площадному типу. На этих участках развита интенсивная трещиноватость материнских пород.

Отдельные тектонические нарушения омолаживались и в послекоровое время с образованием вертикальных смещений. На опущенных участках мощность коры выветривания, сохранившейся от смыва, достигает 50–60 м.

Таким образом, подошва продуктивной толщи имеет волнистую, а в зонах нарушений – часто и ступенчатую форму. На флангах породы фундамента постепенно выходят на более высокие отметки, а мощность коры уменьшается до 2–5 м.

Кровля продуктивной толщи – слабоволнистая поверхность, подвергавшаяся размыву в течение всего мезозоя, со времени образования. Смыву подверглось от 20 до 60% первоначальной мощности. Размываемый материал послужил основным источником для образования палеогеновых отложений.

Мощность коры выветривания, в силу изложенных причин, резко меняется, в пределах месторождения, от 5 до 90 м. При выклинивании углы наклона составляют от 10-15° до 45-50°. Выделенные участки имеют неправильную, близкую к овальную форму.

Кора выветривания имеет четкое зональное строение. Выделены две зоны: нижняя – начальной каолинизации и верхняя – конечной каолинизации. Нижняя представлена раздробленными обеленными материнскими породами, в которых превращена в каолин, монтмориillonит, галузит или нонтронит лишь незначительная часть полевых шпатов. В верхней зоне все минералы, за исключением кварца, серицита и части микроклина, превращена в каолинит.

Микроклин в нижней зоне отмечается в виде совершенно не затронутых выветриванием розовых фенобластов, выше – сахаровидного, а затем седообразного облика. Выветриванию подвергаются прежде всего пертитовые вроски, представленные альбитом и олигоклазом. Неразложившийся микроклин встречается в песчаных остатках по всей коре выветривания.

Усредненный химический состав комплексного кварц-каолин-полевошпатового сырья, слагающего продуктивную толщу месторождения приведены в таблице 2.2.

Химический состав продуктивной толщи

Наименование показателей	Показатели, в %		
	от	до	среднее
SiO ₂	67,0	70,1	68,60
Al ₂ O ₃	18,6	20,7	20,12
Fe ₂ O ₃	0,32	2,4	0,48
TiO ₂	0,32	0,52	0,39
CaO	0,11	0,14	0,13
MgO	0,21	0,88	0,41
K ₂ O	1,65	5,45	3,82

Полезная толща подразделена на два типа: сверху – каолин-сырец нормальный, под ними – каолин-сырец щелочной. Подстиляет щелочной каолин смесь кварца и полевого шпата с примесью 10–15% каолина. Разделение на типы произведено по содержанию окиси калия: при содержании ее в количестве 2% и более сырье относилось к щелочному типу, менее 2% - к нормальному.

Полезная толща представляет собой слабо связную полиминеральную породу, сложенную отдельными зернами различной крупности.

Весь материал, прошедший сквозь сито 0,056 мм условно считается «глинистой» фракцией (или составляющей), не прошедший через сито – песчаным остатком (или фракцией).

Глинистая составляющая каолина-сырца представлена, в основном, каолинитом (до 90% с примесью серицита, тонкоизмельченного кварца, рутила, сфена, лейкоксена).

Песчаная составляющая значительно изменчивая. В нормальных каолинах она представлена, в основном, кварцем с примесью неразложившегося полевого шпата. В щелочных каолинах содержание полевого шпата существенно выше. Это обстоятельство вызвано условием разделения каолина-сырца на типы.

По ГОСТ 9169-2021 «Сырье глинистое для керамической промышленности», каолин Елтайского месторождения является огнеупорным, полукислым, с весьма низким содержанием красящих окислов, с низким содержанием водорастворимых, каолинитовым, низкодисперсным, с высоким содержанием крупнозернистых включений и среднем – кварце, умеренно пластичным, с низкой механической прочностью, среднетемпературного обжига, сильно и среднеспекающимся, с высоким содержанием свободного кварца сырьем.

Согласно приложению к ГОСТ 9169-2021 ориентировочная область применения необогащенного каолин-сырца: производство санитарно-технических изделий любого типа, керамической плитки для внутренней

облицовки стен, для полов, фасадной и неглазурованной, химически стойких изделий.

Большинство производств, однако используют обогащенный каолин – каолиновый концентрат. ТОО «LB Minerals Kazakhstan» также будет использовать обогащенный каолин, каолиновое сырье будет проходить обогащение на собственном заводе недропользователя по обогащению каолина.

2.3 Качественная характеристика сырья

Основными потребителями обогащенного каолина – производство бумаги, фарфорофаянсовых изделий, производство керамических изделий.

ТОО «LB Minerals Kazakhstan», планирует строительство завода по обогащению каолина в непосредственной близости от месторождения. Потребителем обогащенного каолина будет завод по производству керамических плит, в котором обогащенный каолин будет использован в качестве основных материалов.

Основные требования предъявляются к отражающей способности (белизне) и дисперсности материала в бумажной промышленности и ограничение красящих окислов (титана и железа) – в керамическом производстве.

Для определения этих показателей все керновые пробы были подвергнуты отмывке от песчаной составляющей для получения глинистой. Качество последней оценивалось по белизне и соответствию содержания вредных примесей требованиям ГОСТ.

Содержание глинистой фракции резко изменчиво: от 20-40% в щелочном каолине, до 40-60% - в нормальном. Среднее содержание составляет 43,08%, в том числе в нормальных каолинах 40,12%, в щелочных – 37,86%. Содержание песчаной составляющей, соответственно, 56,90%, 51,88%, 62,34% (в сухом).

Нужно отметить, что содержание окиси железа – основной вредной примеси – различается на 20 относительных процентов по залежам. По залежи 1 содержание ее 1,08%, по залежи 2 – 0,91%, по залежи 3 – 0,97%, по залежи 4 – 1,17%.

В среднем по месторождению в каолине содержится, в %:

Окиси кремния – 47,00;

Окиси алюминия – 34,23;

Окиси железа – 1,04;

Окиси титана – 0,59.

Все показатели отвечают требованиям ГОСТ 9169-2021 «Сырье глинистое для керамической промышленности» и могут быть использованы в качестве основных компонентов в керамической промышленности, при условиях обогащения каолина.

Таблица 2.3

Химический состав глинистой составляющей

Наименование показателей	Показатели, в %		
	от	до	среднее
SiO ₂	46,40	48,60	46,99
Al ₂ O ₃	35,32	37,01	36,60
Fe ₂ O ₃	0,97	1,05	1,02
TiO ₂	0,11	0,51	0,20
K ₂ O	2,52	6,70	2,73

2.3.1 Глинистая составляющая

Минеральный состав глинистой составляющей каолина, как нормального, так и щелочного, достаточно однороден и стабилен по составу. На 90% и более он представлен каолинитом, остальные 10% - тонкоизмельченный кварц, полевой шпат, серицит, рутил и примеси. Степень упорядоченности кристаллов, по аналогии с Алексеевским месторождением, можно предположить высокую. В решетку каолинита входит некоторая часть окиси железа.

Дисперсный анализ каолина (по объединенным пробам) показывает, что сырье не пригодна для применения в производстве бумаги в качестве покрытия.

Таблица 2.4

Результаты дисперсного анализа каолина

Номер залежи	Содержание частиц, %, размером, мкм				
	Крупнее 20	Мельче 20	в том числе		
			10	5	2
1	13,31	85,59	12,90	19,45	43,48
2	6,93	93,06	11,71	17,10	55,37
3	10,35	89,62	11,63	18,57	49,24

Как видно из таблицы, каолин относится к относительно грубодисперсным. Для мелования бумаги пригодно около 53% продукции в случае применения фракционированного обогащения в гидроциклонах.

Содержание окиси алюминия относительно стабильно и составляет в среднем 34,4%.

Окись железа оказывает решающее значение на пригодность каолина и его качество, поскольку заметно снижает основной показатель – белизну.

Основная форма нахождения – налеты, гнезда, пятна, рубашка на зернах кварца. Некоторая часть окиси железа входит в кристаллическую решетку серицита. Выделенные некондиционные участки отличаются прежде всего, повышенным содержанием окиси железа. Размах колебаний его содержаний от 0,3 до 5%.

В контуре подсчета запасов содержание окиси железа распределяется по залежам следующим образом:

Залежь №1–1,99%

Залежь №2–0,90%

Залежь №3–0,97%

Залежь №4–1,17%.

Кроме окиси железа, вредным является и присутствие двуокиси титана в количестве более 0,4–1,2%, но в сумме с окисью железа – в пределах 0,8–2%. В подавляющем большинстве проб содержание его определено, в среднем по месторождению 0,59%. По отдельным залежам содержание его составляет:

Залежь №1–0,53%

Залежь №2–0,54%

Залежь №3–0,53%

Залежь №4–0,65%.

По сумме вредных примесей показатели варьируют от 1,44 до 1,62%. Основная форма присутствия окиси титана – в виде минерала рутила.

Содержание окиси калия в каолине высокое – от 1,8 до 3,6% и частично связано с присутствием тонкозернистого полевого шпата и серицита.

Обогащенный каолин гарантированно пригоден к применению в фарфорофаянсовом производстве при валовом обогащении сырья. При применении в производстве бумаги качество значительно меняется.

2.3.2 Песчаная составляющая

Если глинистая составляющая каолина практически одинакова для различных его типов, то песчаная составляющая, напротив, резко отличается.

В нормальных каолинах песчаная часть представляет собой практически мономинеральный средне-крупнозернистый материал. Содержание класса 2,5–0,68 мм более 70%, через сито 0,16 мм проходит 9–10%. Модуль крупности песков отсевов, в среднем 3,2.

Кроме кварца, в песке присутствует полевой шпат и акцессорные минералы. Они обусловили присутствие окиси железа и двуокиси титана. Из-за высокого, в сумме, содержания красящих окислов песок применим в производстве тонкой керамики и стекла. После отсева мелкой фракции песок может быть использован в производстве строительных растворов и бетонов.

Состав песчаной части щелочных каолинов сложнее. Кроме кварца, в нем присутствует и является основным полезным компонентом полевой шпат

(микроклин). К щелочным отнесены каолины, в песчаном остатке которых содержится не менее 2% окиси калия, то есть 11,8% микроклина.

Полевошпатовая составляющая песчаной основы щелочных каолинов представляют собой ценный промышленный продукт. Пески отсева щелочных каолинов необходимо обогатить для удаления избытка кварца и повышения содержания полевого шпата.

Результаты исследования обогатимости песков показали, что полученные концентраты отвечают всем требованиям ГОСТ для всех отраслей промышленности, где не лимитируется присутствие окиси титана. Содержание его неизменно, рутил переходит пропорционально во все продукты обогащения и присутствуют в количестве 0,21–0,22%.

2.4 Радиационно-гигиеническая характеристика

Радиационно-гигиеническая оценка сырья проведена по анализам 67 проб, отобранных равномерно на площади и в разрезе.

Пробы подверглись анализу на содержание основных радионуклидов, определяющих активность пород: радия, тория и калия – 40. Содержание радионуклидов составило, в %:

Ra – $0,2-6,6 \cdot 10^{-10}$

Th – $3,3-9,9 \cdot 10^{-3}$

40k – $0,4-7,1 \cdot 10^{-4}$.

По НРБ, содержания вполне допустимы и не превышают установленных ДК в материалах, используемых в строительстве для контингента категории В (население).

3 ПОДСЧЕТ ЗАПАСОВ

Подсчет запасов произведен методом геологических блоков в соответствии с требованиями постоянной кондиции на обогащенный каолин. Выход обогащенного каолина по сортам и маркам произведен статистически по результатам исследования рядовых керновых проб.

По рекомендации ТЭД, детальному исследованию должны были подвергнуться каолины залежей 1,2 и 3. Но через залежь 1 проведены 2 высоковольтные линии, что сделало невозможным ее детализацию. По этой причине вместо разведки по категории В залежи 1 была исследована залежь 4, примыкающая с северо-запада к залежи 2 с тем же объемом полезного ископаемого. У сырья залежи 4 имеются определенные преимущества: в нем существенно выше доля щелочных каолинов, участок расположен ближе к двум основным залежам. Кроме того, часть каолинов залежи 1 развита за счет разложения диоритов и кварцевых диоритов.

Месторождение отнесено ко II группе – крупное, пласто и линзообразное, не выдержанное по строению, мощности и качеству полезного ископаемого.

Запасы посчитаны в соответствии с требованиями следующих параметров кондиции:

- 1) Выделенные по двум типам: нормальный и щелочный каолин;
- 2) к щелочным отнести каолины, содержащие сумму окислов натрия и калия, не менее 2%;
- 3) Белизна по пробам – не менее 77%;
По крайним сечениям – не менее 80%;
По подсчетному блоку – не менее 84%;
- 4) Содержание окиси железа в глинистой части не должно превышать 1,5%, в песчаной – 0,8%;
- 5) Минимальная мощность полезного ископаемого по типам и сортам – 2 м;
- 6) Максимальная мощность прослоев некондиционного каолина, включаемого в подсчет запасов – 2 м.

На основании проведенных анализов рядовых и объединенных проб рассчитаны следующие основные показатели:

Влажность песчаной составляющей: для нормальных каолинов и для щелочных каолинов – близка к нулю;

Естественная влажность глинистой составляющей: для нормальных каолинов – 22,10, для щелочных 19,70;

Объемная масса при естественной влажности: для нормальных каолинов – 2,01, для щелочных каолинов – 2,06.

Таблица 3.1

**Качественные показатели песчаной составляющей щелочных
каолинов**

№ Залежей	Содержание в сырце, %	Запасы песка тыс.т	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	K ₂ O	Na ₂ O	Пол. Шпат %	Мк %
2	57,61	3 919	0,29	0,22	5,43	0,27	33,73	20
3	56,37	3 984,2	0,22	0,21	5,42	0,29	33,79	19
4	56,00	6 518	0,32	0,20	5,53	0,26	34,26	21
Сред.	57,07	14 421,2	0,26	0,21	5,47	0,27	33,96	20

Таблица 3.2

Показатели качества глинистой составляющей

№ Залежей	Объем каолина, тыс. м ³	белизна	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	Al ₂ O ₃
2	8576	81,95	0,90	0,54	34,53
3	6635	81,63	0,97	0,53	35,07
4	10952	79,70	1,17	0,55	33,75
Сред.		80,99	1,03	0,54	34,34

Таблица 3.3

Сводная таблица подсчета запасов

№ Залежи	Тип каолина	Продуктивная толща					Внешняя вскрыша			Всего вскрыша тыс. м ³	Коэфф. вскрыши	
		Площадь тыс. м ²	мощн. м	Объем тыс. м ³	Запасы тыс. тн	Внутр. вскрыша тыс. м ³	Мощн. м	Объем тыс. м ³	В том числе ПРС		м ³ /м ³	м ³ тн
1	Норм.	175	16,82	2944,77	5 919	345,6	6,60	1 155	138,2	1500,6	0,28	0,14
	Щелоч.	175	13,96	2444,17	5 035							
	Н+Щ	175	30,30	5373,96	10 954							
2	Норм.	324,5	16,38	5314,43	10 682	373,1	9,04	2 933,8	129,8	3306,9	0,39	0,19
	Щелоч.	215,8	20,03	4323,30	8 906							
	Н+Щ	324,5	36,41	9637,73	19 588							
3	Норм.	266,9	15,72	4196,52	8 435	171,1	7,98	2 131,2	106,8	2302,3	0,35	0,17
	Щелоч.	221,0	16,85	3724,75	7 673							
	Н+Щ	266,9	32,57	7921,27	16 108							
4	Норм.	482,5	13,05	6301	12 665	351,9	7,10	3 425,7	144,7	3777,6	0,34	0,14
	Щелоч.	379,2	11,26	4272,33	8 801							
	Н+Щ	482,5	23,31	10573,33	21 466							
ВСЕГО	Каолин	1280,71	26,20	33554,68	68 116	1241,7	7,72	9 645,7	519,5	10887,4	0,35	0,17

4 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1 Характеристика рядового каолинового концентрата

Каолин Елтайского месторождения представлен двумя типами – нормальным и щелочным. Качественные характеристики песчаной и глинистой составляющих приведена в разделе качественная характеристика сырья.

Согласно, качественным характеристикам, каолин месторождения относится к легкообогатимым. Обогащение сырья обоих типов возможно по одной схеме.

На стадии предварительной разведки были проведены лабораторные исследования обогатимости каолина Елтайского месторождения. Предложена технология мокрого безэлектролитного обогащения разработанная для каолинсодержащего сырья различных месторождений. Принципиальная технологическая схема включает дробление каолина-сырца до крупности 50 мм в двухвалковых зубчатых дробилках, дезинтеграцию дробленного материала в водной среде в скруббербутаре без применения реагентов, выделение щебня, крупных песков на грохотах и в механических классификаторах, случайных примесей и растительных остатков – на виброситах, удаление мелких классов и слюды в гидроциклонах.

Слив гидроциклона диаметром 150 мм представляет собой рядовой каолиновый концентрат.

Данная технология позволяет получить каолиновый концентрат практически без изменения природных свойств глинистого вещества. Технологические показатели, полученные рядового каолинового концентрата по данным исследований приведены в таблицах ниже.

По химическому и зерновому составу обогащенный каолин соответствует требованиям ГОСТ21286-82 «Каолин, обогащенный для керамических изделий» к каолину марок КФ-3 и КС-1, ГОСТ 19285–75 «Каолин обогащенный для производства бумаги и картона» к каолину марки КН-82. Для покрытия бумаги концентрат непригоден и нуждается во фракционировании, а для повышения белизны – в отбеливании.

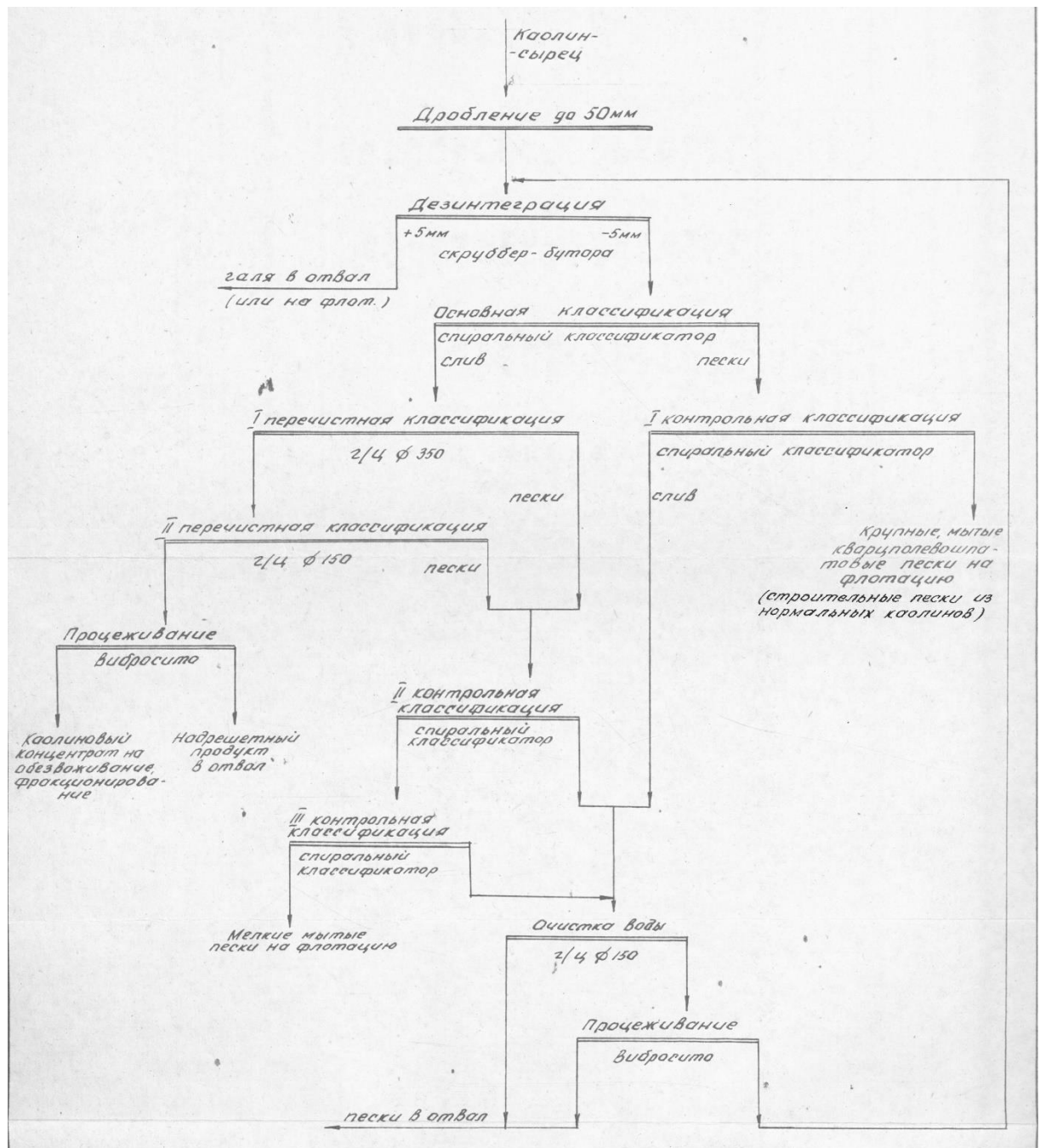


Рис 4.1 Схема обогащения каолина

Таблица 4.1

Гранулометрический состав песчаной составляющей

Классы крупности, мм	Выход, %	
	от каолина	От песчаной составляющей
+5	5,2	9,36
-5 + 2,5	15,0	26,93
-2,5 + 1,25	26,8	46,32
-1,25 + 0,8	32,0	57,49
-0,8 + 0,63	35,1	63,00
-0,63 + 0,40	41,3	74,14
-0,40 + 0,315	43,8	78,73
-0,315 + 0,20	47,6	85,52
-0,20 + 0,14	49,8	89,40
-0,14 + 0,10	52,1	93,50
-0,10 + 0,063	54,3	97,54
-0,063 + 0,056	55,7	100,0
-0,056 + 0,020	58,9	-
-0,020 + 0,010	64,3	-
-0,010 + 0,005	70,0	-
-0,005 + 0,002	77,8	-
-0,002	100	-

Таблица 4.2

Гранулометрический состав глинистой составляющей

Классы крупности, мм	Выход, %	
	частный	суммарный
-0,056 + 0,020	7,4	7,4
-0,20 + 0,010	12,2	19,6
-0,010 + 0,005	12,8	32,4
-0,005 + 0,002	16,9	49,3
-0,002	50,7	100,0
ВСЕГО	100,0	-

Таблица 4.3

Технологические показатели получения рядового каолинового концентрата

№ пробы	Выход, %	Содер-е кл. -0,0056 мм, в %	Извлечение
2806	33,15	99,96	73,53

2805	32,69	99,91	74,60
11400	41,39	99,74	93,17
2803	40,85	99,86	73,92

Таблица 4.4

Химический анализ рядового каолинового концентрата

Наименование компонентов	Содержание, в %
Оксид кремния	47,80
Оксид алюминия	35,40
Оксид железа	0,60
Диоксид титана	0,50
Оксид кальция	0,30
Оксид магния	0,50
Оксид калия	2,50
Оксид натрия	0,04
Ангидрид серной кислоты	0,05
Потери при прокалываниях	12,02
Водорастворимые соли	0,05
Хлорид	0,004
Серная кислота	0,06

Таблица 4.5

Гранулометрический состав рядового каолинового концентрата

Классы крупности, мм	Выход, %
+0,056	0,2
-0,056 + 0,020	1,1
-0,020 + 0,010	8,7
-0,010 + 0,005	15,7
-0,005 + 0,002	23,8
-0,002	50,5

Таблица 4.6

Показатели физико-механических свойств рядового каолинового концентрата

Наименование показателя	Величина
Белизна по лейкометру Цейсса, %	82,0
Усадка, %	4,2

Механическая прочность на изгиб в сухом состоянии, МПА	1,0
Порог структурообразования, т/м ³	1,16
Верхний предел пластичности, %	45,1
Нижний предел пластичности, %	30,5
Число пластичности, %	14,6
Вязкость 50% суспензии без добавки Na ₄ P ₂ O ₇ , Мпа	7000
С добавкой 0,04% Na ₄ P ₂ O ₇ , Мпа	1600
С добавкой 0,06% Na ₄ P ₂ O ₇ , Мпа	60

4.2 Исследования по фракционированию рядового каолинового концентрата

С целью получения каолина высокого качества (улучшенного грансостава и химического состава) на полупромышленной установке проведены полупромышленные испытания по фракционированию, химическому отбеливанию и магнитной сепарации полученного рядового каолинового концентрата.

Фракционирование проводилось в две стадии последовательно: в гидроциклоне диаметром 30 мм и тарельчатом сепараторе ДСГ-35. В результате фракционирования получена суспензия с содержанием 98,0% кл. - 0,002 мм и белизной 80%.

Таблица 4.7

Гранулометрический анализ тонкодисперсного каолинового концентрата

Классы крупности, мм	Содержание кл. – 0,002 мм
+0,010	-
-0,010 + 0,005	1,3
-0,005 + 0,002	0,7
-0,002	98,0

Осадок тарельчатого сепаратора по гранулометрическому и химическому составу соответствует рядовому каолиновому концентрату.

Полученный тонкодисперсный каолиновый концентрат по гранулометрическому составу соответствует требованиям к каолину для производства мелованной бумаги и картона, но не соответствует по белизне.

4.3 Исследования по химическому отбеливанию каолина

С целью повышения белизны исследовалась возможность химического отбеливания тонкодисперсного каолинового концентрата.

Химическая обработка каолина проводилась гидросульфитом натрия в сернокислой среде при $\text{pH} = 2,0$, температуре 20°C на суспензии с содержанием 20% твердого. Расход порошкообразного гидросульфита – 1% от массы каолина. В результате химического отбеливания белизна тонкодисперсного каолинового концентрата повысилась до 85,6%.

Проведенные испытания по химическому отбеливанию рядового каолинового концентрата показали, что каолин относится к типу трудноотбеливающихся.

По данным минералогического анализа желтый оттенок обусловлен адсорбированным поверхностью каолинита гумино-железистым обменным комплексом, который составляет до 70% присутствующих в каолине форм железа. В обычных условиях такой комплекс не диссоциирует на ионы, а железо трехвалентное не восстанавливается до двухвалентного, что и снижает эффективность отбеливания каолина.

По результатам исследований, существенное изменение белизны каолина после отбеливания наблюдается для образцов с низкой исходной белизной. Повышение белизны каолина с исходной белизной 74–77% и 78–82% составляет в среднем 2,0–3,5%. Согласно полученным результатам, эффективность отбеливания каолинов месторождения Елтайское невысока.

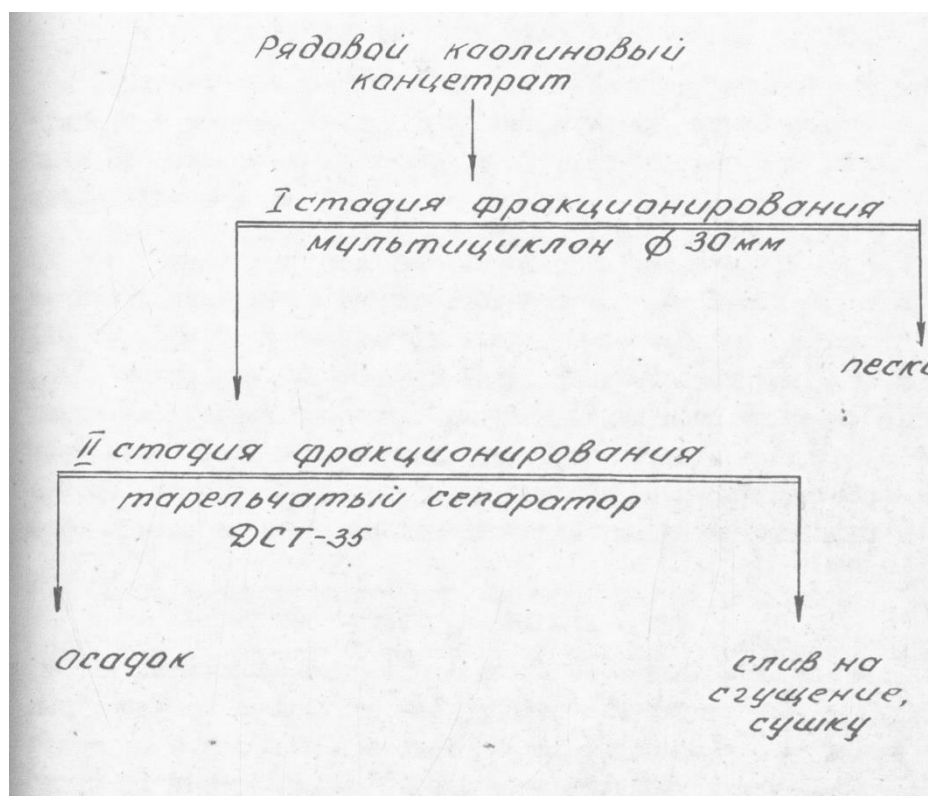


Рис 4.2 Схема получения тонкодисперсного каолина

4.4 Исследования по магнитной сепарации каолина

Методика проведения экспериментов по магнитной сепарации принята с учетом опыта исследований магнитной сепарации каолина Просьяновского месторождения, реализованного в опытно-промышленной линии.

Плотность каолиновой суспензии 1,08 т/м³. Расход диспергатора – 5,3 кг/т, производительность по питанию 1,5 т/ч. м². Напряженность поля высокоградиентного магнитного сепаратора 1520 КА/м. Матрица-волокно 0,1–0,15 мм.

Анализ результатов проведенных опытов показал, что повышение качества каолина с помощью высокоградиентного магнитного сепаратора малоэффективно. Содержание оксида железа в продукте снизилось с 0,6% до 0,5%, белизна повысилась с 82% до 83,3%. Заметного изменения в содержании диоксида титана не отмечено.

4.5 Характеристика хвостов обогащения каолина и возможные области его применения

Хвосты обогащения нормального каолина представлены кварцевыми, щелочного каолина-кварцполевошпатовыми песками различного гранулометрического состава: галля, выделяемая в процессе грохочения по классу 5 мм после дизинтеграции каолина-сырца; пески основной классификации в спиральном классификаторе; пески перечистных операции в гидроциклонах.

В связи с тем, что исследования обогатимости проводились и лабораторно и в полупромышленных условиях только для щелочных каолинов, исследование качественных характеристик хвостов проведены только для кварцполевошпатовых песков. Результаты исследования приведены по данным полупромышленных испытаний пробы № 11400 щелочных каолинов на установке ВНИИруда.

В целях возможного использования попутных продуктов обогащения и повышения извлечения каолина в конечный продукт пески спирального классификатора рекомендуется подвергать одностадийной, а объединенные пески с гидроциклонов – двухстадийной отмывке в спиральных классификаторах.

Таблица 4.8

Характеристика дообогащенных песков

Наименование показателя	Содержание в песках, %	
	Спирального кл	гидроциклонов
Оксид кремния	89,50	66,70

Оксид алюминия	5,60	19,70
Оксид железа	0,12	0,30
Диоксид титана	0,20	0,50
Оксид кальция	0,15	0,20
Оксид магния	0,17	0,17
Оксид калия	3,40	8,00
Оксид натрия	0,18	0,27
Ангидрид серной кислоты	-	-
Потери при прокалываниях	0,94	3,42

Таблица 4.9

Гранулометрический состав песков

Классы крупности, мм	Выход, % в песках			
	спирального классиф.		гидроциклонов	
	частный	суммарный	частный	суммарный
+5	12,00	12,00	-	-
-5 + 2,5	25,91	37,91	-	-
-2,5 + 1,25	26,16	64,07	0,01	0,01
-1,25 + 0,80	14,99	79,06	0,63	0,64
-0,80 + 0,63	6,70	85,76	1,93	2,57
-0,63 + 0,40	10,43	96,19	17,13	19,70
-0,40 + 0,315	2,28	98,47	15,31	35,01
-0,315 + 0,20	1,23	99,70	29,00	64,01
-0,20 + 0,14	0,03	99,73	14,09	78,10
-0,14 + 0,10	0,06	99,79	9,65	87,75
-0,10 + 0,063	0,06	99,84	5,65	93,40
-0,063 + 0,056	0,04	99,88	1,45	94,85
-0,056	0,12	100,0	5,15	100,0
ИТОГО	100,0		100,0	

Кварц-полевошпатовые пески спирального классификатора не соответствуют требованиям кварц-полевошпатовым концентратам и значит должны подвергаться дополнительному обогащению известными способами или могут быть использованы в качестве строительного песка. То есть пески месторождения Елтайское, пригодны к использованию их в качестве строительного песка без ограничения.

Кварц-полевошпатовые пески щелочных каолинов являются перспективным источником для производства высококалийных полевошпатовых концентратов. Одним из наиболее эффективных способов обогащения кварц-полевошпатовых пород и песков щелочных каолинов является флотационное разделение в кислой фторсодержащей среде собирателями типа аминов.

Расчет модуля крупности

Размер отверстий сит, мм	Полные остатки на ситах	
	Пески спирального классификатора	Пески гидроциклонов
2,5	37,91	-
1,25	52,07	0,01
0,63	73,76	2,57
0,315	86,47	35,01
0,14	87,73	78,10
СУММА	337,9	1,157
Модуль крупности	3,4	1,2

4.6 Выбор технологической схемы переработки каолина-сырца и ожидание показателей обогащения

Основываясь на рекомендациях и результатах научно-исследовательских работ выбрана, технологическая схема переработки каолина-сырца. Получение рядового обогащенного каолина рекомендуется проводить по схеме, представленной на рисунке 4.1. На основании анализа работ действующих предприятий, получающих обогащенный каолин, и данных исследовательских разработок, приняты ожидаемые показатели обогащения. Извлечение каолина из сырья на передовых фабриках подотрасли колеблется в пределах 72,0–85,3% для мокрого способа обогащения. Содержание каолинита в концентрате около 99,5%.

Белизна готового рядового каолинового концентрата 73–84%. Соотношение различных марок концентрата для различных типов каолина по вариантам отработки месторождения изменчива в зависимости от качественной характеристики каолина-сырца.

Пески спирального классификатора от обогащения нормальных каолинов отвечают требованиям ГОСТ 8736–2014 «Песок для строительных работ». Выход песка составляет 45,0–45,21% от исходного сырья. Пески гидроциклонов – отвальный продукт.

Ожидаемый годовой выпуск товарной продукции песков зависит от количества добычи каолина на месторождении.

С целью получения каолинового концентрата марки КП-84, рассмотрена возможность улучшения дисперсного состава концентратов марки КН-84 фракционированием.

Ожидаемые показатели обогащения каолина сырца

Тип каолина	Наименование продуктов	Залежь № 2+4		Залежь № 4		По месторождению	
		Выход, %	Извлечение, %	Выход, %	Извлечение, %	Выход, %	Извлечение, %
Норм.	Рядовой каолиновый концентрат	40,90	85,01	41,29	85,20	41,00	85,05
	Кварцевые пески	50,25	3,50	50,02	3,46	50,11	3,49
	Отвальные хвосты	8,84	11,49	8,69	11,34	8,89	11,46
	Каолин-сырец	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Щелоч.	Рядовой каолиновый концентрат	30,17	79,00	23,39	77,80	29,68	78,70
	Кварц-полевошпатовые пески	59,39	4,00	59,01	4,23	59,28	4,15
	Отвальные хвосты	10,44	17,00	12,60	17,97	11,04	17,15
	Каолин-сырец	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
СУММА	Рядовой каолиновый концентрат	36,73	82,00	34,63	81,21	35,46	81,84
	Кварцевые пески	27,34	2,10	25,56	2,02	24,23	1,69
	Кварц-полевошпатовые пески	27,32	1,71	29,06	1,93	30,43	2,12
	Отвальные хвосты	9,61	4,19	10,65	14,84	9,88	14,35
	Каолин-сырец	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

4.7 Исследование свойств каолина-сырца

Возможности использования каолина-сырца без обогащения были исследованы по нескольким пробам:

1. Пробы каолина-сырца оценивались в качестве сырья для получения белых и цветных цементов.

2. В 1980 году лабораторией Богдановского фарфорового завода были проведены испытания каолина-сырца в шихте с глиной Многоцветного и каолином Алексеевского месторождений. Масса шихты при хороших формовочных свойствах дает на готовых изделиях белизну, соответствующую 3-му сорту.

3. В Кавказском институте минерального сырья лабораторными испытаниями установлено, что каолин-сырец может применяться для производства керамических изделий, используемых в санитарно-бытовых помещениях жилых, общественных зданий.

Из сырьевых масс при 1280°C получен спекшийся черепок с водопоглощением 0,6–1,2%, белый с бледно-кремовым оттенком.

Все вышеперечисленные свидетельства о возможности использования каолина-сырца в самых различных сферах. Для его использования необходимы испытания на конкретных заводах заводо-производительных стройкерамики, огнеупорных и кислотоупорных изделий.

4.8 Использование продуктов обогащения каолина-сырца

Елтайское месторождение рассматривалось в качестве резервной сырьевой базы Акмолинской области. Каолин-сырец Елтайского месторождения имеет значительную примесь полевошпатового песка, из которого может быть получен полевошпатовый концентрат.

Каолин-сырец месторождения может заменить привозной обогащенный каолин, привозной кварц, привозные огнеупорные глины.

5 ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Полезная толща месторождения представлена практически водонепроницаемыми каолинами. Сверху они тоже перекрыты существенно глинистым материалом. Водонепроницаемые и водовмещающие породы представлены только трещиноватыми гранитами фундамента. Подземные воды приурочены к открытым и полуоткрытым трещинам зоны выветривания, имеющей мощность 25–40 м. большинство трещин, однако, являются закрытыми или заполнены хлоритом и гидроокислами железа. По этой причине и водообильность зоны весьма слабая.

На близлежащих (в радиусе 15 км) месторождениях Алексеевском (каолин) и Васильковском (золото), находящихся в аналогичных условиях, эти показатели также низки.

Воды преимущественно хлоридно-гидрокарбонатные магниевонариевые, не агрессивные по отношению к бетону и железу, с жесткостью 8–12 мг.экв/дм³ и водородным показателем около 8,0.

Питание подземных вод – инфильтрация атмосферных осадков в зонах выхода скальных пород фундамента на дневную поверхность, реже – перетекание из вышележащих горизонтов.

Воды напорные. Высота напора над кровлей фундамента от 11 до 46 м. Пьезометрический уровень устанавливается на глубине 4,4–12,4 м, ниже дневной поверхности. Общий уклон поверхности потока – на северо-восток.

По результатам опытных откачек, проведенных в специальных скважинах удельный дебит составил 0,002–0,06 дм³/сек при понижениях 14,4–31,4 м, коэффициент фильтрации изменяется от 0,006 до 0,17 м/сут.

Поскольку воды вскрыты на глубинах, на 5,2–10 м ниже дна будущих карьеров, а под щелочным каолином расположена зона дресвяно-щебнистого материала с каолиновым заполнителем, являющаяся водоупором, то поступление воды в карьер не должно происходить.

Таким образом, в карьер будут поступать только атмосферные воды. Самый большой запас их хранится в снеге – 51 мм из 261 мм среднебазовых. В карьере скопится за 2 недели весеннего снеготаяния:

$$Q = H * S * 0,90 = 0,95,$$

где: H – запас воды в снеге, м (0,051);

S – площадь карьера по верху, м²;

0,9 – коэффициент сохранности покрова;

0,95 – коэффициент поверхностного стока.

Площади карьеров, тыс. м²:

По залежи 1–227,9

По залежи 3–359

По залежам 2 и 4–1240,1.

Таким образом объем снеготалых вод составит:

Залежь №1 = $0,051 \cdot 227,9 \cdot 0,90 \cdot 0,95 = 9,94$ тыс. м³;

Залежь №3– $0,051 \cdot 359 \cdot 0,90 \cdot 0,95 = 15,65$ тыс. м³;

Залежи № 2 и 4– $0,051 \cdot 1240,1 \cdot 0,90 \cdot 0,95 = 54,07$ тыс. м³.

Среднечасовое поступление составит 29,6; 46,6 № и 161 м³.

Для организации водослива на водосборном зумпфе необходимо предусмотреть передвижную насосную установку в составе 1–3 насосов из расчета на рабочую суммарную производительность 36, 56 и 193 м³/час.

Для изучения инженерно-геологических условий отработки месторождения был проведен комплекс исследований физико-механических свойств пород и грунтов, слагающих месторождение.

В инженерно-геологическом отношении выделены три подгруппы пород:

1. Глины неогена и четвертичные суглинки.
2. Мезозойская кора выветривания – каолины.
3. Дресвяно-глинистые и щебнисто-глинистые образования.

Покровные суглинки и глины распространены повсеместно. Суглинки бурые и желтовато-бурые, плотные, известняковые, слабо запесоченные. Глины красные, бурые, зеленовато-серые, плотные, тугопластичные. Поскольку физико-механические свойства очень близки, они объединены в одну подгруппу.

Каолины продуктивной толщи – мезозойская кора выветривания – распространены повсеместно под неоген-четвертичными осадками. Средняя их мощность 26,9 м, при колебаниях от 0,5 до 86 м. порода состоит на 40-50 % из каолинита (а с глубины 16-20 м – каолинизированного полевого шпата), на 30-40 % - из зерен кварца и на 10% из гидрослюд. Цвет белый, желтовато-белый, желтый, структура от средне до крупнозернистой, унаследованная от материнской породы.

Ниже каолиновой толщи развита кора выветривания (начальная ее стадия), переходящая непосредственно в граниты. Представлена она дресвяно-щебнистым материалом. Мощность этой зоны резко изменчива – от 1 до 25 м. Цвет желто-бурый, зеленовато-бурый, сохранившаяся структура – порфировидная средне и крупнозернистая.

Порода на 60% состоит из каолинизированного полевого шпата, на 30% из кварца и на 10–15 % слюды. В нижней части слоя часты обломки выветрелых гранитов. Общее содержание каолинита – 10–15 %.

Сумма удельной активности радионуклидов от 9,9 до 19,4 Бк. означает, что каолины Елтайского месторождения относятся ко II группе и могут быть использованы в любых видах промышленности гражданского и дорожного строительства без ограничения согласно, «Санитарно-эпидемиологическим требованиям к обеспечению радиационной безопасности» утвержденной Постановлением № 754 правительства Республики Казахстан от 8 сентября 2015 года.

Таблица 5.1

Основные показатели физико-механических свойств грунтов

Наименование показателей	Ед. изм	Глины суглинки	Каолин (продуктивная толща)	Кора выветривания (глинистые обр)
Удельная масса	г/см ³	2,73	2,65	2,65
Объемная масса	г/см ³	1,95	1,98	2,05
Объемная масса скелета грунта	г/см ³	1,59	1,63	1,73
Влажность естественная	%	22,44	21,41	18,57
Влажность гигроскопическая	%	3,19	0,49	0,57
Число пластичности	%	22,44	10,4	10,21
Пористость	%	41,86	38,37	34,94
Коэф пористости	доли ед.	0,731	0,631	0,552
Коэф водонасыщения	доли ед.	0,868	0,896	0,890
Макс молекулярная влагоемкость	%	24,58	19,99	15,51
Полная влагоемкость	%	-	24,06	22,14
Коэффициент фильтрации	м/сут	-	0,22	0,86
Угол естественного откоса в сухом состоянии	град.	-	43,5	41,4
Угол естественного откоса в под водой	град.	-	39,6	34,5
Водоотдача	%	-	8,93	8,64
Угол внутреннего трения	град.	25	24,86	30,08
Сцепление	кг/см ²	1,37	0,82	0,75
Коэффициент уплотнения	доли ед.	0,01	0,013	0,01
Модуль деформации (относительный)	доли ед.	46	33,37	43,94
Размокание	%	56,28	61,55	55,23
Набухание	%	8,22	3,5	2,61

6 ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

6.1 Краткая горно-геологическая характеристика месторождения, способ отработки и границы горных работ

Месторождение Елтай представлено пластообразными залежами рыхлого полезного ископаемого, средняя мощность которого 22,70–30,30 м, прикрытого рыхлыми вскрышными породами мощностью 6,60–9,04 м. Оба эти условия определяют открытый способ разработки.

На месторождении выделено три обособленных территории с разведанными по промышленным категориям запасами, удовлетворяющими требованиям постоянных кондиции.

Полезное ископаемое – глинистая порода (каолин) с содержанием песка 40–70%, с примесью дресвы в подошве. Вскрышные породы – почвенно-растительный слой, суглинки, супеси, некондиционный каолин. И полезное ископаемое и вскрышные породы отнесены ко II группе пород по трудности экскавации.

Таблица 6.1

Географические координаты угловых точек месторождения

Залежь №1

№ п/п	Восточная долгота			Северная широта		
	градусы	минуты	секунды	градусы	минуты	секунды
1	68	58	29,2	53	33	53,4
2	68	58	39,7	53	33	53,4
3	68	58	39,6	53	33	43,6
4	68	58	45	53	33	40
5	68	58	53,5	53	33	41,6
6	68	58	58,1	53	33	41,7
7	68	58	58,3	53	33	36,8
8	68	58	58,3	53	33	33,8
9	68	58	45	53	33	30,5
10	68	58	39	53	33	30,5
11	68	58	33,8	53	33	34
12	68	58	33	53	33	40,6
13	68	58	29,1	53	33	43,5

Залежь №2

№ п/п	Восточная долгота			Северная широта		
	градусы	минуты	секунды	градусы	минуты	секунды
1	68	59	51	53	34	12,5
2	68	59	59,6	53	34	12,3
3	68	59	58,9	53	34	10,5
4	69	0	1,7	53	34	9,2
5	69	0	6,7	53	34	9,2
6	69	0	7	53	34	12,1
7	69	0	2,6	53	34	12,1
8	69	0	4	53	34	14
9	69	0	7	53	34	15,3
10	69	0	23,2	53	34	15,2
11	69	0	26,2	53	34	13,7
12	69	0	28,7	53	34	13,6
13	69	0	31,1	53	34	11,8
14	69	0	34	53	34	8,7
15	69	0	28,2	53	34	5,4
16	69	0	23,1	53	34	5,5
17	69	0	23,9	53	33	59
18	69	0	20,5	53	33	59
19	69	0	18	53	33	56
20	69	0	12,5	53	33	54,5
21	69	0	6,5	53	33	54,5
22	69	0	3,9	53	33	56
23	69	0	3,9	53	33	59,6
24	69	0	1	53	34	0,7
25	68	59	53	53	34	1
26	68	59	52,8	53	34	2,5
27	68	59	50,2	53	34	2,5

участка Залежь №3

№ п/п	Восточная долгота			Северная широта		
	градусы	минуты	секунды	градусы	минуты	секунды
1	69	1	13,5	53	35	2
2	69	1	24,2	53	35	1,7
3	69	1	24,5	53	34	58,4
4	69	1	24,5	53	34	53,4
5	69	1	22	53	34	53,4
6	69	1	19	53	34	52,4
7	69	1	16	53	34	49,1
8	69	1	10,5	53	34	50,3
9	69	1	10,4	53	34	47,2
10	69	1	7,5	53	34	45,6
11	69	1	5	53	34	42,5
12	69	0	59	53	34	40,7
13	69	0	56,6	53	34	42,5
14	69	0	53,6	53	34	42,4

15	69	0	48,5	53	34	40,8
16	69	0	43	53	34	44
17	69	0	43	53	34	47,1
18	69	0	48	53	34	50,5
19	69	0	51	53	34	51,6
20	69	0	51,5	53	34	55,3
21	69	0	59,3	53	34	55
22	69	1	4,5	53	34	48,8
23	69	1	10,6	53	35	0,4

№4

№ п/п	Восточная долгота			Северная широта		
	градусы	минуты	секунды	градусы	минуты	секунды
1	68	59	13,2	53	34	32,1
2	68	59	18,3	53	34	32
3	68	59	23,9	53	34	28,4
4	68	59	24	53	34	25,5
5	68	59	29	53	34	22,6
6	68	59	34,9	53	34	25,2
7	68	59	34,8	53	34	31,9
8	68	59	39,2	53	34	32,6
9	68	59	45,4	53	34	32,5
10	68	59	47,2	53	34	31,5
11	68	59	46,5	53	34	28,4
12	68	59	47	53	34	25,1
13	68	59	46	53	34	24,4
14	68	59	40,2	53	34	24,4
15	68	59	34,6	53	34	21,2
16	68	59	32,1	53	34	19,6
17	68	59	34,5	53	34	19,1
18	68	59	43	53	34	20,8
19	68	59	43	53	34	17,3
20	68	59	45	53	34	15,6
21	68	59	50,7	53	34	15,8
22	68	59	50,5	53	34	9,3
23	68	59	48	53	34	9,3
24	68	59	45,1	53	34	11
25	68	59	39,9	53	34	8,8
26	68	59	39,9	53	34	11,8
27	68	59	37,1	53	34	12,4
28	68	59	28,7	53	34	12,4
29	68	59	23,5	53	34	9,5
30	68	59	23,5	53	34	15,4
31	68	59	18	53	34	19,1
32	68	59	12,5	53	34	17
33	68	59	14	53	34	19
34	68	59	10,5	53	34	22
35	68	59	8,8	53	34	25,4
36	68	59	9,6	53	34	28,3

6.2 Вскрытие, система разработки и горнокапитальные работы

В данном плане горных работ рассматриваются три карьера. Карьер № 1 – отрабатывает Залежь № 3. Карьер № 2 – отрабатывает Залежь № 2 и 4. Карьер № 3 – отрабатывает Залежь № 1.

Вскрытие карьеров предусматривается траншеями внешнего заложения, что обусловлено размерами и глубиной залегания полезного ископаемого. Вскрытие предполагается произвести с учетом местоположения промплощадки и отвала пустых пород.

Система разработки принята транспортная с перевозкой вскрыши во внешний отвал. В перспективе, по мере отработки карьеров, появится возможность отсыпки вскрышных пород в выработанное пространство, с целью их рекультивации. Уклон капитальных въездных траншей принят 80%, шириной по дну 18,5 м, угол откоса борта траншеи 45°, высота уступов принята 10 м, с разделением на подступы по 5 м. Результирующий угол борта карьера составляет 30°.

Настоящим планом горных работ предполагается использование на добычных и вскрышных работах экскаватор Liebherr HS842HD (или его аналогов) объем ковша 1,5 м³. На отвальных работах предусматривается использовать Бульдозер SD-16 (или его аналог). Объем горно-капитальных работ будет складываться из объема въездных и разрезных траншей, а также объема вскрышных пород, который необходимо удалить до ввода карьера в эксплуатацию с целью равномерного наращивания добычи до достижения проектной производительности с учетом создания запаса подготовленного к выемке полезного ископаемого.

Потери полезного ископаемого будут складываться из потерь в кровле и подошве залежи. Засорение полезного ископаемого породами вскрыши не рекомендуется, поэтому предусматриваются зачистка кровли на толщину 20 см, а в подошве залежи оставляется слой толщиной 20 см.

Таблица 6.2

Основные горнотехнические показатели

Наименование показателей	Ед. изм	Карьеры		
		Карьер 3	Карьер 2	Карьер 1
Геологические запасы каолина	тыс. м ³	10 954	41 054	16 108
Потери в кровле	тыс. м ³	43,2	230,83	66,8
Потери в подошве	тыс. м ³	36,0	192,35	56
Эксплуатационные запасы	тыс. м ³	10 874,8	40 630,8	15 985,2
Объемный вес каолина	т/м ³	2,038	2,032	2,033
Объемный вес вскрыши	т/м ³	1,95	1,95	1,95
Объем вскрыши	тыс. м ³	1 500,6	7 084,5	2 302,3

Коэффициент вскрыши	м ³ /м ³	0,28	0,39	0,35
---------------------	--------------------------------	------	------	------

6.3 Производительность карьера и режим работы

Согласно главе 30 Кодекса «О недрах и недропользовании» Республики Казахстан лицензия на добычу общераспространенных полезных ископаемых выдается на срок до 10 лет. В связи с этим, данный план горных работ выполнен на отработку месторождения в первые 10 лет существования месторождения. Продление лицензии допускается при заявлении недропользователя о продлении на тот же срок. Количество продлений не ограничено. По истечению срока действия лицензии недропользователем будет разработан план горных работ на отработку оставшихся запасов по месторождению Елтайское и подана заявка на продление лицензии на добычу каолина.

Производительность по добыче полезного ископаемого Елтайского месторождения определена, исходя из вышеизложенного на срок 10 лет, в этот период в отработку будет задействованы все три карьера.

Календарный план горных работ составлен в соответствии с принятой системой разработки и отражает принципиальный порядок отработки месторождения, с использованием принятого горнотранспортного оборудования.

В основу составления календарного плана вскрышных и добычных работ положены:

1. Режим работы карьера на добыче и вскрыше;
2. Годовая производительность карьера по добыче каолина;
3. Горнотехнические условия разработки месторождения;
4. Тип и производительность горнотранспортного оборудования.

Таблица 6.3

Режим работы карьера

Наименование показателей	Ед. изм	Показатели
Количество рабочих дней в году	суток	360
Количество рабочих дней в неделю	суток	7
Количество смен	смен	1
Продолжительность смены	часов	11

В отработку в лицензионный период будут задействовано 2 400 тыс. м³ из общих запасов по месторождению. Остальная часть запасов месторождения будет отрабатываться после продления срока действия лицензии по истечении 10 лет. Будет подана заявка и разработан план горных работ на отработку оставшихся запасов месторождения Елтайское.

Календарный график горных работ представлен в таблице 6.3. в календарном графике показана отработка за 10-летний период запасов в количестве 2 400 тыс. м³.

Таблица 6.4

Календарный график горных работ

Наименование	Всего	Годы отработки									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Горная масса тыс. м ³	2736,44	186,03	286,03	286,03	286,03	286,03	281,27	281,27	281,27	281,27	281,21
Балансовые запасы тыс. м ³	2400	150	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Потери %	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72
Потери тыс. м ³	17,36	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,79
Эксплуатационные запасы тыс. м ³	2382,64	148,27	248,27	248,27	248,27	248,27	248,27	248,27	248,27	248,27	248,21
Эксплуатационная вскрыша тыс. м ³	330	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
Коэффициент вскрыши м ³ / м ³	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28
ПРС	23,8	4,76	4,76	4,76	4,76	4,76					

6.4 Система разработки и технологические схемы горных работ

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

В соответствии с правилами промышленной безопасности и «Норм технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов», высота уступа принимается с учетом физико-механических условий их залегания.

Данным планом горных работ принимаются следующая система разработки:

- по способу перемещения горной массы – транспортная;
- по развитию рабочей зоны – углубочно-сплошная;
- по расположению фронта работ – продольная;
- по направлению перемещения фронта работ – однобортная.

Отработка месторождения будет осуществляться экскаватором с отгрузкой в автосамосвалы. ПРС разрабатывается комбинированным методом, вскрытие будет осуществляться бульдозером с образованием «валов» и, в дальнейшем – погрузка погрузчиком на автотранспорт. Вскрышные породы отрабатываются экскаватором с отгрузкой в автосамосвалы.

Предусматривается следующий порядок ведения горных работ на месторождении:

1. Снятие и складирование ПРС на склад.
2. Выемка и погрузка вскрышных пород в забоях карьера.
3. Транспортировка вскрышных пород на отвал и на строительство внутриплощадочных дорог.
4. Выемка и погрузка полезного ископаемого в забоях карьера.
5. Транспортировка полезного ископаемого на склад сырья.

Для выполнения объемов по приведенному порядку горных работ предусматриваются следующие типы и модели горнотранспортного оборудования либо горнотранспортное оборудование других моделей с аналогичными технологическими характеристиками:

- Экскаватор Liebherr HS842HD с емкостью ковша 2,6 м³;
- Автосамосвал Камаз 55111 с грузопоемностью 15 тонн;
- Бульдозер SD-16;
- Фронтальный погрузчик ZL-50C.

6.5 Элементы системы разработки

Высота уступа.

Учитывая мощность полезной толщи, планом горных работ предусмотрено отрабатывать месторождение добычными уступами высотой 6 м и вскрышными уступами высотой 4 м.

Для свободного передвижения по горизонту и безопасности ведения горных работ при отработке карьерного поля на каждом горизонте предусматриваются транспортные бермы шириной 15 м.

С учетом выбранного горного и горнотранспортного оборудования в соответствии с требованиями безопасности при разработке одноковшовым экскаватором высота уступа не должна превышать глубины черпания экскаватора:

$$H_y \leq H_{r.\max}, \text{ м}$$

- где $H_{r.\max}$ – наибольшая высота черпания, м – 7,8;

$$H_y \leq 7,8 \text{ м}$$

H_y – принятая планом горных работ высота уступа – 6 м, принятая высота не превышает допустимого.

Исходя из физико-механических свойств разрабатываемых пород в соответствии с «Нормами технологического проектирования», углы откосов в период разработки принимаем равными:

- при добыче – 60°;
- при погашении – 45°;

Углы откосов должны систематически корректироваться путем маркшейдерских наблюдений и изучения свойств пород разрабатываемого участка.

Ширина экскаваторной заходки.

Ширина экскаваторной заходки обратной лопаты при погрузке горной массы в автотранспорт определяется по формуле:

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

Где R_{zy} – наибольший радиус копания – 11,5 м.

$$A_n = 1,5 \times 11,5 = 17,3 \text{ м}$$

Ширина рабочей площадки.

Рабочая площадка служит для размещения на ней горного оборудования транспортных коммуникации. Ширина рабочей площадки определяется размерами и видами горнотранспортного оборудования, а также физико-механическими свойствами разрабатываемых пород. Расчет ширины рабочей площадки при погрузке каолина в автосамосвалы:

$$Ш_{р.п.} = A + П_{п} + П_{о} + П_{о'} + П_{б} = 17,3 + 10 + 1,5 + 4,5 + 2,54 = 35,84 \text{ м}$$

Где, А – ширина заходки экскаватора, 17,3 м;

П_п – ширина транспортной полосы, 10 м;

П_о – ширина обочины с нагорной стороны – со стороны вышележащего уступа, 1,5 м;

П_{о'} – ширина обочины с низовой стороны – со стороны нижележащего уступа, 4,5 м;

П_б – ширина полосы безопасности – призы обрушения, м, определяемая по формуле $П_{б} = H * (\text{ctg } \omega - \text{ctg } \alpha)$, H – высота уступа (6 м), ω и α – углы устойчивости (45°) и рабочего (60°) откосов уступа.

$$П_{б} = 6 * (1 - 0,5773) = 2,54 \text{ м}$$

Расчет ширины рабочей площадки выполнен согласно «Нормам технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов».

6.6 Технология вскрышных работ

Вскрыша представлена суглинками, супесями и некондиционным каолином перекрытая сверху почвенно-растительным слоем мощностью 0,2 м. Мощность вскрышных пород месторождения колеблется в пределах 3,5–6,9 м (ср. 3,4 м).

Разработка вскрыши производится без предварительного рыхления.

Отработка вскрышной породы предусматривается одним уступом. Исходя из принятой системы разработки, объема и мощности вскрышных пород, а также емкости транспортных средств, планом горных работ принят следующий способ производства вскрышных работ:

- почвенно-растительный слой по карьеру срезается бульдозером SD-16 и формируется в валки, далее грузится погрузчиком ZL-50С в автосамосвалы Камаз 55111 и транспортируются во внешний отвал ПРС;

- вскрыша грузится экскаватором в автосамосвалы и транспортируются во внешний отвал вскрыши.

6.7 Технология добычных работ

Отработку месторождения предусматривается выполнять горнотранспортным оборудованием: одноковшовым экскаватором типа Liebherr HS842HD с емкостью ковша 2,6 м³ в комплексе с автосамосвалами КАМАЗ 55111, грузоподъемностью 15 тонн, либо гидравлическими экскаваторами, автосамосвалами с аналогичными производственно техническими характеристиками.

Добыча каолина будет производиться с размещением сырья на склад. Учитывая небольшую мощность карьера и послойную отработку, в карьере планируется в работе один экскаваторный блок. На планировочных и вспомогательных работах будет использован бульдозер SD-16.

6.8 Потери и разубоживание полезного ископаемого

Определение величины и учет извлечения потерь при разработке месторождения нерудных строительных материалов ведется с целью выявления мест и причин их образования, разработки конкретных мероприятий по повышению качества выпускаемой продукции и рационального использования недр.

Величина потерь относится к одному из основных показателей, учитываемых при оценке эффективности применяемых способов выемки и при оценке производственной деятельности предприятия по добыче нерудных материалов в целом. Учет проектируемых фактических потерь способствует выявлению и устранению причин их возникновения.

Расчет потерь по карьере выполнен в соответствии с требованиями «Норм технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов» и «Отраслевой инструкцией по определению и учету потерь нерудных материалов при добыче».

Общекарьерные потери – часть балансовых запасов теряемых в охранных целиках капитальных горных выработок, зданий, технических и хозяйственных сооружений, обеспечивающих нормальную и эффективную деятельность предприятия.

Планом горных работ в лицензионный период предусматривается отработка запасов в объеме 2400 тыс. м³, без образования общекарьерных потерь.

Эксплуатационные потери по месторождениям равны 17,36 тыс. м³ или 0,28 % от добытых запасов в проектном контуре карьера. Разубоживание отсутствует.

6.9 Выемочно-погрузочные работы

Исходя из объемов горных работ, в карьере при снятии ПРС используется бульдозер SD-16, при погрузке погрузчик ZL-50C с объемом ковша 3 м³, на вскрышных и добычных работах экскаватор Liebherr HS842HD с емкостью ковша 2,6 м³ обратная лопата.

Для зачистки рабочих площадок, планировки подъездов в карьере и подгребке горной массы к экскаватору используется бульдозер SD-16.

6.9.1 Расчет производительности бульдозера по снятию и складированию ПРС

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

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

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

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

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

Где, l – длина ножа бульдозера, м;

h – высота ножа бульдозера, м;

a – ширина призмы перемещаемого грунта, м:

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

Где, ω – угол естественного откоса грунта (30-40°);

K_y – коэффициент, учитывающий уклон на участке работы;

K_n – коэффициент, учитывающий потери породы в перемещении:

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

Где, β – 0,008-0,004 – коэф., зависящий от разрыхленности пород;

K_b – коэффициент использования бульдозера во времени;

K_p – коэффициент разрыхления грунта;

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

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

Где, l_1 – длина пути резания грунта, м;

v_1 – скорость перемещения бульдозера при резании грунта;

l_2 – расстояние транспортирования грунта;

v_2 – скорость движения бульдозера с грунтом;

v_3 – скорость холостого хода;

t_n – время переключения скоростей;

t_p – время одного разворота бульдозера.

Расчет производительности бульдозера, при снятии ПРС с перемещением:

$$a = \frac{1,15}{0,57} = 2,02 \text{ м}$$

$$V = \frac{3,39 \cdot 1,15 \cdot 2,02}{2} = 3,9 \text{ м}^3$$

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

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

$$Q_{см} = 3600 \cdot 8 \cdot 3,9 \cdot 1,1 \cdot 0,8 \cdot 0,8 / (1,1 \cdot 100,8) = 713,1 \text{ м}^3/\text{см}$$

В 2025 году отработки при годовом объеме зачистки кровли 5000 м³ и производительности бульдозера 713,1 м³ в смену потребуется смен:

$$5000 \text{ м}^3 / 713,1 \text{ м}^3/\text{см} = 7,01 \text{ смен.}$$

В 2025–2030 годах отработки при годовом объеме снятия ПРС 4760 м³ и производительности бульдозера 713,1 м³ в смену потребуется смен:

$$4760 \text{ м}^3 / 713,1 \text{ м}^3/\text{см} = 6,67 \text{ смен}$$

Для снятия ПРС, формирование отвалов, зачистки площадок и вспомогательных работ принимаем один бульдозер SD-16.

6.9.2 Расчет производительности погрузчика при погрузке ПРС

Паспортная производительность погрузчика ZL-50 определяется по формуле:

$$Q_n = 3600 \times E / T_n$$

Где, E – емкость ковша погрузчика, 3 м³;

T_n – продолжительность рабочего цикла погрузчика, 30 сек;

Паспортная производительность погрузчика ZL-50:

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

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_n – коэффициент наполнения ковша;

K_p – коэффициент разрыхления пород;

$K_{и}$ – коэффициент использования погрузчика.

$$Q_{см} = 3,0 \times 3600 \times 11 \times 8 \times 0,8 \times 0,8 / (30 \times 1,1) = 2534,4 \text{ м}^3/\text{см}$$

В 2025 году при годовом объеме погрузки вскрыши 5000 м³ и сменной производительности погрузчика 2534,4 м³/ в смену потребуется смен:

$$5000 \text{ м}^3 / 2534,4 \text{ м}^3/\text{см} = 1,97 \text{ смен}$$

В 2025–2030 годы отработки при годовом объеме погрузки ПРС 4760 м³ и производительности погрузчика 2534,4 м³/см потребуется смен:

$$4760 \text{ м}^3 / 2534,4 \text{ м}^3/\text{см} = 1,87 \text{ смен.}$$

На карьере для вспомогательных работ, погрузки и выемке покрывающих пород принимаем один погрузчик ZL-50.

6.9.3 Расчет производительности экскаватора на вскрышных и добычных работах

Таблица 6.5

Расчет производительности экскаватора

№ п/п	Наименование	Усл. обозн.	Ед. изм	Показатели Liebherr HS842HD
1	Часовая производительность $Q = (3600 * E * K_{и} / (t_{ц} * K_{р})) * p$	Q	м ³ /час	193,65
	Где: вместимость ковша	E	м ³	2,6
	-коэффициент наполнения ковша	$K_{и}$	-	0,9
	-коэффициент разрыхления грунта в ковше	$K_{р}$	-	1,45
	-оперативное время на цикл экскавации	$t_{ц}$	сек	30
	- объемная масса	p	т/м ³	2,0
2	Сменная производительность экскаватора $Q_{см} = ((3600 * E) * K_{и} / (t_{ц} * K_{р})) * T_{см} * T_{и}$	$Q_{см}$	м ³ /см	1239,36
	Где: продолжительность смены	$T_{см}$	час	11
	Коэффициент использования экскаватора в течение смены	$T_{и}$	-	0,11
	Годовая производительность	$Q_{год}$	м ³ /Г	446 169
	Годовое время работы	-	сут	360
	Время простоя в ремонте	-	сут	5
	Время простоя по метеоусловиям	-	сут	5

При годовом объеме добычи 250 000 м³ в 2026–2035 годах отработки потребуется смен:

$$250\,000\text{ м}^3 / 1239,36\text{ м}^3/\text{см} = 201,71\text{ смен/год}$$

При годовом объеме в 2025 году 150 000 м³ потребуется смен:

$$150\,000\text{ м}^3 / 1239,36\text{ м}^3/\text{см} = 121,03\text{ смен/год.}$$

При годовом объеме вскрыши 33 000 м³ на 2025–2035 года отработки потребуется смен:

$$33\,000\text{ м}^3 / 1239,36\text{ м}^3/\text{см} = 26,62\text{ смен/год.}$$

Учитывая то, что максимальный годовой объем выемочно-погрузочных работ на добыче полезного ископаемого составляет 290 000 м³, находим рабочий парк экскаваторов, работающих в карьере:

$$N_э = V_{\text{год}}/Q_{\text{год}}$$

$$N_э = 290\,000\text{ м}^3 / 446\,169\text{ м}^3/\text{год} = 0,65 = 1\text{ шт.}$$

Принимаем один экскаватор Liebherr HS842HD на добычных работах.

6.9.4 Расчет необходимого количества автосамосвалов для перевозки полезного ископаемого, вскрышных пород и ПРС

В качестве транспортного средства в настоящем плане горных работ приняты автосамосвалы КАМАЗ 55111 с геометрическим объемом кузова 10,5 м³ и грузоподъемностью 15 тонн или транспортные средства с аналогичными технологическими показателями.

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

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

Где: $T_{\text{см}}$ – продолжительность смены, 660 мин;

$T_{\text{пз}}$ – время на подготовительные операции, 20 мин;

$T_{\text{ли}}$ – время на личные надобности, 20 мин;

$T_{\text{тп}}$ – время на технические перерывы, 20 мин;

V_a – геометрический объем кузова, 10,5 м³;

p – объемная масса, 2т/м³;

$T_{\text{об}}$ – время одного рейса автосамосвала.

$$T_{об} = 2L \times 60/V_c + t_n + t_p + t_{ож} + t_{yn} + t_{yp}, \text{ мин}$$

Где: L- среднеприведенное расстояние движения автосамосвала до пункта разгрузки, 1,5 км;

V_c – средняя скорость движения автосамосвала, 30 км/час;

t_n – время на погрузку грунта в автосамосвал, 3 мин;

t_p – время на разгрузку автосамосвала, 1 мин;

$t_{ож}$ – время ожидания установки под погрузку, 1 мин;

t_{yn} – время установки автосамосвала под погрузку, 1 мин;

t_{yp} – время установки автосамосвала под разгрузку, 1 мин.

$$T_{об} = 2 \times 1,5 \times 60/30 + 3 + 1 + 1 + 1 + 1 = 13 \text{ мин}$$

$$H_b = ((660-20-20-20)/13) \times 10,5 = 484,62 \text{ м}^3/\text{смену}$$

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

$$N = Q_{см}/ H_b$$

$$1239,36/484,62 = 3 \text{ автосамосвала.}$$

Количество рабочих смен автосамосвалов КАМАЗ 55111 по перевозке полезного ископаемого на склад сырья определено с учетом рабочих смен экскаватора и составляет 201,71 смен.

Норма выработки автосамосвала по перевозке ПРС составит:

$$T_{об} = 2 \times 0,6 \times 60/30 + 3 + 1 + 1 + 1 + 1 = 9,4 \text{ мин}$$

$$H_b = ((660-20-20-20)/9,4) \times 10,5 = 670,21 \text{ м}^3/\text{см}$$

Для транспортировки ПРС принимаем 1 автосамосвал. Количество рабочих смен автосамосвала по перевозке ПРС на отвал определена с учетом рабочих смен погрузчика по погрузке ПРС и составляет 1,87 смен.

Норма выработки автосамосвала по перевозке вскрыши составит:

$$T_{об} = 2 \times 0,7 \times 60/30 + 3 + 1 + 1 + 1 + 1 = 9,8 \text{ мин}$$

$$H_b = ((660-20-20-20)/9,8) \times 10,5 = 642,85 \text{ м}^3/\text{см}$$

Для транспортировки вскрыши принимаем 1 автосамосвал. Количество рабочих смен по перевозке вскрыши определено с учетом рабочих смен экскаватора на вскрышных работах и составляет 26,62 смен.

Принимаем рабочий парк автосамосвалов для транспортировки каолина на склад сырья, ПРС и вскрыши на отвал ПРС и вскрышной отвал в количестве 4 шт.

6.10 Отвалообразование и складирование ПРС

Горнотехнические условия разработки месторождения предопределили последовательное ведение вскрышных и добычных работ.

Объем вскрышных пород, подлежащий снятию на лицензионный период, составляет 330 тыс. м³. Для складирования вскрышных пород карьера, будет использован отвал, который будет формирован на расстоянии 0,7 км к северо-востоку от контура карьера, высотой на конец отработки лицензионного периода 8 метров в 1 ярус.

Таблица 6.6

Параметры отвала вскрышных пород

Объем вскрыши, м ³	Высота, м	К-во ярусов	Площадь, м ²
330 000	8	1	41 250

Объем ПРС, подлежащий снятию в лицензионный период, составляет 23,8 тыс. м³. Для складирования ПРС организуется отвал к северо-западу от контура карьера, на расстоянии 0,6 км размером 105х40 метров, высотой на конец лицензионного периода 5 метров в 1 ярус.

Таблица 6.7

Параметры отвала ПРС

Объем ПРС, м ³	Высота, м	Длина, м	Ширина, м	Площадь, м ²
23 800	5	40	105	4 200

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

Углы откосов отвалов приняты 30° – углы естественного откоса вскрышных пород.

Технология периферийного бульдозерного отвалообразования при автотранспорте состоит из трех процессов:

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

Достоинством бульдозерного отвалообразования являются:

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

6.11 Мероприятия по рациональному использованию и охране недр

При разработке месторождения полезных ископаемых важнейшее значение придается рациональному и комплексному использованию недр и охраны недр.

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

- 1) обеспечение полноты опережающего геологического изучения недр для достоверной оценки величины и структуры запасов полезных ископаемых, месторождений и участков недр, предоставляемых для проведения операции по недропользованию, в том числе для целей, не связанных с добычей;
- 2) обеспечение рационального и комплексного использования ресурсов недр на всех этапах проведения операции по недропользованию;
- 3) обеспечение полноты извлечения из недр полезных ископаемых, не допуская выборочную отработку богатых участков;
- 4) достоверный учет извлекаемых и погашенных в недрах запасов основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых и попутных компонентов, в том числе продуктов переработки минерального сырья и отходов производства при разработке месторождений;
- 5) исключение корректировки запасов полезных ископаемых, числящихся на государственном балансе, по данным первичной переработки;
- 6) предотвращение накопления промышленных и бытовых отходов на площадях водосбора и в местах залегания подземных вод, используемых для питьевого или промышленного водоснабжения;
- 7) охрана недр от обводнения, пожаров и других стихийных факторов, осложняющих эксплуатацию и разработку месторождений;
- 8) предотвращение загрязнения недр, особенно при подземном хранении нефти, газа или иных веществ и материалов, захоронении вредных веществ и отходов;
- 9) соблюдение установленного порядка приостановления, прекращения операции по недропользованию, консервации и ликвидации объектов разработки месторождений;
- 10) обеспечение экологических и санитарно-эпидемиологических требований при складировании и размещении отходов;

11) максимальное использование попутного газа путем его переработки с целью получения стратегически важных энергоносителей либо сырьевых ресурсов для нефтехимической промышленности и сведения до минимума ущерба окружающей среде.

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

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

- Вести строгий контроль за правильностью отработки месторождения;
- Учет количества добываемого полезного ископаемого производить двумя способами: по маркшейдерской съемке горных выработок и оперативным учетом (оперативный учет должен обеспечивать определение объемов, вынутых каждой выемочно-погрузочной единицы с погрешностью не более 5%);
- Проводить регулярную маркшейдерскую съемку;
- Обеспечить полноту выемки почвенно-растительного слоя;
- 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 на окружающую среду;
- Вести постоянную работу среди ИТР, служащих и рабочих карьера по пропаганде экологических знаний;
- Разработать комплекс мероприятий по охране недр и окружающей среды;
- Наиболее полное извлечение полезного ископаемого с применением рациональной технологии горных работ, что позволит свести потери до минимума;
- Предотвращение загрязнения окружающей среды при проведении добычи полезного ископаемого (разлив нефтепродуктов и т. д.);
- Обеспечение экологических требований при складировании и размещении промышленных и бытовых отходов;
- Сохранение естественных ландшафтов.

И другие требования согласно Кодексу «О недрах и недропользовании» от 27 декабря 2017 года и законодательству Республики Казахстан об охране окружающей среды.

6.11.1 Маркшейдерская и геологическая служба

Согласно «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные

работы» на карьере должно быть предусмотрено геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ.

В штате карьера планом горных работ предусмотрен маркшейдер.

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

Комплект документации по горным работам включает:

1. Лицензия на добычу;
2. Отчет по геологоразведочным работам;
3. План горных работ на добычу с согласованиями контролирующих органов;
4. Акт на землю;
5. Договор аренды земельного участка;
6. Топографический план поверхности месторождения, с пунктами планового и высотного обоснования;
7. Вертикальные разрезы;
8. Журнал учета вскрышных и добычных работ;
9. Статистическая отчетность баланса полезных ископаемых, форма №2-ОПИ;
10. Разрешение на природопользование на соответствующий год.

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

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

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

7 ГОРНО-МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

7.1 Основное и вспомогательное горное оборудование

Основными критериями для выбора оборудования являются:

- характер работ;
- горно-геологические и горнотехнические условия разработки месторождения;
- энергообеспеченность предприятия;
- наличие горнотранспортного оборудования у недропользователя;
- оптимальные затраты на приобретение и эксплуатацию оборудования.

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

Зачистка рабочих площадок на уступах будет производиться бульдозером SD-16.

Вода для хозяйственно-питьевых целей будет привозная. Перевозку вода будет осуществляться из села Бирлестик, в 0,2 км на север от грейдера Бирлестик-Васильковка.

Для пылеподавления на внутрикарьерных, отвальных и подъездных автодорог рекомендуется орошение водой. Применение воды при удельном расходе 1–1,5 кг/м² один раз в смену, существенно позволит снизить пылеобразование на карьерных дорогах.

Заправка экскаватора, погрузчика, бульдозера дизельным топливом будет осуществляться на их рабочих местах, топливо доставляется по мере необходимости в емкостях объемом 200 л.

Таблица 7.1

Перечень основного и вспомогательного горного оборудования

№ п/п	Наименование оборудования	Потребное количество
Основное горнотранспортное оборудование		
1	Экскаватор Liebherr HS842HD	1
2	Автосамосва КАМАЗ 55111	4
3	Бульдозер SD-16	1
4	Погрузчик ZL-50	1
Автомашины и механизмы вспомогательных служб		
1	Поливомоечная машина КАМАЗ 55111	1
2	Машина Toyota Hilux	1

Технические характеристики Liebherr HS842HD представлены в таблице 7.2.

Таблица 7.2

Технические характеристики экскаватора Liebherr HS842HD

Параметры	Показатели
Вместимость ковша, м ³	2,6
Рабочий инструмент	обратная лопата
Максимальная высота подъема ковша, мм	9630
Максимальный радиус копания, мм	11500
Максимальная глубина копания, мм	7820
Мощность двигателя, кВт	246
Эксплуатационная масса, кг	43100
Габаритные размеры, мм	4400x8455x3340
Транспортная скорость, км/час	5,5

Таблица 7.3

Технические параметры КАМАЗ 55111

Параметры	Показатели
Экологический тип	Евро-2
Расположение кабины	над двигателем
Угол преодоления подъема	25%, не менее
Тип платформы	самосвальная
Угол подъема платформы	60°
Внешний габаритный радиус поворота	9 м
Колесная формула	6x4
Полная масса	25,2 т
Масса снаряженного авто	10,05
Объем топливного бака	250 л
Объем кузова	10,5 м ³
Размер шин	300R508

Технические характеристики бульдозера SD-16 представлены в таблице 7.4.

Таблица 7.4

Технические характеристики бульдозера SD-16

Параметры	Показатели
Отвал	прямой
Минимальный дорожный просвет, мм	400
Масса отвала, кг	2454
Давление на грунт, мПа	0,067
Минимальный радиус разворота, м	4,7
Преодолеваемый уклон, град	30
Ширина колеи, мм	1880
Эффективность, м ³ /Н	225
Ширина отвала, мм	3388
Высота отвала, мм	1149
Масса машины, кг	18000

Таблица 7.5

Технические характеристики погрузчика ZL-50

Параметры	Показатели
Тип двигателя	дизельный
Количество цилиндров	6
Колесная формула	4x4
Объем ковша, м ³	3
Грузоподъемность, кг	5000
Максимальная высота разгрузки, м	3,09
Максимальное количество оборотов	2200
Колесная база	3300
Радиус поворота, м	6,4
Скорость движения км/час	42
Длина	8110
Ширина	3000
Высота	3485

Технические характеристики автосамосвала КАМАЗ 55111, используемого для орошения пылеподавления приведены в таблице 7.6.

Таблица 7.6

Технические характеристики автосамосвала для орошения водой

Параметры	Показатели
Максимальная ширина обрабатываемой полосы, м	
- при мойке	8,5
- при поливке	15,0

- при снегоочистке	2,5
- при распределении материалов	4,9
Рабочая скорость движения машины км/час	
- при мойке	10-20
- при поливке	20-30
- при распределении инертных материалов	20
- антигололедных реагентов	25
- при снегоочистке	40
Транспортная скорость км/час	35
Рабочее давление воды, мПа	До 1,6
Вместимость цистерны, л	8000

Таблица 7.7

Технические характеристики Toyota Hilux

Параметры	Показатели
Тип кузова	Пикап
Длина	5330
Ширина	1855
Высота	1815
Количество дверей	4
Количество мест	5

8 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

8.1 Решения по генеральному плану. Штатное расписание

Административно Елтайское месторождение первичного каолина расположено на территории Зерендинского района Акмолинской области, в 45 км северо-западнее города Кокшетау.

На промплощадке карьера будут размещены следующие объекты:

- карьер, отвалы вскрышных пород, отвал ПРС, склад сырья, АБК, уборная, охранный пост, гараж, котельная. В АБК предусмотрена столовая, туалеты, нарядная, раздевалка, душевые.

- весовая.

По мере отработки месторождения, распределение площадей временных складов будет изменяться.

Таблица 8.1

Явочный состав трудящихся

№п/п	Наименование	Количество
1	Начальник участка	1
2	Горный мастер	2
3	Маркшейдер	1
4	Машинист экскаватора	2
5	Машинист автосамосвала	8
6	Машинист бульдозера	2
7	Машинист погрузчика	2
8	Водители вспомогательных машин	4
9	Охранник	2
ВСЕГО ПО КАРЬЕРУ		24

8.2 Ремонтно-техническое обеспечение горного оборудования

Мелкий, текущий и капитальный ремонт основного горнотранспортного и вспомогательного оборудования будет производиться на промплощадке карьера, в специально оборудованном боксе. Хранение отходов будет осуществляться в специальных емкостях, с последующей утилизацией через специализированные компании.

8.3 Антикоррозионная защита

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

Все небетонируемые стальные закладные и соединительные элементы железобетонных конструкции защищаются комбинированным металлизационно-лакокрасочным покрытием.

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

8.4 Горюче-смазочные материалы, запасные части

Поставка ГСМ будет осуществляться путем доставки из города Кокшетау в 200-литровых бочках и дальнейшей перекачкой в топливные баки техники, по мере их расхода.

Планом горных работ не планируется строительство складов ГСМ, складов хранения запасных частей и агрегатов, хранение ГСМ также не предусматривается.

8.5 Доставка трудящихся на карьер

Доставка трудящихся на карьер и обратно планом горных работ не предусматривается, рабочий персонал добирается самостоятельно.

8.6 Энергоснабжение карьера

Электроснабжение промплощадки карьера будет осуществляться с подстанции филиала ТОО «Кокшетау-Энерго» - Зерендинская РЭС, путем подведения воздушной линии 10 кВа до понижающего трансформатора с 10 до 0,4 кВа, который будет расположен возле карьера. Дальнейшее распределение будет произведено через силовые кабели.

8.7 Автодороги

В процессе отработки месторождения Елтайское для создания нормальных условий передвижения автотранспорта будут отсыпаться грунтовые дороги.

8.8 Водоснабжение

Вода для хозяйственно-питьевых целей будет привозная. Перевозку вода будет осуществляться из села Бирлестик, в 0,2 км на север от грейдера Бирлестик-Васильковка.

Расчетный расход воды на месторождении принят:

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

- на нужды пылеподавления пылящих поверхностей;

- 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. Противопожарный резервуар емкостью 50 м³ расположен на промплощадке месторождения.

Схема водоснабжения, следующая:

- Источником хозяйственно-питьевого водоснабжения является привозная вода;

- для пылеподавления на внутрикарьерных, отвальных и подъездных автодорогах рекомендуется орошение водой. Применение воды при удельном расходе 1–1,5 кг/м² один раз в смену, существенно позволит снизить пылеобразование на карьерных дорогах.

Таблица 8.2

Расчет водопотребления

Наименование	Ед. изм	К-во чел. (вахта)	Норма л/сутки	м ³ /сутки	К-во дней	м ³ /год
Хозяйственно-питьевые нужды (умывание, гигиенически душ, приготовление еды, мытье полов).	литр	13	25	0,025	360	9,0
На орошение пылящих поверхностей				30,6	180	5508
На нужды пожаротушения	м ³		50			50

9 ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

9.1 Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций техногенного характера

9.1.1 Мероприятия по обеспечению безаварийной отработки месторождения

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

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

Смазочные и обтирочные материалы должны храниться в закрывающихся ящиках.

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

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

9.2 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.

Планом горных работ предусматривается молниезащита временных передвижных вагончиков, расположенных на промплощадке месторождения. 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 конструкции и фундаментов, надежно соединенные с землей.

9.3 Противопожарные мероприятия

Технологический комплекс оснащается первичными средствами пожаротушения – пожарными щитами с набором пенных и углекислотных огнетушителей, ящика с песком, асбестового полотна, лома, багра, топора.

В случае возникновения пожара на месторождении предусмотрены пожарный щит, емкость с песком, противопожарный резервуар емкостью 50 м³.

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

Тушение пожара будет производиться специально обученными членами добровольных пожарных формирований при помощи переносных мотопомп. Мотопомпы хранятся – на промплощадке месторождения в нарядной.

9.4 Связь и сигнализация

Месторождение оборудуются следующими видами связи и сигнализации, обеспечивающими контроль и управление технологическими процессами, безопасность работ:

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

Диспетчерская связь имеет в своем составе следующие виды:

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

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

10 ОХРАНА ТРУДА И ЗДОРОВЬЯ

Все проектные решения по проектированию отработки месторождения приняты на основании следующих нормативных документов: «правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», техническим регламентом «Требования к безопасности процессов разработки рудных, нерудных и россыпных месторождений открытым способом» от 26 ноября 2009 года № 1939; Санитарно-эпидемиологические правила и нормы «Гигиенические нормативы уровней шума на рабочих местах», санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов» утвержденных Постановлением Правительства Республики Казахстан от 18 января 2012 года №104; СНиП 3.03-09-2006 «Автомобильные дороги»; Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности» утвержденные Приказом Министра национальной экономики РК от 27 февраля 2015 года; Закона Республики Казахстан «О радиационной безопасности населения»; Закон Республики Казахстан «О гражданской защите» и других нормативных документах, действующих на территории Республики Казахстан.

10.1 Обеспечение безопасных условий труда

10.1.1 Общие организационные требования правил техники безопасности

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

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

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

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

г) Согласно статьи 79 Закона Республики Казахстан «О гражданской защите» подготовке подлежат технические руководители, специалисты и

работники, участвующие в технологическом процессе опасного производственного объекта, эксплуатирующие, выполняющие техническое обслуживание, техническое освидетельствование, монтаж и ремонт опасных производственных объектов, поступающее на работу на опасные производственные объекты, а также аттестованных, проектных организаций, привлекаемых для работы на опасных производственных объектах:

1) должностные лица, ответственные за безопасное производство работ на опасных производственных объектах, а также работники, выполняющие работы на них, - ежегодно с предварительным обучением по десятичасовой программе;

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

Переподготовке подлежат технические руководители, специалисты и работники, участвующие в технологическом процессе опасного производственного объекта, эксплуатирующие, выполняющие техническое обслуживание, техническое освидетельствование. Монтаж и ремонт опасных производственных объектов, а также аттестованных, проектных организации и иных организации, привлекаемых для работы на опасных производственных объектах, с предварительным обучением по десятичасовой программе в следующих случаях:

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

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

3) при нарушении требований промышленной безопасности;

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

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

д) ТОО «LB Minerals Kazakhstan» при промышленной разработке Елтайского месторождения разрабатывает:

1) положение о производственном контроле;

2) технологические регламенты;

е) Согласно статье 40 Закона РК «О гражданской защите» производственный контроль в области промышленной безопасности осуществляется в организациях, эксплуатирующих опасные производственные объекты, должностными лицами службы

производственного контроля в целях максимально возможного снижения риска вредного воздействия опасных производственных факторов на работников, население, попадающее в расчетную зону распространения чрезвычайной ситуации, окружающую среду.

Задачами производственного контроля в области промышленной безопасности являются обеспечение выполнения требований промышленной безопасности на опасных производственных объектах, а также выявление обстоятельств и причин нарушений, влияющих на состояние безопасности производства работ.

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

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

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

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

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

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

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

л) Руководитель ТОО «LB Minerals Kazakhstan» вправе создавать объектовые профессиональные аварийно-спасательные службы и формирования по согласованию с уполномоченным органом.

10.1.2 Правила безопасности при эксплуатации горных машин и механизмов

Техника безопасности при работе на бульдозере

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

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

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

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

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

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

Техника безопасности при работе экскаватора

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

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

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

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

5. Запрещается работа погрузочных механизмов поперек крутых склонов.

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

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

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

9. Высота уступа определяется проектом с учетом физико-механических свойств горных пород и полезного ископаемого, горнотехнических условий их залегания.

При отработке уступов слоями осуществляются меры безопасности, исключающие обрушения и вывалы кусков породы с откоса уступа.

При разработке пород с применением буровзрывных работ допускается увеличение высоты уступа до полуторной высоты черпания экскаватора при условии разделения развала по высоте на подступы или разработки мероприятий по безопасному обрушению козырьков и навесей.

Техника безопасности при работе автотранспорта

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

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

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

Инструктирование по технике безопасности водителей автомобилей, работающих в карьере. Должно производиться администрацией автохозяйства и водителям должны выдаваться удостоверения на право работать в карьере.

На карьерных автомобильных дорогах движение должно производиться без обгона.

При погрузке автомобилей должны выполняться следующие правила:

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

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

При работе автосамосвала в карьере запрещается:

- движение автосамосвала с поднятым кузовом;
- движение задним ходом к месту погрузки на расстояние более 30 м;
- перевозить посторонних лиц в кабине;
- сверхгабаритная загрузка, а также загрузка, превышающая установленную грузоподъемность автосамосвала;

- оставлять автосамосвал на уклоне и подъемах;
- производить запуск двигателя, используя движение автосамосвала по уклону.

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

Уклоны дорог не должны превышать значений, предусмотренных «Строительными нормами и правилами 2.05.07.91» на въездных траншеях и съездах, и составляют для автомобильных дорог 80%.

На автомобильных дорогах в карьере предусмотреть направляющие земляные валы.

Техника безопасности при работе погрузчика

Не разрешается оставлять без присмотра погрузчик с работающим двигателем.

Во время работы погрузчика запрещается нахождение людей у ковша.

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

Запрещается работа погрузочных механизмов поперек крутых склонов.

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

Для ремонта, смазки и регулировки погрузочное оборудование должно быть установлено на горизонтальной площадке, двигатель выключен, ковш заблокирован, погрузчик обесточен.

10.2 Ремонтные работы

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

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

Ремонтно-монтажные работы запрещается выполнять в непосредственной близости от открытых движущихся частей механических установок, а также вблизи электрических проводов, оборудования, находящихся под напряжением.

До начала работ проверяют исправность применяемого инструмента. Категорически запрещается работать под поднятым грузом, с размочаленными тросами, с подтянутым грузоподъемником.

10.3 Производственная санитария

10.3.1 Борьба с пылью и вредными газами

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

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

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

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

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

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

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

Для пылеподавления на внутрикарьерных, отвальных и подъездных автодорогах рекомендуется орошение водой. Применение воды при удельном расходе 1–1,5 кг/м² существенно позволит снизить пылеобразование на карьерных дорогах.

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

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

- очистка от просыпей автодорог;
- обработка водой.

Орошение автодорог водой намечено производить в течение 1 смены поливомоечной машины КАМАЗ 55111.

Общая длина орошаемых внутриплощадочных и внутрикарьерных автодорог, отвалов и забоев составит 8,5 км. Расход воды при поливе автодорог составляет – 0,3 л/м².

Общая площадь орошаемой территории:

$$S_{об} = 8500 \text{ м} * 12 \text{ м} = 102\,000 \text{ м}^2$$

Где, 12 м – ширина поливки поливомоечной машины КАМАЗ 5111 согласно технической характеристике.

Площадь автодороги, орошаемой одной машиной за смену:

$$S_{см} = Q * K / q = 8000 * 5 / 0,3 = 13\,333,3 \text{ м}^2$$

Где, Q = 8000 л – емкость цистерны;

K = 5 – количество заливок;

Q = 0,3 л/м² – расход воды на поливку.

Потребное количество поливомоечных машин:

$$N = (S_{об} / S_{см}) * n = (102000 / 13333,3) * 1 = 0,8 = 1 \text{ шт}$$

Где, n – кратность обработки автодороги.

Суточный расход воды на орошение автодорог и забоев составит:

$$V_{сут} = S_{об} * q * n * N_{см} = 102000 * 0,3 * 1 * 1 = 30600 \text{ л} = 30,6 \text{ м}^3$$

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

10.3.2 Санитарно-защитная зона

Размер расчетной санитарно-защитной зоны будет определен и приведен в составе раздела «Оценка воздействия на окружающую среду» к настоящему плану горных работ.

10.3.3 Борьба с шумом и вибрацией

Для исключения превышения предельно-допустимых уровней шума и вибрации необходимо поддерживать в рабочем состоянии шумогасящие и виброизолирующие устройства основного технологического оборудования. После капитального ремонта горные машины подлежат обязательному контролю на уровне шума и вибрации, согласно Санитарно-

эпидемиологическим правилам и нормам "Гигиенические нормативы уровней шума на рабочих местах".

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

Обслуживающий персонал должен иметь средства индивидуальной защиты от вредного воздействия пыли, шума и вибрации: комбинезоны из пыленепроницаемой ткани, респираторы, противозумные наушники, антифоны, специальные кожаные ботинки с 4-х, 5-слойной резиновой подошвой.

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

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

10.3.4 Радиационная безопасность

Производственный объект – разработка месторождения первичных каолинов «Елтайское», ТОО «LB Minerals Kazakhstan» не является объектом с повышенным радиационным фоном, на объекте не используются источники радиационного излучения.

Недропользователь перед началом добычных работ будет проводить радиологические замеры с целью выявления степени радиоактивности и определения класса опасности на соответствии гигиеническим нормативам «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности», утвержденным Приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 27.02.2015 года № 155.

Также радиологические замеры будут проводиться в течение всего периода отработки месторождения.

10.3.5 Требования обеспечения мероприятий по радиационной безопасности

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

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

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

Принцип нормирования обеспечивается всеми лицами, от которых зависит уровень облучения людей, который предусматривает не превышение установленных гигиеническими нормативами «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению безопасности»; Закон Республики Казахстан «О радиационной безопасности населения». Оценка радиационной безопасности на объекте осуществляется на основе:

- 1) характеристики радиоактивного загрязнения окружающей среды;
- 2) анализа обеспечения мероприятий по радиационной безопасности и выполнения норм, правил и гигиенических нормативов в области радиационной безопасности;
- 3) вероятности радиационных аварий и их масштабе;
- 4) степени готовности к эффективной ликвидации радиационных аварий и их последствий;
- 5) анализа доз облучения, получаемых отдельными группами населения от всех источников ионизирующего излучения;
- 6) числа лиц, подвергшихся облучению выше установленных пределов доз облучения;
- 7) эффективности обеспечения мероприятий по радиационной безопасности и соблюдению санитарных правил, гигиенических нормативов по радиационной безопасности.

Общие требования к радиационной безопасности в организации должны включать:

- 1) соблюдение требований Закона Республики Казахстан «О радиационной безопасности населения», требований гигиенических нормативов «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности» и других нормативных правовых актов Республики Казахстан в области обеспечения радиационной безопасности;
- 2) разработку контрольных уровней радиационных факторов в организации и зоне наблюдения с целью закрепления достигнутого уровня радиационной безопасности, а также инструкций по радиационной безопасности;
- 3) планирование и осуществление мероприятий по обеспечению и совершенствованию радиационной безопасности в организации;

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

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

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

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

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

9) проведение предварительных и периодических медицинских осмотров персонала;

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

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

Радиационная безопасность населения должна обеспечиваться следующими требованиями:

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

2) организацией радиационного контроля;

3) эффективностью планирования и проведения мероприятий по радиационной защите в нормальных условиях и в случае радиационной аварии;

4) организацией системы информации о радиационной обстановке.

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

Контроль за содержанием природных радионуклидов в строительных материалах и изделиях осуществляет организация-производитель. Значения удельной активности природных радионуклидов и класс опасности должны

указываться в сопроводительной документации (паспорте) на каждую партию материалов и изделий.

Производственный объект – месторождение каолина «Алексеевское» не является объектом с повышенным радиационным фоном, на объекте не используются источники радиационного излучения. Каолин данного месторождения соответствует первому классу радиационной безопасности, отвечают требованиям гигиенических нормативов «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности» и могут использоваться во всех видах строительства без ограничений.

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

10.3.6 Санитарно-бытовое обслуживание

Питание обслуживающего персонала осуществляется в столовой, расположенной на промплощадке месторождения. Рабочий персонал добирается до месторождения самостоятельно. Тепло в АБК и объектах промплощадки обеспечивается с помощью печного отопления.

Источником хозяйственно-питьевого водоснабжения будет привозная вода из села Бирлестик, в 0,2 км на север от грейдера Бирлестик-Васильковка.

Для сбора сточно-бытовых вод от мытья рук работников карьера и мытья полов на промплощадке предусмотрено устройство выгребной ямы (септика) с водонепроницаемой емкостью объемом 50 м³ и наземной частью с крышкой и решеткой для отделения твердых фракции, на расстоянии 25 м от АБК.

Стоки из ёмкости откачиваются ассенизационной машиной, заказываемой по договору с коммунальным предприятием района. Периодически будет производиться дезинфекция емкости хлорной известью.

На карьере предусмотрено обязательное ежедневное медицинское освидетельствование. Целью обязательного предсменного медицинского освидетельствования является комплексная оценка физического, психоэмоционального и психологического состояния работников, их трудоспособности на момент поступления на работу. Наблюдение за состоянием здоровья работников производится путем измерения артериального давления и температуры, определения наличия признаков алкогольного либо наркотического опьянения. В случае определения опьянения составляется акт и отстранение работника от работы производится приказом директора на основании заключения медицинского работника.

Для оказания первой медицинской помощи на рабочих местах планом горных работ предусматривается наличие аптек с комплектом медикаментов.

Согласно п. 2437 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» от 30.12.2014г. № 352, в организациях с числом рабочих менее 300 допускается медицинское обслуживание рабочих ближайшим лечебным учреждением.

11 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТА

В настоящей части проекта определены основные технико-экономические показатели разработки месторождения первичных каолинов Елтайское.

Технико-экономическая оценка производственной деятельности предприятия по добыче выполнена на основании расчетов основных показателей по следующим направлениям:

- капитальные вложения;
- численность трудящихся;
- основные фонды;
- себестоимость производства.

11.1 Капитальные вложения

Для работы и достижения проектной мощности карьера, предприятию необходимо произвести капитальные вложения.

В капитальные затраты по предварительным работам, включены затраты на приобретение оборудования для промывки песка из каолина и емкости для оборотной и чистой воды.

Всего инвестиций в промышленное освоение месторождения составляют 8250 тыс. тг.

Таблица 11.1

Капитальные затраты на промышленное освоение

№ п/п	Наименование объектов	Кол-во, шт.	Всего (тыс. тг)
1	2	3	4
1	Горно-капитальные работы:		
2	Классификатор спиральный 1КСН-12 с одной непогружной спиралью	1	4500,0
3	Ёмкости для чистой и оборотной воды по 50 м ³	2	3000,0
4	Всего		7500,0
5	Прочие неучтенные затраты (5% от суммы всех затрат)		750,0
6	Итого капитальных затрат		8250,0

11.2 Эксплуатационные расходы

В состав эксплуатационных расходов входят затраты на:

1. Сырье и основные материалы.
2. Топливо на технологические нужды.
3. Основная зарплата производственных работ.
4. Зарплата ИТР, МОП.
5. Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования.
6. Налоговые отчисления.
7. Прочие расходы

Эксплуатационные затраты формируют себестоимость выпускаемой продукции.

Таблица 11.2

Расход горюче-смазочных материалов

Наименование оборудования (или их аналоги)	Кол-во обор-я	час/год, км/год	Норма потребл, л/час, л/100км	Всего топлива в год, л
1	2	3	4	5
Экскаватор Liebherr HS842HD	1	885	56	49 560
Автосамосвалы 55111	2	882	30	52 920
Бульдозер SD-16	1	335	36,67	12 284
Фронтальный погрузчик ZL50C	1	26	34,66	901,16
ДЭС	1	720	6,9	4968
Вспомогательный транспорт (поливомоечная машина, топливозаправщик)	-	-	-	5000
Итого				125 633,16

Для выполнения добычных работ на месторождении будут использованы собственные горнотранспортные оборудования и машины недропользователя.

Таблица 11.3

Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования

		тыс. тенге																											
		нач 1 года		на конец 1 года	Поступил о	на начало 2 года		на конец 2 года	Поступил о	На начало 3 года		на конец 3 года	Поступил о	На начало 4 года		на конец 4 года		На конец 5		На конец 6		На конец 7		На конец 8		На конец 9		На конец 10	
		годы	Амор т				Амор т				Амор т				Амор т		Амор т		Амор т		Амор т		Амор т		Амор т		Амор т		Амор т
	Наименовани е	1				2				3				4		5		6		7		8		9		10		11	
1	фронтальный погрузчик ZL- 50С	3600, 0		3600, 0		3600,0	900,0	2700,0		2700,0	675,0	2025,0		2025,0	506,3	1518,8	379,7	1139,1	284,8	854,3	213,6	640,7	160,2	480,5	120,1	360,4	90,1	270,3	67,6
2	автосамосвал КамАЗ-55111	4800		4800, 0		4800,0	1200,0	3600,0	85780,8	89380,8	22345, 2	67035,6		67035,6	16758, 9	50276,7	12569, 2	37707,5	9426,9	28280, 6	7070,2	21210, 5	5302,6	15907, 9	3977,0	11930, 9	2982, 7	8948,2	2237, 0
3	автомобиль пикап	1200, 0		1200, 0		1200,0	300,0	900,0		900,0	225,0	675,0		675,0	168,8	506,3	126,6	379,7	94,9	284,8	71,2	213,6	53,4	160,2	40,0	120,1	30,0	90,1	22,5
4	вагон-бытовка ВО-12	810,0		810,0		810,0	202,5	607,5		607,5	151,9	455,6		455,6	113,9	341,7	85,4	256,3	64,1	192,2	48,1	144,2	36,0	108,1	27,0	81,1	20,3	60,8	15,2
5	емкость для питьевой воды	24		24,0		24,0	6,0	18,0		18,0	4,5	13,5		13,5	3,4	10,1	2,5	7,6	1,9	5,7	1,4	4,3	1,1	3,2	0,8	2,4	0,6	1,8	0,5
6	классификато р спиральный	2700		2700, 0	30860,5	33560,5	8390,1	25170, 4	77151,2	102321, 6	25580, 4	76741,2	46290,7	123031, 9	30758, 0	92273,9	23068, 5	69205,4	17301, 4	51904, 1	12976, 0	38928, 1	9732,0	29196, 0	7299,0	21897, 0	5474, 3	16422, 8	4105, 7
7	емкость для технической воды	900		900,0		900,0	225,0	675,0		675,0	168,8	506,3		506,3	126,6	379,7	94,9	284,8	71,2	213,6	53,4	160,2	40,0	120,1	30,0	90,1	22,5	67,6	16,9
8	бульдозер SHANTUI SD- 16	4800		4800, 0		4800,0	1200,0	3600,0		3600,0	900,0	2700,0		2700,0	675,0	2025,0	506,3	1518,8	379,7	1139,1	284,8	854,3	213,6	640,7	160,2	480,5	120,1	360,4	90,1
9	экскаватор Liebherr HS842HD	2400		2400, 0		2400,0	600,0	1800,0		1800,0	450,0	1350,0		1350,0	337,5	1012,5	253,1	759,4	189,8	569,5	142,4	427,1	106,8	320,4	80,1	240,3	60,1	180,2	45,1
	Итого:	21234	0,0	21234	30860,5	52094,5	13023, 6	39070, 9	162932,0	202002, 9	50500, 7	151502, 1	46290,7	197792, 8	49448, 2	148344, 6	37086, 2	111258, 5	27814, 6	83443, 9	20861, 0	62582, 9	15645, 7	46937, 2	11734, 3	35202, 9	8800, 7	26402, 2	6600, 5

Таблица 11.4

Заработная плата производственных рабочих

№ п/п	Профессия	Кол-во	Ставка з/п, тенге	Итого, тыс.тг
1	2	3	5	6
Заработная плата производственных рабочих				
1	Машинист погрузчика ZL50C	2	110,0	220,0
2	Водитель автосамосвала КамАЗ-55111	8	200,0	1600,0
3	Водитель пикап	1	90,0	90,0
4	Охрана	2	50,0	100,0
5	Энергетик	1	80,0	80,0
6	Мастер АХЧ	1	80,0	80,0
7	Электрик	1	70,0	70,0
8	Уборщица	1	50,0	50,0
	Итого:	17		2 290
	Итого за 10 лет:			22 900,0
Заработная плата ИТР				
1	Начальник карьера	1	150,0	150,0
2	Механик горного оборудования	1	130,0	130,0
3	Горный мастер	2	120,0	240,0
4	Участковый геолог	1	120,0	120,0
5	Участковый маркшейдер	1	120,0	120,0
	Итого:	5		760,0
	Итого за 10 лет:			7 600,0
	Всего:			30 500,0

Таблица 11.5

Внепроизводственные затраты

№ п/п	Наименование	Ед.изм	пикап	Стоимость еденицы, тенге	Сумма затрат, тыс.тенге
1	2	3	4	5	6
1	Количество	шт.	1		
2	Пробег за год	т.км	30,0		
3	Расход на 100 км – бензин АИ-92	л	10	155	
4	Общий расход	л	3000	155	465,0
11	Расход масел, смазочных материалов и др. (5%)				46,5
	Всего за 10 лет:				4910,4

Таблица 11.6

Технико-экономические показатели

№	Наименование статей	Ед. изм.	Всего	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год	9 год	10 год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Финансовые обязательства (ФО)	тыс. тг	103 308,80	20 233,30	20 000,60	17 494,70	15 945,60	15 067,20	14 567,40	14 567,40	14 567,40	14 567,40	14 567,40
2	Инвестиции, всего	тыс. тг	47 247,20	12 438,90	6 961,66	6 961,66	6 961,66	6 961,66	6 961,66	6 961,66	6 961,66	6 961,66	6 961,66
3	Капитальные затраты, всего	тыс. тг	8 250,00	8 250,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Затраты на добычу, всего	тыс. тг	5 400,00	500,00	1 000,00	1 000,00	1 000,00	1 000,00	900,00	900,00	900,00	900,00	900,00
	прочие затраты по добыче/ переработке	тыс. тг	540,00	50,00	100,00	100,00	100,00	100,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
5	Объем добычи полезного ископаемого	тыс. куб.м	1271,9	71,9	133,33	133,33	133,33	133,33	133,33	133,33	133,3	133,33	133,33
6	Потери	%	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
7	Объем реализации	тыс. куб.м	1233,74	69,74	129,73	129,73	129,73	129,73	129,73	129,73	129,73	129,73	129,73
8	Совокупный доход, общий по проекту и по видам продукции	тыс. тг	58 200,00	9 700,00	9 700,00	9 700,00	9 700,00	9 700,00	9 700,00	9 700,00	9 700,00	9 700,00	9 700,00
9	Вычеты	тыс. тг	45 442,90	10 263,30	9 778,60	8 663,00	6 824,50	5 193,90	4 719,60	4 719,60	4 719,60	4 719,60	4 719,60
10	Расходы на НИОКР на территории РК	тыс. тг	582	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97
11	Социально-экономическое развитие региона и развитие его инфраструктуры	тыс. тг	6 600,00	1 100,00	1 100,00	1 100,00	1 100,00	1 100,00	1 100,00	1 100,00	1 100,00	1 100,00	1 100,00
12	Страхование, всего	тыс. тг	390	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
	в т.ч. страхование гражданско-правовой ответственности	тыс. тг	180	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	в т.ч. экологическое страхование	тыс. тг	210	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
13	Отчисления в ликвидационный фонд	тыс. тг	162,6	27,1	27,1	27,1	27,1	27,1	27,1	27,1	27,1	27,1	27,1
14	Обучение, повышение квалификации казахстанских специалистов	тыс. тг	162,6	27,1	27,1	27,1	27,1	27,1	27,1	27,1	27,1	27,1	27,1
15	Косвенные расходы, всего	тыс. тг	29 920,30	7 676,20	6 191,50	5 075,90	4 237,40	3 606,80	3 132,50	3 132,50	3 132,50	3 132,50	3 132,50
	в т.ч. на территории Казахстана (10% от затрат на добычу)	тыс. тг	1 777,20	296,2	296,2	296,2	296,2	296,2	296,2	296,2	296,2	296,2	296,2
	в т.ч. амортизационные отчисления	тыс. тг	361,09	21,23	52,09	202,00	37,09	27,81	20,86	11,73	15,65	35,20	26,40
	в т.ч. фонд оплаты труда	тыс. тг	8 160,00	1 360,00	1 360,00	1 360,00	1 360,00	1 360,00	1 360,00	1 360,00	1 360,00	1 360,00	1 360,00
16	Налоги и платежи, всего	тыс. тг	2 078,00	-191,6	105,4	328,5	496,2	622,3	717,2	717,2	717,2	717,2	717,2
	из них: корпоративный подоходный налог (20%)	тыс. тг	256,40	-495,2	-198,2	24,9	192,6	318,7	413,6	413,6	413,6	413,6	413,6
	социальный налог (11%)	тыс. тг	897,60	149,6	149,6	149,6	149,6	149,6	149,6	149,6	149,6	149,6	149,6
	налог на транспортные средства	тыс. тг	504	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84
	платежи за загрязнение ОС	тыс. тг	420	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
17	Налогооблагаемый доход	тыс. тг	757,30	-2 563,30	-1 078,60	37	875,6	1 506,10	1 980,50	1 980,50	1 980,50	1 980,50	1 980,50
18	Чистый доход, остающийся в распоряжении предприятия, после уплаты налогов;	тыс. тг	1 434,30	-1 354,20	-564,40	274	596,8	1201,3	1 280,80	1 280,80	1 280,80	1 280,80	1 280,80
19	Внутренняя норма рентабельности проекта	%	16										

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Техничко-экономическое обоснование постоянных кондиции на Елтайское месторождение щелочных каолинов. 1989 год.
2. Норм технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки» (ВНТП 35-86).
3. Основы проектирования карьеров. Е.Ф. Шешко, В.В. Ржевский., Москва, 1958г.
4. Вскрытие и системы разработки карьерных полей. А.И. Арсентьев. Москва, «Недра» 1981г.
5. Устойчивость породных отвалов. Б.Р. Ракишев. В.И. Пушкарев. Издательство «Наука» Казахская ССР, 1987г.
6. Методические указания по определению углов наклона бортов, откосов уступов и отвалов строящихся и эксплуатируемых карьеров. Г.Л. Фисенко, В.Т. Саложников, А.М. Мочалов. Ленинград, 1972г.
7. Ржевский В.В. Открытые горные работы.
8. Единые нормы выработки на открытые горные работы для предприятий горно-добывающей промышленности. Эскавация и транспортирование. 1976г.
9. Свойства горных пород и методы их определения. Ильницкая Е.Н., Тедер Р.Н. и др. Москва, Недра, 1969г.
10. Трудовой Кодекс Республики Казахстан от 23.11.2015 г. №414 (с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.01.2019 г.).
11. Кодекс Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года № 291-IV «О недрах и недропользовании» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 02.04.2019 г.).
12. Закон Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11 апреля 2014 г. № 188-V. (с изменениями и дополнениями по состоянию на 11.04.2019 г.).
13. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы, утвержденных приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 13 февраля 2015 года № 10247.
14. Постановление Правительства Республики Казахстан от 17 августа 2017 года №15501 «Об утверждении Технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности».
15. Постановление Правительства Республики Казахстан от 31 декабря 2008 года №1353 «Об утверждении Технического регламента Республики Казахстан «Требования к безопасности металлических конструкций»(с изменениями от 23.07.2013 г.)
16. Постановление Правительства Республики Казахстан от 31 декабря 2008 года №1351 «Об утверждении Технического регламента

«Требования к безопасности конструкций из других материалов» (с изменениями от 23.07.2013 г.)

17. Постановление Правительства Республики Казахстан от 26 декабря 2008 года №1265 «Об утверждении Технического регламента «Требования к безопасности деревянных конструкций» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 23.07.2013 г.).

18. Постановление Правительства Республики Казахстан от 22 декабря 2008 года №1198 «Об утверждении Технического регламента «Требования к безопасности железобетонных, бетонных конструкций» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 23.07.2013 г.).

19. СТ РК ГОСТ Р 12.4.026-2002 «Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Общие технические условия и порядок применения»

20. Приказ Министра внутренних дел Республики Казахстан от 29 ноября 2016 года № 1111 «Об утверждении Технического регламента «Требования по оборудованию зданий, помещений и сооружений системами автоматического пожаротушения и автоматической пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре»

21. Инструкцией по составлению планов горных работ от 4 июня 2018 года № 16978 (Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 18 мая 2018 года № 351.)

22. Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности» № 261 от 27.03.2015 г.;

23. Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения» № 174 от 28.02.2015 года;

24. «Санитарно-эпидемиологические требования к водоемостникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов» (Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан от 16 марта 2015 года №209)

25. Гигиенические нормативы «Санитарно-эпидемиологических требований к обеспечению радиационной безопасности», утвержденные Министром национальной экономики Республики Казахстан от 27 февраля 2015 года №155;

26. Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к осуществлению производственного контроля» от 6 июня 2016 года № 239;

27. Кодекс Республики Казахстан от 18 сентября 2009 года № 193-IV «О здоровье народа и системе здравоохранения» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 19.04.2019 г.).