

Утверждаю
Исполнительный директор
ТОО «ЭКСПОИНЖИНИРИНГ»
_____ Асанов Ж.А.
« _____ » _____ 2022 г

ПЛАН

горных работ на месторождении
титан-циркониевых руд Шокаш
Участок №1

Главный геолог
ТОО «Экспоинжиниринг»

В.П. Малярчук

г.Актобе, 2022 г.

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Технический директор
ТОО «Экспоинжиниринг»

И.К. Ивахов

Главный геолог

В.П. Малярчук

Инженер-маркшейдер,
горный инженер

Ю.В. Теплинский

Геолог

А.В. Лебедев

Ведущий экономист

Т.С. Лебедева

ОГЛАВЛЕНИЕ

Стр.

ГЛАВА 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И ПОЛОЖЕНИЯ	5
ГЛАВА 2. ГЕОЛОГИЯ И ЗАПАСЫ	7
2.1 Общие сведения о месторождении	7
2.1.1 Географо-экономическая характеристика района месторождения.....	7
2.1.2 Изученность месторождения и его района	11
2.2 Геологическое строение месторождения	13
2.2.1 Краткая геологическая характеристика месторождения.....	13
2.2.2 Морфология рудных залежей	14
2.2.3 Попутные полезные ископаемые и компоненты	16
2.2.4 Вещественный состав рудных песков.....	17
2.2.5 Оценка радиационной опасности рудных песков.....	18
2.3 Гидрогеологические условия разработки месторождения	19
2.3.1 Изученность гидрогеологических условий	19
2.3.2 Гидрогеологическая характеристика района	20
2.3.3 Распространение водоносных горизонтов и условия формирования подземных вод	22
2.3.4 Качество подземных и поверхностных вод	24
2.4 Запасы месторождения	24
ГЛАВА 3. ОТКРЫТЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ	27
3.1 Существующее состояние горных работ	27
3.2 Горнотехнические условия разработки месторождения	27
3.3 Границы и параметры карьеров	29
3.4 Определение потерь и разубоживания.....	31
3.5 Обоснование выемочной единицы.....	32
3.6 Режим работы и производительность предприятия	32
3.7 Календарный план развития горных работ.....	33
3.8 Обеспеченность карьеров вскрытыми, подготовленными и готовыми к выемке запасами	35
3.9 Система разработки	36
3.10 Вскрытие месторождения	36
3.11 Выемочно-погрузочные работы	37
3.12 Карьерный транспорт	40
3.12.1 Транспортировка	40
3.12.2 Схема карьерных транспортных коммуникаций.....	44
3.13 Вспомогательные работы	45
3.14 Выбор способа и технологии отвалообразования.....	45
ГЛАВА 4. РУДОПОДГОТОВКА И СКЛАДИРОВАНИЕ	47
4.1 Выбор способа и технологии складирования полезного ископаемого	47
4.2 Технология и организация работ при складировании полезного	

	3
ископаемого	47
<i>4.2.1 Расчет рудного склада при автомобильном транспорте</i>	<i>49</i>
<i>4.2.2 Расчет производительности фронтального погрузчика</i>	<i>50</i>
<i>4.2.3 Расчет складирования ППС при автомобильном транспорте</i>	<i>50</i>
ГЛАВА 5. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН	52
5.1 Основные объекты месторождения	53
ГЛАВА 6. КАРЬЕРНЫЙ ВОДООТЛИВ.....	54
6.1 Гидрогеологические расчёты.....	54
<i>6.1.1 Определение притока в карьер поверхностных вод</i>	<i>55</i>
<i>6.1.2 Конструкция нагорной канавы</i>	<i>56</i>
6.2 Определение притоков в карьер подземных вод	57
ГЛАВА 7. РАЦИОНАЛЬНОЕ И КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕДР.....	62
7.1 Обоснование выемочной единицы	62
7.2 Потери и разубоживание	62
7.3 Комплекс мероприятий по обеспечению рационального и комплексного использования недр.....	62
7.4 Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ	64
7.5 Органы государственного контроля за охраной недр	65
7.6 Научно-исследовательские работы	65
ГЛАВА 8. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА	66
8.1 Промышленная безопасность	66
<i>8.1.1 Перечень факторов и основных возможных причин, способствующих возникновению и развитию аварий</i>	<i>67</i>
<i>8.1.2 Основные результаты анализа опасностей и риска</i>	<i>70</i>
<i>8.1.3 Система производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности.....</i>	<i>71</i>
<i>8.1.4 Мероприятия по обучению персонала действиям при инцидентах и в аварийных ситуациях</i>	<i>71</i>
8.2 Техника безопасности	73
<i>8.2.1 Мероприятия по безопасности при ведении горных работ</i>	<i>73</i>
<i>8.2.2 Мероприятия по безопасной эксплуатации перегрузочных пунктов</i>	<i>74</i>
<i>8.2.3 Мероприятия по безопасности при введении экскаваторных работ</i>	<i>75</i>
<i>8.2.4 Мероприятия по безопасной эксплуатации бульдозеров</i>	<i>76</i>
<i>8.2.5 Мероприятия по улучшению безопасности при эксплуатации карьерных автосамосвалов</i>	<i>77</i>
<i>8.2.6 Мероприятия по безопасной эксплуатации отвалов</i>	<i>78</i>
<i>8.2.7 Мероприятия по безопасной эксплуатации системы энергоснабжения карьеров и электроустановок</i>	<i>79</i>
<i>8.2.8 Системы связи и безопасности, автоматизация производственных процессов</i>	<i>80</i>
8.3 Пожарная безопасность.....	81
<i>8.3.1 Решения по обеспечению взрыво- и пожаробезопасности</i>	<i>81</i>
8.4 Охрана труда и промышленная санитария	82
<i>8.4.1 Борьба с пылью и вредными газами.....</i>	<i>83</i>
<i>8.4.2 Радиоактивность и контроль за соблюдением нормативов ПДВ</i>	<i>84</i>

	4
8.4.3 Борьба с производственным шумом и вибрациями	85
8.4.4 Административно-бытовые помещения.....	86
8.4.5 Медицинская помощь	86
8.4.6 Водоснабжение.....	87
8.4.7 Освещение рабочих мест.....	87

ГЛАВА 9. ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ.....	88
9.1 Возможные чрезвычайные ситуации, их характеристика и последствия.....	89
9.2 Мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации последствий аварий на объекте	90
9.3 Система оповещения о чрезвычайных ситуациях	91
9.4 Средства и мероприятия по защите людей	93
9.4.1 Мероприятия по созданию и поддержанию в готовности к применению сил и средств.....	93
9.4.2 Мероприятия по обучению работников.....	93
9.4.3 Мероприятия по защите персонала	94
ГЛАВА 10. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	96
10.1 Базовые условия и методика расчетов	96
10.2 Условия лицензии	97
10.3 Финансовый анализ проекта	97
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	119

СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

№ листа приложения	Наименование приложений	Формат листа
1	Условные обозначения	A3
2	Геологические разрезы по линиям XXV, XXV+100, XXV+200, XXV+300	A0
3	Геологический разрез по линии XXVI	A1
4	Параметры системы разработки	A2
5	Ситуационный план	A0
6	Календарный график отработки	A0

ГЛАВА 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И ПОЛОЖЕНИЯ

Месторождение титан-циркониевых руд Шокаш находится в Мартукском районе Актюбинской области, в 110 километрах к северо-западу от областного центра - г. Актобе.

Месторождение Шокаш открыто при геологической съёмке в 1986 году. В 1987-89г. выполнены поисково-оценочные работы. В 1990-92г. и в 1993-98г. произведены соответственно предварительная и детальная разведки.

В 1997-98г. произведено обоснование промышленных кондиций, которые утверждены ГКЗ Республики Казахстан Протоколом №2-98-К от 24.06.1998г.

Горный отвод выдан ТОО «ЭКСПОИНЖИНИРИНГ» на право недропользования (Дополнение №8 от 18 января 2013г. к Контракту №426 от 17 марта 2000 г) для добычи титан-циркониевых руд (Протокол от 24.12.2012г).

На смену Контракту, срок действия которого истек, была выдана Лицензия №23-ML от «3» августа 2021 года Товариществу с ограниченной ответственностью «Экспоинжиниринг», расположенному по адресу Республика Казахстан, Актюбинская область, Мартукский район, Мартукский сельский округ, село Мартук, улица 312 Стрелковой дивизии, дом 3, офис 19 и предоставляет право на пользование участком недр в целях проведения операций по добычи твердых полезных ископаемых в соответствии с Кодексом Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года «О недрах и недропользовании».

Площадь территории участка недр под добычу, согласно Лицензии составляет 5,331 кв.км и ограничена угловыми точками со следующими географическими координатами:

с.ш.	в.д.
50° 25' 28,00"	56° 18' 1,01"
50° 23' 12,56"	56° 17' 54,18"
50° 25' 7,00"	56° 16' 28,01"
50° 26' 2,72"	56° 16' 35,44"

Добычные работы с переработкой рудных песков проводились в период 2001-2012 гг. и 2015-2021 гг. За это время было погашено 748,89 тыс. м³ балансовой руды. Отработке подверглись блоки В-3, В-4 и С₂-1.

Проект предусматривает отработку месторождения открытым способом на период 2023-2033 гг. За это время будет отработан участок месторождения площадью 48,7 га.

Режим работы принимается сезонный, в теплое время года, вахтовым методом. Продолжительность смены 11 часов в сутки. Количество рабочих дней в году – 270.

Проектная мощность предприятия на ближайшие 10 лет составит 193 тыс. м³ руды в год. Заданная производительность будет обеспечена набором соответствующего горно-транспортного оборудования.

При составлении проекта использовались следующие исходные материалы, представленные заказчиком:

1. Протокол ГКЗ №24-99-У от 03.06.1999 г.

2. Контракт №426 от 17.03.2000 г. на проведение добычи титан-циркониевых руд на месторождении Шокаш, расположенного в Мартукском районе Актюбинской области, с дополнением №8.
3. Проект промышленной разработки титан-циркониевых руд месторождения Шокаш, ТОО «АНТАЛ», г. Алматы, 2014 г.
4. Геологические разрезы, графические материалы.
5. Оценка минеральных ресурсов и запасов месторождения титан-циркониевых руд Шокаш в соответствии с определениями Кодекса KAZRC, г.Актобе, 2018г.

ГЛАВА 2. ГЕОЛОГИЯ И ЗАПАСЫ

2.1 Общие сведения о месторождении

2.1.1 Географо-экономическая характеристика района месторождения

Географическое и административное положение. Месторождение Шокаш находится в Мартукском районе Актюбинской области, в 110 километрах к северо-западу от областного центра - г. Актобе (рис. 2.1).

В географическом отношении территория работ и месторождения расположена на водоразделе двух речных систем - Илек и Большая Хобда. Это в значительной степени обусловило характер рельефа поверхности. Северная часть территории района наклонена на север, являясь составляющей водосборной площади р. Илек, южная на юг, в направлении р. Кара - Хобда, притока р. Б. Хобда.

Такая же закономерность в направлении уклона поверхности характерна и для территории месторождения Шокаш. Основная часть площади месторождения, ориентированного в субмеридиональном направлении и приуроченного к песчаной линзе булдурутинской свиты, полого наклонена на ЮЮВ, в сторону местного базиса эрозии, совпадающего с линией разлома северо - восточного простирания. К юго-востоку от разлома рельеф имеет уклон уже в северо – западном направлении. Поверхность северной части песчаной линзы наклонена на север, в сторону притоков р. Аксу.

Географические координаты центра месторождения: 56° 17' в.д. и 50°24' с.ш.

От ближайшей железнодорожной станции Мартук месторождение находится на расстоянии 55 км к юго-западу. Из них 30 км с асфальтовым покрытием (Мартук-Ефремовка), остальная часть (25 км) имеет щебеночное покрытие. В 15 км северо-западнее месторождения проходит асфальтированное шоссе Мартук-Новоалексеевка. Дороги проходимы для грузового автотранспорта круглогодично, исключая отдельные зимние дни снежных заносов.

Ближайшими населенными пунктами являются поселки Степановка, Шайда, отстоящие от месторождения на 15 и 6 км соответственно.

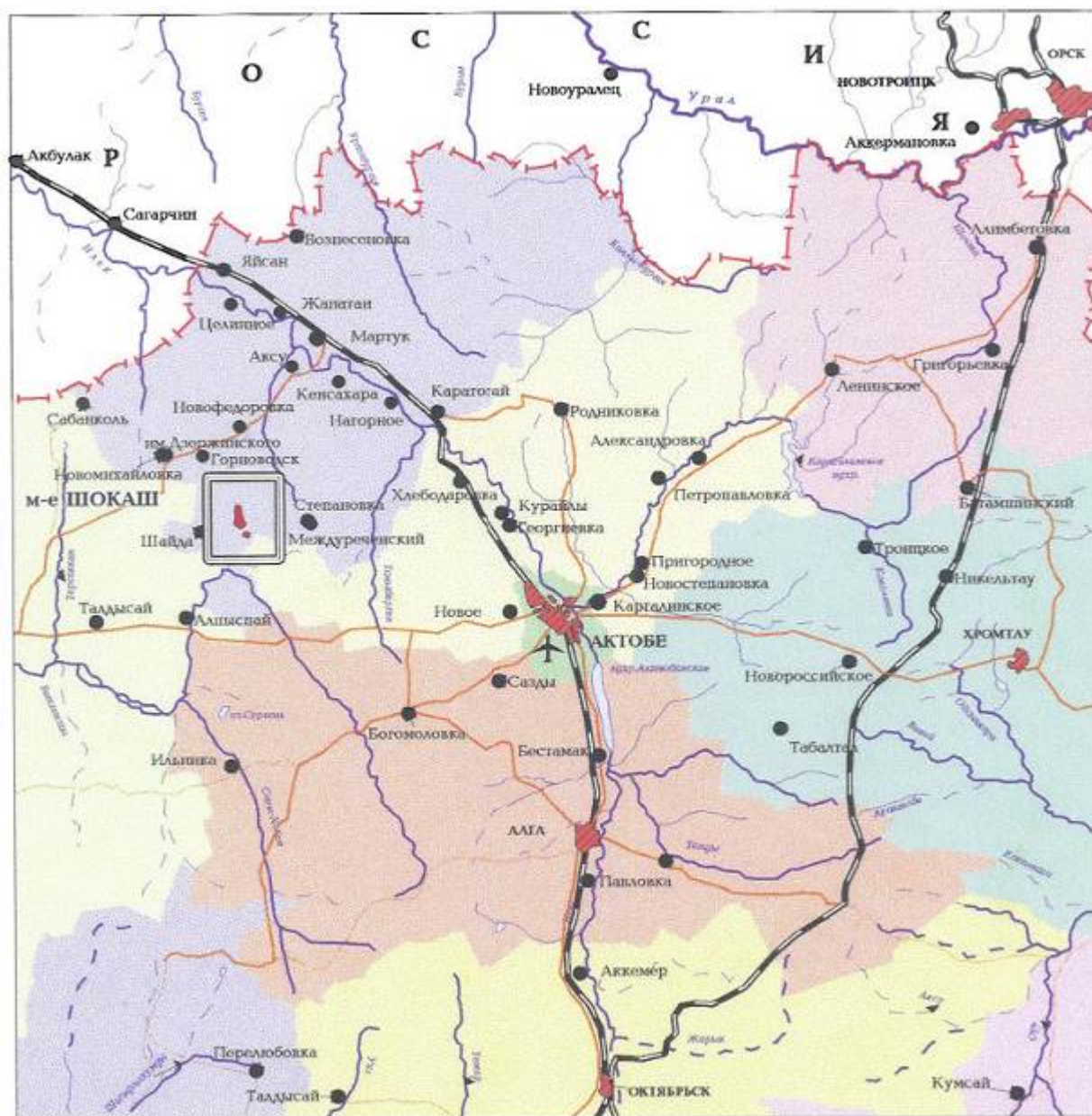
Непосредственно через месторождение проходит грейдерная дорога с. Степановка - п. Шайда. Площадь месторождения 5,5 км².

Природно-климатические условия. Рельеф района россыпи представляет собой пенеппенизированную равнину, имеющую незначительный уклон в южном направлении. Абсолютные отметки 210-290 м. Относительные превышения водоразделов над долинами составляют 32-45 м. Расчлененность рельефа слабая.

Климат района резко континентальный, характеризуется небольшим количеством атмосферных осадков и высокой степенью испарения.

Средняя температура летом +24°C, зимой -22°C. Длительность периода с отрицательной среднесуточной температурой - 155 дней. Основное количество осадков выпадает в осенне-зимний период.

По данным метеостанции Мартук среднегодовая величина относительной влажности воздуха составляет 69%, в холодный период года (XI-III) – 73-83%, в теплый (ГУ-X) – 53-68%. Среднегодовой недостаток насыщения равен 5,8 мб.



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ



Месторождение Шокаш



Железные дороги



Автомобильные дороги с твердым покрытием



Города



Поселки

Масштаб 1:1 000 000

Рис. 2.1 - Обзорная карта района месторождения Шокаш

Среднегодовое количество атмосферных осадков не превышает 322 мм, из них на теплый период года приходится 206 мм, на холодный - 116 мм (таблица 2.1). Максимальные годовые осадки при обеспеченности 10-2% колеблются в пределах 395-470 мм (в том числе зимние – 180-273 мм, летние – 371-447 мм). Минимальные годовые осадки при обеспеченности 80-95% варьируют от 210 до 152 мм (в том числе зимние – 28-9 мм, летние – 57-15 мм).

Среднемноголетний суточный максимум атмосферных осадков (м/с Актюбинск) составляет 23 мм, осадки обеспеченностью 63-1% -21-55мм.

Сводные данные об основных климатических элементах приведены в таблице 2.1.

Для района характерны постоянно дующие ветры восточного и северо-восточного направлений.

Первые заморозки отмечаются в первой половине сентября. Высота снежного покрова средняя из наибольших за зиму по м/с Мартук равна 26 см, максимальная - 35 см, минимальная - 16 см. Запас воды в снежном покрове при средней плотности 0,28 г/см³ составляет 71 мм.

Снежный покров появляется к 5 ноября (средние данные), устойчивый покров образуется к 23 ноября. Начало разрушения устойчивого снежного покрова приходится на 5 апреля, продолжительность схода снежного покрова (для Актюбинска) составляет от 2-х до 5дней. Глубина промерзания грунта до 2 м.

Сейсмичность района составляет 6 баллов.

Гидросеть в районе месторождения развита слабо, представлена верховьями овражно-балочной системы водоносного бассейна одного из притоков реки Кара-Хобда. Водоток в балках и оврагах имеется лишь в период снеготаяния, в остальное время они сухие. На отдельных оврагах созданы небольшие искусственные водохранилища, воды которых используются для водопоя скота.

Ближайший постоянно действующий водоток - река Кара-Хобда находится в 16 км юго-западнее от центра месторождения.

Гидрографическая сеть на территории месторождения представлена балками и оврагами, имеющими сток лишь в период снеготаяния и во время ливневых осадков. Водоток, пересекающий площадь месторождения на юге, имеющий более продолжительный сток за счет высачивания подземных вод, зарегулирован плотиной. Минерализация поверхностных вод выше плотины по состоянию на 27.12.1996 г. составила 0,33 г/дм³, химический состав гидрокарбонатный магниевый-кальциевый.

Растительный покров района относится к степному типу (ковыльная и полынная растительность). Отмечаются низкорослые кустарники, а по тальвегам оврагов – небольшие заросли тальника, в лагунах – камыша и тростника. Площадь месторождения занята сенокосными угодьями и пастбищами.

В районе месторождения преимущественно развито сельское хозяйство.

Промышленность. В Актюбинской области, где находится месторождение, хорошо развита горнодобывающая промышленность, благодаря эксплуатации уникальных в мире месторождений хромитов (Донской ГОК), а также никеля (Кемпирсайское рудоуправление), золота (рудник Юбилейный). На базе продукции Донского ГОКа в областном центре г. Актобе действуют такие крупные металлургические предприятия как завод ферросплавов и завод хромовых соединений.

Таблица 2.1 - Основные климатические элементы (по метеостанции Мартук)

Основные элементы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Средняя температура воздуха, °С	-15,5	-14,7	-8,1	4,4	14,3	19,7	21,9	20,0	13,1	4,2	-4,7	-11,9	3,6
Абсолютный минимум температуры	-45	-40	-38	-28	-7	-2	4	1	-7	-22	-37	-41	-45
Абсолютный максимум температуры	4	4	18	31	37	40	41	42	37	28	19	4	42
Средняя температура поверхности почвы	-16	-15	-7	6	18	26	28	24	15	5	-4	-12	6
Средняя относительная влажность воздуха, %	82	81	82	68	56	54	54	53	59	73	82	83	69
Среднее количество осадков, мм	22	18	25	20	30	35	34	26	27	34	27	24	322
Среднее количество осадков, мм:													
- при обеспеченности 75%	12	8	14	9	16	22	19	12	14	16	14	10	166
- при обеспеченности 95%	4	2	5	0	6	6	6	2	4	1	4	3	43
Средняя скорость ветра, м/с	4,2	4,5	4,6	3,9	4,0	3,6	3,4	3,4	3,2	3,7	3,5	4,0	3,8
Среднее число дней с сильным ветром, 15 м/с	1,8	3,0	2,9	1,5	1,8	1,1	0,8	0,9	0,6	0,9	0,6	1,4	17
Испаряемость с водной поверхности, мм	3	4	9	50	122	165	182	171	107	41	13	5	870
Преобладающее направление ветра:													
- по градациям,	ЮВ	ЮВ	ЮВ	ЮВ	ЮВ	СЗ	СЗ	В	З	З	ЮВ	ЮВ	
- в %	34	31	26	22	18	18	20	16	20	19	22	26	

В последнее время интенсивно развивается здесь нефтегазовая отрасль. Одним из ее ведущих предприятий АО «СНПС-Актобемунайгаз» разрабатываются расположенные южнее областного центра г. Актобе уникальные и крупные месторождения нефти и газа Жанажол, Кенкияк и Темир.

В данном регионе имеются крупные разведанные промышленные запасы меди и цинка (50 лет Октября, Приорское, Кундызды), а также минеральных солей и удобрений (фосфориты), каолина, целестина и тугоплавких глин.

Вблизи россыпи Шокаш разведанные и разрабатываемые месторождения с аналогичными рудами или другими видами минерального сырья отсутствуют. Можно лишь отметить о наличии в данном районе ранее выявленных Новомихайловской, Ащисайской и Шубарсайской россыпей, перспективы которых могут быть установлены при проведении геологоразведочных работ.

Транспортные условия. С областным центром г. Актобе район месторождения надежно связан посредством грейдерных и асфальтированных дорог. Ближайшая ж/д станция Мартук находится в 50 км, откуда возможна транспортировка продукции до конечных потребителей в России, Китае и др. странах.

Энергетическая база. Район месторождения достаточно обеспечен электроэнергией и располагает на месте следующими источниками энергоснабжения:

- одноцепная ВЛ-35 кВ с подстанцией в с. Степановка в 15 км от месторождения;
- ПС 110 кВ совхоза «Прогресс», расположенная в 40 км к юго-востоку от месторождения;
- одноцепная ВЛ-35 кВ, проходящая в 15 км северо-западнее месторождения;
- одноцепная ВЛ-10 кВ, проходящая через северный фланг месторождения.

В 3 км севернее месторождения проходит ЛЭП-10 кВ, соединяющая ПС Степановки и Горноводского.

Лесные, строительные материалы и топливо в данном районе отсутствуют.

Водоснабжение. Потребность в хозяйственно-питьевой и технической воде может быть удовлетворена за счет использования на участке месторождения подземных вод средне-юрского и альбсеноманского горизонтов а также дренажных вод рудоносной толщи при осушении карьера.

2.1.2 Изученность месторождения и его района

Месторождение титан-циркониевых руд Шокаш было открыто в 1986 году при проведении групповой геологической съемки масштаба 1:50000.

В 1987 г. на выявленной россыпи проводились детальные поиски. Техно-экономические расчеты, выполненные КОМЭ ГПО «Казгеология», показали промышленную ценность месторождения, в связи с чем, было рекомендовано проведение здесь дальнейших работ.

В 1988-89гг. на месторождении проведены поисково-оценочные работы с целью прослеживания сплошности оруденения по простиранию и вкрест простирания залежи. В 1990-92гг. осуществлялась предварительная разведка, а в период с 1993 по 1996 гг. выполнены основные объемы полевых работ по детальной разведке. Этими работами однозначно установлено промышленное

значение данного объекта. Полевые работы и камеральная обработка материалов выполнены Каргалинской ГРЭ ПГО «Запказгеология».

По данным предварительной разведки в 1992 г. Гиредметом составлено ТЭО временных кондиций, которое в 1993 г. с учетом новых цен было скорректировано партией ТЭДов КазИМСа. Рассмотрев материалы ТЭО, ЦКЗ Мингео Республики Казахстан утвердила временные кондиции (Протокол №4 от 16.08.93г.). В соответствии с ними в 1993 и 1994 годах подсчитывались и были приняты на Государственный баланс приросты запасов рудных песков месторождения, диоксидов титана и циркония.

По материалам разработанного «Геоинцентром» ТЭО в 1998 г. были утверждены ГКЗ РК промышленные кондиции (Протокол 2-98-К от 24 июня 1998 г.). Изучение месторождения осуществлялось последовательно, с выполнением всех стадий геологоразведочного процесса, начиная от детальных поисков, кончая детальной разведкой. За период проведения этих работ на месторождении пройдено большое количество выработок – 388 разведочных и гидрогеологических скважин, 85 дудок, 20 шурфов, а также геологических маршрутов протяженностью 41 пог. км. На основе данных этих выработок и маршрутов составлена геологическая карта месторождения масштаба 1:10000, на которой приведены установленные в процессе разведки границы продуктивной толщи и Главной рудной залежи россыпи.

Таким образом, обеспечена полнота изучения месторождения и надежность геологических данных для подсчета его запасов.

При рассмотрении материалов ТЭО промышленных кондиций на руды месторождения Шокаш в Протоколе №2-98-К ГКЗ были даны соответствующие рекомендации.

В 1998-99 гг. ТОО «Геоинцентр» по договору с ОАО «Минерал» в соответствии с утвержденными кондициями составлен подсчет запасов по состоянию на 01.04.1999 г, который утвержден в ГКЗ РК, Протокол №24-99-У от 03.06.1999 г.

В начале 2000 года заключен Контракт с Правительством Республики Казахстан на добычу титан-циркониевых руд месторождения «Шокаш» за №426 от 17 марта 2000 года. Началось проектирование и строительство будущего ГОКа.

В соответствии с Техническим проектом к августу 2001 года на площадке Шокаш был подготовлен сезонный горно-обогатительный комплекс в рамках Опытного (пилотного) производства с объёмом добычи и переработки 120 тыс. тонн руды в год.

В период 2013-2014 гг. предприятие не работало, в связи с переоформлением прав собственности на месторождении, согласованием и утверждением «Проекта промышленной разработки титан-циркониевых руд месторождения Шокаш», ТОО «АНТАЛ», г. Алматы, 2013г.

В 2018-ом году проводилась доразведка компанией «GMC» с целью проведения оценки ресурсов и запасов месторождения титан-циркониевых руд Шокаш в соответствии с определениями Кодекса KAZRC и JORC. По результатам этих работ были составлены соответствующие отчеты.

В целом изученность месторождения и района отвечает существующим требованиям к оценке запасов россыпных полезных ископаемых.

2.2 Геологическое строение месторождения

2.2.1 Краткая геологическая характеристика месторождения

Месторождение Шокаш расположено в северо-восточной части Прикаспийской впадины, типично солянокупольной области. В структурном отношении россыпь приурочена к Шайдинскому грабену, развитому на своде Хобдинского соляного массива, а в пределах грабена к осложняющей его Шокашской мульде оседания.

Месторождение представляет собой россыпь, относящуюся к прибрежно-морскому промышленно-генетическому типу месторождений, и характеризуется относительно простым геологическим строением, малой глубиной залегания, хорошей естественной отсортированностью песчаного материала, несложным вещественным составом, что обуславливает относительную простоту добычи и обогащения рудных песков.

Структурная позиция месторождения Шокаш довольно простая и определяется расположением его в пределах одноименной мульды оседания. Шокашская мульда, заключающая продуктивную толщу, с востока на запад ограничена сбросами субмеридионального простирания. Посредством Восточного сброса отложения баремского и аптского ярусов приподняты до уровня продуктивной толщи булдуэтинской свиты. По данным геологических построений сброс вертикальный, а амплитуда смещения более 1,5-2,0 км.

В южной части месторождения отмечаются два оперяющих Восточный сброс разлома. Последние имеют северо-восточное простирание, плоскость смещения вертикальная, амплитуда смещения не более 25 м. Западный сброс, находящийся за пределами участка месторождения, также имеет вертикальную плоскость смещения с амплитудой до 1,3 км.

Продуктивная толща в целом и слагающие ее пачки, включая и рудную, залегают согласно структуре Шокашской мульды и имеют пологий наклон в южном направлении.

Промышленно-значимая россыпная титан-циркониевая минерализация на месторождении приурочена к песчаной толще булдуэтинской свиты эоценового возраста (P_2^{bld}). Указанная толща подстилается плотными зеленовато-серыми, темно-серыми до черных глинами шолаксайской свиты (P_2^{sl}) и имеет мощность 20-21 м.

В восточной части месторождения на поверхность выходят баремский и аптский ярусы нижнего мела, сложенные глинами, песками и песчаниками суммарной мощностью 70 м. На западе откартированы осадки маастрихтского яруса, представленные писчим мелом мощностью 90—100 м.

Неоген-четвертичные образования ($N-Q_1$) слагают на месторождении древние долины и представлены песчано-глинистыми породами. Мощность их первые метры. Маломощные четвертичные отложения (от сантиметров до 0,5 м) сложены песками, супесями и суглинками.

По степени оруденения и особенностям гранулометрического состава продуктивную песчаную толщу булдуэтинской свиты условно можно разделить на четыре пачки (снизу вверх):

1. *Нижняя пачка мелко-тонкозернистых песков*, сложенная песками желтовато-серыми, зеленовато-серыми, светло-серыми, хорошо сортированными, с линзами и прослоями серых глин. Мощность ее колеблется от 2 до 8-9 м.

2. *Пачка разнозернистых песков*, сложенная желто-бурыми, бурыми, красновато-бурыми, местами белыми разнозернистыми (от мелко- до крупно- и грубозернистых) кварцевыми песками с гравием и мелкой галькой кварца и кремнистых пород. В целом эти пески не несут повышенных концентраций тяжелых минералов. В отдельных случаях в средней части разреза их содержание достигает 24,88% (скв. 472). На бортах Шокашской мульды, а местами и в центральной части описываемые пески отсутствуют. Мощность разнозернистых песков очень изменчива и колеблется от десятков сантиметров до 6-9 м;

3. *Рудная пачка* сложена циркон-рутил-лейкоксен-ильменит-кварцевыми песками, мелко-тонкозернистыми и тонкозернистыми, хорошо сортированными, малоглинистыми. Рудная пачка на месторождении подразделяется на три части: нижняя, верхняя и средняя часть рудной пачки. Нижняя и верхняя части пачки представлены рудными песками с относительно невысокой концентрацией рудных минералов. Средняя мощность нижней части на месторождении составляет 1,1 м, верхней - 0,4 м. Средняя часть рудной пачки, границы которой полностью совпадают с балансовыми рудами, также имеет свои особенности внутреннего строения. Здесь сверху вниз тоже выделяются три слоя. В первом и третьем слоях отмечаются рядовые руды, а во втором (среднем) распространены богатые и весьма богатые разности руд, имеющие взаимные переходы между собой. В целом мощность балансовых руд в пачке составляет 3,4 м.

4. *Верхняя надрудная пачка* распространена ограниченно, слагая наиболее высокие формы рельефа-гребня возвышенности, фиксирующей размещение Главной рудной залежи месторождения. Эта пачка сложена мелко-среднезернистыми песками кварцевого состава светло-серого и желтовато-серого цвета. Рудные минералы в них представлены редкими знаками ильменита, иногда хромита. Пески содержат линзы и караваи кварцитовидных песчаников с отпечатками листьев флоры. Максимальная мощность надрудной пачки отмечается в пределах профилей XXV+100 ÷ XXVI и достигает 3,5 м.

Рудные пески повсеместно перекрыты чехлом неоген-четвертичных и четвертичных супесей и суглинков. На участках выходов богатых руд эти отложения часто обогащены рудными минералами до промышленных концентраций.

По сложности геологического строения, качественным свойствам полезного ископаемого месторождение относится ко II группе.

2.2.2 Морфология рудных залежей

На месторождении выделены 3 рудные залежи: *Главная, Южная 1 и Южная 2*. Главная рудная залежь характеризуется пластообразным строением и имеет субмеридиональное направление. На всем протяжении она непрерывно прослежена густой сетью скважин и горных выработок на расстоянии 4700 м. Ширина залежи на северном и южном замыканиях составляет 150-200 м с увеличением до 650-900 м в центральной части (таблица 2.2). В плане ее контур имеет довольно плавную форму и на отдельных участках отмечаются небольшие его заливы или выступы,

плоскость подошвы рудного тела как в поперечных, так и продольном сечениях также имеет весьма плавные очертания.

В целом в Главной рудной залежи заключено 97,3% балансовых запасов рудных песков. Установлено закономерное постепенное нарастание в направлении центральной части рудной залежи мощностей и средних содержаний ильменита и других рудных минералов. В связи с этим на флангах руды беднее и меньшей мощности.

Таблица 2.2 – Параметры рудного тела

Номер профиля	Ширина рудного тела в профиле, м	Мощность рудных песков, м		Содержание ильменита, кг/м³ (среднее в профиле)	Мощность пород, м (среднее в профиле)
		максимальная	средняя		
Главная рудная залежь					
XXII-100	250	1,0	1,0	71,52	4,1
XXII	150	2,5	2,0	123,23	0,75
XXII+400	670	4,5	2,8	149,34	1,6
XXIII	850	6,5	4,1	194,93	1,5
XXIV	900	6,0	4,3	188,01	1,7
XXV	900	7,0	4,7	184,17	2,2
XXV+100		6,0	4,8	203,26	4,7
XXV+200	900	9,0	4,7	186,81	3,5
XXV+300		6,5	5,0	174,49	5,7
XXVI	750	8,3	5,2	211,76	3,0
XXVI+200	650	6,0	3,8	218,94	1,2
XXVII	650	5,0	2,9	181,27	0,7
XXVII+400	525	3,5	1,7	163,36	0,8
XXVIII	325	5,0	3,7	158,24	1,0
XXIX	300	4,0	2,5	122,84	1,6
XXX	400	6,5	3,5	150,73	1,3
XXXI	200	3,0	1,6	80,50	1,2

В целом, подошва пластообразной залежи в продольном сечении постепенно погружается с севера на юг со средним уклоном 7,3 м на 1 км. В поперечных сечениях подошва рудного тела имеет слабо пологий синклинальный изгиб. Наибольшие мощности и содержания рудных минералов характерны для осевой зоны рудного тела. Характер оруденения и в продольном и в поперечных сечениях довольно выдержанный. Об этом свидетельствуют практически повсеместная, выдержанность горизонта богатых и весьма богатых руд, а также данные изоконцентрации содержаний ильменита. Так, область концентраций ильменита более 150 кг/м³ прослеживается почти на всю длину рудного тела, прерываясь лишь на профиле XXIX.

Между профилями XXIII и XXV на восточном фланге Главной рудной залежи имеется ответвление северо-восточного простирания, длиной 1000 м, при ширине 50-250 м. В его пределах мощность рудных песков 0,5-1,5м, среднее содержание ильменита в сечениях от 60 до 137 кг/м³.

Нужно подчеркнуть, что синклинальная рудовмещающая структура в сочетании с валоподобным возвышением над месторождением благоприятствовали хорошей сохранности от эрозии преобладающей части его, особенно горизонта богатых руд. Однако, на юге россыпь частично сэродирована, что можно судить по постепенному уменьшению ширины рудной зоны в южном направлении.

Плотиком почти повсеместно служат пески; чаще разномерные пески схожего транулометрического состава, лишь на отдельных участках в качестве плотика выступают линзы глин (район скв. 601, 602).

Торфа представлены мелкозернистыми песками надрудной пачки там, где она сохранилась, а на большей площади - элювиальными, элювиально-делювиальными супесями и суглинками. Мощность торфов от 0,2 до 4,5 м.

Итак, геологическими исследованиями установлена принадлежность месторождения Шокаш к прибрежно-морскому типу россыпей. По данным геологической разведки Главная рудная залежь характеризуется довольно простым строением. На всем протяжении она залегает согласно с вмещающими породами продуктивной свиты, не имеет резких раздувов и пережимов. Залежь устойчиво сохраняет свою пластообразную форму, мощности кондиционных руд выдержаны, а содержания ильменита, циркона в пределах контура балансовых запасов не имеют резких колебаний. С учетом сказанного и в соответствии с Инструкцией по применению классификации запасов к россыпным месторождениям полезных ископаемых (ГКЗ СССР, 1982г.) Главную рудную залежь вполне обоснованно можно отнести ко 2-ой группе месторождений по сложности геологического строения. Для этой группы применительно к прибрежно-морским россыпям разведочная сеть по категории В рекомендуется между профилями 150-200 м, между профилями 300-400 м, между выработками 100-200 м.

В связи с малыми размерами рудные тела Южное 1 и Южное 2 отнесены к III группе, разведочная сеть для данной группы по категории С₁ должна составлять 150-200 x 10-20 м.

2.2.3 Попутные полезные ископаемые и компоненты

На месторождении распространены три группы полезных ископаемых.

К первой группе относятся породы вскрыши над Главной рудной залежью, которые представлены кварцевыми песками, супесями и суглинками четвертичных отложений. После удаления почвенного слоя мощность их составит всего 0,2-0,5 м. Оставшиеся кварцевые пески пригодны для производства тарного стекла.

Ко второй группе относятся широко распространенные в продуктивной толще кварцевые пески, представляющие после обогащения ильменит- цирконовых руд хвосты гравитации. После удаления тонких классов они пригодны для производства тарного стекла, а в случае дообогащения электромагнитной сепарацией - производства оконного стекла. Путем соответствующего рассева из вышеупомянутых песков возможно получение формовочных песков марки К, а также для мягкой кровли.

Как строительный материал кварцевые пески по своему качеству соответствуют сырью, пригодному для производства силикатного кирпича.

К третьей группе относятся редкие и рассеянные элементы, изоморфно входящие в решетки рудных минералов и накапливающиеся вместе с ними в одноименных концентратах. Это оксиды скандия, ванадия, ниобия и тантала в ильмените, рутиле и лейкоксене, а также оксиды скандия и гафния в цирконе.

2.2.4 Вещественный состав рудных песков

Результаты детального изучения вещественного состава песков данного месторождения показывают, что они являются комплексным сырьем для получения титановых и цирконовых концентратов.

Руды месторождения Шокаш представлены мелко- и тонкозернистыми легко дезинтегрируемыми песками, содержащими 7,58% ильменита, 1,0% лейкоксена, 0,89% рутила, 1,17% циркона, свыше 80% кварца и 6,4% глинистых минералов, по данным химического анализа – TiO_2 - 6,30% и 0,80% ZrO_2 .

Промышленно ценными минералами являются ильменит, рутил, циркон, лейкоксен, анатаз. Лейкоксен и анатаз самостоятельного значения не имеют и поэтому, при обогащении концентрируются в ильменитовом и рутиловом концентратах.

Полезные минералы представлены разновидностями, отличающимися физическими свойствами и составом. Ильменит в различной степени лейкоксенизирован и характеризуется повышенным содержанием оксида титана (80,58%). Циркон представлен обычной и метамиктной разновидностями; содержание оксида циркония в минерале 65,73%.

Основная часть рудных песков сосредоточена в классе $-0,10 + 0,02$ мм. Все минералы представлены свободными зернами. Песчаные стяжения присутствуют в крупных классах и содержат незначительное количество ценных минералов. Продуктивным классом рудных песков является тонкозернистый-тонкодисперсный песок крупностью $-0,1 + 0,020$ мм, выход которого составляет 42,52%, при содержании в нем 14,62% TiO_2 и 1,86% ZrO_2 и распределение в него 98,52% TiO_2 и 98,04% ZrO_2 .

Основным нерудным минералом является кварц. Глинистая часть пробы представлена каолинитом.

Вещественный состав песков характеризуется стабильностью содержаний глинистой и зернистой массы, минерального состава и физико-механических свойств рудных и остальных минеральных форм при небольшом колебании в уровне концентрации минералов тяжелой фракции. Из этого следует, что рудные пески месторождения представлены одним технологическим типом.

На основании изучения вещественного состава для обогащения рудных песков может быть рекомендована как гравитационная, так и флотационная схема первичного обогащения с последующей доводкой коллективного чернового концентрата методами магнитной и электромагнитной сепарации.

Химический состав песков характеризуется высокими содержаниями кремнезема, глинозема, оксидов железа, титана и циркония (таблица 2.3). Содержание других компонентов в рудных песках составляет сотые и десятые доли процентов.

Попутные компоненты гафний, скандий, тантал, ниобий и ванадий, связаны с основными рудными минералами: гафний с цирконом, скандий с ильменитом, тантал, ниобий и ванадий с ильменитом и рутилом, редкие земли с цирконом и ильменитом.

Таблица 2.3 - Химический состав исходных песков

Элементы	Исходные пески, γ —100,0%	Элементы	Исходные пески, γ —100,0%
TiO ₂	6,30	P ₂ O ₅	<0,05
ZrO ₂	0,80	Nb ₂ O ₅	0,01
SiO ₂	84,00	V ₂ O ₅	0,025
Al ₂ O ₃	2,80	Cr ₂ O ₃	0,18
Fe ₂ C ₃	3,20	Σ Tr ₂ O ₃	0,025
MgO	0,20	Y ₂ O ₃	<0,01
MnO	0,28	SnO ₂	<0,03
CaO	0,08	Th экв.	<0,005
Na ₂ O	0,025	п.п.п.	1,20
K ₂ O	0,11	Итого:	99,435

2.2.5 Оценка радиационной опасности рудных песков

Руды месторождения Шокаш содержат естественные радионуклиды тория и урана, в связи с чем общая радиоактивность их равна 0,01- 0,02экв.% тория. Торий и уран приурочены к циркону и монациту.

Все проведенные эксперименты (обработка кислотами, послойное травление и др.) с цирконовым концентратом свидетельствуют о том, что в цирконе естественные радионуклиды (торий и уран) присутствуют не в виде каких-либо самостоятельных микроминеральных фаз, а входят в кристаллическую решетку цирконов. Остальные рудные минералы практически не содержат радионуклидов.

Анализы общей радиоактивности руды и продуктов обогащения выполнены на малофоновой установке УМФ-1500 по бета-излучению и приводятся в таблице 2.4, из которой видно, что большинство продуктов обогащения являются радиационно-безопасными. Активность больше допустимой имеют лишь цирконовые продукты и работы с ними могут быть отнесены ко 2-ой группе радиационной опасности.

Таблица 2.4 - Анализы общей радиоактивности руды и продуктов обогащения

Наименование продуктов	Массовая доля радионуклидов		Соотношение Th : U	Активность	
	торий	уран		экв. % тория	Ku/кг по альфа-изл.
1. Пески	0,003-0,006	0,002-0,004	1,5	0,01-0,02	$7 \cdot 10^{-8}$
2. Коллективный концентрат	0,008	0,005	1,6	0,027	$1,8 \cdot 10^{-7}$
3. Магнитная фракция коллективного концентрата	0,005	0,004	1,3	0,020	$1,3 \cdot 10^{-7}$
4. Немагнитная фракция коллективного концентрата	0,008	0,006	1,3	0,030	$2,0 \cdot 10^{-7}$
5. Рутитовый продукт (проводники электросепарат.)	0,009	0,006	1,5	0,030	$2,0 \cdot 10^{-7}$
6. Непроводники электросепарат. (цирконовый продукт)	0,015	0,011	1,3	0,056	$3,7 \cdot 10^{-7}$
7. Рутил. концентрат				0,008	$5,8 \cdot 10^{-6}$
8. Ильменит. концентрат	0,009	0,005	1,8	0,027	$1,8 \cdot 10^{-7}$
9. Цирк. монац. прод.	0,12	0,07	1,7	0,36	$2,7 \cdot 10^{-6}$
10. Циркон. концентрат	0,030	0,025	1,2	0,11	$7,0 \cdot 10^{-7}$
11. Хвосты первичного обогащения				0,008	$5,3 \cdot 10^{-7}$

Обогащение рудных песков включало первичное гравитационное обогащение до стадии коллективного концентрата (0,027 экв.% тория) и электромагнитную сепарацию для выделения из него черного ильменитового концентрата (0,027 экв.% тория) и рутил-циркон - кварцевого продукта (0,03 экв.% тория).

Рутил-циркон-кварцевый продукт дальнейшей переработке подвергался на отдельном производстве.

Отсюда следует, что производство продуктов по принятой схеме является радиационно-безопасным.

2.3 Гидрогеологические условия разработки месторождения

2.3.1 Изученность гидрогеологических условий

В 1990 г. для геологического обоснования ТЭД о целесообразности проведения разведки на месторождении Шокаш была пробурена и опробована скважина Г-1. Полученные в результате гидрогеологические параметры были положены в основу предварительных расчетов по оценке водопритоков в горные выработки и возможности использования дренажных вод для хозяйственного и технологического водоснабжения.

В 1993 году для водоснабжения временной обогатительной фабрики Актюбинской гидрогеологической экспедицией были пробурены 5 несовершенных по степени вскрытия гидрогеологических скважин глубиной 12,5-15,0 м вблизи опытного карьера. Результаты прокачек при составлении ТЭО промышленных кондиций были положены в основу расчетов ожидаемых водопритоков в горные выработки и предварительного подсчета запасов подземных вод песчаных отложений булду́ртинской свиты где скважинам были присвоены номера №№529-533.

Эти скважины в какой-то мере весьма приближенно характеризуют фильтрационные возможности водоносного горизонта на ограниченной площади месторождения вблизи скважины №Г-10ц и поэтому в дальнейшем не используются при оценке водопритоков в карьер и подсчете запасов дренажных вод.

В 1996-97г.г. Актюбинской геолого-съёмочной экспедицией выполнено обследование территории месторождения, пробурены 3 одиночных гидрогеологических скважины (Г-4, Г-5, Г-11) и один опытный куст (Г-10ц) на эоценовый водоносный горизонт булду́ртинской свиты.

Помимо специальных гидрогеологических исследований в процессе изучения месторождения Шокаш (1993-1994гг.) в геологических выработках (скважинах, дудках) производились замеры уровня подземных вод.

В 1997 году в соответствии с проектом на детальные поиски подземных вод для водоснабжения промплощадки месторождения Шокаш у западной границы месторождения пробурены две гидрогеологические скважины №№Г-2, Г-3 для опробования альб-сеноманского водоносного комплекса с целью изыскания дополнительных источников хозяйственного и технического водоснабжения.

2.3.2 Гидрогеологическая характеристика района

По существующему гидрогеологическому районированию описываемая территория относится к прибортовой зоне Прикаспийского артезианского бассейна. В ее пределах выделяются водоносные горизонты, комплексы, воды зоны открытой трещиноватости, спорадически обводненные и водоупорные отложения от четвертичного до триасового возраста. Ниже представлены водоносные горизонты и зоны, имеющие практическое значение и перспективы для организации хозяйственного и технического водоснабжения.

1. Водоносный горизонт аллювиальных нерасчлененных четвертичных отложений (aQ)

Аллювиальные отложения выполняют долины рек Шайда, Ащисай, Оша, Жамансу и других мелких ручьев и балок. В строении речных долин принимают участие современные (пойменные), верхнечетвертичные (первая и вторая надпойменные террасы) и ниже-средне четвертичные (третья надпойменная терраса) отложения.

Отложения аллювия, несмотря на различный их возраст и пестрый литологический состав, образуют единый водоносный горизонт. Литологически аллювиальные отложения представлены суглинками, супесями, песками различной зернистости с галькой и гравием.

Грунтовые воды приурочены к пескам и песчано-гравийным отложениям.

Мощность водоносного горизонта изменяется от 0,2 до 21,2 м. Статические уровни зависят от высоты террасы и ее превышения над урезом русла реки и находятся на различных глубинах и изменяются от 0,8 до 28,6 м, наиболее распространены уровни от 4 до 11 м. Водоупором служат глинисто-карбонатные отложения верхнего и нижнего мела, палеогена. На некоторых участках водоупорные образования отсутствуют и описываемый горизонт имеет непосредственную гидравлическую связь с подземными водами альбсеноманского и других горизонтов.

Водообильность горизонта изучалась в колодцах и скважинах. Дебиты колеблются от сотых долей $\text{дм}^3/\text{с}$ до $1,4 \text{ дм}^3/\text{с}$. Минерализация и химический состав вод разнообразен и изменяется по временам года и в зависимости от минерализации подпитывающих горизонтов.

Воды, в основном, пресные с минерализацией до 1 г/дм^3 . По химическому составу они гидрокарбонатные натриевые, иногда гидрокарбонатно-сульфатные кальциево-натриевые.

Питание водоносного горизонта аллювиальных отложений происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и подтока вод из подстилающих горизонтов и комплексов.

Грунтовые воды аллювиальных отложений используются местным населением для питьевых и хозяйственных целей.

2. Водоносный комплекс средне-верхнеэоценовых глинисто-песчаных отложений (P_2^{2+3})

Средне-верхнеэоценовые комплекс сложен образованиями бултурдинской, шубарсайской и шандинской свит. Описываемые отложения развиты в Шандинской компенсационной мульде, Шокашской мульде оседания.

В строении водоносного комплекса участвуют пески шайдинской и бултурдинской свит и глины с прослоями песка - шубарсайской свиты. Пески

серые, серо-зеленые, желто-бурые, средне-мелкозернистые, кварцевые, иногда глинистые. Мощность водовмещающих отложений изменяется от 6,0 до 96,0 м.

Водоупором для водоносного комплекса являются ниже-средне эоценовые глины. Воды средне - верхнеэоценовых отложений дренируются в пониженных участках, здесь обычно выходят нисходящие родники с расходом от тысячных долей до 0,6 дм³/с. На повышенных участках глубина до воды составляет от 4 до 35,0 м.

Дебиты скважин колеблются от 1 до 4,3 дм³/с при соответствующих понижениях 2,5-2,0 м, дебиты колодцев не превышают 0,5 дм³/с.

По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциево-натриевые, сульфатные магниевые-кальциевые с минерализацией от 0,08 до 1,5 г/дм³, в скв. 48-5,4 г/дм³ за счет инфильтрации соленых вод из озера Красное.

Питание водоносного горизонта происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков. Область питания совпадает с областью распространения. Воды имеют местное значение, широко используются населением в хозяйственно-питьевых целях и перспективны для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

3. Водоносная зона трещиноватости карбонатных отложений маастрихтского яруса верхнего мела (K₂m)

Отложения маастрихта на изученной площади распространены весьма ограниченно и выполняют наиболее прогнутые части Шайдинской и Шокашской мульды. Представлены трещиноватым пясчистым мелом и мелоподобными мергелями. Водоносный горизонт приурочен к наиболее трещиноватой зоне меловых пород и вскрывается скважинами на глубинах от 12 до 103 м. Мощность водоносных отложений в мульдах составляет 24,0—85,0 м. Водоупором служат плотный, нетрещиноватый пясчистый мел и кампанские мергели.

Уровень воды, в зависимости от гипсометрии рельефа, находится на самой различной глубине. В пониженных местах воды маастрихта вскрываются на глубине 1-6 м, а на водоразделах 20-30 м и более. Воды, в основном, безнапорные. Водообильность маастрихтских отложений незначительна. По скважинам, находящимся за рамкой описываемой площади, дебиты колеблются от 0,9 до 1,4 дм³/с при понижениях 7,9-22,5 м соответственно. Дебиты родников колеблются от тысячных долей до 10 дм³/с.

Минерализация в верхней части трещиноватой зоны составляет 0,2-0,3 г/дм³, с глубиной увеличивается, достигая 4,8 г/дм³. Повышение минерализации связано с замедлением циркуляции подземных вод. По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциевые и сульфатно-хлоридные кальциево-магниевые.

4. Водоносный комплекс глинисто-песчаных альб-сеноманских отложений (K_{al}-s)

Альб-сеноманские отложения имеют широкое распространение в пределах изучаемого района и представлены двумя толщами. Нижняя толща сложена преимущественно глинистыми осадками карагиндинской свиты, верхняя - песчаными осадками тортольской алтыкудукской и карахобдинской свит.

Водовмещающие отложения представлены бурыми, желтыми, желтовато-серыми, серыми кварц-глауконитовыми слюдястыми разнозернистыми песками с преобладанием мелкозернистой и среднезернистой фракции.

Мощность водоносных песков на куполах и крыльях изменяется от нескольких метров до 30 м, в среднем составляет 26 м. Вскрытая мощность их в межкупольных зонах колеблется от 45 до 82 м. Отсутствие выдержанных

водоупорных прослоев глин и наличие разрывных нарушений обуславливают гидравлическую взаимосвязь отдельных водоносных прослоев горизонта.

Глубина залегания кровли Водоносных песков изменяется от 2,4 м на крыльях куполов до 135 м в мульдах и межкупольных депрессиях. Водоупором для водоносного комплекса служат глины апта и баррема.

Подземные воды комплекса являются как напорными, так и грунтовыми. Грунтовые воды встречаются, преимущественно, на сводах и крыльях куполов. На участках, где водоносный комплекс погружается под более молодые водоупорные отложения, подземные воды приобретают напор, величина которого достигает 2,0-53 м.

Пьезометрические уровни устанавливаются на глубинах 2,5-73,1 м. Фильтрационные свойства водоносных песков низкие 0,7-2,0 м/сут. Водоотдача колеблется от 8,1 до 27,6%, в среднем составляет 19%.

Водообильность отложений комплекса неодинакова и характеризуется дебитами скважин от 0,3 до 8,3 дм³/с при понижениях 72,3 и 5,7 м соответственно. Наиболее распространены дебиты от 1,0 до 3 дм³/с при понижениях 12,1— 2,85 м.

Воды описываемого водоносного комплекса преимущественно пресные с минерализацией менее 1 г/дм³. На площади выходов отложений альба и сеномана на поверхность развиты гидрокарбонатные кальциевые, реже натриевые воды с величиной сухого остатка 0,2-0,4 г/дм³. В межкупольных зонах величина сухого остатка увеличивается до 0,8 г/дм³. По химическому составу подземные воды сульфатно-гидрокарбонатные, сульфатно-хлоридные натриевые, натриево-кальциевые. В компенсационных мульдах преобладают сульфатно-хлоридные, гидрокарбонатно-хлоридные натриевые, кальциево-натриевые воды с величиной минерализации до 3,0 г/дм³.

Питание водоносного горизонта происходит в основном за счет инфильтрации атмосферных осадков. Область питания совпадает с выходами отложений альб-сеноманского возраста на дневную поверхность.

Водоносный комплекс альб-сеноманских отложений содержит значительные запасы подземных вод и перспективен для организации хозяйственного и технического водоснабжения.

2.3.3 Распространение водоносных горизонтов и условия формирования подземных вод

Россыпное месторождение Шокаш приурочено к песчаной линзе булдуэтинской свиты эоцена, вложенной в глинистые отложения шолаксайской свиты эоцена. По тектоническому нарушению, отделяющему Шокашскую мульду оседания на востоке от Междуреченской межкупольной депрессии, пески булдуэтинской свиты контактируют с меловыми глинами барремского и аптского ярусов.

Общая протяженность линзы, ориентированной в субмеридиональном направлении, составляет 8,6 км, ширина ее колеблется от 1 км на севере до 2,8 км в центральной части и 2,0 км - на юге. Основная рудная залежь тяготеет к западной и центральной части песчаной линзы.

Водовмещающие отложения представляют собой в разрезе слоистую толщу, в которой сверху вниз выделяются, в основном, 4 пачки песчаных пород.

Верхняя и третья сверху пачки сложены разнoзернистыми, преимущественно мелко-среднезернистыми песками с примесью мелкого гравия. Мощность верхней пачки до 5 м, на большей части территории она размыта. Нижняя пачка мощностью до 15 м присутствует повсеместно.

Вторая сверху и нижняя пачки песков сложены мелко- и тонкозернистыми песками. По разрезу наблюдается замещение и частичный размыв. На большей территории преобладает двухслойный разрез. Верхний слой представлен разнoзернистыми песками, нижний - мелко- и тонкозернистыми песками.

Подземные воды безнапорные. Возможны небольшие местные напоры при наличии в кровле суглинистых образований плиоцен-нижне-четвертичного возраста.

Глубина залегания уровня подземных вод в зависимости от рельефа местности колеблется от 0 до 16 м. Наиболее глубокое залегание подземных вод наблюдается в юго-восточной части территории месторождения.

Поток подземных вод от водораздела, прослеживаемого вблизи профиля XXII+400, ориентирован в двух направлениях - северном и южном. Юго-восточнее лога, сформированного в плиоцен-нижнечетвертичных отложениях, поток направлен на северо-запад. В пределах основной рудной залежи величина уклона потока вблизи водораздела равна 0,005, с продвижением на юг она в среднем составляет 0,01.

Абсолютные отметки уровня воды варьируют от 281,6 м на водоразделе до 267,9 м в зоне выклинивания родником №9 на севере и 236,9 м на юго-востоке песчаной линзы.

Уклон потока на севере у водораздела составляет 0,005, в центральной части и на юге - 0,01.

Подoшва водоносного горизонта представлена относительно водоупорными глинами шолаксайской свиты, а в восточном борту - глинами баррем-апта нижнего мела. В пределах месторождения Шокаш песчаная линза наклонена с севера на юг, и одновременно с запада и с востока к осевой части линзы.

Общая мощность отложений булду́ртинской свиты колеблется от нескольких десятков сантиметров до 22,6 м, обводненная мощность – от десятых долей метра до 21,6 м. Максимальная мощность водоносного горизонта наблюдается в осевой части линзы с некоторым смещением на север и восток. На большей части территории Главная рудная залежь залегает выше уровня грунтовых вод, лишь в центральной части между профилями XXV и XXVI+200 она обводнена до 3,5 м.

В период весенних максимумов, достигающих 1-1,5 м подошва залежи может быть обводнена до 5 м мощности.

Водообильность песков характеризуется дебитами скважин от 0,5 до 4,3 $\text{дм}^3/\text{с}$ при понижениях 8,59-3,26 м соответственно. Удельные дебиты колеблются от 0,06-1,5 $\text{дм}^3/\text{с}$. Дебиты родников составляют 0,07-0,1 $\text{дм}^3/\text{с}$. Низкие дебиты скважин связаны с недостаточной подготовкой их к опытным работам.

Наиболее характерными для изучаемого водоносного горизонта являются удельные дебиты 0,7-1,5 $\text{дм}^3/\text{с}$.

Коэффициенты фильтрации, определенные по результатам пробных откачек по формуле Дюпюи, колеблются от 0,5 до 6,3 $\text{дм}^3/\text{с}$. Следует отметить, что по результатам пробных откачек из скважин Г-1 и Г-11, в которых в первом случае опробована нижняя пачка тонко- и мелкозернистых песков, а во втором случае -

верхняя пачка разнородных песков с включением гравия, значения коэффициента фильтрации получились близкими - 6,3 и 6,0 соответственно.

Питание водоносного горизонта отложений булдуриной свиты осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, преимущественно в весеннее время за счет снеготалых вод и осадков поздней осени, выпадающих на площади распространения водоносного горизонта, так и на сопредельной с востока территории. Этому благоприятствует песчаный состав зоны аэрации и несплошное распространение в кровле суглинистых отложений. Разгружается водоносный горизонт родниками и высачиванием на юге участка в виде мочажин.

В кровле водоносного горизонта в южной части площади месторождения по линии разлома северо-восточного простирания залегают песчано-суглинистые отложения плиоцен-нижне-четвертичного возраста, обводненные спорадически. В осевой части лога они залегают непосредственно на глинах шолаксайской свиты. Пополняются за счет подземных вод булдуриной свиты, атмосферных осадков и временных водотоков.

2.3.4 Качество подземных и поверхностных вод

Грунтовые воды песчаных отложений булдуриной свиты эоцена пресные, характеризуются минерализацией от 0,1 до 0,23 г/дм³. Химический состав гидрокарбонатный натриево-кальциевый и сульфатно-гидрокарбонатный кальциевый, натриево-кальциевый и магниевый-натриево-кальциевый. Общая жесткость колеблется в пределах 0,95-2,2 мг-экв/дм³, карбонатная - 0,7-1,9 мг - экв/дм³, некарбонатная - 0,05-0,65 мг-экв/дм³. По степени жесткости подземные воды характеризуются как мягкие. Показатель водорода равен 6,9-7,9. Содержание кремниевой кислоты в основном варьирует от 13 до 19 мг/дм³, в скважине №Г-10ц - 6 мг/дм³, в роднике №11-34 мг/дм³. Окись кремния составляет 8-21 мг/дм³, железо двух- и трехвалентное не обнаружено.

По содержанию основных макрокомпонентов и минерализации подземные воды пригодны для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Особые требования к качеству подземных вод для технологических целей не предъявляются, поэтому они перспективны для технического водоснабжения.

Поверхностные воды (согласно пробе, отобранной у плотины) пресные, с минерализацией 0,33 г/дм³, гидрокарбонатные кальциевые (по состоянию на 10.03.97 года).

2.4 Запасы месторождения

В 1997-98 гг. для оценки запасов месторождения Шокаш ТОО «Геоинцентр» было разработано технико-экономическое обоснование (ТЭО) промышленных кондиций титан-циркониевого месторождения.

ГКЗ РК 24.06.1998 г. (Протокол №2-98-К), рассмотрев материалы указанного технико-экономического обоснования, постановила:

1. Утвердить для подсчета балансовых запасов титан-циркониевых песков месторождения Шокаш следующие постоянные кондиции:

- оконтуривание по мощности и по площади производить по бортовому содержанию ильменита 60 кг/м³;

- минимальная мощность рудных песков, включаемых в подсчет запасов 1,0 м, при меньшей мощности применяется соответствующий метротоннаграмм;
- максимальная мощность пустых пород и некондиционных пород - 1,0 м.
- 2. Произвести подсчет запасов забалансовых рудных песков (раздельно в кровле и подошве залежи) при бортовом содержании ильменита 20 кг/м³.
- 3. В балансовых и забалансовых запасах подсчитать запасы попутных компонентов содержащихся в полезных минералах:
 - в ильмените, рутиле и лейкоксене - оксидов скандия, ванадия, ниобия и тантала;
 - в цирконе - оксиде скандия, гафния и редких земель.
- 4. В пределах контура горного отвода подсчитать запасы почвенно-плодородного слоя.
- 5. Дополнительно к основному варианту подсчет запасов представить варианты подсчета:
 - а) при бортовом содержании ильменита в кровле - 20 кг/м³, а в подошве-60 кг/м³;
 - б) при бортовом содержании ильменита по кровле и подошве - 20 кг/м³.

На основании материалов детальной разведки и промышленных кондиций ГКЗ РК Протоколом №24-99-У от 03.06.1999 года утвердила промышленные запасы руд месторождения Шокаш в кондициях и по категориям, приведенным в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Запасы титано-циркониевых руд по состоянию на 01.04.1999 г.

Наименование	Ед. изм.	Категории запасов		
		В	C ₁	C ₂
Балансовые запасы рудных песков	тыс. м ³	2661,17	6743,83	587,10
Забалансовые запасы, в том числе:	тыс. м ³	1135,37	2354,74	783,01
- в кровле рудных песков	тыс. м ³	514,69	394,02	127,16
- в почве рудных песков	тыс. м ³	620,68	1960,72	655,85

При утверждении запасов в 1999-ом году ГКЗ РК рекомендовало дальнейшую эксплуатационную разведку месторождения со сгущением сети разведочных скважин для уточнения контуров и запасов месторождения Шокаш. В 2015-2016 гг. на месторождении проводилась данная эксплуатационная разведка. В период проведения опережающего эксплобурения 2015-2016 гг. консультанты компании «GMC» осуществляли анализ и корректировку Программы ГРП на месторождении согласно стандартам международной публичной отчетности и контроль качества геологоразведочных работ (QA/QC).

Данные этого периода были взяты для построения Блочной Модели и оценки ресурсов и запасов. Целью данной работы являлась подготовка отчета об оценке Минеральных Ресурсов и Запасов в соответствии с Кодексом KAZRC. В 2018 году компания «Geological Mining Consulting (Джеолоджикал Майнинг Консалтинг)» предоставила отчет «Оценка минеральных ресурсов и запасов месторождения титан циркониевых руд Шокаш в соответствии с определениями Кодекса KAZRC»

Результаты оценки ресурсов месторождения Шокаш, оцененным на основе критериев Кодекса KAZRC, приведены в таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Итоговая таблица оценки ресурсов месторождения с исключением добытых объёмов по данным эксплуатационного бурения на 01.12.2018 г. (методом IDW2)

Категория	Борт ТФ	Объем, м³	Тонны	П, кг/т	RT, кг/т	Li, кг/т	ZR, кг/т
Измеренные	5,0	7486492	13026496	94,8	7,1	6,1	15,0
Указанные	5,0	3202286	5571978	83,4	6,2	4,8	12,0
Предполагаемые	5,0	87017	151409	76,3	5,7	4,4	11,6
Всего	5,0	10775795	18749884	91,2	6,8	5,7	14,1

ГЛАВА 3. ОТКРЫТЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ

3.1 Существующее состояние горных работ

В 2000 году заключен Контракт с Правительством Республики Казахстан на добычу титан-циркониевых руд месторождения Шокаш (№426 от 17 марта 2000 года). Началось проектирование и строительство будущего ГОКа. В соответствии с Техническим проектом к августу 2001 года на площадке Шокаш был подготовлен сезонный горно-обогатительный комплекс в рамках опытного (пилотного) производства с объёмом добычи и переработки 120 тыс. тонн руды в год.

Участок первоочередной отработки был определён на восточном фланге центральной части главной рудной залежи с продвижением фронта работ в западном направлении. В режиме Опытного производства горно-обогатительный комплекс работал до 2008г.

На смену Контракту, срок действия которого истек, Товариществу с ограниченной ответственностью «Экспоинжиниринг» была выдана Лицензия №23-ML от «3» августа 2021 года.

За период горных работ с 1999-2021 гг. было погашено 748,89 тыс. м³ балансовой руды. Отработке подверглись блоки В-3, В-4 и С₂-1.

На момент проектирования выработанное пространство карьера представляет собой две выработки в северной и центральной части месторождения. Выработка в северной части имеет размеры 165 м x 65 м, глубиной до 5 м. Центральная – длиной 600 м, шириной от 150 до 300 м, глубиной до 9 м. Выработанное пространство, отработанное в 1999-2013 гг. было использовано под внутреннее отвалообразование и рекультивировано.

Изучение и эксплуатация месторождения осуществлялись последовательно, с выполнением всех стадий геологоразведочного процесса, начиная от детальных поисков, заканчивая опытной разработкой. За период проведения этих работ на месторождении пройдено большое количество выработок. На основе данных этих выработок и маршрутов составлена геологическая карта месторождения, на которой приведены установленные в процессе разведки границы продуктивной толщи и Главной рудной залежи. Таким образом, обеспечена полнота изучения месторождения и надежность геологических данных для подсчета его запасов.

3.2 Горнотехнические условия разработки месторождения

Горнотехнические условия месторождения довольно простые. На большей части месторождения рудный пласт либо выходит на поверхность, либо перекрывается маломощным прослоем непродуктивных отложений.

Мощность рудного пласта в пределах участка проектируемых работ варьирует от 1,0 до 6,4 м.

В связи с залеганием титан - циркониевых рудных песков вблизи поверхности месторождение будет разрабатываться открытым способом.

Рудовмещающие и вскрышные породы месторождения Шокаш сложены прибрежно-морскими отложениями зоны выветривания, которые относятся к классу не скальных, с коэффициентом крепости по шкале М.М. Протодяконова

$f = 0,5-0,8$, реже $1,0-4,0$, т.е. их разработка не требует применения буровзрывных работ.

Согласно "Инструкции по изучению инженерно-геологических условий при разведке" месторождение Шокаш, на участке проектируемых карьеров, по инженерно-геологическим условиям разработки относится к типу 1б - средней сложности.

Мощность вскрыши на проектируемом участке колеблется от 0,0 до 8,0-9,0 м, с учетом необходимости удаления некондиционных песков в кровле пласта кондиционных рудных песков, мощность вскрыши может достигать на некоторых площадях до 10,0 м.

Вскрышные породы представлены супесями и суглинками, реже мелкозернистыми песками (при наличии надрудной пачки), иногда вмещающими линзы ожелезнённых песчаников. И рудные пески, и вскрышные породы относятся к категории рыхлых образований и могут отрабатываться без предварительного рыхления. При разработке экскаватором они относятся к породам I категории экскавации.

Объёмный вес песков составляет $1,74 \text{ т/м}^3$ в сухом состоянии и $1,8 \text{ т/м}^3$ - во влажном состоянии. Объёмный вес вскрышных пород $1,8 \text{ т/м}^3$.

Рудный пласт сложен тонко- и мелкозернистыми хорошо сортированными ильменит-кварцевыми песками тёмно-серого, почти чёрного цвета, со светло-бурыми безрудными прослоями мощностью 0,5 м.

Анализ геологических, инженерно-геологических, географо-экономических, климатических и технологических сведений о рассматриваемом месторождении, а также имеющийся предварительный опыт производства горных работ позволяет прогнозировать следующие горнотехнические условия его разработки:

1. Малая мощность покрывающих пород и удовлетворительная их устойчивость создают благоприятные условия для освоения запасов месторождения открытым способом с малыми объемами горно-капитальных работ.

2. Физико-механическая характеристика пород и продуктивных песков исключает необходимость применения каких-либо специальных методов их предварительной подготовки к производству выемочно-погрузочных работ.

3. Повышенная влажность горной массы, жесткие климатические условия приводят к необходимости организации сезонной работы по добыче продуктивных песков.

4. Свойства горных пород и продуктивных песков, условия их залегания, предопределяющие необходимость их селективной выемки, а также масштабы предстоящей деятельности обуславливают применение цикличной технологии производства вскрышных и добычных работ с использованием механических лопат обратного действия в комплексе с автомобильным транспортом. Наиболее рациональным в этих условиях является следующий состав технических средств комплексной механизации основных производственных процессов:

- выемочно-погрузочные работы - гидравлические экскаваторы типа Hitachi ZX330-5G (вместимость ковша $1,86 \text{ м.куб}$);

- транспортирование горной массы из карьера – автосамосвалы модели типа HOWO ZZ3317N3867W грузоподъемностью 40т;

- на отвалообразовании и вспомогательных работах – бульдозеры типа SHANTUI SD 22.

Поскольку на выполнении горных работ будут задействованы подрядные организации, в случае производственной необходимости указанные модели оборудования могут быть заменены на аналогичные по типоразмеру. При этом не должно быть допущено нарушение требований безопасности и ухудшение проектных технико-экономических показателей.

Детальное обоснование указанных типов оборудования и потребное их количество приведены в соответствующих разделах проекта.

5. Наличие плодородных и потенциально плодородных почв в зоне производства горных работ требует предварительного их снятия и временного складирования для последующего использования при рекультивации нарушенных земель.

3.3 Границы и параметры карьеров

Границы карьера на конец отработки отстраивались с учетом полного включения в контуры карьера утвержденных запасов при минимально возможном объеме вскрышных пород и обеспечении безопасных условий эксплуатации.

При определении границ открытых горных работ за основу приняты следующие положения:

1. Основным фактором, определяющим границы карьера, является пространственное положение балансовых запасов полезного ископаемого. При их добыче происходит попутное вовлечение в разработку объемов забалансовых запасов.

2. Необходимость учета положения ранее выработанного пространства.

3. Внешние контуры карьеров не должны выходить за пределы контрактной территории.

4. На основании инженерно-геологической характеристики месторождения приняты следующие углы откосов уступов карьеров:

- рабочих уступов – 40°;

- уступов карьера в предельном положении 35°.

Высота уступов в предельном положении – 4-6 м.

В качестве базы для оконтуривания карьера использованы геологические планы залегания рудных тел, блокировка запасов, а также геологические поперечные разрезы. При этом были учтены результаты ранее выполненных горных работ.

На рисунке 3.1 представлен контур карьеров на конец отработки месторождения, а также календарный план ведения горных работ на ближайшие 10 лет.

Основные параметры карьера приведены в таблице 3.1.

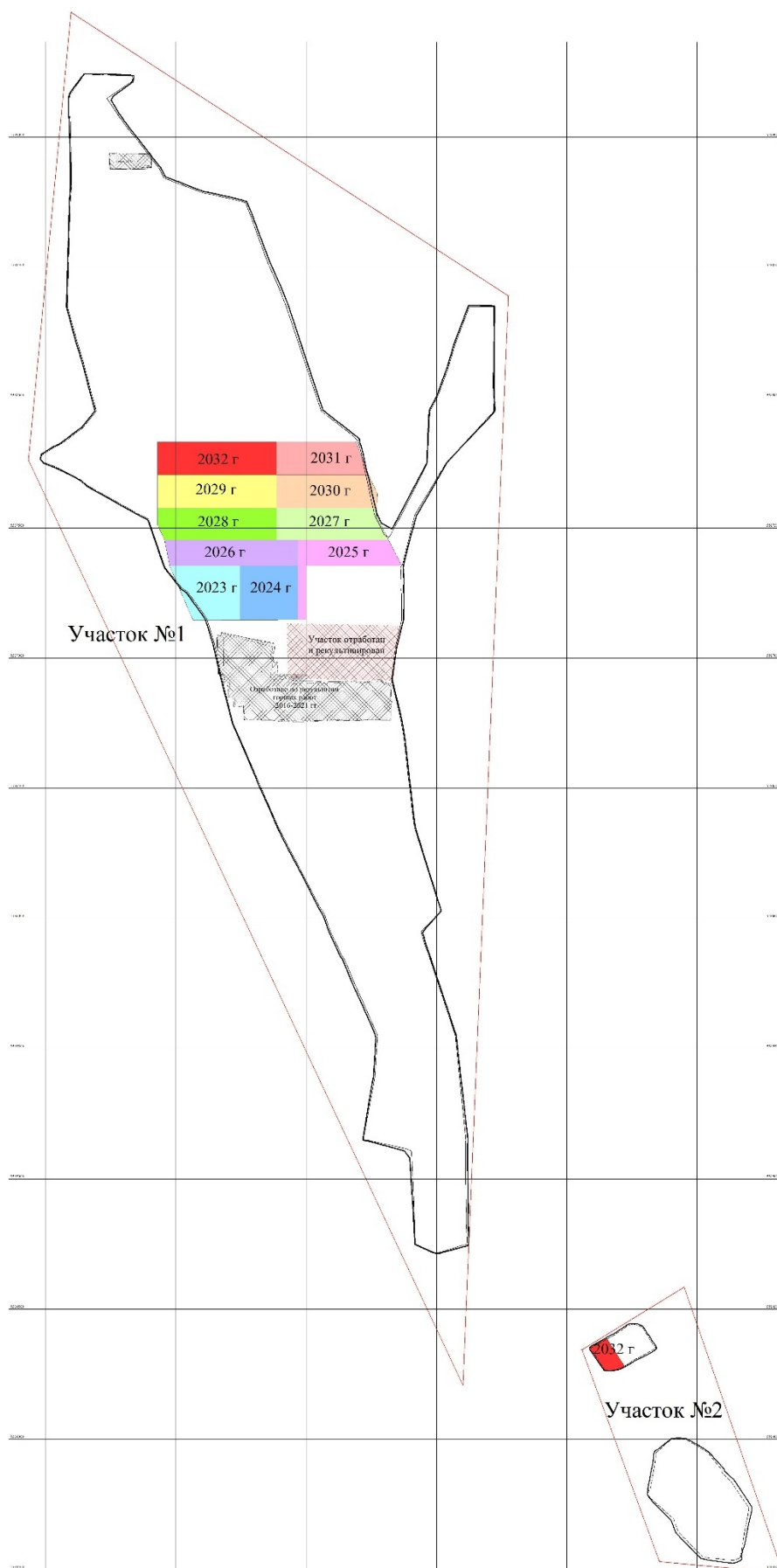


Рис. 3.1 - Контур карьеров на конец отработки месторождения и календарный план разработки на ближайшие 10 лет

Таблица 3.1 - Основные параметры карьера (на планируемые 10 лет отработки)

Наименование параметров	Ед. изм.	Карьер №1
Размеры по поверхности:		
Длина	м	850
Ширина	м	680
Площадь	тыс.м ²	487
Глубина (от максимальной отметки поверхности)	м	до 16
Угол откоса рабочих уступов	град.	40
Угол откоса предельных уступов	град.	35
Объем горной массы	тыс.м ³	3070

3.4 Определение потерь и разубоживания

Эксплуатационные потери следует ожидать:

- в местах выклинивания залежей,
- в водонасыщенных добычных забоях,
- в зоне торцевого контакта залежи полезного ископаемого с вмещающими породами (потери возникают из-за несовпадения положения откоса уступа на границе перехода от вскрышных к добычным работам, с положением торцевой контактной поверхности залежи).

Указанные причины потерь полезного ископаемого в условиях недостаточной достоверности геологических данных затрудняют их точный подсчет. В этой связи величина потерь принята на основе анализа фактических данных месторождения и составляет 2% .

Определение потерь и разубоживания произведено в соответствии с рекомендациями «Отраслевой инструкции по определению, нормированию и учету потерь и разубоживания руды и песков на рудниках и приисках МЦМ СССР», 1979г, раздел 4.2 «Определение потерь и разубоживания для нормирования и учета при разработке россыпей открытым способом».

Основные виды нормативного разубоживания, подлежащие учету в рассматриваемых условиях залегания продуктивных песков следующие:

- а) разубоживание при оставлении предохранительной рубашки в кровле пласта во избежание потерь;
- б) разубоживание при зачистке пород почвы пласта;
- в) разубоживание песков при разносе бортов карьера.

Нормативное разубоживание вследствие примешивания пород при разносе бортов карьера определено по формуле:

$$V = 0.5Lm^2\text{ctg}\alpha, \text{ м}^3$$

где L – периметр полигона с принятыми откосами или длина добычного фронта, где наблюдается наличие контакта залежи в прибортовой зоне, м;

m – средняя эксплуатационная мощность пласта, включающая прихват пород почвы и кровли пласта, м;

α – средний угол откоса нерабочих уступов, град.

В виду сложности визуального разделения песков с различным содержанием мощность предохранительной рубашки принимается 0,15 м, мощность зачищаемых пород в почве пласта 0,1 м.

Общее разубоживание определяется по следующим формулам:

1) В кровле $V_{кр}=S*0,2$;

2) В кровле $V_{п}=S*0,15$;

где S- площадь контакта.

В 2013-ом году, проектной фирмой «Антал» при составлении Проекта промышленной разработки титан-циркониевых руд месторождения Шокаш, был произведен расчет потерь и разубоживания. Результатом этих расчетов являются показатели значения потерь – 2 %, разубоживания – 8,6 %.

3.5 Обоснование выемочной единицы

Согласно Единым правилам по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добыче полезных ископаемых, выемочная единица - наименьший экономически и технологически оптимальный участок месторождения с достоверным подсчетом исходных запасов (блок, панель, лава, часть уступа), отработка которого осуществляется единой системой разработки и технологической схемы выемки, по которому может быть осуществлен наиболее точный отдельный учет добычи по количеству и качеству полезного ископаемого.

Морфология залегания рудных тел, система разработки и технология ведения горных работ на каждом из уступов являются едиными для всего месторождения и практически не меняется по мере развития карьера.

В связи с этим, в условиях открытой разработки месторождения, проект отработки карьера выполняет функции проектов отработки выемочной единицы, а понятие карьер - как выемочная единица соответствует определению и функциям минимального участка и отвечает всем требованиям Единых правил, предъявляемым к выемочной единице, т.к.:

- это единственная экономически и технологически обоснованная проектом оптимальная горногеометрическая единица;
- в границах карьера проведен достоверный подсчет исходных запасов руды;
- отработка карьера осуществляется единой системой разработки и технологической схемы выемки;
- по карьеру может быть осуществлен наиболее точный отдельный учет добычи рудной массы по количеству и содержанию в нем полезного компонента.

Учитывая данные условия разработки месторождения, в качестве выемочной единицы принимается карьер.

3.6 Режим работы и производительность предприятия

Режим работы принимается сезонный (7 месяцев в году), односменный, 11 часов в сутки. Количество рабочих дней в году – 196. Количество рабочих дней в году принято с учетом планово-предупредительных ремонтов в количестве 2 суток в месяц. Метод работы – вахтовый. Продолжительность вахты – 15 рабочих дней.

Производительность предприятия по добыче на Участке №1 составляет 205,49 тыс. м³ товарной руды в год. По горной массе – 306,998 тыс. м³ в год.

3.7 Календарный план развития горных работ

Основой для календарного планирования послужили результаты расчетов объемов удаляемых пород вскрыши, извлекаемых эксплуатационных запасов продуктивных песков, а также содержания в них полезных компонентов с учетом принятой величины потерь и разубоживания руд.

Стратегия горных работ предусматривает развитие карьера №1 в направлении с юга на север при поперечной системе разработки залежи.

Результаты расчетов объемов удаляемых пород вскрыши, промышленных и извлекаемых эксплуатационных запасов продуктивных песков, а также содержания в них условного полезного компонента с учетом принятой величины потерь и разубоживания руд при их выемке.

Одновременно данные погоризонтных объемов горной массы были трансформированы в объемы извлекаемых руд и пород в блоках, равных зоне влияния каждого поперечного разреза.

Для достижения эффективной эксплуатации рассматриваемого месторождения формируемый календарный план горных работ должен обеспечивать:

- стабилизацию производительности предприятия по добыче продуктивных песков в основной период деятельности на заданном уровне - 205,49 тыс. м³ в год;
- создание на каждом этапе необходимого резерва подготовленных к отработке запасов с учетом сезонного ведения добычных работ;
- поддержание стабильного значения коэффициента вскрыши в основной период эксплуатации на допустимо минимальном уровне;
- концентрацию горных работ в карьерном поле значительных размеров путем соблюдения последовательности отработки запасов смежных геологических разрезов;
- создание условий для организации внутреннего отвалообразования с минимальными расстояниями транспортировки вскрышных пород в подготовленное выработанное пространство достаточных объемов.

Общие балансовые запасы руд по месторождению по состоянию на 03.08.2021г. составляют 9243,81 тыс. м³. На период 2023-2032 гг. предусматривается погашение балансовых запасов в размере 1930,8 тыс. м³ рудных песков.

Исходя из изложенного, установление рационального календарного плана горных работ на весь срок эксплуатации месторождения – задача многофакторная и носит многовариантный характер. Для её решения в столь сложной ситуации, обусловленной нестабильностью качественных и количественных показателей эксплуатации, была разработана программа автоматизированного поиска наиболее приемлемого варианта режима горных работ и календарного плана его реализации на основе горно-геометрического анализа карьерного поля с соблюдением указанных выше условий.

Календарный график ведения горных работ представлен в таблице 3.2. При реализации проекта порядок вовлечения участков в разработку и их долевое участие в обеспечении суммарной годовой производительности может варьироваться.

Таблица 3.2 – Календарный график горных работ

Год	Ильменитовый продукт, тн	Горная масса, м3	Балансовая руда, м3	Потери (2%)	Разубоживание (8,6%)	Товарная руда, м3	Содержание минералов в балансовой руде, кг/м3				Содержание минералов в товарной руде, кг/м3				Минералы, тн				Вскрыша, м3	Коэффициент вскрыши, м3/м3
							Ильменит	Рутил	Лейкоксен	Циркон	Ильменит	Рутил	Лейкоксен	Циркон	Ильменит	Рутил	Лейкоксен	Циркон		
2023	30000	306997,7	193080,3	2%	8,60%	205491,5	186,47	14,44	12,09	29,58	171,70	13,29	11,14	27,24	35282,74	2731,78	2288,52	5597,06	101506,2	0,59
2024	30000	306997,7	193080,3	2%	8,60%	205491,5	186,47	14,44	12,09	29,58	171,70	13,29	11,14	27,24	35282,74	2731,78	2288,52	5597,06	101506,2	0,59
2025	30000	306997,7	193080,3	2%	8,60%	205491,5	186,47	14,44	12,09	29,58	171,70	13,29	11,14	27,24	35282,74	2731,78	2288,52	5597,06	101506,2	0,59
2026	30000	306997,7	193080,3	2%	8,60%	205491,5	186,47	14,44	12,09	29,58	171,70	13,29	11,14	27,24	35282,74	2731,78	2288,52	5597,06	101506,2	0,59
2027	30000	306997,7	193080,3	2%	8,60%	205491,5	186,47	14,44	12,09	29,58	171,70	13,29	11,14	27,24	35282,74	2731,78	2288,52	5597,06	101506,2	0,59
2028	30000	306997,7	193080,3	2%	8,60%	205491,5	186,47	14,44	12,09	29,58	171,70	13,29	11,14	27,24	35282,74	2731,78	2288,52	5597,06	101506,2	0,59
2029	30000	306997,7	193080,3	2%	8,60%	205491,5	186,47	14,44	12,09	29,58	171,70	13,29	11,14	27,24	35282,74	2731,78	2288,52	5597,06	101506,2	0,59
2030	30000	306997,7	193080,3	2%	8,60%	205491,5	186,47	14,44	12,09	29,58	171,70	13,29	11,14	27,24	35282,74	2731,78	2288,52	5597,06	101506,2	0,59
2031	30000	306997,7	193080,3	2%	8,60%	205491,5	186,47	14,44	12,09	29,58	171,70	13,29	11,14	27,24	35282,74	2731,78	2288,52	5597,06	101506,2	0,59
2032	30000	306997,7	193080,3	2%	8,60%	205491,5	186,47	14,44	12,09	29,58	171,70	13,29	11,14	27,24	35282,74	2731,78	2288,52	5597,06	101506,2	0,59
Итого	300 000	3 069 977	1 930 803			2 054 915					171,70	13,29	11,14	27,24	352827,4	27317,8	22885,2	55970,6	1015062	0,59

3.8 Обеспеченность карьеров вскрытыми, подготовленными и готовыми к выемке запасами

3.9 Система разработки

Выбор и обоснование системы разработки

Условия залегания продуктивных песков, необходимость их селективной выемки, большая протяженность карьерных полей определяют целесообразность применения поперечной системы разработки по классификации академика В.В. Ржевского. При этом подготовка фронта работ на каждом участке осуществляется путем проведения разрезной траншеи вкrest простирания залежей. Дальнейшее ведение добычных и вскрышных работ производится продольными заходками, что обеспечивает направление подвигания фронта по простиранию залежей.

Продуктивные пески балансовых запасов направляются на усреднительный склад.

Транспортирование пород вскрыши и хвостов обогатительной фабрики производится в отработанное пространство (внутреннее отвалообразование).

Высота уступа

Исходя из физико-механических свойств разрабатываемых пород, сложности структуры выемочных блоков, необходимости селективной выемки продуктивных песков, сравнительно малой мощности, конструктивных возможностей принятого типа механических лопат обратного действия высота добычных уступов принимается равной 5 м. В определенных условиях, связанных с глубиной расположения рудной зоны и пологим углом ее залегания, а также учитывая отсутствие необходимости организации предохранительных берм высота может быть увеличена до 8 м.

Ширина рабочей площадки

Расчетное значение минимально допустимой ширины рабочей площадки в зоне выемочно-погрузочных работ при отработке мягких пород и руды определено с учетом нормативных положений по размещению заходки экскаватора, дополнительного оборудования составляет 31 м.

3.10 Вскрытие месторождения

Вскрытие карьеров предусматривается по однотипной схеме. Участки вскрываются внутренними съездами (траншеями). Направление их выхода из карьера ориентировано в сторону расположения рудного склада и внешнего автомобильного отвала.

Для эффективного транспортного обеспечения экскаваторов в зоне активной отработки на основе сокращения, как общего расстояния транспортирования горной массы, так и протяженности внутрикарьерных дорог оборудуются внутренние временные съезды, которые по мере подвигания фронта горных работ переносятся в новое положение. Таким образом, этот комплекс съездов носит временный характер.

После доработки локальных участков траншеи ликвидируются путем экскавации обратным черпанием и постановки уступов в предельное положение.

Продольный уклон проводимых съездов не превышает 80 ‰. Ширина съездов по дну, достаточная для организации двустороннего движения автосамосвалов, а также для размещения водоотводящей канавы равна 11,5 м.

3.11 Выемочно-погрузочные работы

На основе физико-механических свойств разрабатываемых руд и пород, а также учитывая условия разработки месторождения и производительность карьера, в качестве выемочно-погрузочного оборудования на вскрышных работах целесообразно принять гидравлические экскаваторы с емкостью ковша 1,5-2,2 м³.

Оптимальным оборудованием в данных условиях являются гидравлические экскаваторы Hitachi ZX330-5G в исполнении «обратная лопата» с вместимостью ковша 1,86 м³. Технические характеристики экскаватора приведены в таблице 3.5.

Принятое выемочно-погрузочное оборудование по своим техническим характеристикам в полной мере удовлетворяет условиям экскавации пород и руд месторождения Шокаш.

Таблица 3.5 - Технические характеристики экскаватора Hitachi ZX330-5G

Показатель	Значение
Эксплуатационная масса, кг	31 500
Объем ковша, м ³	1,86
Рабочий цикл, сек	27
Максимальный радиус копания, мм	11 100
Максимальный радиус копания на уровне земли, мм	10 890
Максимальная глубина копания, мм	7 380
Максимальная глубина выемки вертикальной стенки, мм	6 420
Максимальная высота копания, мм	10 360
Максимальная высота разгрузки ковша, мм	7 240
Минимальный радиус поворота платформы, мм	4 460

Производительность выемочно-погрузочного оборудования рассчитывается на основании "Методических рекомендаций по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки", а также раздела 8.1.4 «Справочник. Открытые горные работы». К.Н. Трубецкой, М.: Горное бюро, 1994 г.

Теоретическая часовая производительность экскаватора рассчитывается по формуле:

$$Q_{\text{теор}} = 3600 \cdot V / t, \text{ м.куб},$$

где V – вместимость ковша экскаватора, м.куб

t – время рабочего цикла, с.

Техническая производительность экскаватора, при непрерывной работе экскавации пород с конкретными физико-механическими свойствами рассчитывается по формуле:

$$Q_{tex} = Q_{теор} k_э \frac{t_p}{t_p + t_n}, \text{ м.куб},$$

где $k_э$ – коэффициент экскавации $k_э = k_n / k_p$ (k_n – коэффициент наполнения; k_p – коэффициент разрыхления);

t_p – время непрерывной работы на одном месте;

t_n – время передвижки на другое место;

Эксплуатационная производительность рассчитывается по формуле:

$$Q_э = Q_{tex} T k_{ис}, \text{ м.куб},$$

При расчете, в соответствии с п.148 Методических рекомендаций, учитываются также коэффициент использования выемочно-погрузочного оборудования во времени в течение смены и коэффициент технической готовности оборудования.

Расчет производительности экскаватора приведен в таблице 3.6.

Расчет основных технико-экономических показателей приведен в таблицах 3.7.

Таблица 3.6 - Расчет производительности экскаватора

№	Наименование показателей	Условные обозначения	Ед. изм.	Значение
Исходные данные принятые для расчета				
1	Вместимость ковша экскаватора	V	м ³	1,86
2	Расчетная продолжительность рабочего цикла	t	с	27
3	Коэффициент наполнения ковша*	K _н		1,05
4	Коэффициент разрыхления породы в ковше*	K _р		1,25
5	Коэффициент экскавации	K _э		0,84
6	Время непрерывной работы на одном месте	t _р	мин	15
7	Время передвижки экскаватора	t _п	мин	3
8	Коэффициент использования в течение часа*	K _{ис}		0,9
9	Коэффициент использования в течение смены**	K _{см}		0,833
10	Коэффициент технической готовности**	K _г		0,75
11	Продолжительность смены	T	ч	11
12	Количество рабочих смен в году**	T _г	см	196
Результаты расчета				
1	Теоретическая производительность*	Q _{теор}	м ³ /ч	248
2	Техническая производительность*	Q _{техн}	м ³ /ч	173,6
3	Часовая эксплуатационная производительность*	Q _{э.ч.}	м ³ /ч	156,2
4	Сменная эксплуатационная производительность*	Q _{э.с.}	м ³ /см	1590,7
5	Расчетная годовая эксплуатационная производительность*	Q _{э.г.}	м ³ /Год	311776
6	Принятая годовая эксплуатационная производительность	Q _{э.г.}	м ³ /Год	310000

* Справочник. Открытые горные работы. К.Н. Трубецкой, М.: Горное бюро, 1994.

** "Методические рекомендации по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки"

Таблица 3.7 – Сводные технико-экономические показатели выемочно-погрузочных работ

[illegible]

3.12 Карьерный транспорт

Горнотехнические условия разработки месторождения Шокаш, параметры системы разработки, масштабы производства, а также ряд технологических факторов, предопределили выбор вида транспорта.

В данном проекте в качестве транспорта для перевозки руды и вскрышных пород принимается автомобильный транспорт, основными преимуществами которого являются: независимость от внешних источников питания энергии, упрощение процесса отвалообразования, сокращение длины транспортных коммуникаций благодаря возможности преодоления относительно крутых подъемов автодорог, мобильность.

При выборе типа транспорта учитывались параметры выемочно-погрузочного оборудования и проектная производительность карьеров по горной массе. В качестве основного технологического транспорта в проекте приняты автосамосвалы марки HOWO ZZ3317N3867W грузоподъемностью 40т. Основные технические характеристики автосамосвала приведены в таблице 3.8.

Парковка, текущий ремонт и обслуживание технологического транспорта осуществляется на территории промплощадки.

Таблица 3.8 – Основные технические характеристики HOWO ZZ3317N3867W

Показатель	Значение
Мощность двигателя	371л.с
Грузоподъемность	40000 кг
Объем кузова	29,3 м.куб
Длина кузова	7600 мм
Ширина кузова (вн)	2300 мм
Высота кузова	1400 мм

3.12.1 Транспортировка

Выбор данного типа автотранспорта обусловлен рациональным соотношением вместимостью кузова самосвала и вместимостью ковша экскаваторов с оборудованием «обратная лопата», работающих в составе единого погрузочно-транспортного комплекса.

Режим работы автотранспорта, задействованного на транспортировке руды и вскрыши - сезонный (7 месяцев в году), односменный. Продолжительность смены для расчетов принята равной 11 ч.

Технико-экономические показатели (ТЭП) транспортировки приведены в таблицах 3.9-3.11.

[illegible]

Таблица 3.11 – Технико-экономические показатели транспортировки балансовых руд

Показатели	Единицы измерения	Итого	Года									
			2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Вскрыша	т	3359600	335960	335960	335960	335960	335960	335960	335960	335960	335960	335960
Сменная производительность	т		1714,1	1714,1	1714,1	1714,1	1714,1	1714,1	1714,1	1714,1	1714,1	1714,1
Грузоподъемность автосамосвала	т		40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Потребность рейсов в смену	рейс		42,9	42,9	42,9	42,9	42,9	42,9	42,9	42,9	42,9	42,9
Расстояние транспортировки (в один конец)	км		0,7	0,5	0,5	0,7	0,5	0,8	0,9	0,7	0,8	1,0
Средняя скорость движения	км/ч		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Время движения туда и обратно	мин.		4,2	3,0	3,0	4,2	3,0	4,8	5,4	4,2	4,8	6
Время погрузки автосамосвала	мин.		5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4
Время выгрузки автосамосвала	мин.		0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Время на маневры	мин.		2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Оборот одного автосамосвала	мин.		12,35	11,15	11,15	12,35	11,15	12,95	13,55	12,35	12,95	14,15
Возможное количество рейсов в смену одного самосвала	рейс		53	59	59	53	59	50	48	53	50	46
Расчетный рабочий парк автосамосвалов	ед.		0,81	0,73	0,73	0,81	0,73	0,86	0,89	0,81	0,86	0,93
Суточный пробег одного самосвала	км		74,2	59	59	74,2	59	80	86,4	74,2	80	92
Годовой пробег автотранспорта	тыс. км		11,76	8,4	8,4	11,76	8,4	13,44	15,12	11,76	13,44	16,8
Расход материалов												
Дизельное топливо	т	39,3	3,9	2,8	2,8	3,9	2,8	4,4	5,0	3,9	4,4	5,5
Масла и смазки	т/год	3,7	0,36	0,26	0,26	0,36	0,26	0,41	0,46	0,36	0,41	0,51
Автошины	компл.	4,6	0,5	0,3	0,3	0,5	0,3	0,5	0,6	0,5	0,5	0,6

3.12.2 Схема карьерных транспортных коммуникаций

Проектирование автомобильных дорог выполнено в соответствии с Правилами промышленной безопасности, СНиП 2.05.07-91* "Промышленный транспорт" и "Нормами технического проектирования" (ВНТП 35-86.)

Перевозка горной массы осуществляется по системе постоянных и временных съездов и автодорог. Все временные автодороги отнесены к III-к категории. Постоянные съезды и автодороги внутри карьера и на отвалах в соответствии со СНиП 2.05.07-91* "Промышленный транспорт" отнесены так же к III-к категории, так как объем перевозок по ним составляет менее 15 — 25 млн. т брутто/год. Автомобильные дороги запроектированы для движения автосамосвалов типа HOWO ZZ3317N3867W, грузоподъемностью 40 т в соответствии со СНиП 2.05.07-91* "Промышленный транспорт".

Величина продольного уклона не превышает 80‰.

Во время эксплуатации предприятия вскрытие и подготовка рабочих горизонтов будет проводиться с помощью въездных и разрезных траншей с целью создания первоначального фронта работ и размещения горного и транспортного оборудования.

Поперечный профиль транспортной бермы приведен в таблице 3.12 и на рисунке 3.2.

Таблица 3.12 – Расчет ширины транспортной бермы

Ширина элемента, м	Усл. обозн.	Значение	Источник
Ширина проезжей части	d	7,5	Таблица 47 СНиП 2.05.07-91*. При ширине самосвала 2,3 м
Обочина 1	e1	1,5	Таблица 47 СНиП 2.05.07-91*
Обочина 2	e2	1,5	
Водоотводная канава	f	0,5	ВНТП 35-86, таблица 24
Площадка сбора осыпей	g	0,5	
Итого	L	11,5	

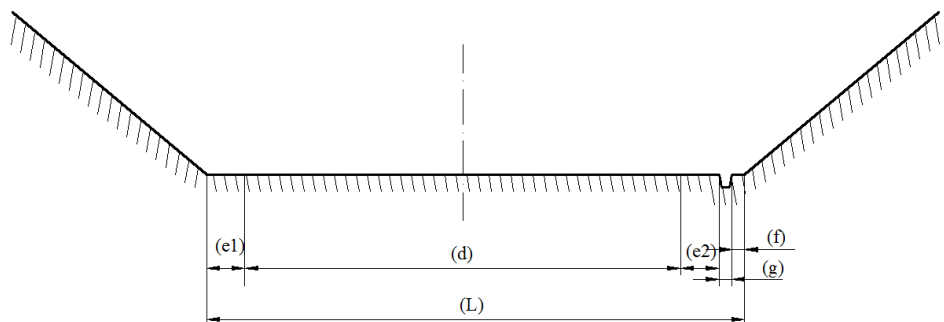


Рис. 3.2 – Поперечный профиль транспортной бермы

Для производительного использования оборудования большое значение имеет правильный выбор схем подъезда и установки автомобилей у экскаватора.

В зависимости от периода эксплуатации месторождения будут применяться различные схемы подъезда.

В период проходки разрезной траншеи будут использоваться подъезды с тупиковым разворотом.

Применение тупиковых схем обеспечит достаточно высокое использование выемочно-погрузочного оборудования. Время обмена автосамосвалов в забое при данной схеме не превышает длительности рабочего цикла.

В зависимости от числа автосамосвалов, находящихся одновременно у экскаватора, будет применяться одиночная или спаренная их установка в забое.

3.13 Вспомогательные работы

Для механизированной очистки рабочих площадок уступов и транспортных бERM предусматриваются бульдозеры типа SHANTUI SD 22. Породу, получаемую при зачистке, складируют у нижней бровки уступа с целью ее погрузки при отработке следующей экскаваторной заходки.

Планировка трассы экскаватора и выравнивание подошвы уступов также осуществляется бульдозерами.

Доставка запасных частей и материалов, текущий и профилактический ремонт выполняется как непосредственно на уступе при помощи передвижной ремонтной мастерской, так и на территории промплощадки.

Борьба с пылью на дорогах предприятия будет осуществляться путем их орошения водой. Для этих целей будет использоваться поливооросительная машина типа БелАЗ-7647.

Также на вспомогательных работах задействуются автосамосвалы типа КамАЗ-6522, автобус типа КамАЗ-4208, автогрейдер типа KomGD825A-2.

В случае производственной необходимости указанные типы оборудования могут быть заменены аналогичными, для выполнения соответствующих работ.

3.14 Выбор способа и технологии отвалообразования

При разработке месторождения титан-циркониевых песков Шокаш проектом предусмотрено использование в качестве технологического автотранспорта автосамосвалы марки HOWO ZZ3317N3867W грузоподъемностью 40 тонн. В данном проекте предусматривается внутреннее отвалообразование и отдельные временные склады ППС.

До начала горных работ, снимается почвенно-плодородный слой (ППС) и складирывается в отдельные временные отвалы ППС для дальнейшего его использования при рекультивации нарушенных земель.

Общий объем транспортировки вскрышных пород на период 2023-2032 гг. составит 1015062 м³. Учитывая, что средний коэффициент вскрыши для участка горных работ этого периода равен 0,53, объемы освобождаемого в отработанном карьере пространства на порядок превышают объемы вскрышных пород. Также в

результате ведения горных работ в предыдущие годы в отработанной части месторождения имеются свободные площади. Из этого вытекает целесообразность использования этих площадей под внутреннее отвалообразование и складирование отходов ТМО с последующей рекультивацией, что значительно сократит расходы на эксплуатацию месторождения и причиняемый вред окружающей среде.

На вспомогательных работах при внутреннем отвалообразовании будут применяться бульдозеры SHANTUI SD22.

ГЛАВА 4. РУДОПОДГОТОВКА И СКЛАДИРОВАНИЕ

4.1 Выбор способа и технологии складирования полезного ископаемого

При разработке титан-циркониевого месторождения Шокаш предусмотрена транспортировка руды автосамосвалами HOWO ZZ3257M3241 до складов временного хранения.

Общий объем транспортировки – балансовых руд за весь период работы карьера на 2023-2032 гг. составит 1930,8 тыс. м³, товарной руды – 2054,9 тыс. м³. На складе временного хранения будут, храниться руды в объеме 65 тыс. м³.

При этих объемах складирования балансовой руды на складе, при применении автомобильного транспорта целесообразно принять схему перегрузки с использованием фронтальных погрузчиков XCMG ZL50G. Основные преимущества фронтальных погрузчиков по сравнению с экскаваторами при автомобильном транспорте:

- организация и управление работами значительно проще;
- нет надобности строить линии электропередач;
- нет надобности применять металлоемкие экскаваторы;
- высокая маневренность погрузчиков.

Таким образом, способ перегрузки с использованием фронтальных погрузчиков в данном случае является наиболее эффективным способом.

4.2 Технология и организация работ при складировании полезного ископаемого

Формирование складов осуществляют тремя способами – насыпным, прямочным и бортовым.

Насыпные склады сооружаются на горизонтальной площадке с устройством насыпи из руды или породы. Конструктивными элементами складов такого типа являются трапециевидная насыпь, автомобильный заезд и ограничительный вал.

Прямочные усреднительные склады сооружаются с устройством специального прямка. Параметры прямка зависят от объема усредняемого полезного ископаемого и параметров применяемого оборудования.

Наиболее простыми (не требующими устройства прямков или первоначальной насыпи) являются бортовые перегрузочно-усреднительные склады. Полезное ископаемое на таких складах отсыпается под откос уступа. Полезное ископаемое на складе разгружается на расстоянии 3 – 4 м от бровки насыпи, а затем сдвигается под откос бульдозерами. Достоинством бортовых перегрузочно-усреднительных складов является то, что для их сооружения необходимы меньшие площади, чем для насыпных и прямочных складов.

Оптимальным складом является насыпной склад высотой 5 м. Склад размещен в непосредственной близости от существующей фабрики, к северу от участка ведения горных работ.

Складские дороги профилируются бульдозером или грейдером без дополнительного покрытия ввиду того, что объемы складированного полезного ископаемого невелики.

Возведение въезда на склад и планировка бровки склада осуществляется с помощью бульдозера.

Технологический процесс складирования при автомобильном транспорте состоит из операций: разгрузки автосамосвалов HOWO ZZ3257M3241, планировки разгрузочной бровки и погрузки руды погрузчиком XCMG ZL50G.

Технические характеристики фронтального погрузчика XCMG ZL50G приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Технические характеристики фронтального погрузчика XCMG ZL50G

№	Наименование показателей	Единица измерения	Показатели
1	Грузоподъемность	кг	5 000
2	Двигатель		STEYR
3	Модель двигателя		WD 615.67G3-31A
4	Мощность двигателя	л. с	220
5	Грузоподъемность	кг	5000
6	Объем ковша	м ³	3
7	Высота разгрузки	мм	3090
8	Длина	мм	8110
9	Ширина	мм	3000
10	Высота	мм	3485
11	Масса	тонн	17,5
12	Время подъема	сек	6
13	Время полного цикла	сек	11
14	Угол поворота	град.	35
15	Минимальный радиус разворота	мм	6400
16	Преодолеваемый уклон	град.	28
17	Скорость движения вперед	км/час	1-я – 11,5 2-я - 37
18	Скорость движения назад	км/час	11,5

Схема развития дорог на складе принята тупиковая, радиус закругления для HOWO ZZ3257M3241 равен 18,3 м.

Автосамосвалы должны разгружать полезное ископаемое, доезжая задним ходом до ограничителя на бровке уступа. В качестве ограничителя используют валик породы, оставляемый на бровке отвала. Размер его по высоте 0,7 м и по ширине 1-2 м.

Разгрузка машин может быть произведена на любом участке бровки. Для этого лишь требуется, чтобы место разворота машин было расчищено от крупных кусков породы.

4.2.1 Расчет рудного склада при автомобильном транспорте

В данном проекте предусматривается складирование балансовой руды на склад, который находится в непосредственной близости от обогатительной фабрики. Склад проектируется высотой 5 м.

Объем руды, размещенный на складе, составит 65 тыс. м³.

Площадь складов определяется в зависимости от объема и высоты склада:

$$S_0 = \frac{W * K_p}{h}, \text{ м}^2 \quad (4.1)$$

где W – объем пород, подлежащих размещению на складе, м³;

K_p – коэффициент разрыхления пород на складе, 1,47;

h – высота склада, 5 м;

$$S_0 = \frac{65000 * 1.47}{5} = 19110 \text{ м}^2 = 1,92 \text{ га}$$

Продолжительность разгрузки и маневрирования автосамосвалов на складе определяется по формуле:

$$t_{p*m} = t_p + t_{пер} + \frac{(3-4)R}{V}, \text{ мин} \quad (4.2)$$

где t_p – продолжительность разгрузки автосамосвала, 120 сек;

t_{пер} – продолжительность переключения передач, 6 сек;

R – радиус поворота автомашины при маневрировании, 18,3 м;

V – скорость движения автомашины при маневрировании, 1,5 м/сек;

$$t_{p*m} = 120 + 6 + \frac{4 * 18,3}{1,5} = 174,8 \text{ сек} = 2,9 \text{ мин}$$

Число автосамосвалов разгружающихся на складе в течение часа:

$$N_0 = \frac{\Pi_{кч} * K_{пер}}{Q_{п}}, \text{ шт.} \quad (4.3)$$

где Π_{кч} – часовая производительность карьера по руде, 250,2 т;

K_{пер} – коэффициент неравномерности работы карьера по добыче, 0,8

Q_п – грузоподъемность автосамосвала, 40 т.

$$N_0 = \frac{250,2 * 0,8}{40} = 5 \text{ шт.}$$

Число одновременно разгружающихся автосамосвалов:

$$N_{ao} = N_0 * \frac{t_{p*m}}{60}, \text{ шт.} \quad (4.4)$$

где t_{p*m} – продолжительность разгрузки и маневрирования одного самосвала, мин.

$$N_{ao} = 5 * \frac{2,9}{60} = 1 \text{ шт.}$$

Число одновременно разгружающихся автосамосвалов принимаем за 1 шт.

Длина фронта разгрузки:

$$L_{\phi} = N_{ao} * l_n, м \quad (4.5)$$

l_n – ширина полосы по фронту, занимаемая автосамосвалом, 6 м.

$$L_{\phi} = 1 * 6 = 6 м$$

4.2.2 Расчет производительности фронтального погрузчика XCMG ZL50G

Сменная производительность погрузчика рассчитана по формуле:

$$P_{см} = \frac{3600 * V_{п} * K_{н} * K_{в} * T_{см}}{T_{ц} * K_{р}}, м^3 / смену \quad (4.6)$$

где $T_{см}$ – продолжительность рабочей смены, 11 ч;
 $V_{п}$ – вместимость ковша погрузчика, 3 м³;
 $K_{н}$ – коэффициент наполнения ковша, 1,05;
 $K_{в}$ – коэффициент использования погрузчика во времени, 0,8;
 $K_{р}$ – коэффициент разрыхления породы, 1,47;
 $T_{ц}$ – продолжительность одного цикла, 11 сек.

$$P_{см} = \frac{3600 * 3 * 1,05 * 0,8 * 11}{11 * 1,47} = 6171 м^3 / смену$$

Показатели работы по складу приведены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 - Показатели работы по складу

№	Наименование показателей	Единица измерения	Показатели
1	Потребная емкость склада	м ³	65000
2	Высота склада	м	5
3	Продольный наклон въезда на склад	‰	60
4	Ширина въезда	м	20
5	Угол естественного откоса	град	31
6	Годовой объем перемещенного полезного ископаемого на склад	тыс. м ³	205,49
7	Тип применяемого погрузчика		XCMG ZL50G
8	Сменная производительность погрузчика	м ³ /смена	6171
9	Расчетное количество погрузчиков	шт.	1
10	Число рабочих смен в году	смен	124

4.2.3 Расчет складирования ППС при автомобильном транспорте

Плодородный слой (средняя мощность 0,2 м) будет сниматься, и размещаться отдельно на временных складах на восточном борту карьера №1 для последующей рекультивации нарушенных площадей. Всего за период работы предприятия будет снято и складировано 546,2 тыс. м³ ППС. Настоящим проектом принята высота складов плодородного слоя – до 5 м.

Всего для разработки месторождения необходимо 5 складов ППС, параметры которых представлены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Параметры складов ППС

№	Наименование	Источник	Объем склада, тыс. куб.м	Площадь склада, кв.м.
1	ППС №1	Карьер 1	152,7	39 283
2	ППС №2	Карьер 1	152,8	37 426
3	ППС №3	Карьер 1	72,7	21 513
4	ППС №4	Карьер 1	121,9	45 353
5	ППС №5	Карьеры 2, 3	46,1	14 229
	Итого		546,2	157804

В период ведения работ в 2023-2032 гг. будет снято и складировано 97,37 тыс.м³ ППС. Часть данного объем будет размещаться на складах ППС №2 и №3. Остальной же объем ППС будет использован при рекультивации уже отработанной части карьера, которая будет заполнена пустыми породами при внутреннем отвалообразовании и хвостами работы обогатительной фабрики.

ГЛАВА 5. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

Месторождение Шокаш находится в Мартукском районе Актюбинской области, в 110 километрах к северо-западу от областного центра - г. Актобе. Основная часть площади месторождения, ориентированного в субмеридиональном направлении и приуроченного к песчаной линзе бултуртинской свиты, полого наклонена на ЮЮВ, в сторону местного базиса эрозии, совпадающего с линией разлома северо - восточного простиранья.

Географические координаты центра месторождения: $56^{\circ} 17' \text{в.д.}$ и $50^{\circ} 24' \text{с.ш.}$

От ближайшей железнодорожной станции Мартук месторождение находится на расстоянии 55 км к юго-западу. Из них 30 км с асфальтовым покрытием (Мартук-Ефремовка), остальная часть (25 км) имеет щебеночное покрытие. В 15 км северо-западнее месторождения проходит асфальтированное шоссе Мартук-Новоалексеевка. Дороги проходимы для грузового автотранспорта круглогодично, исключая отдельные зимние дни снежных заносов.

Ближайшими населенными пунктами являются поселки Степановка, Шайда, отстоящие от месторождения на 15 и 6 км соответственно.

Непосредственно через месторождение проходит грейдерная дорога с. Степановка - п. Шайда.

Рельеф района россыпи представляет собой пенепленизированную равнину, имеющую незначительный уклон в южном направлении. Абсолютные отметки 210-290 м. Относительные превышения водоразделов над долинами составляют 32-45 м. Расчлененность рельефа слабая.

Климат района резко континентальный, характеризуется небольшим количеством атмосферных осадков и высокой степенью испарения.

Средняя температура летом $+24^{\circ}\text{C}$, зимой -22°C . Длительность периода с отрицательной среднесуточной температурой - 155 дней. Основное количество осадков выпадает в осенне-зимний период.

С областным центром г. Актобе район месторождения надежно связан посредством грейдерных и асфальтированных дорог.

Район месторождения достаточно обеспечен электроэнергией и располагает на месте следующими источниками энергоснабжения:

- одноцепная ВЛ-35 кВ с подстанцией в с. Степановка в 15 км от месторождения;
- ПС 110 кВ совхоза «Прогресс», расположенная в 40 км к юго-востоку от месторождения;
- одноцепная ВЛ-35 кВ, проходящая в 15 км северо-западнее месторождения;
- одноцепная ВЛ-10 кВ, проходящая через северный фланг месторождения.

В 3 км севернее месторождения проходит ЛЭП-10 кВ, соединяющая ПС Степановки и Горноводского.

Лесные, строительные материалы и топливо в данном районе отсутствуют.

Потребность в хозяйственно-питьевой и технической воде может быть удовлетворена за счет использования на участке месторождения подземных вод средне-юрского и альбсеноманского горизонтов а также дренажных вод рудоносной толщи при осушении карьера.

5.1 Основные объекты месторождения

В рамках настоящего проекта предусмотрено проектирование объектов открытых горных работ. При проектировании генерального плана месторождения Шокаш основные проектные решения должны принимались с учетом:

- природно-климатических условий (особенности рельефа местности, скорость и направление господствующих ветров);
- технологических условий разработки (минимальное расстояние транспортировки вскрыши и полезного ископаемого, минимальный объем работ по устройству автодорог, линий электропередачи, площадок, стационарность основных сооружений на продолжительный период);
- санитарных условий и зон безопасности.

Для предотвращения нарушения и загрязнения окружающей среды предусматривается снятие со всех площадок проектируемых объектов, потенциально-плодородного слоя с использованием его при озеленении или складирование его для последующей рекультивации.

Перечень основных объектов генерального плана приведен в таблице 5.1.

Таблица 5.1 - Перечень основных объектов генерального плана

Номер п.п.	Наименование объекта	Назначение
1	Карьер №1	Добыча руды
2	Карьер №2	Добыча руды
3	Склад балансовой руды	Складирование балансовой руды
4	Склады ППС	Складирование плодородного слоя почвы

ГЛАВА 6. КАРЬЕРНЫЙ ВОДООТЛИВ

6.1 Гидрогеологические расчёты

В географическом отношении участок работ расположен на водоразделе двух речных систем – Илек и Большая Хобда. Это обуславливает характер рельефа поверхности. Основная часть площади месторождения, полого наклонена на ЮЮВ, в сторону местного базиса эрозии, совпадающего с линией разлома северо-восточного простирания. К юго-востоку от разлома рельеф имеет уклон уже в северо-западном направлении. Поверхность северной части песчаной линзы наклонена на север. Абсолютные отметки поверхности земли изменяются от 281,0 м до 270,0 м, при уклоне – от 0,01 до 0,005.

Климат района резко континентальный, характеризуется небольшим количеством осадков и высокой степенью испарения.

Среднегодовое количество атмосферных осадков не превышает 322 мм, из них на тёплый период года приходится 206 мм, на холодный – 116 мм. Максимальные годовые осадки при обеспеченности 10-2% изменяются в пределах 395-470 мм, в том числе зимние – 180-273 мм, летние – 371-447 мм. Минимальные годовые осадки при обеспеченности 80-95% изменяются от 210 до 152 мм, в том числе зимние – 28-9 мм, летние – 57-15 мм.

Испарение с водной поверхности составляет 870 мм в год.

Проведёнными геологическими и гидрогеологическими исследованиями на месторождении установлено, что по сложности гидрогеологических условий месторождение относится к первой группе – простое.

Участок обводнения пород рудной толщи расположен в центральной части северной зоны месторождения, почти на равном расстоянии от западной и восточной границы распространения водоносного горизонта. Площадь месторождения с мощностью обводнённых рудных пород от 0,0 до 3,5 м составляет около 276400 м², а до 5,0 м – 432500 м² – при возможном повышении уровня до 1,0-1,5 м.

Водовмещающие отложения представлены разнородными песками булдурутинской свиты эоцена, вложенной в глинистые отложения. Общая протяжённость линзы составляет 8,6 км, ширина колеблется от 1,0 до 2,8 км. Питание водоносного горизонта происходит за счёт инфильтрации атмосферных осадков, выпадающих на площади линзы и на сопредельной с востока территории, характеризующейся более высокими гипсометрическими отметками.

Область питания совпадает с областью распространения. По рекомендациям ранее выполненных гидрогеологических работ, с учётом рекомендаций ГКЗ РК (Протокол №2-98-к от 02.07.98 г.) расчётная гидрогеологическая схема «безнапорный пласт-круг с непроницаемыми границами» с радиусом 1600 м.

Средняя мощность водоносных пород на площади распространения Главной залежи Шокашского месторождения – 10,0 м; максимальная – до 22,0 м.

Водообильность комплекса характеризуется данными опробования разведочных скважин Г-1, Г-4, Г-5 и Г-10ц.

Таблица 6.1 - Основные гидрогеологические характеристики по разведочным скважинам

Номер скважин	Абс.отм. пов. земли, м	Глубина статич. уровня воды, м		Мощность водоносного горизонта, м	Коэффициент фильтрации, м/сут	Дебит при откачке, л/сек
		глубина	абс. отм.			
Г-1	280,0	4,0	276,0	21,6	8,1	8,1
Г-4	270,5	5,42	265,08	13,52	1,7	0,5
Г-5		5,68		15,32	1,5	0,8
Г-10ц	274,2	2,1	272,1	19,0	10,0	2,0
Г-11		1,3		9,6	7,5	2,0
Среднее значение				15,8	5,8	

По результатам изучения инженерно-геологических условий месторождение Шокаш отнесено к простым, за исключением центральной его части, где главный рудный слой залегает ниже уровня подземных вод.

На территории месторождения определены участки с различными инженерно-геологическими условиями и возможностями проявления неблагоприятных инженерно-геологических процессов. Так в центральной части месторождения пески в подошве рудной залежи обводнены и при разработке карьером возможны проявления суффозии, оползней, осыпаний, оплываний.

6.1.1 Определение притока в карьер поверхностных вод

Немаловажным фактором, влияющим на формирование водопритока в карьер, являются атмосферные осадки.

Защита карьера от притока поверхностных дождевых и талых вод со стороны водоразделов будет обеспечиваться нагорной канавой, которая устраивается на расстоянии 75-100 м от границы карьера.

Необходимым условием является строительство нагорной канавы до начала вскрышных работ на карьере.

С площади самого карьера приток воды за счёт атмосферных осадков определяется интенсивностью и продолжительностью выпадения осадков, коэффициентом поверхностного стока и размером водосборной площади и определяется по формуле:

$$W = W_d + W_m = H_d \alpha F_B + \frac{\alpha \beta h_c F_B}{t_c} \quad (6.1)$$

где W_d — приток дождевых вод;

W_m — приток талых вод;

H_d — среднесуточное количество осадков; по м/ст Актюбинск — 0,038 м;

α — коэффициент поверхностного стока для песчаных грунтов равен 0,5-0,7.

Учитывая гранулометрический состав принимаем 0,6;

F_B - водосборная площадь — 2979,1 тыс.м²;

β — коэффициент, учитывающий степень удаления снега из карьера при ведении горных работ; при сезонном режиме работы - 1,0;

h_c – годовое количество твёрдых осадков при 50% обеспеченности; по данным м/ст. Мартук – 0,116 м;

t_c – продолжительность интенсивного снеготаяния в период паводка. Для Атюбинской области составляет 2 сут.=48 час.

$$W = 0,038 \times 0,6 \times 2979,1 + \frac{0,6 \times 1,0 \times 0,116 \times 2979,1}{2} = 171,59 \text{ м}^3/\text{сут.} = 7,15 \text{ м}^3/\text{час}$$

Таким образом, приток в карьер поверхностных вод за счёт атмосферных осадков составит 171,59 м³/сут.

Сбор поверхностной воды можно производить нагорной канавой с откачкой из зумпфов поверхностным насосом Гном.

Для откачки воды в количестве 7,15 м³/час рекомендуется насос ГНОМ М-7/7-50/04-220.

Подача -3-11 м³/час

Напор –6-8 м

Сеть – 220в

Мощность двигателя - 0,4кВт

Масса-15кг.

По данным завода-изготовителя средний ресурс насоса ГНОМ до капитального ремонта 6000 часов. Средняя наработка на отказ не менее 2500 часов.

6.1.2 Конструкция нагорной канавы

Размеры сечения канавы определяются из условия транспортировки расчётного расхода воды:

$$W = 171,59 \text{ м}^3/\text{сут.} = 7,15 \text{ м}^3/\text{час} = 0,00199 \text{ м}^3/\text{сек.}$$

$$Q_0 = wV \quad (6.2)$$

где

$$V = C\sqrt{Ri};$$

$$R = \frac{w}{P}; \text{ - гидравлический радиус;}$$

w – площадь живого сечения;

P – смоченный периметр, $P=4,59$ м;

i – Продольный уклон по дну канавы;

$$C = \frac{1}{n_0} R^y \text{ - скоростной множитель;}$$

$$y = 2,5\sqrt{n_0} - 0,13 - 0,75\sqrt{R} - 0,1 \text{ – показатель степени;}$$

n_0 – коэффициент шероховатости – 0,025;

ширина по дну $b = 0,8$ м – ширина ковша экскаватора.

Заложение откоса со стороны приёма поверхностных вод «верховой» $m_1=3,0$; с противоположной стороны «низовой» – $m_2=3,0$;

глубина наполнения $h=0,3$ м;

строительная глубина – 1,0 м;

$$P = hm_1 + b + hm_2 + 2\sqrt{h^2 + hm} = 0,3 \times 3 + 0,8 + 0,3 \times 3 + 2\sqrt{0,3^2 + 0,3 \times 3} = 0,9 + 0,8 + 0,9 + 1,99 = 4,59 \text{ м} \quad (6.3)$$

w – площадь живого сечения;

$$w = \frac{hm_1 + b + hm_2 + b}{2} \times h = \frac{2 \times (0.9 + 0.8)}{2} \times 0.3 = 0.51 \text{ м}^2 \quad (6.4)$$

$$\text{гидравлический радиус: } R = \frac{\omega}{\chi} = \frac{0.51}{4.59} = 0.11$$

$$y = 2.5\sqrt{n_0} - 0.13 - 0.75\sqrt{R} - 0.1 = 0.5 \times 0.15 - 0.13 - 0.75 \times 0.33 - 0.1 =$$

$$= 0.075 - 0.13 - 0.24 - 0.1 = -0.395$$

$$C = \frac{1}{0.025} \times \frac{1}{0.11^{0.395}} = 40 \times 2.39 = 95.69;$$

$$V = 95.69 \times \sqrt{0.11 \times 0.002} = 1.41 \text{ м/сек};$$

$$Q_0 = 0.51 \times 1.41 = 0.7 \text{ м}^3/\text{сек}$$

Конструктивно принимаем размеры нагорной канавы:

Ширина по дну – 0,8м;

Глубина строительная – не менее 0,5м;

Заложение откосов -1:3 (верховой и низовой);

Уклон в сторону водосброса – 0,002

Критически незаиливающая скорость в м/сек определяется по формуле И.И.Леви:

$$v_{кр} = 0.5\sqrt{R} = 0.5\sqrt{0.11} = 0.16 \text{ м/сек} \quad (6.5)$$

В нашем случае скорость больше критической, что подтверждает отсутствие процесса заиливания канавы.

Выполненные гидравлические расчёты канавы подтверждают правильность выбранных размеров.

Устройства на нагорной канаве противофильтрационного экрана не предусматривается, так как количество поверхностных вод незначительное и, если даже, поверхностная вода попадет в грунт, то она также будет собираться дренажем.

6.2 Определение притоков в карьер подземных вод

Из построенного гидрогеологического разреза вдоль карьера (рис. 6.1) видно, что при естественном положении уровня грунтовых вод разработка карьера фактически будет идти выше уровня грунтовых вод, кроме участка между сечениями XXIV+600 и XXVI+200, на этом участке уровень воды залегает на отметках 277,5 м- 272,1 м.

Глубина залегания уровня грунтовых вод составляет в среднем 10,6 - 8,7 м.

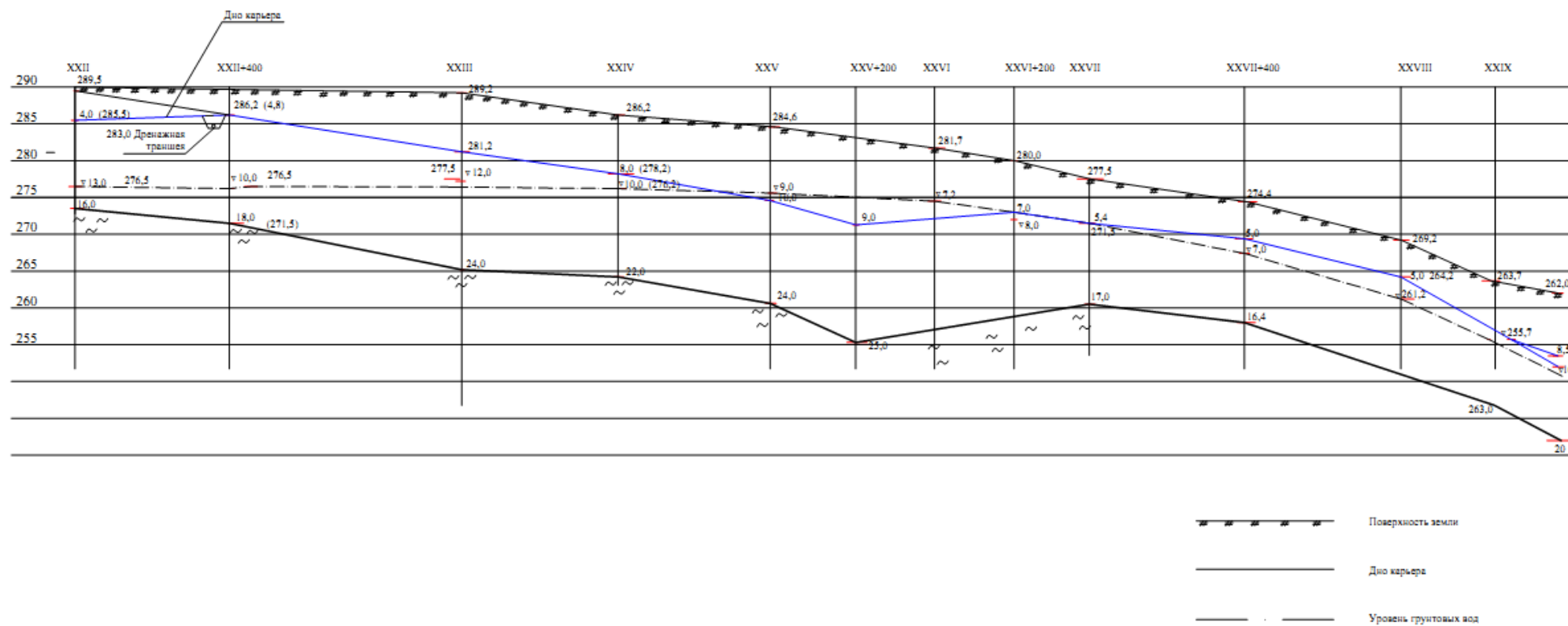


Рис 6.1 – Продольный профиль карьеры Шокаш

Уклон грунтового потока – 0,009.

По сечению XXII грунтовые воды имеют отметку – 278,9 м по сечению XXV+200 – отметка уровня воды – 274,9 м, уклон потока 0,002.

Дно отработанного карьера представлено высокопроницаемым грунтом с коэффициентом фильтрации 5,8 м/сут.

При заполнении отработанного пространства карьера пульпой с расходом 292,42 м³/час (расход жидкой фазы) из него начнут происходить потери на фильтрацию.

Для снижения уровня грунтовых вод рассмотрим дренажный ряд скважин, расположенный за границей карьера, по восточному борту, между сечениями XXIV и XXVI.

Назначение дренажных скважин: снижение уровня воды в карьере и заполнение резервной ёмкости для фабрики.

Для расчёта принимается следующая схема:

Мощность водоносных песчаных отложений – 15,25 м

Среднее значение коэффициента фильтрации – 5,8 м/сут.

Коэффициент водоотдачи $\mu = 0,117\sqrt{k} = 0,117\sqrt{5,8} = 0,15$;

Коэффициент уводнепроводности a находим по формуле (V.26 Емельянов А.В. и др. «Водопонижение в строительстве», М.1971г):

$$a = \frac{kh_{\text{ср.}}}{\mu} = \frac{15,25 \times 5,8}{0,15} = 589,7 \text{ м}^2/\text{сут} \quad (6.6)$$

По схематизации гидрогеологических условий водоносный горизонт представляет собой пласт-полосу, ограниченную водонепроницаемым контуром ($Q=0$).

Количество дренажных скважин – 4

Понижение уровня воды в скважине – $15,25 \times 0,7 = 10,6$ м

Время работы водозабора – 210 суток – период работы фабрики

В заданных условиях нагрузка на каждую скважину определится из формулы (XV,3 Биндеман Н.Н. «Оценка эксплуатационных запасов подземных вод», М.1970 г.):

$$S = H - \sqrt{H^2 - \frac{Q}{\pi k} \left(\ln \frac{\lambda}{2\pi r_0} + \frac{3,55\sqrt{at}}{\lambda} \right)}; \quad (6.7)$$

$$10,6 = 15,25 - \sqrt{15,25^2 - \frac{Q}{3,14 \times 5,8} \left(\ln \frac{266}{2 \times 3,14 \times 0,084} + \frac{3,55\sqrt{589,7 \times 210}}{266} \right)} = 15,25 - \sqrt{232,56 - 0,59Q};$$

$$S = 15,25 - \sqrt{232,56 - 0,59Q};$$

$$10,6^2 = 15,25^2 - (232,56 - 0,59Q)$$

$$112,36 = 232,56 - 232,56 + 0,59Q$$

$$Q_I = \frac{112,36}{0,59} = 190,44$$

решая это уравнение, получаем $Q_I = 190,44 \text{ м}^3/\text{сут}$;

Общий расход 4-х скважин составит – 761,76 м³/сут.

Срезку уровня грунтовых вод от работы дренажного ряда скважин можно определить по формуле (XV,4 Биндеман Н.Н. «Оценка эксплуатационных запасов подземных вод», М.1970 г.):

$$\Delta S = \frac{Q_{\text{сум.}} \sqrt{at}}{BKH} R \left(\frac{x}{2\sqrt{at}} \right); \quad (6.8)$$

где: $Q_{\text{сум.}}$ – суммарный дебит 4-х скважин – 761,7 м³/сут;

x – расстояние от ряда скважин до точки, в которой определяется понижение;

B – длина водозаборного ряда – 800 м;

$R \left(\frac{x}{2\sqrt{at}} \right)$ – функция, значения которой приведены в табл.26 Биндеман Н.Н.

«Оценка эксплуатационных запасов подземных вод», М.1970 г.

$$R \left(\frac{100}{2\sqrt{589,7 \times 210}} \right) = 0,42;$$

$$R \left(\frac{200}{2\sqrt{589,7 \times 210}} \right) = 0,32;$$

$$R \left(\frac{300}{2\sqrt{589,7 \times 210}} \right) = 0,25;$$

$$R \left(\frac{900}{2\sqrt{589,7 \times 210}} \right) = 0,02$$

$$\Delta S = \frac{761,7 \sqrt{589,7 \times 210}}{800 \times 5,8 \times 15,25} \times 0,42 = 1,59 \text{ м};$$

$$\Delta S = \frac{761,7 \sqrt{589,7 \times 210}}{800 \times 5,8 \times 15,25} \times 0,32 = 1,21 \text{ м};$$

$$\Delta S = \frac{761,7 \sqrt{589,7 \times 210}}{800 \times 5,8 \times 15,25} \times 0,25 = 0,94 \text{ м};$$

$$\Delta S = \frac{761,7 \sqrt{589,7 \times 210}}{800 \times 5,8 \times 15,25} \times 0,02 = 0,07 \text{ м};$$

Как показывают приведённые расчёты, при работе дренажного водозабора в течение 210 суток расход 4-х скважин может составить 761,7 м³/сут.

При его работе будет происходить срезка уровня (понижение) грунтовых вод в пределах радиуса влияния.

Однако на западную границу влияние водозабора практически не скажется, и при разработке карьера на участках, расположенных на расстоянии более 300 м от ряда скважин, потребуется открытый водоотлив.

Расчёт притока воды в котлован при его разработке из безнапорного водоносного горизонта производится по формуле:

$$Q = \frac{1,36k(H^2 - h_0^2)}{\log R - \log r_0} \quad (6.9)$$

где H – мощность водоносного слоя - 15,25 м;

h_0 – глубина неотобранного слоя воды из котлована – 0 м

R – радиус влияния котлована, считая от центра карьера, $R = r_0 + 2S\sqrt{Hk}$;

S – принимаем равной максимальной мощности воды при разработке карьера – 2,0 м.

$$R = 425,7 + 2 \times 2,0 \sqrt{15,25 \times 5,8} = 463,3 \text{ м};$$

r_0 – приведённый радиус участков карьера, где грунтовые воды залегают выше дна, равный радиусу эквивалентного круглого колодца и зависящий от площади всех участков, принимаем:

$$r_0 = \sqrt{\frac{F}{\pi}} = \sqrt{\frac{569200}{3.14}} = 425,7 \text{ м} \quad (6.10)$$

k - коэффициент фильтрации – 5,8 м/сут.

$$Q = \frac{1,36 \times 5,8 (15,25^2 - 0^2)}{\log 463,3 - \log 425,7} = \frac{1834,4}{0,04} = 45860,0 \text{ м}^3/\text{сут};$$

Таким образом, суммарный максимальный водоприток составляет 45860,0 м³/сут.

Так как разработка каждого участка будет производиться по графику, то приток к каждому отдельному участку может составить:

$$45860,0 : 8 = 5732,5 \text{ м}^3/\text{сут.} \text{ или примерно от } 62,2 \text{ до } 91,0 \text{ м}^3/\text{сут. с } 1 \text{ м}^2.$$

При этом, промежуточными расчётами определено, что максимальный водоприток будет только в первые 5 суток, а затем он будет снижаться.

ГЛАВА 7. РАЦИОНАЛЬНОЕ И КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕДР

Для повышения полноты и качества извлечения титан-циркониевых руд, при разработке открытым способом месторождения Шокаш, предусматривается проведение мероприятий в полном соответствии с «Едиными правилами по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добыче полезных ископаемых», утвержденными совместным приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 17.11.2015 г. №1072 и Министра энергетики РК от 30.11.2015 г. №675, Законом РК «О недрах и недропользовании» от 24 июня 2010 г. №291-IV и других законодательных, нормативных правовых актов.

Месторождение Шокаш находится в Мартукском районе Актюбинской области. Разработка месторождения осуществляется на основании выданной Лицензии №23-ML от «3» августа 2021 года в границах территории выданного участка недр.

7.1 Обоснование выемочной единицы

При отработке месторождения Шокаш с целью обеспечения наилучших условий селективной выемки и сокращения уровня потерь, и разубоживания принята выемочная единица – карьер.

Обоснование выемочной единицы приведено в Главе 3, раздел 3.5.

7.2 Потери и разубоживание

Определение потерь и разубоживания произведено в соответствии с рекомендациями «Отраслевой инструкции по определению, нормированию и учету потерь и разубоживания руды и песков на рудниках и приисках МЦМ СССР», 1979г, раздел 4.2 «Определение потерь и разубоживания для нормирования и учета при разработке россыпей открытым способом».

При отработке месторождения Шокаш потери составляют 2%, разубоживание 8,6%.

Обоснование нормативов потерь и разубоживания руд приведены в Главе 3, раздел 3.4.

7.3 Комплекс мероприятий по обеспечению рационального и комплексного использования недр

Отработка месторождения Шокаш будет проведена в соответствии с требованиями в области рационального и комплексного использования и охраны недр, а именно:

- обеспечение рационального и комплексного использования ресурсов недр на всех этапах добычи;
- обеспечение полноты извлечения из недр полезного ископаемого, не допуская выборочную отработку богатых участков;
- достоверный учет извлекаемых и оставляемых в недрах запасов оловосодержащих руд и попутных компонентов, продуктов переработки минерального сырья и отходов производства при разработке месторождения;

- использование недр в соответствии с требованиями законодательства Государства по охране окружающей среды, предохраняющими недра от проявлений опасных техногенных процессов при добыче;
- охрана недр от обводнения, пожаров, взрывов, обрушении налегающих толщ пород, а также других стихийных факторов, осложняющих эксплуатацию и разработку месторождений;
- предотвращение загрязнения недр при проведении разведки и добычи титан-циркониевых руд;
- соблюдение установленного порядка приостановления, прекращения операций по недропользованию, консервации и ликвидации объектов разработки месторождения;
- обеспечение экологических и санитарно-эпидемиологических требований при складировании и размещении промышленных и бытовых отходов;
- использование недр в соответствии с требованиями законодательства государства по охране окружающей среды, предохраняющими недра от проявлений опасных техногенных процессов при добыче;
- систематически осуществлять геолого-маркшейдерский контроль за правильностью и полнотой отработки месторождения;
- при проведении вскрышных работ производить тщательную зачистку полезной толщи с целью получения минимальных потерь и засорения руды.
- не допускать перегруза автосамосвалов при транспортировке горной массы.

При оценке экологических условий разработки месторождения Шокаш определены основные источники и виды воздействия на окружающую среду: проведены прогнозирование и оценка загрязненности воздуха; оценено воздействие на растительный и животный мир. Учтены требования в области использования и охраны недр, санитарно-эпидемиологические требования, техника безопасности и природоохранные мероприятия.

В таблице 7.1 приведены мероприятия по охране, рациональному и комплексному использованию недр по месторождению.

Таблица 7.1 - Мероприятия по охране, рациональному и комплексному использованию недр по месторождению

№	Мероприятия	Эффект
1	Полив автодорог	Снижение пылевыведения
2	Наблюдение за состоянием горных выработок, откосов, уступов и отвала	Своевременное выявление в них деформации, определение параметров и сроков службы, безопасное ведение горных работ
3	Производство селективной выемки совместно залегающих разносторонних, разнокачественных полезных ископаемых	Обеспечение раздельного складирования и сохранность добытых полезных ископаемых до потребления
4	Снятие и складирование ППС грунта на площади развития горных работ	Минимальное нарушение земель
5	Использование вскрышных пород для внутренней потребности	Уменьшение объемов складирования отходов
6	Утилизация твердых бытовых отходов	Уменьшение объемов складирования отходов
7	Производственный мониторинг загрязнения окружающей среды	Оценка уровня загрязнения окружающей среды

7.4 Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ

В целях полноты выемки запасов и рационального использования недр необходима организация на карьерах геолого-маркшейдерской группы, в комплекс основных задач которой входят:

- контроль за правильностью и полнотой отработки месторождения, заключающийся в выполнении регулярных топографических съемок и заданий направлений горных работ;
- маркшейдерский учет количества добываемого полезного ископаемого и разрабатываемых вскрышных пород;
- учет состояния и движения запасов по степени их подготовленности к выемке;
- проведение эксплоразведки, контроль за качеством добываемой руды.

Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ осуществляется геолого-маркшейдерской службой ТОО «ЭКСПОИНЖИНИРИНГ»

Основными задачами геологической и маркшейдерской служб являются:

- оперативно-производственное обеспечение всеми видами геологических и маркшейдерских работ на стадии разработки месторождения;
- контроль за полнотой отработки месторождения, ведение горных работ в соответствии с проектом, учет и приемка всех видов горных работ;
- участие в планировании горных работ;
- учет эксплуатационных запасов по степени подготовленности и их активности, расчет плановых и фактических потерь и разубоживания;
- ведение и своевременное пополнение всей геолого-маркшейдерской документации – журналы документации горных выработок, планы, разрезы, паспорта отработки и крепления, журналы опробования и др.;
- ведение учета состояния и движения запасов, потерь и разубоживания для подготовки ежегодного баланса запасов;
- своевременная подготовка обосновывающих материалов к списанию отработанных участков.

Списание запасов полезных ископаемых с учета недропользователя ведется в соответствии с «Положением о порядке списания запасов полезных ископаемых с учета организаций», отражается в геологической и маркшейдерской документации отдельно по элементам учета и вносится в специальную книгу списания запасов организации.

При выборе площадок для строительства объектов основного и вспомогательного производств учитывались следующие факторы и условия:

- местоположение месторождения и условия его разработки;
- оптимальное расположение хозяйственных и производственных объектов с учетом зоны влияния горных работ;
- наличие площадей под строительство объектов, безрудность которых обоснована;
- требования санитарных и противопожарных норм, а также мероприятия по охране окружающей среды.

Все работы в пределах разрабатываемого месторождения проводятся в соответствии с утвержденным проектом, нормативными и методическими документами Комитета геологии и недропользования Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан.

Маркшейдерские работы выполняются в соответствии с требованиями Инструкции по производству маркшейдерских работ и других нормативных документов, а также законодательства о недрах и недропользовании.

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

7.5 Органы государственного контроля за охраной недр

1. Государственный контроль за использованием и охраной недр осуществляется на всех этапах деятельности минерально-сырьевого комплекса и обеспечивает:

- соблюдение всеми недропользователями независимо от форм собственности установленного порядка пользования недрами, правил ведения государственного учета состояния недр;

- выполнения обязанностей по полноте и комплексности использования недр и их охране;

- предупреждение и устранение вредного влияния горных работ на окружающую среду, здания и сооружения;

- полноту и достоверность геологической, горнотехнической и иной информации, получаемой в процессе геологического изучения недр и разработки месторождений полезных ископаемых, а также соблюдения иных правил и норм, установленных законодательством Республики Казахстан.

2. Государственный контроль за охраной недр осуществляется Компетентными органами Республики Казахстан.

3. Ведомственный контроль за охраной недр, рациональным и комплексным использованием минерального сырья осуществляется должностными лицами, уполномоченными приказом по организации.

7.6 Научно-исследовательские работы

К научно-исследовательским работам могут относиться следующие: разработка эффективных и экологически чистых и безопасных технологий освоения полезных ископаемых, прогноз и управление геомеханическими процессами при открытой добыче комплексных руд, разработка автоматизированных систем управления технологическими процессами, планирование и проектирования горных работ, механизация открытых горных работ, проектно-конструкторские работы и прочие.

ГЛАВА 8. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА

Промышленная безопасность направлена на соблюдение требований промышленной безопасности, установленных в технических регламентах, правилах обеспечения промышленной безопасности, инструкциях и иных нормативных правовых актах Республики Казахстан.

Настоящие проектные требования устанавливают общие требования промышленной безопасности для опасных производственных объектов.

Все проектные решения по промышленной разработке титан-циркониевых руд месторождения Шокаш, расположенного в Актюбинской области, приняты на основании следующих нормативных актов и нормативно-технических документов:

Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы, утвержденные Приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 30 декабря 2014 года №352

СНиП 2.05.07-91* «Промышленный транспорт»

Правила пожарной безопасности в РК, утвержденные постановлением Правительства РК, от 9 октября 2014г. №1077

Методические рекомендации по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки, согласованы Приказом Комитета по Госконтролю за ЧС и ПБ РК от 19.09.2013 г. №42

Закон РК «О гражданской защите» от 11 апреля 2014 года №188-V

Трудовой Кодекс Республики Казахстан от 23.11.2015 г №414-V

Закон РК «О радиационной безопасности населения», №219-І от 23.04.1998г.

Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологическими требованиями к радиационно-опасным объектам», утвержденными приказом и.о. Министра национальной экономики РК от 27 марта 2015 г №260.

Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности», утв. Приказом и.о. Министра национальной экономики РК от 27 марта 2015г. №261

Гигиенические нормативы «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности», утв. Приказом и.о. Министра национальной экономики РК от 27 марта 2015г. №155

8.1 Промышленная безопасность

Требования промышленной безопасности должны соответствовать нормам в области защиты промышленного персонала, населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, санитарно-эпидемиологического благополучия населения, охраны окружающей природной среды, экологической безопасности, пожарной безопасности, безопасности и охраны труда, строительства, а также требованиям технических регламентов в сфере промышленной безопасности.

Промышленная безопасность на месторождении Шокаш обеспечивается путем:

- установления и выполнения обязательных требований промышленной безопасности;

- допуска к применению на опасных производственных объектах технологий, технических устройств, материалов, прошедших процедуру подтверждения соответствия нормам промышленной безопасности;

- декларирования безопасности опасного производственного объекта.

Обязательному декларированию подлежат опасные производственные объекты, при эксплуатации которых не исключена возможность вредного воздействия опасных производственных факторов на население, окружающую среду.

Декларация промышленной безопасности разрабатывается, пересматривается в составе проекта на строительство, расширение, реконструкцию, техническое перевооружение, консервацию и ликвидацию опасного производственного объекта.

Разработка декларации осуществляется организацией, эксплуатирующей опасный производственный объект, либо организацией, аттестованной на проведение работ в области промышленной безопасности.

Декларация утверждается руководителем организации, эксплуатирующей опасный производственный объект. Владелец организации, эксплуатирующей опасный производственный объект, несет ответственность за своевременность представления, полноту и достоверность сведений, содержащихся в декларации, в соответствии с законами Республики Казахстан.

Декларация подлежит экспертизе. При внесении изменений в декларацию ее повторная экспертиза обязательна. Эксплуатация опасного объекта без декларации запрещается.

8.1.1 Перечень факторов и основных возможных причин, способствующих возникновению и развитию аварий

В общем случае внутренними предпосылками-причинами возникновения и развития возможных аварийных ситуаций и инцидентов на объектах рудника могут быть:

1. Отказы и неполадки технологического оборудования, в том числе из-за:

- неправильной эксплуатации оборудования или его неисправности;
- аварийного режима работы оборудования;
- несоблюдения графиков ТО и ППР;
- брак строительно-монтажных работ;
- нарушений нормативных требований при проектировании и строительстве опасных объектов и отдельных сооружений;
- заводских дефектов оборудования;
- коррозии и физического износа оборудования или температурной деформации оборудования;
- неисправностей приборов контроля и автоматики;
- разгерметизации оборудования, емкостей, трубопроводов, запорной арматуры при обращении с ГСМ.

2. Ошибочные действия персонала, в том числе из-за:

- невыполнения требований действующих правил безопасности, технической эксплуатации, пожарной безопасности, технологических регламентов, должностных и производственных инструкций по охране труда и технике безопасности и других нормативных документов, регламентирующих безопасную и безаварийную работу

оборудования, установок и механизмов;

- допуска к обслуживанию опасных производств, оборудования и механизмов необученного, не аттестованного, не проинструктированного персонала;
- отсутствия должного контроля над строгим выполнением утвержденных норм технологических режимов работы оборудования и установок;
- отступление от проектных параметров ведения горных работ;
- отсутствия контроля за сдвижением горных пород и устойчивостью кровли, боков выработок или камер;
- некачественной подготовки технологического оборудования к проведению ремонтных и огневых работ;
- нарушений регламента при проведении ремонта и демонтажа оборудования (механические повреждения, дефекты сварочно-монтажных работ);
- нарушений установленного порядка, условий хранения и охраны - пожароопасных и токсичных веществ;
- применения опасных технологий без должных мер защиты,
- несоответствия квалификации выполняемым функциям, а также недостаточной компетентности инженерно-технических работников.

3. *Внешние воздействия природного и техногенного характера*, в том числе из-за:

- грозовых разрядов;
- весенних паводков и ливневых дождей;
- прорывы воды в карьеры;
- воздействия внешних природных факторов, приводящих к старению или коррозии материалов конструкций, сооружений и снижению их физико-химических показателей (воздействие блуждающих токов в грунте, гниение древесины и т.д.).

В подавляющем большинстве случаев причины аварийных ситуаций обуславливаются человеческим фактором - недостаточной компетенцией, безответственностью должностных лиц, грубейшими нарушениями производственной и технологической дисциплины, невыполнением элементарных требований техники безопасности и проектных решений, терпимым отношением к нарушителям производственной дисциплины.

Таким образом, надежность эксплуатации опасных производственных объектов (ОПО) горнорудного предприятия зависит от множества организационных, технических и личностных факторов. Несбалансированность или выпадение любого производственного объекта неизбежно ведет к технологическим сбоям, инцидентам или авариям.

Блок-схемы анализа вероятных сценариев возникновения и развития возможных аварий и их вероятные последствия представлены на рисунках 8.1 – 8.3.



Рис. 8.1 - Общая блок-схема анализа вероятных сценариев возникновения и развития аварий, инцидентов

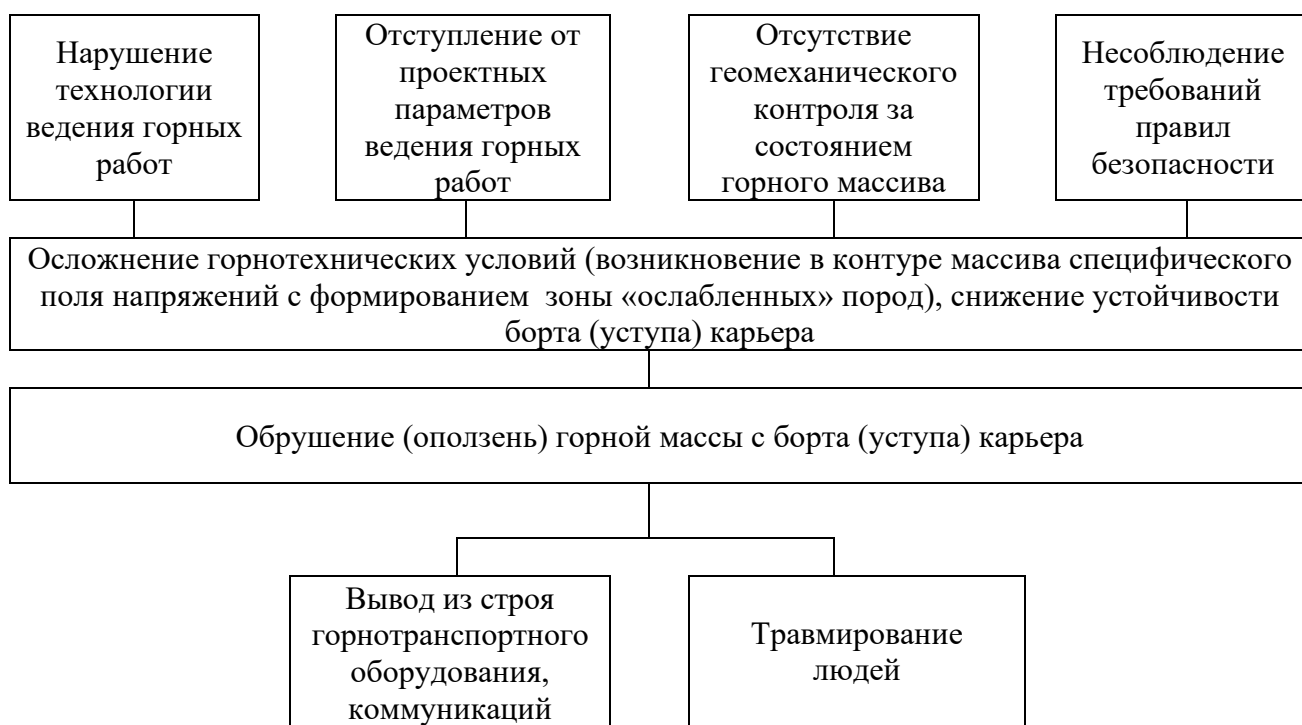


Рис.8.2 - Блок-схема вероятного сценария аварии при обрушении (оползней) горной массы с борта (уступа) карьера



Рис.8.3 - Блок-схема вероятного сценария возникновения и развития аварии при заправке дизельного технологического оборудования карьера из топливозаправщика или заправке емкости на складе ГСМ

8.1.2 Основные результаты анализа опасностей и риска

Степень риска аварий, по рассмотренным сценариям, на месторождении Шокаш можно считать приемлемой. Наиболее высокая степень риска аварии – обрушение пород с борта (уступа) в рабочей зоне. Обрушения представляют высокий уровень вероятности возникновения аварийных ситуаций при условии недостаточного контроля за состоянием массива и параметрами карьера.

Учитывая достаточную удаленность населенных пунктов от селитебной зоны, предполагаемые аварии на руднике будут носить локальный характер, и не будут выходить за его пределы. Из оценок последствий аварий следует, что вероятность воздействия аварий на население поселков, расположенных вблизи от рудника, отсутствует.

На основании анализа опасностей и риска возможных аварий, анализа аварий происшедших на аналогичных производственных объектах, представляется возможным сделать вывод, что при соблюдении проектных решений направленных на предупреждение аварийных ситуаций, установленных норм и правил охраны труда, техники безопасности и технической эксплуатации еще более снизится степень риска возникновения аварий и несчастных случаев на предприятие ТОО «ЭКСПОИНЖИНИРИНГ».

8.1.3 Система производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности

Система производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на месторождении Шокаш организовывается в соответствии требованиями Закона Республики Казахстан от 11 апреля 2014 г. «О гражданской защите» №188-V.

Производственный контроль в области промышленной безопасности осуществляется 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.

Руководящие работники и лица, ответственные за обеспечение безопасности и охраны труда предприятия, осуществляющего производственную деятельность, периодически, не реже одного раза в три года, обязаны пройти обучение и проверку знаний по вопросам безопасности и охраны труда в организациях, осуществляющих профессиональную подготовку, переподготовку и повышение квалификации кадров.

Специалисты по безопасности и охране труда должны обеспечивать:

- контроль за соблюдением требований Правил безопасности, законодательства РК о труде и о безопасности и охране труда, стандартов, правил и норм безопасности труда;
- организацию обучения ИТР и других работников правилам безопасности и охраны труда, промышленной безопасности и пожарной безопасности;
- контроль за соблюдением установленных сроков испытания оборудования, электроустановок и средств индивидуальной и коллективной защиты;
- другие вопросы, связанные с функциями специалиста по безопасности и охране труда, определенные нормативными документами РК.

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.

8.1.4 Мероприятия по обучению персонала действиям при инцидентах и в аварийных ситуациях

Обеспечение подготовки, переподготовки специалистов, работников опасных производственных объектов по вопросам промышленной безопасности возлагается на руководителей организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты.

Подготовка, переподготовка осуществляются путем проведения обучения и последующей проверки знаний (экзаменов).

Проверка знаний обеспечивается руководителями предприятия в соответствии с утвержденными графиками.

Периодически работники месторождения проходят переподготовку согласно плану повышения квалификации кадров, утвержденным директором.

Результаты проверки знаний оформляются протоколами. Протоколы проверки знаний сохраняются до очередной проверки знаний.

На предприятии в обязательном порядке должен разрабатываться план ликвидации возможных пожаров и аварий, который должен предусматривать взаимодействие персонала и соответствующих специализированных служб. План разрабатывается на основе Закона РК «О гражданской защите» и нормативных документов по промышленной безопасности, действующих в РК.

Эксплуатационный персонал предприятия обязан:

- соблюдать нормы, правила и инструкции по безопасности и охране труда, пожарной безопасности;
- применять по назначению коллективные и индивидуальные средства защиты;
- незамедлительно сообщать своему непосредственному руководителю о каждом несчастном случае и профессиональном отравлении, произошедшем на производстве, свидетелем которого он был;
- оказывать пострадавшему первичную медицинско-санитарную помощь, а также помогать в доставке пострадавшего в медицинскую организацию (медицинский пункт);
- проходить обязательное медицинское освидетельствование, в соответствии с законодательством РК о безопасности и охране труда.

Мероприятия по обучению персонала действиям при инцидентах и в аварийных ситуациях приведены в таблице 8.1.

Мероприятия по повышению промышленной безопасности приведены в таблице 8.2.

Таблица 8.1 - Мероприятия по обучению персонала действиям при инцидентах и в аварийных ситуациях

№ п/п	Перечень мероприятий	Сроки проведения	Кол-во участников	Результаты проведения	Примечание
1	Специальные курсы подготовки	Согласно закона	рабочие и ИТР	Акт	Повышение уровня безопасности труда
2	Специальные учения по ликвидации аварий	1 раза в год	Согласно графика	Акт	Повышение уровня безопасности труда

Таблица 8.2 - Мероприятия по повышению промышленной безопасности

№ п/п	Наименование мероприятий	Сроки выполнения	Ожидаемый эффект
1	Модернизация технологического оборудования	по мере необходимости	Повышение производительности. Увеличение надежности работы оборудования. Улучшения качества добычных работ
2	Внедрение новых технологий	по мере необходимости	Улучшение условий труда и безопасности персонала. Увеличение производительности труда.
3	Монтаж и ремонт горного оборудования	По графику	Увеличение надежности работы оборудования
4	Модернизация системы оповещения	Ежегодно	Улучшение и повышение надежности связи
5	Обновление запасов средств защиты персонала в зоне возможного поражения	Ежегодно	Повышение надежности защиты персонала и снижение аварийной ситуации.

8.2 Техника безопасности

8.2.1 Мероприятия по безопасности при ведении горных работ

Горные работы по разработке месторождения Шокаш должны осуществляться строго в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», «Едиными правилами по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добыче полезных ископаемых сырья», а также в соответствии с настоящим проектом в части, касающейся обеспечения безопасных условий ведения горных работ.

Создание на карьерах безопасных условий ведения горных работ предусматривается за счет следующих технических решений:

- формирование в рабочей зоне карьеров рабочих площадок и уступов с расчетными параметрами на горизонтах размещения горнотранспортного оборудования и соответствующих коммуникаций;
- обеспечение предельно допустимых размеров рабочих площадок по их назначению;
- формирование автомобильных транспортных коммуникаций с параметрами, соответствующими требованиям СНиП 2.05.07–91* «Промышленный транспорт».

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

Протяженность временно нерабочих площадок устанавливается проектом в зависимости от требуемой интенсивности разработки, высоты рабочих уступов и применяемого оборудования, но не превышает 20% активного фронта работ. Временно нерабочие площадки обеспечивают условия для разноса вышележащего уступа и принимаются не менее чем ширина транспортной бермы.

Минимальная ширина разрезных и съездных траншей определяется с учетом параметров применяемого оборудования и принятых транспортных схем, а также свободного дополнительного прохода шириной не менее 1,5 м.

Ширина рабочей площадки определяется расчетом – в соответствии с нормами технологического проектирования. При погашении уступов будут оставаться предохранительные бермы. Бермы, по которым происходит систематическое передвижение рабочих, имеют ограждения и регулярно очищаются от осыпей и кусков породы.

Принятая ширина рабочих площадок обеспечивает размещение на горизонтах горного оборудования, транспортных коммуникаций и создание готовых к выемке запасов не менее норматива.

Углы наклона бортов устанавливаются на основании анализа геологических, гидрогеологических, сейсмических, горнотехнических условий месторождения, влияющих на устойчивость горных пород в откосах.

С целью предотвращения опасных ситуаций, возникающих вследствие разрушающих деформаций на карьерах, организуется специальная маркшейдерская сеть для ведения инструментальных наблюдений за деформациями дневной поверхности, примыкающей к бортам карьеров, которая позволяет надежно контролировать деформации прибортового массива.

К управлению горными и транспортными машинами допускаются лица, прошедшие специальное обучение, сдавшие экзамены и получившие удостоверение на право управления соответствующей техникой.

Смазочные и обтирочные материалы должны храниться в специально предназначенных для этих целей емкостях. Заправка различными горюче-смазочными материалами автосамосвалов, бульдозеров и другого оборудования, будет осуществляться на рабочих местах с помощью передвижных механизированных, специализированных заправочных агрегатов.

Горюче-смазочные материалы доставляются в специально предназначенных для этих целей топливно-заправочных автомашинах на базе «Урал-4320» по заявке горного надзора, перед началом смены.

Замена масла и сбор отработанных смазок предусмотрено в ремонтных боксах.

Текущий и профилактический ремонт выполняется непосредственно на уступе при помощи передвижной ремонтной мастерской, капитальный – выполняется ремонтными службами.

Все ремонты оборудования должны заноситься в паспорта или ремонтные журналы. После капитальных ремонтов должны оформляться акты комиссионной приемки оборудования из ремонта с заключениями о допуске его к эксплуатации.

8.2.2 Мероприятия по безопасной эксплуатации перегрузочных пунктов

Правила настоящего раздела относятся к организации работ на перегрузочном складе руды.

Строительство и эксплуатация перегрузочных складов и площадок проводится в строгом соответствии с правилами безопасности, изложенными в «Правилах обеспечения промышленной безопасности для опасных

производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» и в настоящем проекте.

На этой основе на предприятии разработаны инструкции по технике безопасности при производстве всех видов работ и операций в местах разгрузки и перегрузки руды.

Разгрузочная площадка будет спланирована, не иметь выбоин, просадок, своевременно очищаться от просыпей горной массы.

По всему фронту разгрузки она имеет поперечный уклон 3° , направленный от верхней бровки откоса в глубину разгрузочной площадки на расстоянии не менее 10 метров.

Во время работы технологического автотранспорта и бульдозера на разгрузочной площадке не допускается нахождение там других сооружений, оборудования и механизмов, не предусмотренных проектом.

При выполнении планировочных работ в секторе заполнения подъезд бульдозера к верхней бровке откоса разрешается ножом вперед, не наезжая при этом гусеницами на призму обрушения. Подавать бульдозер задним ходом к верхней бровке перегрузочного пункта не разрешается.

Запрещается находиться людям и производить какие-либо работы на перегрузочной площадке в рабочей зоне автосамосвала и бульдозера. Во всех случаях люди находятся от механизмов на расстоянии не менее 5 метров.

Машинист бульдозера имеет право приостановить разгрузку самосвалов, выставить знак "Разгрузка запрещена" при нарушении водителями технологии отсыпки в секторе заполнения, при возникновении у него сомнения в правильности ведения работ в секторе, при аварийных ситуациях и вызвать лицо горного надзора.

Наименьшая освещенность мест разгрузки автосамосвалов и планировочных работ составляет не менее 3-х люкс.

В секторе отгрузки погрузка самосвала под погрузку производится по сигналу машиниста погрузчика. Во время работы погрузчика запрещается пребывание людей, включая обслуживающий персонал, в зоне действия ковша погрузчика. Разгрузка ковша погрузчика должна производиться на высоте не более 3 метров от днища транспортного средства.

8.2.3 Мероприятия по безопасности при ведении экскаваторных работ

Эксплуатируемые экскаваторы должны быть в исправном состоянии и иметь действующие сигнальные устройства, тормоза, освещение, противопожарные средства, исправную защиту от переподъема, комплект исправных инструментов и необходимые контрольно-измерительные приборы. Все доступные движущиеся части оборудования должны быть ограждены.

Исправность оборудования ежемесячно проверяется машинистом экскаватора и отдельно механиком карьера.

На экскаваторе должны находиться паспорт забоя, журнал осмотра тросов, инструкции по технике безопасности, аптечка.

Каждый экскаватор должен вести работы в соответствии с паспортом забоя, утвержденным главным инженером. В паспорте забоя должны быть указаны допустимые размеры рабочих площадок, берм, углов откоса, высота уступа,

расстояние от горного и транспортного оборудования до бровок уступа и порядок подъезда транспорта к экскаватору.

При передвижении экскаватора по горизонтальному пути и на подъем ведущая ось его должна находиться сзади, при спуске – впереди.

Передвижение экскаватора должно производиться по сигналам помощника машиниста, при этом должна быть обеспечена постоянная видимость между машинистом экскаватора и его помощником.

Во время работы экскаватора запрещается пребывание людей в зоне действия ковша.

Экскаваторы должны располагаться на уступе карьера на твердом выровненном основании с уклоном, не превышающим допустимого техническим паспортом экскаватора. Во всех случаях расстояние между бортом уступа или транспортными сосудами и контргрузом экскаватора должно быть не менее 1м.

При работе экскаватора его кабина должна находиться в стороне противоположной забою.

При погрузке в средства автомобильного транспорта машинистом экскаватора должны подаваться сигналы начала и окончания погрузки. Таблица сигналов должна быть вывешена на видном месте, на кузове экскаватора и с ней должны быть ознакомлены водители транспортных средств.

Не допускается работа экскаватора под «козырьками» и навесами уступов.

Применяемые на экскаваторе тросы должны соответствовать паспорту. Стреловые канаты подлежат осмотру не реже одного раза в неделю механиком карьера, при этом число оборванных ниток по длине шага свивки не должно превышать 15% от общего числа их. Подъемные и тяговые тросы подлежат осмотру в сроки, установленные главным механиком предприятия.

Для квалифицированного обслуживания персонал необходимо обеспечить соответствующими принадлежностями, в частности, диэлектрическими перчатками, калошами, ботами, резиновыми ковриками, изолирующими подстанциями, подвергающимися обязательному периодическому испытанию в сроки, предусмотренные нормами.

Заземлять все металлические части электроустановок и оборудования, которые могут оказаться под напряжением вследствие нарушения изоляции.

При погрузочно-разгрузочных работах для предупреждения пылеобразования рекомендуется применять гидроорошение забоя, загрузочных площадок, транспортных берм и автодорог. На рабочих местах применять индивидуальные средства защиты от пыли (респираторы).

Обтирочные материалы должны храниться в закрытых металлических ящиках.

8.2.4 Мероприятия по безопасной эксплуатации бульдозеров

Главнейшим условием безопасной работы бульдозера является изучение и соблюдение бульдозеристом правильных и безопасных приемов управления и обслуживания машины.

До начала работы бульдозерист обязан осмотреть трактор и бульдозерную установку, проверить крепления, смазку и заправку горючим, а также состояние каната и лебедки.

При эксплуатации бульдозера необходимо соблюдать следующие правила:

Не разрешается оставлять без присмотра бульдозер с работающим двигателем и поднятым ножом, а при работе направлять трос, становиться на подвесную раму и нож. Запрещается работа бульдозера без блокировки.

Для ремонта, смазки и регулировки бульдозер должен быть установлен на горизонтальной площадке, двигатель выключен, а нож опущен на землю. Запрещается находиться под поднятым ножом.

Расстояние от края гусеницы бульдозера до бровки откоса определяется с учетом горно-геологических условий и должно быть занесено в паспорт ведения работ в забое (отвала).

Максимальные углы откоса забоя при работе бульдозера не должны превышать: на подъеме 25° и под уклон (спуск с грузом) 30° .

При планировке отвала бульдозером подъезд к бровке откоса разрешается только ножом вперед. Подавать бульдозеры задним ходом к бровке отвала воспрещается.

Запрещается находиться посторонним лицам во время работы в кабине бульдозера и около него.

8.2.5 Мероприятия по улучшению безопасности при эксплуатации карьерных автосамосвалов

При разработке месторождения титан-циркониевых песков Шокаш проектом предусмотрено использование в качестве технологического автотранспорта автосамосвалы марки HOWO ZZ3317N3867W грузоподъемностью 40 тонн.

Проектирование автомобильных дорог выполнено в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», СНиП 2.05.07-91* «Промышленный транспорт» и «Методическими рекомендациями по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки».

Перевозка горной массы осуществляется по системе постоянных и временных съездов и автодорог III категории.

Все места погрузки, разгрузки, капитальные траншеи, а также внутрикарьерные дороги в темное время суток должны быть освещены.

Для пылеподавления дороги систематически поливаются водой. Для этих целей будет использоваться поливомоечная машина типа БелАЗ-7647.

На карьерных дорогах должны соблюдаться «Правила дорожного движения», движение на дорогах карьеров должно регулироваться стандартными дорожными знаками.

Автомобиль должен быть технически исправен и иметь зеркало заднего вида, действующую световую и звуковую сигнализацию.

При загрузке автомобиля экскаватором должны выполняться следующие правила:

- ожидаемый погрузки автомобиль должен находиться за пределами радиуса действия ковша экскаватора и становиться под погрузку только после разрешающего сигнала машиниста экскаватора;

- погрузка в автомобиль должна производиться только сбоку или сзади, перенос ковша экскаватора над кабиной запрещен;

- загруженный автомобиль начинает движение только после разрешающего сигнала машиниста экскаватора. Не допускается односторонняя или сверхгабаритная загрузка, а также превышающая установленную грузоподъемность автомобиля.

Кабина карьерного автосамосвала должна быть перекрыта специальным защитным козырьком, обеспечивающим безопасность водителя при погрузке. При отсутствии козырька водитель автомобиля обязан выйти при погрузке из кабины и находиться за пределами радиуса действия ковша экскаватора.

При работе автомобиля в карьере запрещается:

- движение с поднятым кузовом;
- движение задним ходом к месту погрузки на расстояние более 30 м;
- переезжать через кабели, проложенные по почве без специальных предохранительных укрытий;
- оставлять автомобиль на уклонах и подъемах;
- производить запуск двигателя, используя движение автомобиля под уклон.

Автомобили должны разгружаться на отвале в местах, предусмотренных паспортом за возможной призмой обрушения (сползания) породы. Размеры этой призмы должны устанавливаться работниками маркшейдерской службы и регулярно доводиться до сведения работающих на отвале.

Инженерные службы предприятий должны уделять особое внимание вопросам организации безопасности эксплуатации карьерного автомобильного транспорта.

8.2.6 Мероприятия по безопасной работе при планировке отвала

Безопасность работ на отвале обеспечивается, в первую очередь соблюдением параметров, гарантирующих его устойчивость.

Местоположение, порядок формирования внешнего отвала и его параметры определяются проектом. Размещение отвала производится в соответствии с проектом.

В темное время суток рабочий фронт отвала должен быть освещен. В летнее время для уменьшения пыления предусматривается полив водой рабочего фронта с помощью поливочной машиной типа БелАЗ-7647.

Работы по планировке отвала должны производиться под техническим руководством и контролем геотехнической службы:

- маркшейдерское обеспечение горных работ включающие вынос, в соответствии с проектом, на местности конечного контура отвала;
- контроль за соблюдением технологии и режима работы на отвале.

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

Отвал защищен от ливневых и талых вод водоотводными нагорными канавами.

При развитии работ на отвале на его рабочей площадке маркшейдерской службой оборудуются наблюдательные станции из опорных и рабочих реперов.

Данные всех инструментальных наблюдений по отвалам заносятся в специальный журнал (паспорт деформаций отвала).

Горные мастера ежемесячно производят визуальный осмотр рабочей площадки и откосов отвала. Результаты осмотров оформляются в журнале осмотра отвалов после окончания смены.

Геолого-маркшейдерской службой организации осуществляется контроль за устойчивостью пород в отвале. Участковый маркшейдер ежедневно отражает в журнале осмотра отвала результаты выполненных наблюдений. На основании выполненных наблюдений в журнале осмотра отвала оформляется письменное разрешение на производство работ на отвале. Мастер бульдозерного участка на основании наряда начальника смены о производстве работ на отвале определяет число бульдозеров для работы на отвале.

Регламент ведения отвальных работ определяет безопасное ведение бульдозерного отвалообразования.

8.2.7 Мероприятия по безопасной эксплуатации системы энергоснабжения карьеров и электроустановок

В соответствии с Законом Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11.04.2014г №188-V электроустановки всех типов, применяемые в карьере, относятся к опасным производственным объектам.

Для обеспечения требований промышленной безопасности для обслуживающего персонала электроустановок, охраны окружающей природной среды в проекте предусмотрены необходимые технические решения и мероприятия по электроснабжению.

Для защиты людей от поражения током в настоящем проекте учтены требования «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей Республики Казахстан».

На подстанциях и линиях электропередачи предусматривается использовать апробированные в промышленных условиях рассматриваемого региона типовые опорные конструкции и технические решения.

Предусматривается использование сертифицированного электрооборудования и конструкций.

Конструктивное исполнение электроустановок должно отвечать требованиям безопасности при производстве открытых горных работ.

В местах проезда транспорта и движения пешеходов на пересечениях с линиями передачи должны быть обеспечены нормируемые габариты приближения.

Места производства работ и эвакуации людей в темное время суток должны быть освещены.

Для обеспечения безопасных условий обслуживающего персонала предусмотрены следующие мероприятия:

- напряжения сетей распределения электроэнергии не превышают значений, нормируемых правилами безопасности Республики Казахстан;
- для потребителей карьеров и отвалов предусмотрены электросети с изолированной глухо-заземленной нейтралью;

- конструктивное исполнение электроустановок отвечает требованиям безопасности при производстве открытых горных работ;
- для защиты от поражения электрическим током предусмотрено заземление металлических частей электрооборудования, конструкций линий электропередачи, нормально не находящихся под напряжением, выравнивание потенциалов на территории ОРУ подстанции;
- молниезащита подстанции;
- наружное освещение территорий производства работ, движения транспорта и пешеходов в карьерах, на отвалах, а также технологических автодорог на поверхности;
- предусмотрены средства обеспечения электробезопасности персонала (штанги, боты, перчатки, коврики, указатели напряжения и др.);
- для безопасной работы и эвакуации людей, предусмотрено аварийное электроосвещение.

8.2.8 Системы связи и безопасности, автоматизация производственных процессов

Карьеры оборудуются следующими видами связи и сигнализации, обеспечивающими контроль и управление технологическими процессами, безопасностью работ:

- диспетчерской связью;
- диспетчерской распорядительно-поисковой громкоговорящей связью и системой оповещения;
- необходимыми видами связи на внутрикарьерном транспорте;
- надежной внешней телефонной связью.

Диспетчерская связь имеет в своем составе следующие виды:

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

Для обеспечения безопасности технического персонала, обслуживающего комплекс устройств связи и безопасности, проектом предусматривается:

- применение аппаратуры в исполнении, соответствующем рабочей окружающей среде в месте ее размещения;
- размещение оборудования в технологических помещениях диспетчерского пункта горно-транспортного диспетчера с обеспечением требуемых нормируемых эксплуатационных зазоров и проходов;
- устройство наружных контуров для заземления стационарных сооружений связи;
- заземление аппаратуры связи с соблюдением требуемых норм на величину сопротивления заземления.

8.3 Пожарная безопасность

Согласно Закону Республики Казахстан “О гражданской защите” от 11 апреля 2014г №188-V обеспечение пожарной безопасности и пожаротушения возлагается на руководителя предприятия.

Пожарную безопасность на промышленной площадке, участках работ и рабочих местах обеспечивают мероприятия в соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности в РК» от 9 октября 2014 г, №1077.

Помимо противопожарного оборудования зданий и сооружений, на территории склада, зданий будут размещены пожарные щиты со следующим минимальным набором пожарного инвентаря, шт.: топоров – 2, ломов и лопат – 2., багров железных – 2, ведер, окрашенных в красный цвет – 2, огнетушителей – 2.

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

8.3.1 Решения по обеспечению пожаробезопасности

Для обеспечения пожаробезопасности на месторождении Шокаш предусматривается следующее:

- на экскаваторах, бульдозерах и автосамосвалах имеются углекислотные и пенные огнетушители, ящики с песком, простейший противопожарный инвентарь;
- временные сооружения, а также подсобные сооружения обеспечиваются первичными средствами пожаротушения;
- оповещение о пожаре осуществляется с помощью мобильных радиостанций;
- хранение смазочных и обтирочных материалов на рабочих местах в специальных закрывающихся огнестойких емкостях;
- защита оборудования, работающего под давлением, установкой предохранительных клапанов, запорной арматуры, средств контроля, измерения и регулирования технологических параметров;
- обеспечение свободного доступа к оборудованию и возможность маневрирования передвижной пожарной и противоаварийной техники в случае возникновения ЧС;
- размещение технологических аппаратов и оборудования в соответствии с требованиями пожарной безопасности, удобного и безопасного обслуживания;
- молниезащита зданий, сооружений и защита от статического электричества;
- проведение огневых работ проводятся только при наличии наряда-допуска (разрешение на проведение огневых работ);
- выбор, установка и эксплуатация электрооборудования, электроосвещения, приборов автоматики и кабельной продукции в соответствии с требованиями ПУЭ;
- защита от поражения электрическим током путем заземления металлических частей электрооборудования;
- назначение на каждом объекте карьера ответственных лиц за пожарную безопасность и за содержание в исправном состоянии первичных и стационарных средств пожаротушения;
- разработка специальных профилактических и противопожарных мероприятий, утверждаемых главным инженером карьера;

- для выполнения мер по ликвидации пожаров предусматривается одна поливочная типа БелАЗ-7647, комплектуемая специальными насадками и шлангами.

8.4 Охрана труда и промышленная санитария

При разработке месторождения Шокаш будут осуществляться организационно-технические мероприятия, направленные на защиту здоровья и жизни персонала, предупреждение аварийности с тяжелыми последствиями, предупреждение профессиональных заболеваний, снижение производственных вредных факторов до уровня санитарных норм.

При ведении открытых горных работ на месторождении необходимо руководствоваться «Санитарно-эпидемиологическими требованиями к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах, почвам и их безопасности, содержанию территорий городских и сельских населенных пунктов, условиям работы с источниками физических факторов, оказывающих воздействие на человека» №168 от 25.01.2012г., Трудовым кодексом Республики Казахстан.

Прием на работу лиц, не достигших 18 лет, запрещается. Работники проходят предварительные (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры с учетом профиля и условий их работы.

Все рабочие места комплектуются аптечками первой медицинской помощи, а также они имеются на каждом транспортном агрегате.

Все трудящиеся карьеров и других объектов, где возможно присутствие в воздухе рабочей зоны вредных газов и паров, а также возможен непосредственный контакт с опасными реагентами и продуктами производства, обеспечиваются средствами индивидуальной защиты (СИЗ), спецодеждой и обувью в соответствии с «Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи спецодежды, спецобуви и предохранительных средств», ГОСТа 12.4.011-89 (СТ СЭВ 1086-88) «Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация».

На период строительства промышленной площадки на борту карьера будут размещены временные биотуалеты, в соответствии с общими санитарными правилами.

На предприятии организована стирка спецодежды не реже двух раз в месяц, а также починка обуви и спецодежды.

Все трудящиеся проходят инструктаж по промышленной санитарии, личной гигиене и по оказанию неотложной помощи пострадавшим на месте несчастных случаев.

Перед началом работ необходимо проверить рабочее место на возможность безопасного выполнения работ. При несоответствии рабочего места требованиям норм безопасности, производство работ не допускается.

С целью обеспечения безопасности труда проектом предусматривается разработка «Единой системы управления охраны труда», определяющая обязанности руководящих, инженерно-технических работников и рабочих в вопросах требований норм безопасности труда. Здесь же определяются порядок и периодичность обследования объектов и рабочих мест, мера поощрения за работу без нарушений и наказания за допускаемые нарушения. «Единая система управления

охраны труда» разрабатывается и утверждается предприятием и согласовывается с органами государственного надзора.

Для рабочих всех профессий руководством предприятия разрабатываются «Инструкции по охране труда и технике безопасности».

8.4.1 Борьба с пылью и вредными газами

Повышенное содержание пыли, вредных газов в воздухе относится к группе опасных и вредных физических производственных факторов.

Содержание пыли, вредных газов в воздухе рабочей зоны допускается не более установленных ГОСТом 12.1.005-88 «Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» величин предельно допустимых концентраций.

Надежная защита работающих в карьерах может быть обеспечена своевременным прогнозом пылегазовой обстановки, соответствующей регулированием интенсивности ведения горных работ и принятием мер индивидуальной защиты.

Для снижения загрязненности воздуха до санитарных норм данным проектом предусматривается комплекс инженерно-технических мероприятий по борьбе с пылью и газами:

- для снижения пылеподавления на автомобильных дорогах (при положительной температуре воздуха) предусматривается поливка дорог водой с помощью поливомоечной типа БелАЗ-7647, с применением при необходимости связующих добавок;
- кабины горнотранспортного оборудования оснащены приточными фильтровентиляционными установками;
- работающие в карьере, не связанные с обслуживанием горнотранспортного оборудования, обеспечены индивидуальными средствами защиты;
- проверка загазованности и запылённости в карьерах и на рабочих местах проводится по графику, утверждённому главным инженером предприятия, но не реже 1 раза в течение квартала;
- создание нормальных атмосферных условий в карьерах осуществляется за счет естественного проветривания. Искусственное проветривание карьеров не предусматривается, так как для района, где они расположены, характерны постоянно дующие ветра;
- для защиты от пыли работники, занятые на участках, связанных с сыпучими и пылящими продуктами, обеспечиваются респираторами и противопылевыми очками в соответствии с ГОСТ 12.4.001-80 «Система стандартов безопасности труда. Очки защитные. Термины и определения»;
- для производства работ в зоне высокой загазованности токсичными веществами применяются фильтрующие противогазы. Аварийный запас средств индивидуальной защиты определяется планом ликвидации аварий;
- персонал, занятый на работах повышенной опасности, обеспечивается средствами защиты от всех опасных факторов данной зоны. Допуск к работе с вредными и токсичными веществами без спецодежды и других защитных средств запрещается.

Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны строительных площадок не превышают гигиенические нормативы.

Постоянные рабочие места располагаются вне зоны действия опасных факторов. В зонах влияния опасных факторов на видных местах размещаются указатели о наличии опасности.

8.4.2 Радиоактивность и контроль за соблюдением нормативов ПДВ

Оценка и контроль радиационной опасности, а так же разработка мероприятий по радиационной защите проводятся в соответствии с «Санитарно-эпидемиологическими требованиями к радиационно-опасным объектам», утвержденными приказом и.о. Министра национальной экономики РК от 27 марта 2015 г №260.

Согласно данным правилам персоналу, работающему с источниками излучения, необходимо предоставлять средства индивидуальной защиты, своевременно проходить периодические медицинские осмотры.

Пески месторождения Шокаш содержат естественные радионуклиды тория и урана, в связи с чем общая радиоактивность их равна 0,01-0,02экв.% тория. Большинство продуктов обогащения являются радиационно-безопасными. Активность больше допустимой имеют лишь цирконовые продукты и работы с ними могут быть отнесены ко 2-ой группе радиационной опасности. Оценка радиационной опасности рудных песков приведена в Главе 2, пункт 2.2.5.

Главные средства радиационной защиты – вентиляция производственных помещений, удаление пыли от мест ее образования с помощью местных отсосов, механизация и автоматизация работ.

Получение цирконового концентрата должно производиться в отдельном помещении с организацией дозиметрического контроля.

Основную опасность при получении цирконового концентрата будет представлять внутреннее облучение, обусловленное пылерadiационным фактором, т.е. загрязнением воздуха радиоактивной пылью. Поэтому мероприятия по радиационной защите должны быть направлены на создание условий труда, обеспечивающих не превышение допустимых уровней загрязненности, в соответствии с «Санитарно-эпидемиологическими требованиями к радиационно-опасным объектам».

На предприятии, где проводятся работы с источниками ионизирующих излучений, осуществляется радиационный дозиметрический контроль, обеспечивающий получение необходимой информации о состоянии радиационной обстановки на предприятии, во внешней среде, о дозе облучения персонала. Контроль должен осуществляется штатной службой радиационной безопасности или специально выделенным лицом из числа сотрудников, прошедших специальную подготовку.

Объем, характер и периодичность проводимого контроля, учет и порядок регистрации результатов определяется службой радиационной безопасности предприятия.

Контроль радиационной обстановки включает:

- измерение мощности доз внешнего облучения на рабочих местах,
- определение пылерadiационного фактора в воздухе рабочей зоны;

- удельную эффективную активность сырья, промпродуктов и готовой продукции;
- индивидуальный дозиметрический контроль.

Контроль дозы излучения предусматривает получение результатов измерений по гамма-излучению. Для наблюдений использовался прибор СРП-88Н.

В таблице 8.3 приведены основные места отбора проб и периодичность наблюдений.

В программу работ службы радиационного контроля входит наблюдение за радиационной обстановкой на окружающей предприятие территории.

В зону наблюдений входят места проживания и производственной деятельности людей, где возможно влияние выбросов предприятия.

Таблица 8.3 - Основные места отбора проб и периодичность наблюдений

№№ п/п	Место отбора проб	Дата, время измерений	Периодичность карьера
1.	Краевые точки СЗЗ	Начало квартала	1 раз в квартал
2.	Карьер: - поверхность земли - кровля карьера - борта карьера - подошва карьера - рабочие места экскаваторщика, бульдозериста, водителя а/машин	Начало работ, дневное время Производство работ, дневное время	1 раз в полгода 1 раз по мере углубления карьера 1 раз на каждом новом горизонте 1 раз по мере углубления и на новом горизонте обработки
3.	Буферный склад: - рабочее место экскаваторщика		1 раз в вахту
4.	Узел гидроподачи и блок дезинтеграции: - рабочее место грохотовщика		
5.	Блок гравитации: - рабочее место сепараторщика		
6.	Хвостохранилище и шламоотстойник		1 раз в вахту
7.	Насосная станция и водозаборные скважины		1 раз в квартал
8.	Котлованы обезвоживания	Производство работ, дневное время	1 раз при полном его заполнении
9.	Склад готовой продукции: - рабочее место экскаваторщика - рабочее место водителя		3 раза по мере складирования 2 раза в вахту
10.	Рабочее место ст. мастера		1 раз в вахту
11.	Рабочее место лаборанта		
12.	Территория и строения жилого вахтового поселка	Начало квартала	1 раз в квартал

8.4.3 Борьба с производственным шумом и вибрациями

Настоящим проектом рассматриваются мероприятия по ограничению шума и вибрации для непосредственно работающих в карьерах людей.

Защита от шума и вибрации обеспечивается конструктивными решениями используемого оборудования (бульдозеры, экскаваторы, автосамосвалы и др.). Фактором увеличения уровней шума и вибрации является механический износ технологического оборудования и его узлов, поэтому для предотвращения

возможных превышений уровня шума и вибрации должны выполняться следующие мероприятия:

- контрольные замеры шума и вибрации на рабочих местах машинистов и операторов, которые производятся специализированной организацией не реже одного раза в год;
- при превышении уровней шума и вибрации, производится контрольное обследование с целью установления причины и принятия мер по замене или ремонту узлов;
- периодическая проверка оборудования, машин и механизмов на наличие и исправность звукопоглощающих кожухов, облицовок и ограждающих конструкций, виброизоляции рукояток управления, подножек, сидений, площадок работающих машин.

8.4.4 Административно-бытовые помещения

При открытых горных работах при каждом карьере оборудованы административно-бытовые помещения, которые должны соответствовать санитарным правилам «Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения (утв. Приказом Министра национальной экономики РК от 28 февраля 2015 г. №174).

На карьерах для укрытия от дождя предусматривается специальный вагончик, расположенный не далее 300 м от места работы. Данный вагончик имеет стол, скамьи для сиденья, умывальник с мылом, питьевой фонтанчик (при наличии водопровода) или бачок с кипяченой питьевой водой, вешалку для верхней одежды.

На открытых разработках должны быть закрытые туалеты в удобных для пользования местах, устраиваемые в соответствии с общими санитарными правилами.

На каждом предприятии должна быть организована стирка спецодежды не реже двух раз в месяц, а также починка обуви и спецодежды.

8.4.5 Медицинская помощь

На каждом участке, а также на основных горных и транспортных агрегатах имеются аптечки первой помощи.

Для доставки пострадавших или внезапно заболевших на работе в лечебное учреждение предусмотрена санитарная машина, которую запрещено использовать для других целей. Для оказания первой медицинской помощи на рабочих местах проектом предусматривается наличие аптечек с комплектом медикаментов, а также специализированной дежурной санитарной машины.

На предприятии имеется медицинский пункт, где производится медицинское обслуживание рабочих, в соответствии со строительными нормами и правилами СНиП РК 3.02-04-2009 «Административные и бытовые здания». Пункт первой медицинской помощи оборудован телефонной связью, здесь имеются аптечки с комплектом медикаментов.

На всех участках должны быть носилки для доставки пострадавших в медицинский пункт.

Работники проходят обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (для лиц в возрасте до 21 года – ежегодные) медицинские осмотры.

8.4.6 Водоснабжение

Предприятие обеспечивает всех работающих доброкачественной питьевой водой, удовлетворяющей требованиям СанПиН 2.1.4.1116-02 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества». Расход воды на одного работающего не менее 25 л/смену.

Водоснабжение месторождения осуществляется за счет привозной воды водовозками. На рабочих местах питьевая вода хранится в специальных термосах емкостью 30 л.

Сосуды для питьевой воды изготавливаются из материалов, легко очищаемых и дезинфицируемых, снабжены кранами фонтанного типа и защищаются от загрязнений крышками, запертыми на замок, и не реже одного раза в неделю промываться горячей водой или дезинфицироваться.

Сосуды с питьевой водой размещаются на участках работ таким образом, чтобы обеспечить водой всех рабочих предприятия.

8.4.7 Освещение рабочих мест

Настоящим проектом предусматривается освещение всех рабочих мест в карьерах в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», а также СНиП РК 2.04-05-2002 «Естественное и искусственное освещение».

Особое внимание должно быть уделено освещению мест работы бульдозеров или других тракторных машин, мест работы погрузчиков, мест с ручными работами и мест постоянного пребывания или движения работающих в карьерах людей.

ГЛАВА 9. ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны (ИТМ ГО) и мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций (ЧС) является частью проекта строительства и, вследствие этого, обязательным официальным документом для осуществления строительства и производственной деятельности любого потенциально опасного объекта.

Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны (ИТМ ГО) в Республике Казахстан разрабатываются и проводятся заблаговременно, с учетом категорий организаций по ГО.

Ответственность за организацию и осуществление мероприятий Гражданской обороны в организации несут первые руководители организации.

Руководители осуществляют следующие мероприятия гражданской обороны:

- разрабатывают планы гражданской обороны на мирное и военное время и осуществляют руководство по их реализации;
- осуществляют мероприятия по защите работающего персонала, объектов хозяйствования от воздействия современных средств поражения и ЧС природного и техногенного характера и планов по их ликвидации;
- обеспечивают устойчивое функционирование организации в мирное и военное время;
- осуществляют обучение по гражданской обороне работников;
- организуют проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ на своих объектах;
- создают и поддерживают в постоянной готовности локальные системы оповещения, средства коллективной и индивидуальной защиты;
- создают необходимые условия работникам для выполнения ими обязанностей по гражданской обороне;
- предоставляют в установленном законодательством порядке, в военное время и в ЧС для выполнения задач гражданской обороны транспортные, материальные средства, инструменты и оборудование.

Согласно исходным данным, месторождение Шокаш не отнесено к категории по ГО (является не категоризованным), не находится в границах проектной застройки города, имеющего группу по гражданской обороне.

Район размещения месторождения находится в пределах загородной зоны и расположен на значительном расстоянии от потенциально опасных объектов (ППО) и каких-либо транспортных коммуникаций, а также не попадает в зону светомаскировки.

В военное время район размещения и территория карьера не рассматривается в качестве территории, на которой возможно размещение эвакуируемого населения. В военное время месторождение прекращает свою работу.

На основании этого наличие наибольшей рабочей смены на данном предприятии в военное время не предусмотрено и необходимость в защите наибольшей работающей смены на предприятии исключается.

Данное производство не относится к числу производств и служб, обеспечивающих жизнедеятельность категоризованных городов и объектов особой

важности, которые продолжают работу в военное время. По этой причине на объекте дежурный и линейный персонал, обеспечивающий жизнедеятельность категоризованных городов и объектов особой важности, отсутствует.

В случае внезапного нападения противника или других чрезвычайных ситуациях рабочие и служащие предприятия будут рассредоточены и эвакуированы за пределы зон возможных разрушений с помощью имеющего транспорта.

Рассредоточение и эвакуация проводится по распоряжению правительства. Штаб ГО получает это распоряжение установленным порядком.

Получив распоряжение о проведении рассредоточения и эвакуации штаб ГО:

- уточняет численность рабочих и служащих;
- оповещают и организуют сбор;
- помогают местным органам в районах рассредоточения и эвакуации размещать прибывающий персонал.

В случае образования какого-либо заражения штаб ГО устанавливает соответствующий режим поведения персонала в зависимости от обстановки.

Для защиты от радиоактивных и отравляющих веществ, при объявлении угрозы нападения, рабочие и служащие обеспечиваются средствами индивидуальной защиты.

9.1 Возможные чрезвычайные ситуации, их характеристика и последствия

Чрезвычайная ситуация – обстановка на определенной территории, возникшая в результате аварии, бедствия или катастрофы, которые привели или могут повлечь гибель людей, ущерб их здоровью, окружающей среде и объектам хозяйствования, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности населения.

Защита населения, окружающей среды, объектов хозяйствования от чрезвычайных ситуаций и их последствий является обязательным условием безопасной эксплуатации любого производства.

Чрезвычайные ситуации могут быть *природного* (ветровые нагрузки, природные пожары и др.) или *техногенного характера* (аварии на транспорте, опасность затопления или внезапные прорывы воды и обвал породы бортов на территорию карьера и др.).

Месторождение Шокаш находится в Мартукском районе Актюбинской области, в 110 километрах к северо-западу от областного центра - г. Актобе

Рельеф района россыпи представляет собой пенепленизированную равнину, имеющую незначительный уклон в южном направлении. Абсолютные отметки 210-290 м. Относительные превышения водоразделов над долинами составляют 32-45 м.

Климат района резко континентальный, характеризуется небольшим количеством атмосферных осадков и высокой степенью испарения. Для района характерны постоянно дующие ветры восточного и северо-восточного направлений.

Гидросеть в районе месторождения развита слабо. Ближайший постоянно действующий водоток - река Кара-Хобда находится в 16 км юго-западнее от центра месторождения.

Растительный покров района относится к степному типу (ковыльная и полынная растительность).

Горнотехнические условия месторождения довольно простые. На большей части месторождения рудный пласт либо выходит на поверхность, либо перекрывается маломощным прослоем непродуктивных отложений.

Месторождение разрабатывается открытым способом, без применения буровзрывных работ.

Руды месторождения Шокаш содержат естественные радионуклиды тория и урана, в связи с чем общая радиоактивность их равна 0,01- 0,02экв.% тория. Большинство продуктов обогащения являются радиационно-безопасными. Активность больше допустимой имеют лишь цирконовые продукты и работы с ними могут быть отнесены ко 2-ой группе радиационной опасности.

По содержанию токсичных и воспламеняющихся газов месторождение не газоопасно. Условия разработки месторождения потенциально опасными не являются.

Тектонические нарушения, оказывающие влияние на устойчивость бортов карьеров, отсутствуют. Сейсмичность района составляет 6 баллов, угрозы землетрясения на территории месторождения нет, возможность возникновения оползней и селевых потоков при разработке исключается.

Природные условия месторождения Шокаш, согласно СНИП РК 2.03-01-2001 «Геофизика опасных природных воздействий», относятся к простым. В соответствии с приложением Б этого документа, процессы, которые могут возникать при разработке карьеров, относятся к низшей категории умеренно опасным.

Негативного влияния на окружающую среду эксплуатация месторождения не окажет. Необходимость разработки специальных мероприятий при эксплуатации месторождения отсутствует.

Ситуаций с возможным поражением персонала, объектов хозяйствования от воздействия современных средств поражения и чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера не предвидится.

9.2 Мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации последствий аварий на объекте

Предупреждение чрезвычайных ситуаций - комплекс мероприятий, проводимых заблаговременно и направленных на максимально возможное уменьшение риска возникновения чрезвычайных ситуаций, а также на сохранение жизни и здоровья людей, снижение размеров материальных потерь в случае их возникновения.

Для предупреждения чрезвычайных ситуаций осуществляется система контроля и надзора в области чрезвычайных ситуаций, которая заключается в проверке выполнения планов и мероприятий, соблюдения требований, установленных нормативов, стандартов и правил, готовности должностных лиц, сил и средств их действий по предупреждению ликвидации чрезвычайных ситуаций.

В целях обеспечения готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварий организации, имеющие опасные производственные объекты, обязаны:

- планировать и осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах;

- привлекать к профилактическим работам по предупреждению аварий на опасных производственных объектах, локализации и ликвидации их последствий военизированные аварийно-спасательные службы и формирования;
- иметь резервы материальных и финансовых ресурсов для локализации и ликвидации последствий аварий;
- обучать работников методам защиты и действиям в случае аварии на опасных производственных объектах;
- создавать системы наблюдения, оповещения, связи и поддержки действий в случае аварии на опасных производственных объектах и обеспечивать их устойчивое функционирование.

Ликвидацию аварий и пожаров на месторождении обеспечивают в соответствии с аварийными планами, разработанными и утвержденными на каждом объекте. В плане ликвидации аварий предусматриваются мероприятия по спасению людей, действия персонала и аварийных спасательных служб.

План ликвидации аварий содержит:

- оперативную часть;
- распределение обязанностей между персоналом, участвующим в ликвидации аварий, последовательность их действий;
- список должностных лиц и учреждений, оповещаемых в случае аварии и участвующих в ее ликвидации.

План ликвидации аварий утверждается руководителем организации и согласовывается с аварийно-спасательными службами и формированиями.

Для уменьшения риска аварий на промышленном объекте разрабатываются мероприятия по обеспечению безопасности работ и обслуживающего персонала.

Население, проживающее на прилегающей к объекту территории, располагается за пределами зоны действия поражающих факторов в случае аварии.

Основную опасность при получении цирконового концентрата будет представлять внутреннее облучение, обусловленное пылерадиационным фактором, т.е. загрязнением воздуха радиоактивной пылью. Поэтому мероприятия по радиационной защите должны быть направлены на создание условий труда, обеспечивающих не превышение допустимых уровней загрязненности в соответствии с «Санитарно-эпидемиологическими требованиями к радиационно-опасным объектам», утвержденными приказом и.о. Министра национальной экономики РК от 27 марта 2015 г №260.

Персонал, работающий с источниками излучения, обеспечивается средствами индивидуальной защиты и своевременно проходит периодические медицинские осмотры.

Главные средства радиационной защиты – вентиляция производственных помещений, удаление пыли от мест ее образования с помощью местных отсосов, механизация и автоматизация работ. Получение цирконового концентрата должно производиться в отдельном помещении с организацией дозиметрического контроля (Глава 11, п.11.4.2 Радиоактивность и контроль за соблюдением нормативов ПДВ).

9.3 Система оповещения о чрезвычайных ситуациях

При чрезвычайных ситуациях на предприятии основными видами связи являются сети телефонизации, сеть радиотрансляционная, радиосвязи, аварийной и пожарной сигнализации.

Для оповещения на предприятии установлена *локальная система оповещения*,

которая находится в исправном состоянии.

Цель оповещения – своевременное информирование руководящего состава и населения о возникновении непосредственной опасности чрезвычайной ситуации и о необходимости принятия мер и защиты.

Локальная система оповещения включает в себя:

- оперативную связь;
- световую сигнализацию;
- звуковую сигнализацию.

Все виды связи находятся в рабочем состоянии.

Схемы и порядок оповещения о чрезвычайных ситуациях

Оповещение персонала объекта и руководящих органов о чрезвычайной ситуации на промышленном объекте происходит согласно плану ликвидации аварии, где приводится схема оповещения и список оповещаемых лиц.

Список должностных лиц, которые должны быть немедленно оповещены о ЧС: директор, главный горняк, главный маркшейдер, геолог, энергетик, персонал медпункта.

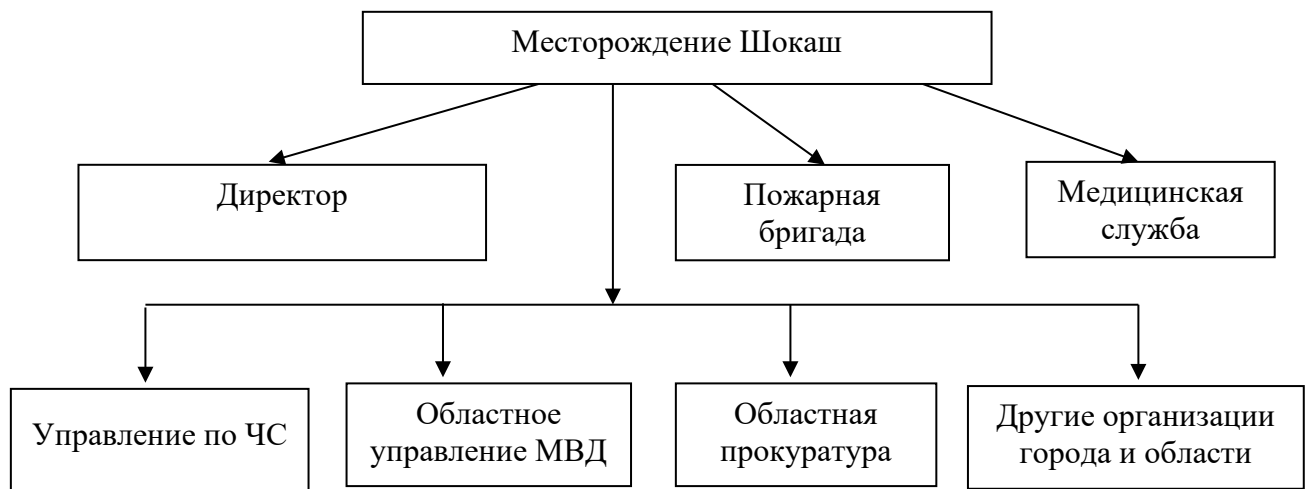


Рис. 9.1 - Схема оповещения на месторождении Шокаш

Требования к передаваемой при оповещении информации

Передаваемая при оповещении информация о чрезвычайных ситуациях должна быть краткой и четкой. Очевидец ЧС передает руководству, специальным участкам, подразделениям данные:

- о месте и времени аварии;
- о характере и масштабе аварии;
- о наличии и количестве пострадавших;
- о необходимости вызова аварийно-спасательных служб, службы скорой медицинской помощи.

После ликвидации аварии инженерно-техническая служба проводит расследование ее причин.

9.4 Средства и мероприятия по защите людей

9.4.1 Мероприятия по созданию и поддержанию в готовности к применению сил и средств

Для обеспечения эффективной жизнедеятельности промышленного предприятия, защищенности производственных объектов от чрезвычайных ситуаций, на месторождении Шокаш предусматривается комплекс мероприятий по созданию и поддержанию в готовности к применению сил и средств по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, включающих:

- обеспечение пожарным инвентарем всех производственных объектов;
- обеспечение удобного подъезда транспорта и техники к объектам;
- создание и проведение учений противоаварийных сил совместно с подразделениями предприятия;
- охрану объектов;
- эвакуацию в безопасные места основных средств производства;
- своевременное проведение планово-предупредительных ремонтов оборудования;
- усиление конструктивных элементов зданий и сооружений, отвала и другие мероприятия, способствующие защите материальных ценностей;
- осуществление контроля за соблюдением правил эксплуатации оборудования;
- применение современных систем выявления и прекращения утечек опасных веществ;
- создание запасов различных видов топлива, смазочных материалов, а также резервы материалов, сырья во избежание остановки рудника при ЧС. Запас всех материалов хранится, по возможности, рассредоточено в местах, где он меньше всего может повреждаться;
- готовность рудника к выполнению восстановительных работ, обеспеченность восстановительных работ людскими ресурсами, наличием запасов материально-технических средств, спасательного оборудования и техники, готовность формирований и персонала к проведению восстановительно-спасательных работ;
- поддержание в систематической готовности пунктов управления и средств связи, их дублирование, а также разработка порядка замещения руководящего состава рудника при невозможности ими выполнять возложенные задачи вследствие болезни или ранения.

9.4.2 Мероприятия по обучению работников

Безопасность работы особо-опасных производств может быть достигнута в условиях:

- технически грамотной эксплуатации оборудования;
- знания всеми работниками опасных свойств, применяемых процессов, продуктов и способов защиты;
- безошибочных действий персонала при возникновении сбоев в работе оборудования и в аварийных ситуациях;

- обеспечения согласованных действий персонала различных служб по ликвидации аварии;
- систематического обучения персонала и проведения регулярных учений и тренировок по предупреждению и ликвидации аварийных ситуаций.

Эти условия и действия выполняются путем создания широкой системы обучения и подготовки персонала профессиональным навыкам и обеспечению промышленной безопасности.

Установлен строгий порядок приема на работу работников, имеющих специальную подготовку по профессии. Практикуется конкурсный отбор на должности руководителей, специалистов и рабочих ведущих специальностей.

Каждый сотрудник, принимаемый на работу, проходит инструктаж по безопасности труда с записью в личной карточке проведения инструктажей, стажировку под руководством опытного наставника и допускается к самостоятельной работе только после стажировки, проверки знаний по безопасным способам работы.

Всем вновь принимаемым рабочим выдаются под роспись инструкции, разрабатываемые по профессиям и видам работ, эксплуатации оборудования, проведению работ повышенной опасности, по действиям обслуживающего персонала при возможных аварийных ситуациях. Инструкции разрабатываются в соответствии с документами, регламентирующими требования по безопасному ведению работ. Требования инструкций изучаются в процессе профессиональной и противоаварийной подготовки персонала.

В соответствии с ежегодным планом основных мероприятий по вопросам ГО осуществляется подготовка персонала в области гражданской обороны, предупреждения и ликвидации последствий аварий и ЧС.

Проводится систематическое обучение персонала невоенизированных формирований ГО, а также персонала, не вошедшего в формирования ГО, способам защиты и действий при авариях при проведении занятий по гражданской обороне.

9.4.3 Мероприятия по защите персонала

Мероприятия по защите персонала предусматривают:

- обеспеченность персонала средствами индивидуальной защиты;
- обучение персонала действиям в чрезвычайных ситуациях;
- применение безопасного инструмента при ликвидации аварии;
- разработку плана ликвидации аварий и проведение систематических учебных тренировок по ПЛА;
- обеспеченность материально-техническими запасами, имуществом, оборудованием;
- ограничение на передвижение людей и грузов вблизи особо опасных объектов;
- создание гигиенических нормативных уровней по физическим, химическим и другим вредным факторам на рабочих местах;
- автоматизацию и механизацию труда, снижение физических и нервно-психических перегрузок, рациональной организации труда;
- внедрение прогрессивных технологий и приемов технического обслуживания и ремонта технологического оборудования;

- постоянный контроль за состоянием параметров технологических процессов и оборудования;
- автоматическое и дистанционное управление технологическими процессами и работой оборудования;
- обеспечение пожарной безопасности;
- комплектацию всех рабочих мест производственного персонала медицинскими средствами первой помощи;
- приведение в готовность и задействование в мероприятиях по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуациях штатных медицинских формирований;
- комплектация медицинских пунктов имуществом и медикаментами в полном объеме, согласно Табеля оснащения;
- оказание медицинской помощи раненым и пострадавшим с их госпитализацией в медицинских центрах;
- обучение персонала рудника по оказанию первой медицинской помощи пострадавшим при авариях и несчастных случаях;
- пропаганда знаний по ведению здорового образа жизни и по оказанию само- и взаимопомощи;
- неукоснительное соблюдение отраслевых норм и требований по эксплуатации и ремонту зданий, сооружений и оборудования;
- проведение осмотров, наблюдений и освидетельствований технического состояния зданий, сооружений, их отдельных конструктивных элементов, грузоподъемных машин и механизмов, транспортных средств, сосудов, работающих под давлением;
- обеспечение радиационной безопасности.

Для оказания помощи пострадавшим на каждом рабочем месте имеется аптечка первой медицинской помощи с необходимой номенклатурой лекарственных средств, для оказания помощи на месте.

ГЛАВА 10. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Календарным графиком горных работ Участка №1 (лицензии №23ML от 23 августа 2021г.) предусматривается ежегодный объем горных работ 306988 м³, в т.ч. объем добычи балансовой руды 193080 м³. Разработка месторождения предусматривается открытым способом.

Стоимость добычи руды определена в соответствии с расчетными объемами горных работ, производительностью применяемого оборудования и нормами обслуживания с учетом принятого режима работ.

Выемка горной массы, транспортировка, перевалка осуществляется специализированной подрядной организацией на договорной основе с учетом производительности применяемого оборудования и транспортных средств.

Пылеподавление осуществляется собственными силами.

Вскрышные породы размещаются во внутреннем контуре карьера путем перевалки.

Кроме того, учтено списание нематериальных активов права недропользования.

Руда с учетом допустимых потерь и разубоживания подлежит переработке на модульной обогатительной фабрике. Годовая производительность переработки руды составит 357555 т./год.

Выход товарных продуктов предусматривается:

-ильменитового концентрата в объеме 8% или 30000 т./год;

-рутил-циркониевого продукта в объеме 2% или 8812 т./год.

Предусмотрены инвестиционные вложения в увеличение мощности обогатительной фабрики. Капитальные вложения оценены в 643296 тыс. тенге или 1434 тыс. долл. США на 2023 г. на линию сушки и доводки товарных продуктов, и реинвестирование по 300 тыс. долл. ежегодно на поддержание мощности и замену узлов. Структура инвестиционных вложений представлена основной долей монтажом и обвязкой оборудования.

Пополнение оборотного капитала предусмотрено на сумму 184251 тыс. тенге или 411 тыс. долл. до конца планируемого периода.

10.1 Базовые условия и методика расчетов

По данному проекту горизонт планирования составляет 10 лет. Планирование осуществлялось по годам. Расчеты проводились в национальной валюте и долларах США (далее - USD), применяемый обменный курс – 448,49 тенге за один USD. Ставки налогов и других обязательных платежей брались для расчетов согласно налоговому кодексу Республики Казахстан.

Таблица 10.1 - Ставки налогов и обязательных платежей

Название налога	Налогооблагаемая база	Периодичность выплат	Ставка, %
Корпоративный подоходный налог	Налогооблагаемый доход	Ежемесячно, авансовыми платежами	20
Налог на добавленную стоимость	Добавленная стоимость		12
Налог на землю	Площадь земли	ежегодно	тенге за га
Социальный налог	ФОТ	ежегодно	13
Обязательное социальное медицинское страхование	ФОТ	ежегодно	3,0
Налог на имущество	Имущество	ежегодно	1,5
Налог на транспорт	Объем двигателя и год выпуска	ежегодно	МРП
Налог на добычу полезного ископаемого	Титановые концентраты Циркониевые концентраты	ежегодно	6% 7,7%

10.2 Условия лицензии Участка №1 за №23ML от 23 августа 2021г.

В расчетах финансово-экономической модели на 2023-2032г.г. учтены условия, предусмотренные в лицензии:

- границы территории участка в 5,331 км²;
- выплаты в 2023 г. на социальное развитие региона на сумму 174115414 тенге;
- обучение, повышение квалификации, переподготовка граждан РК (1% от расходов на добычу предыдущего года);
- НИОКР (расходы на научно-исследовательские, научно-технические и (или) опытно-конструкторские работы) в р-ре 1% от расходов на добычу руды в предыдущем году;

В модели приведен расчет платы за пользование земельным участком по лицензии на добычу по ставке 450 МРП в год за обозначенную территорию участка.

Кроме того, выполнен расчет обеспечения исполнения обязательств по ликвидации последствий добычи твердых полезных ископаемых месторождения Шокаш.

По условиям лицензии Участка №1 предусмотрено условие минимальных расходов на добычу не менее 5393 МРП. Ежегодные расходы на добычу превысят обозначенные условия.

10.3 Финансовый анализ проекта

Расчет себестоимости, тарифов, отпускной цены продукции

При формировании общих затрат финансово-экономической модели учтены следующие компоненты:

- переменные или прямые расходы, которые непосредственно связаны с объемом добычи и производства продукции;
- общие или постоянные издержки, которые не связаны с объемом добычи и производства продукции и относительно стабильны от периода к периоду.

Все прямые затраты по добыче и производству продукции были спрогнозированы на основе данных по действующим, реализованным проектам.

Основная доля переменных затрат приходится на заработную плату производственного персонала, цеховые расходы, расходы на ГСМ, газ, электроэнергию, амортизацию и прочие расходы.

В финансово-экономической модели приведены данные средней заработной платы производственного персонала, АУП.

В расчете дохода от реализации продукции использованы цены на товарные продукты на базе сложившихся условий на экспорт:

- на ильменитовый концентрат 165 USD/т;
- на рутил-циркониевый продукт 600 USD/т.

В целом проект рентабельный.

За период с 2023-2032г.г:

- корпоративный подоходный налог составит 1407 тыс. USD;
- налог на сверхприбыль составит 369 тыс. USD.

Срок окупаемости данного проекта Участка №1 составит менее одного года.

[illegible]

Таблица 10.3 – Налог на добычу полезных ископаемых

Наименование	Курс	Всего	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Количество запасов, тонн												
TiO ₂ (титан)		229 762	22 976	22 976	22 976	22 976	22 976	22 976	22 976	22 976	22 976	22 976
ZrO ₂ (цирконий)		36 661	3 666	3 666	3 666	3 666	3 666	3 666	3 666	3 666	3 666	3 666
Ставки НДПИ, %												
TiO ₂ (титан)		6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%
ZrO ₂ (цирконий)		7,7%	7,7%	7,7%	7,7%	7,7%	7,7%	7,7%	7,7%	7,7%	7,7%	7,7%
Цена конечных продуктов, \$												
ильменитовый концентрат		165	165	165	165	165	165	165	165	165	165	165
рутил-циркониевый продукт		600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
Сумма налога, тыс. \$;		3 968	397	397	397	397	397	397	397	397	397	397
TiO ₂ (титан)		2 275	227	227	227	227	227	227	227	227	227	227
ZrO ₂ (цирконий)		1 694	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169
Сумма налога, тыс. тенге;	448,49	1 779 778	177 978	177 978	177 978	177 978	177 978	177 978	177 978	177 978	177 978	177 978
TiO ₂ (титан)		1 020 154	102 015	102 015	102 015	102 015	102 015	102 015	102 015	102 015	102 015	102 015
ZrO ₂ (цирконий)		759 623	75 962	75 962	75 962	75 962	75 962	75 962	75 962	75 962	75 962	75 962

* Количество TiO₂ (Титан) и ZrO₂ (Цирконий) в добытой руде с учетом потерь

** Для титана используется цена на ильменит, для циркония - цена на РЦП

Таблица 10.4 – Доход от реализации товарных продуктов

[illegible]

[illegible]

Таблица 10.7 – Себестоимость обогащения руды

без учета НДС	Ставка	Всего	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Объем переработки товарной руды, тн		3 575 552	357 555	357 555	357 555	357 555	357 555	357 555	357 555	357 555	357 555	357 555
Биг-беги ильменит, за 1 шт гр.2 тн	3900	584 999	58 500	58 500	58 500	58 500	58 500	58 500	58 500	58 500	58 500	58 500
Биг-беги РЦП, за 1 шт гр.2тн	9100	400 946	40 095	40 095	40 095	40 095	40 095	40 095	40 095	40 095	40 095	40 095
Эл.энергия на технологические цели, (12 т.квт.час на 1 тн)	28,1	1 203 960	120 396	120 396	120 396	120 396	120 396	120 396	120 396	120 396	120 396	120 396
Расход ГСМ (1,4 л /1тн руды)	349,1	1 747 543	174 754	174 754	174 754	174 754	174 754	174 754	174 754	174 754	174 754	174 754
Газ (норма 30л/1тн)	82	954 774	95 477	95 477	95 477	95 477	95 477	95 477	95 477	95 477	95 477	95 477
З/плата рабочих (163 чел.)		4 481 568	448 157	448 157	448 157	448 157	448 157	448 157	448 157	448 157	448 157	448 157
Социальные отчисления	3,5%	141 169	14 117	14 117	14 117	14 117	14 117	14 117	14 117	14 117	14 117	14 117
Социальный налог	9,5%	374 659	37 466	37 466	37 466	37 466	37 466	37 466	37 466	37 466	37 466	37 466
Очисления ОСМС	3,0%	134 447	13 445	13 445	13 445	13 445	13 445	13 445	13 445	13 445	13 445	13 445
Амортизация		1 724 110	30 000	116 156	134 175	152 195	170 215	188 234	206 254	224 274	242 293	260 313
Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования		2 000 000	200 000	200 000	200 000	200 000	200 000	200 000	200 000	200 000	200 000	200 000
Услуги минер., хим анализы		13 930	1 393	1 393	1 393	1 393	1 393	1 393	1 393	1 393	1 393	1 393
Утилизация хвостовых отходов		1 642 143	164 214	164 214	164 214	164 214	164 214	164 214	164 214	164 214	164 214	164 214
Утилизация отходов (сторонним организациям)		9 150	915	915	915	915	915	915	915	915	915	915
Цеховые расходы		12 000	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200
Связь, интернет месторождение		1 800	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
Производственная себестоимость обогащения переработанной руды (тыс. тенге)		15 427 199	1 400 309	1 486 465	1 504 484	1 522 504	1 540 524	1 558 543	1 576 563	1 594 583	1 612 602	1 630 622
Производственная себестоимость обогащения переработанной руды (тыс. долл.)		34 398	3 122	3 314	3 355	3 395	3 435	3 475	3 515	3 555	3 596	3 636
Себестоимость, тенге / тонну переработанной руды		4315	3916	4157	4208	4258	4308	4359	4409	4460	4510	4560
Себестоимость,\$ / тонну переработанной руды	448,49	9,62	8,73	9,27	9,38	9,49	9,61	9,72	9,83	9,94	10,06	10,17

Таблица 10.8 – Коммерческие расходы

[illegible]

Таблица 10.9 – Капитальные вложения

<i>Наименование</i>	<i>кол- во</i>	<i>цена (с НДС)</i>	<i>Итого</i>	<i>цена СМР</i>	<i>итого с СМР (тыс. тенге)</i>	<i>448,49</i>
1	2	3	4	5	6	7
Разработка проектов, ОВОС, ПДВ и др.проектных документов, весь пакет необходимых проектов с согласованием для получения разрешения нового на эмиссии, размещение (недропользование)		20 000	20 000		20 000	45
Проект на увеличение до 30 тыс. тонн ИК - реконструкция водооборотной системы с прудами накопителями - инженерные изыскания промплощадки - гидрогеология и расчет баланса воды - реконструкция газового хозяйства (ЛС1 и ЛС2) - реконструкция ПОУ (приемный, ЛГМС) - экспертизы ПСД	1	35 000	35 000		35 000	78
Линия Гравитации и Магнитной Сепарации (ЛГМС)						
Сепаратор винтовой (Ницевич - голова, хвосты, пп)	72	746	53 714		53 714	120
Сепаратор винтовой (Довока и пересистка)	48	1 958	93 960		93 960	210
Магнитный мокрый сепаратор SLON (Longi)	1	47 300	47 300		47 300	105
Монтаж и обвязка оборудования	1			17 832	17 832	40
Грохот 400-600 мкм (ГИС 52, Андронов)	1	6 000	6 000		6 000	13
насос ПБ160	1	1 800	1 800		1 800	4
насос ГрАТ 170/40	1	2 800	2 800		2 800	6
насос ПБ250	3	1 500	4 500		4 500	10
гидроциклоны	38	200	7 600		7 600	17
Линия Сушки и Доводки (ЛС 1) Ильменит						
Демонтаж печи оборудования, Лисаковск	1			6 000	6 000	13
Сепаратор ЭВС 36/100	2	50 240	100 480		100 480	224
Охладитель Барабанный 1,2х12	1	16 100	16 100		16 100	36
Циклон ЦН-15 с бункером, дымососом и обвязкой	2	5 000	10 000		10 000	22
Элеватор ковшовый	1	6 000	6 000		6 000	13
Конвейер ленточный с бункером 5 м3 (ЛС1 и ЛС2)	2	5 000	10 000		10 000	22

1	2	3	4	5	6	7
Силос, шнек, фасовка бигбегов	2	12 000	24 000		24 000	54
Монтаж и обвязка оборудования ЛС1 и ЛС2	1			49 974	49 974	111
Линия Сушки и Доводки (ЛС 2) РЦП						
Элеватор ковшовый	1	6 000	6 000		6 000	13
Газгольдер 20 м3 на колесном ходу	1	10 000	10 000		10 000	22
Испаритель для сжиженного газа	1	8 000	8 000		8 000	18
Монтаж газового оборудования	1			3 000	3 000	7
Электромонтаж общий	1			14 781	14 781	33
Гидроотвал и водно-шламовое хозяйство						
Реконструкция пруда до 70000 м3 мин.	1	35 000	35 000		35 000	78
Хранение мокрых продуктов						
Строительство второго ангара для ильменита	1	40 000	40 000		40 000	89
Приемный узел (ЛГМС)						
Реконструкция (бункер, питатель, пандус)	1				13 455	30
ИТОГО					Т643 296	\$1 434

Таблица 10.10 – Амортизация и налог на имущество

	Наименование	Ставка	Всего	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
15%	Стоимость основных фондов			226 000	800 371	920 502	1 040 633	1 160 765	1 280 896	1 401 027	1 521 158	1 641 290	1 761 421
	Амортизация (тыс. тенге)		1 763 110	33 900	120 056	138 075	156 095	174 115	192 134	210 154	228 174	246 193	264 213
	Амортизация (тыс.\$)	448,49	3 931	76	268	308	348	388	428	469	509	549	589
	Остаточная стоимость на начало (тыс. тенге)			766 471	732 571	732 647	714 703	678 739	624 755	552 752	462 729	354 687	228 625
	Остаточная стоимость на конец (тыс. тене)			732 571	732 647	714 703	678 739	624 755	552 752	462 729	354 687	228 625	84 543
	Ввод основных средств (тыс. тенге)		1 655 552	574 371	120 131	120 131	120 131	120 131	120 131	120 131	120 131	120 131	120 131
1,5%	Налог на имущество (тыс. тенге)		12 710	1 730	1 691	1 670	1 608	1 504	1 359	1 172	943	673	361
	Налог на имущество (тыс.\$)	448,49	28	4	4	4	4	3	3	3	2	2	1

Таблица 10.12 – Обеспечение исполнения обязательств по ликвидации последствий добычи твердых полезных ископаемых

	Наименование	Всего	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
	Капитальные затраты на ликвидацию существующей и пректируемой ОФ	16286										
	Земляные работы	25924										
10%	Непредвиденные работы и затраты	1629										
	Ликвидация вспомогательных объектов	1520										
12%	Налог на добавленную стоимость	5 443										
	Всего капитальные затраты	50 802										
2%	Проектирование	1 016										
1%	Мобилизация и демобилизация	508										
15%	Затраты подрядчика	7 620										
	Всего план по ликвидации (тыс. тенге)	59 946										
40,0%	первая треть срока (не менее 40%)	23 979	2 997	2 997	2 997	2 997	2 997	2 997	2 997	2 997	0	0
60,0%	вторая треть срока (не менее 60%)	11 989									1 499	1 499
	третья треть срока (100% по накопительной)	23 979										
	Итого с 2023-2032г.	26 976	2 997	2 997	2 997	2 997	2 997	2 997	2 997	2 997	1 499	1 499
	Всего план по ликвидации (тыс.\$)	134	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40,0%	первая треть срока (не менее 40%)	53	7	7	7	7	7	7	7	7	0	0
60,0%	вторая треть срока (не менее 60%)	27									3	3
	третья треть срока (100% по накопительной)	53										
	Итого с 2023-2032г.	60	7	7	7	7	7	7	7	7	3	3
	Курс на 1.05.22г.	448,49										

Примечание: Окончательный план ликвидации, с положительными заключениями экспертизы промышленной безопасности и государственной экологической экспертизы составляется не ранее, чем за три года до завершения недропользования.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
обучение, повышение квалификации, переподготовка граждан РК (1% от расходов на добычу предыдущего года)	35 370	3 588	3 531	3 531	3 531	3 531	3 531	3 531	3 531	3 531	3 531
НИОКР (расходы на научно-исследовательские, научно-технические и (или) опытно-конструкторские работы) в р-ре 1% от расходов на добычу руды в предыдущем году	35 370	3 588	3 531	3 531	3 531	3 531	3 531	3 531	3 531	3 531	3 531
Отчисления на социально-экономическое развитие региона	174 115	174 115									
EBITDA	10 801 941	1 065 041	1 153 153	1 135 154	1 117 196	1 099 280	1 081 406	1 063 573	1 045 782	1 029 531	1 011 823
Амортизация	1 763 110	33 900	120 056	138 075	156 095	174 115	192 134	210 154	228 174	246 193	264 213
EBIT	9 038 831	1 031 141	1 033 097	997 078	961 101	925 166	889 272	853 419	817 608	783 338	747 610
Налогооблагаемая база для целей КПН	10 801 941	1 065 041	1 153 153	1 135 154	1 117 196	1 099 280	1 081 406	1 063 573	1 045 782	1 029 531	1 011 823
Накопленная налогооблагаемая прибыль		-6 581 381	-5 428 228	-4 293 074	-3 175 878	-2 076 598	-995 192	68 382	1 114 164	2 143 695	3 155 519
КПН	631 104	0	0	0	0	0	0	13 676	209 156	205 906	202 365
Налог на сверхприбыль	165 399	0	0	0	0	0	0	165 399	0	0	0
Чистая прибыль	10 005 438	1 065 041	1 153 153	1 135 154	1 117 196	1 099 280	1 081 406	884 498	836 626	823 625	809 459
Амортизация	1 763 110	33 900	120 056	138 075	156 095	174 115	192 134	210 154	228 174	246 193	264 213
Капитальные вложения	-1 854 219	-643 296	-134 547	-134 547	-134 547	-134 547	-134 547	-134 547	-134 547	-134 547	-134 547
Изменение оборотного капитала	-184 251		-68 925	-14 416	-14 416	-14 416	-14 416	-14 416	-14 416	-14 416	-14 416
Денежный поток	9 730 078	455 646	1 069 737	1 124 266	1 124 329	1 124 432	1 124 578	945 689	915 837	920 856	924 709
накопленный итог		455 646	1 525 383	2 649 649	3 773 977	4 898 410	6 022 988	6 968 677	7 884 514	8 805 369	9 730 078

[illegible]

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Проект промышленной разработки титан-циркониевых руд месторождения Шокаш, ТОО «Антал», 2016 г.
2. Оценка минеральных ресурсов и запасов месторождения титан циркониевых руд Шокаш в соответствии с определениями Кодекса KAZRC, ТОО «GMC», 2018 г.
3. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы (Приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 30 декабря 2014 года №352.)
4. СНИП 2.05.07-91* «Промышленный транспорт»
5. Единые правила по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добыче полезных ископаемых», утвержденные совместным приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 17.11.2015 г. №1072 и Министра энергетики РК от 30.11.2015 г. №675.
6. Кодекс РК «О недрах и недропользовании» от 27 декабря 2017 г. №291-IV
7. Закон РК «О гражданской защите» от 11 апреля 2014 года №188-V
Трудовой Кодекс Республики Казахстан от 15.05.2007 г №251-III
8. Правила пожарной безопасности в РК, утвержденные постановлением Правительства РК, от 9 октября 2014 г. №1077
9. Нормы технологического проектирования горнодобывающих предприятий с открытым способом разработки, г. Ленинград, Гипроруда, 1986 г.
10. Методические рекомендации по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки, согласованы Приказом Комитета по Госконтролю за ЧС и ПБ РК от 19.09.2013 г. №42
11. Трудовой Кодекс Республики Казахстан от 23 ноября 2015 г. №414-V
12. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей, приказ Министра энергетики РК от 19.03.15 г. №222
13. 24. Правила устройства электроустановок, приказ Министра энергетики РК от 20.03.15 г. №230
14. Земельный Кодекс РК от 20 июня 2003г. №442-II
15. Закон РК «О чрезвычайном положении» от 8 февраля 2003 г. №387-II
16. Технология и комплексная механизация открытых горных работ. Ржевский В.В., М., 1980 г.
17. Справочник. Открытые горные работы. К.Н. Трубецкой, М.Г. Потапов, К.Е. Веницкий, Н.Н. Мельников и др.-М: Горное бюро, 1994 г.
18. Краткий справочник по открытым горным работам” под редакцией Мельникова Н.В., г. Москва, “Недра”, 1982 г.
19. СНиП РК 1.03-03-2010 «Положение об авторском надзоре разработчиком проектов за строительством предприятий, зданий сооружений и их капитальным ремонтом»
20. Закон РК «О радиационной безопасности населения», №219-I от 23.04.1998г.