

Республика Казахстан

**ТОО «Проектно-изыскательский центр
по горному производству»**

**АО «Алюминий Казахстана»
Краснооктябрьское бокситовое рудоуправление**

Утверждаю
Директор Филиала
АО «Алюминий Казахстана»
КБРУ



Нұрмаған М.Р.
« » 2025 г.

**План горных работ
участка №18 (рудное тело 1)
Таунсорского бокситового месторождения**

Пояснительная записка

**Том 1
Книга 1**

Директор ТОО «ПИЦ по ГП»

Главный инженер



г. Алматы, 2025 г.

СОСТАВ ПЛАНА ГОРНЫХ РАБОТ

Том	Книга	Наименование части	Исполнитель	Примечание
1	1	Горно-геологический раздел. Технологические решения. <i>Пояснительная записка.</i>	ТОО «ПИЦ по ГП»	Несекретно
	2	<i>Графические материалы</i>	-«-	-«-
2	1	Раздел Охрана окружающей среды.	-«-	-«-

СПРАВКА

План горных работ участка №18 (рудное тело 1) Таунсорского бокситового месторождения выполнен ТОО «Проектно-изыскательский центр по горному производству» в соответствии с договором № РС/АОК /22-2575 от 22.07.2022 г.

ТОО «Проектно-изыскательский центр по горному производству» предоставлены права на:

- проектирование горных производств в соответствии с Государственной лицензией №13008305 от 27.05.2013 г., выданной Комитетом промышленности Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан;

- проектную деятельность 1 категории, проектирование инженерных систем и сетей, технологическое, архитектурное и строительное проектирование в соответствии с Государственной лицензией ГСЛ №04402 от 14.10.2020 г. выданной КГУ «Управление градостроительного контроля города Алматы», Акиматом города Алматы;

- выполнение работ и оказание услуг в области охраны окружающей среды в соответствии с Государственной лицензией №01979Р от 16.03.2018 г., выданной РГУ «Комитет экологического регулирования и контроля Министерства энергетики Республики Казахстан»;

- проведение работ в области промышленной безопасности в соответствии с Аттестатами №KZ00VEK00011596 от 11.03.2021 г., №KZ79VEK00012890 от 16.06.2022 г. выданными РГУ «Комитет промышленной безопасности Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан».

В соответствии с Техническим заданием, выданным АО «Алюминий Казахстана» работа выполняется в составе пояснительной записки, чертежей и отчета о возможных воздействиях на окружающую среду.

План горных работ выполнен в соответствии с законодательством, инструкциями и нормами Республики Казахстан. Все нормативные документы, использованные при разработке плана горных работ, являются действующими на территории Республики Казахстан на момент разработки.

Главный инженер



С.Б. Лысенко

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Директор

С.С. Букейханова

Главный инженер

С.Б. Лысенко

Главный специалист

М.И. Ющенко

Главный специалист

Р.Д. Асманов

Главный специалист

С.Д. Букейханов

Главный специалист

Н.В. Лысенко

Главный специалист

М.М. Бураков

Специалист

А.П. Шамбилова

Специалист

Е.П. Шипулина

Специалист

С.Ф. Дороненко

Специалист

А.Г. Жиенбаева

Специалист

С.А. Касьяненко

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	10
1.1 Общие сведения о месторождении	12
1.2 Геологическое строение месторождения и характеристика рудных тел	17
1.2.1 Стратиграфия	18
1.2.2 Тектоника	28
1.2.3 Геологическое строение месторождения	30
1.3 Гидрогеологическая характеристика	32
1.3.1 Распространение водоносных горизонтов	32
1.3.2 Инженерно-геологические и гидрогеологические, геологоразведочные работы	42
1.4 Геолого-структурные особенности месторождения	51
1.5 Минеральный и химический состав бокситов	55
1.5.1 Минеральный состав бокситов	55
1.5.2 Химический состав бокситов	58
1.6 Геологические запасы руд месторождения	59
2. ГОРНЫЕ РАБОТЫ	62
2.1 Существующее положение горных работ	62
2.2 Условия разработки месторождения	62
2.3 Параметры и границы карьера	63
2.4 Устойчивость бортов и уступов карьера	64
2.5 Потери и разубоживание	71
2.6 Обоснование выемочной единицы	73
2.7 Режим работы и производительность предприятия	74
2.8 Календарный график горных работ	74
2.9 Система разработки	76
2.10 Вскрытие карьерного поля	80
2.11 Буровзрывные работы	80
2.11.1 Организация и проведение буровзрывных работ	80
2.11.2 Буровые работы	81
2.11.3 Выбор типа ВВ для производства работ	84
2.11.4 Расчет безопасных расстояний	89
2.12 Выемочно-погрузочные работы	93
2.13 Карьерный транспорт	101
2.14 Автомобильные дороги	114
2.15 Отвалообразование	119
2.15.1 Общая характеристика отвальных работ	119
2.15.2 Способ отвалообразования и механизация отвальных работ	121
2.15.3 Параметры отвала и календарный план отсыпки отвала	122
2.16 Вспомогательные работы	128
2.16.1 Пылеподавление	128
2.16.2 Проветривание карьера и пылеподавление	133
2.16.3 Механизированная очистка берм карьера	133
2.17 Строительство железной дороги	136

3	КАРЬЕРНЫЙ ВОДООТЛИВ	137
3.1	Краткая гидрогеологическая характеристика месторождения.....	137
3.2	Вероятные водопритоки в карьер	138
3.2.1	Водоприток подземных вод	138
3.2.2	Ливневый водоприток.....	142
3.2.3	Водоприток за счет снеготаяния.....	143
3.2.4	Нормальный атмосферный водоприток.....	145
3.2.5	Суммарный максимальный водоприток	146
3.2.6	Суммарный нормальный водоприток	146
3.3	Организация водоотлива карьера	147
3.4	Отвод паводковых и карьерных вод.....	154
3.5	Рекомендации по ведению мониторинга подземных вод	156
4	ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ	160
4.1	Электроснабжение горных работ	160
4.1.1	Внешнее электроснабжение	160
4.1.2	Внутреннее электроснабжение	161
4.1.3	Потребители электроэнергии карьера.....	162
4.2.	Связь и сигнализация.....	164
4.3	Электроосвещение рабочей зоны	169
4.3.1	Наружное освещение	169
4.3.2	Защитное заземление	172
5	РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ, НАРУШЕННЫХ ГОРНЫМИ РАБОТАМИ	173
5.1	Характеристика нарушенной поверхности.....	173
5.2	Обоснование направления рекультивации	174
5.3	Технический этап рекультивации.....	175
5.4	Работы по снятию плодородного слоя почвы	177
5.5	Обеспечение исполнения обязательств по ликвидации	179
6.	РАЦИОНАЛЬНОЕ И КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕДР.....	180
6.1	Охрана и рациональное использования недр	180
6.2	Мероприятия по обеспечению наиболее полного извлечения.....	181
7.	ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	185
7.1	Гидрогеологические изыскания.....	185
7.2	Эксплуатационные затраты.....	191
7.3	Капитальные затраты и амортизация	199
7.4	Потребность в трудовых ресурсах.....	203
7.5	Налог на добычу полезного ископаемого.....	212
7.5	Финансово-экономическая модель месторождения	214
7.6	Чувствительность проекта.....	219
8	ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.....	221
8.1	Обязанности владельцев опасных производственных объектов	221
8.2	Профессиональная подготовка, переподготовка, повышение квалификации работников опасных производственных объектов по вопросам промышленной безопасности	224

8.3 Основные требования по обеспечению безопасного проведения работ	227
8.4 Техника безопасности и охрана труда	230
8.5 Промышленная санитария.....	232
8.6 Пожарная безопасность	233
8.7 Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности при ведении горных работ	233
8.8 Работа на экскаваторах	235
8.9 Работа на бульдозерах	239
8.10 Работа на автомобильном транспорте.....	240
8.11 Погрузо-разгрузочные работы	241
8.12. Планирование и проведение мероприятий по предупреждению и ликвидации аварий	243
Список использованных источников	256
Приложение 1	258
Техническое задание	258
Приложение 2	267
Лицензии ТОО «ПИЦ по ГП»	267

Перечень графических материалов

№ пп	№ чертежа	Наименование чертежа	Масштаб	Номер листа
1	66-01-ГЛ-ПГРТБМ	Геологическая карта	1:100000	1
2	66-01-ГЛ-ПГРТБМ	Условные обозначения	-	2
3	66-02-ГЛ-ПГРТБМ	Разрезы по профилям 2,3	1:1000	1
4	66-02-ГЛ-ПГРТБМ	Разрезы по профилям 4	1:1000	2
5	66-03-ПЛ-ПГРТБМ	Генеральный план	1:25000	1
6	66-03-ГП-ПГРТБМ	План участка на конец отработки	1:5000	2

ВВЕДЕНИЕ

План горных работ участка №18 (рудное тело 1) Таунсорского бокситового месторождения разработан ТОО «Проектно-изыскательский центр по горному производству» на основании договора и утвержденного технического задания на проектирование.

Таунсорское месторождение бокситов находится в Камыстинском районе Костанайской области Республики Казахстан.

Поиски бокситов в районе работ начаты в 1957 году, в результате которых открыто Таунсорское месторождение бокситов. В период с 1957 по 1985 гг. было опойсковано и разведано 25 рудных участков Таунсорского месторождения бокситов, которое ранее именовалось Таунсорской группой месторождений. В нее входили Таунсорское, Шкуркульское, Озерное, Южно-Таунсорское, Пограничное, Мамыркульское, Южно-Мамыркульское, Северо-Уркашское, Батмакольское и Кызылкольское месторождения и рудопроявления.

В 1976 г. в соответствии с рекомендацией Министерства геологии Казахской ССР Таунсорская группа месторождений переименована в Таунсорское месторождение с выделением 24 рудных участков, ранее именовавшихся месторождениями и рудопроявлениями. Позднее в состав Таунсорского месторождения вошел рудный участок 25.

Разведка месторождения завершена в 1986 г. Поисковые работы на месторождении продолжались до 1992 г.

К завершению геологоразведочных работ на месторождении насчитывалось более 380 рудных тел, из которых лишь 52 имеют промышленное значение.

В 2005 году АО «Алюминий Казахстана» заключило с Министерством энергетики и минеральных ресурсов Республики Казахстан контракт на разведку Таунсорского месторождения бокситов (Контракт №1925 от 27.12.2005). По контракту разведочные работы были выполнены на рудных

телах 1, 7, 8 р. уч. 18, рудных телах 3, 4, 6, 9, 13, 16 р. уч. 19, рудном теле 1 р. уч. 20 и рудных телах 2, 4 р. уч. 25.

В 2006 году составлен первоначальный Проект на проведение геологоразведочных работ в пределах всего месторождения. Однако, в связи с нахождением месторождения на территории одноименного природного заказника рабочая программа проведения разведочных работ изменена. В новую программу вошли только участки 18, 19, 20, 25, расположенные за пределами заказника в северо-восточной части Таунсорского месторождения.

Согласно Протоколу ГКЗ №1693-16-У от 06.09.2016 г., балансовые запасы бокситов по рудным участкам 18, 19, 20, 25 утверждены в количестве 9528,8 тыс. т, в том числе 9510,4 тыс. т - категории С₁, 18,4 тыс. т - категории С₂, забалансовые запасы – 2915,7 тыс. т.

Рудные тела по рудным участкам 18, 19, 20, 25 полностью разведаны и подготовлены для промышленного освоения.

Отработка запасов предусматривается открытым способом.

Срок добычи на карьере 18.1 составляет 9 лет, начало отработки с 2028 г. До начала добычи на лицензионном участке будут проводиться подготовительные работы (гидрогеологические исследования, строительство дорог).

Режим работы предприятия непрерывный, 2х-сменный по 12 часов.

Максимальная производственная мощность предприятия 500 тыс. тонн руды в год.

Заданная производительность будет обеспечена набором соответствующего горнотранспортного оборудования.

Исходными данными для разработки плана горных работ послужили:

1. Техническое задание;
2. Координаты запрашиваемых границ участка недр;
3. Проект промышленной разработки Таунсорского месторождения бокситов.

1. ГЕОЛОГО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТОРОЖДЕНИЯ

1.1 Общие сведения о месторождении

Район месторождения расположен на западном борту Тургайского прогиба в юго-западной части Западно-Тургайского бокситоносного района.

В административном отношении Таунсорское месторождение бокситов находится в Камыстинском районе Костанайской области Республики Казахстан, в 70-90 км на юг от Краснооктябрьского бокситового месторождения, разрабатываемого Филиалом АО «Алюминий Казахстана» Краснооктябрьским бокситовым рудоуправлением (рисунок 1.1).

Район месторождения относится к относительно освоенному, с развитой сетью железных и автомобильных дорог, соединяющих населенные пункты Костанайской и Актюбинской областей, линий электропередачи ЛЭП-35кВ.

В 30-ти километрах от месторождения, через ближайшее село Алтынсарино и село Талдыколь, проходит железная дорога от узловой станции Тобыл через г. Лисаковск, п. Арку до ст. Хромтау. Связь между отдельными пунктами и районным центром Камысты осуществляется, в основном, по асфальтированным и грейдерным дорогам.

Ближайшие города Лисаковск и Житикара удалены на 150-175 км. Населенными пунктами в радиусе до 40 км являются поселки Уркаш, Свободный, Аралколь, Дружба, Талдыколь, Алтынсарино, Ключково, население которых в настоящее время сократилось вследствие миграции из-за неблагоприятных социально-экономических условий.

Связь между отдельными пунктами и районным центром (п. Камысты) осуществляется по асфальтовым, грейдерным и проселочным дорогам. Дорожная сеть представлена асфальтовыми дорогами Адаевка – Алтынсарино (26 км), Алтынсарино – Свободный (25 км), Алтынсарино – Уркаш (44 км), Уркаш – Аралколь (41 км). С г. Лисаковском месторождение связано

шоссейной дорогой с асфальтовым покрытием Лисаковск – Денисовка – Ливановка – Адаевка – Алтынсарино. Расстояние от Лисаковска до Алтынсарино 220 км.

Электроснабжение региона направлено на обеспечение сельскохозяйственного сектора. ЛЭП-110 кВ подходит к п/ст Дружба на востоке и к п/ст Жаильма на западе. От этих подстанций район месторождения охвачен двумя ветвями ЛЭП-35 кВ с ограниченным резервом мощности.

В районе месторождения слабо развито сельское хозяйство с зерновым и животноводческим уклоном. В настоящее время, в основном, северная часть территории месторождения используется под пашни. Из ближайших крупных промышленных предприятий следует отметить Филиал АО «Алюминий Казахстана» КБРУ.

Водоснабжение населенных пунктов, в большинстве случаев, обеспечивается за счет подземных вод. В пределах месторождения разведаны два месторождения пресных подземных вод: Уркашское и Жолшаринское.

Уркашское месторождение пресных вод расположено юго-западу и в 15 километрах от участка 19, под населённым пунктом п. Уркаш. Поселок Уркаш находится практически, в средней части Уркашского месторождения. Жолшаринский участок пресных вод расположен в юго-западном направлении на расстоянии 7,25 км от рудного участка 20.



 Месторождение Таунсорское

Рисунок 1.1 – Обзорная карта района работ

Климат района резко континентальный. Среднегодовая температура равна $+4,5^{\circ}\text{C}$. Средний показатель амплитуды колебания температур за год достигает 52°C (от -20°C до $+32^{\circ}\text{C}$). Средняя высота снежного покрова составляет 16 см, плотность – $0,25\text{ г/см}^3$. Запасы воды в снеге равны в среднем 67 мм, а в многоснежные годы – 100 и более мм. Величина атмосферных осадков колеблется от 158 до 325 мм при среднемноголетней годовой величине 295 мм. Количество дней со снегом в году 139, с дождем – 71. Для района характерны постоянные ветры с преобладанием юго-западного и западного направлений. Скорость ветра, превышение которой составляет 5% - 8 м/с. Район относится к зоне недостаточного увлажнения, здесь испарение за период май-октябрь включительно преобладает над выпадением осадков, что способствует интенсивной разгрузке неглубоко залегающих подземных вод путем испарения и транспирации. Среднее количество осадков за теплый период (с апреля по октябрь) – 175 мм. Глубина промерзания грунтов не превышает 2,0-2,2 м.

Район месторождения расположен в степной части Южного Зауралья, в зоне перехода к Торгайской низменности. Рельеф представляет собой слабо расчлененную равнину Терсекского и Улькайского плато, полого наклоненную на восток. На фоне спокойного рельефа выделяются отдельные возвышенности и меридионально вытянутые гряды холмов, расчлененных неглубокими ложбинами и балками. На погребенных закарстованных полях известняков развиты просадочные котловины разных форм и размеров. Абсолютные отметки рельефа колеблются от 220 м на востоке до 274 м на западе. Минимальные отметки принадлежат днищам озерных впадин, сосредоточенным в тальвеге Сыпсынагашской ложбины. Засушливый климат и равнинный рельеф с большим количеством замкнутых котловин и впадин определяет слабое развитие речной сети.

Самым крупным поверхностным водотоком в пределах площади Таунсорского месторождения является речка Карасу, впадающая в оз. Тениз. Площадь водосбора речки 131 км^2 . Летом речка выше 9-го км пересыхает, и в

русле остаются отдельные плесы. Постоянный водоток наблюдается с 9-го км. Расход реки, замеренный на 7 км в меженный период равен 4-5 л/с. С наступлением сильных морозов река на перешейках перемерзает и образуются наледи. Минерализация воды во время половодья хлоридно-гидрокарбонатного состава составляет 150-200 мг/л, питьевые качества ее хорошие. Район характеризуется наличием многочисленных озер, наиболее крупными из которых являются Киндыкты, Алаколь, Уркаш, Каиндысор, Караколь, Тениз, Жолшара. Располагаются они в нескольких блюдцеобразных впадинах с заболоченными, заросшими камышом берегами. Глубина озер редко превышает 1,5-2 м. Озера подразделяются на низинные (оз. Уркаш, Киндыкты, Каиндысор, Ашудастысор, Улынсор, Куыссор, Тауксор и др.) и верховые (оз. Жолшара, Тениз, Алаколь, Караколь и ряд других более мелких озер). Низинные озера к середине лета, как правило, пересыхают и на их дне образуется осадок солей. Верховые озера формируются только за счет поверхностного стока исключительно в паводковый период. Минерализация воды в озерах Шуқырколь, Тениз, Жарколь, Караколь в пределах 1,3 – 2,2 г/л, в оз. Алаколь – 2,0 – 13,7 г/л. Болото Киндыкты и прилегающая к нему с востока группа озер находятся в зоне Таунсорского природно-зоологического заказника, являющимся местом обитания и остановки в период миграции птиц и диких животных, занесенных в Красную книгу Республики Казахстан.

Таунсорское месторождения бокситов находится в Камыстинском районе в подзоне темно-каштановых почв, сложенных желто-бурыми карбонатными суглинками и глинами значительной мощности. Почвы описываемого района, главным образом, каштановые и темно-каштановые, среди которых обычны пятна и массивы солонцеватых разностей, занимающих склоны озерных котловин и пониженные участки местности.

Растительность района находится в тесной зависимости от климатических условий и развитых здесь почв и относится к подзоне сухих типчаково-ковыльных степей степной зоны.

Животный мир степей довольно богат. Наиболее распространенными являются грызуны: сурки, суслики, зайцы. Из хищников наиболее многочисленны корсаки и лисицы, в меньшем количестве встречаются барсуки и волки. В глухих зарослях тростника на берегах озер встречаются кабаны. В летний период с крайнего юга приходят стада антилопы-сайги. Очень разнообразен мир пернатых, гнездящихся на озерах. Здесь водится большое количество различных птиц: чайки, кулики, утки, лысухи, серые гуси, цапли, серые журавли, лебеди и многие другие. Берега водоемов населены водяными крысами, ондатрой. Из рыб в реках и озерах обитают серебряный и золотой караси, озерный голец, окунь, щука, чебак. Основными представителями земноводных и пресмыкающихся являются: степная гадюка, ящерица прыткая, зеленая жаба и остромордая лягушка.

1.2 Геологическое строение месторождения и характеристика рудных тел

Описываемый район расположен на западном борту Тургайского прогиба в юго-западной части Западно-Тургайского бокситоносного района.

В геологическом строении его принимают участие два резко отличающихся друг от друга комплекса пород: палеозойский и мезокайнозойский.

Сложнодислоцированный комплекс пород палеозойского фундамента представлен вулканогенно-осадочными и осадочными образованиями верхнего девона и нижнего карбона, прорванными интрузиями ниже-средне-каменноугольного возраста.

Мезокайнозойский комплекс пород сложен рыхлыми песчано-глинистыми отложениями верхнемелового, палеоген-неогенового и четвертичного возраста, залегающими горизонтально, в виде чехла, на породах палеозойского фундамента. Мощность его достигает 100 и более

метров. Обнаженность района исключительно слабая, почти вся территория закрыта чехлом четвертичных отложений и лишь в отдельных промоинах балок обнажаются породы палеогена и неогена.

1.2.1 Стратиграфия

Палеозойская группа (Pz).

Девонская система (D). Верхний отдел (D3). Фаменский ярус (D3fm).

Древнейшими горными породами, вскрытыми буровыми скважинами на описываемой территории, являются отложения девонского возраста.

Фаменские отложения слагают ядро Таунсорской антиклинали на западе описываемого района работ и ядро Базильбекской антиклинали на востоке.

Толща сложена преимущественно красноцветными отложениями: конгломератами, гравелитами, песчаниками, алевролитами и аргиллитами, перемежающимися с андезито-базальтовыми порфиритами, их туфами и темно-серыми известняками. Мощность толщи более 1000 м.

Каменноугольная система (C). Каменноугольная система на площади месторождения представлена наиболее широко. Она сложена породами от нижне-турнейского до серпуховского возраста.

Нижний отдел (C1)

а) Нижнетурнейский подъярус (C1t1). Нижнетурнейские отложения слагают крылья антиклинальных складок. Они согласно залегают на породах фаменского возраста. Толща сложена известняками, переслаиваемыми с аргиллитами, алевролитами и реже с песчаниками, андезитовыми порфиритами, их туфами и туфобрекчиями. Цвет пород толщи от зеленовато-серого до темно-серого, а у туфов и порфиритов иногда красновато-бурый. Известняки органогенно-обломочные, часто углистые и глинистые. В песчаниках часто присутствует туфовый материал. Андезитовые порфириты и их туфы располагаются на западе и востоке района вблизи контакта с девонскими отложениями. Мощность толщи 1800 м.

б) Верхнетурнейский и нижневизейский подъярусы нерасчлененные (C1t2-v1). Отложения толщи на описываемой территории пользуются незначительным развитием и слагают восточное крыло Таунсорской антиклинали.

Толща сложена известняками, алевролитами, аргиллитами и сланцами. Известняки темно-серого цвета, часто глинистые, углисто-глинистые с органогенными обломками. Аргиллиты и алевролиты темно-серые, местами черные, плотные. Сланцы глинисто-карбонатные и углисто-кремнистые, плитчатые, темно-серого цвета.

Отложения залегают с несогласием, по-видимому, трансгрессивным, на терригенно-вулканогенных отложениях девона и ниже-турнейского подъяруса. Мощность толщи на описываемой территории порядка 500 м.

в) Верхневизейский подъярус-серпуховский ярус (C1v2-s). Отложения данной толщи широко развиты в районе работ. Породы этого возраста тяготеют к ядрам синклиналей, они слагают ядро Шагиркульской синклинали, пересекающей описываемую площадь в субмеридиональном направлении с севера на юг.

Верхневизейский подъярус-серпуховский ярус подразделяются (снизу вверх) на сарбайскую (базальты, андезибазальты, андезиты и их туфы, туфопесчаники и вулканогенно-терригенные песчаники, маломощные прослои известняков), соколовскую (известняки органогенно-обломочные и рифовые, известковистые туффиты, прослои лав и туфов среднего и основного составов) и куржункульскую (базальты, андезибазальты и андезиты, их туфы, туффиты, туфопесчаники и туфоконгломераты, с резко подчиненными прослоями известняков) свиты. Мощность толщи в районе оценивается в 2200 м.

Средний и верхний отделы каменноугольной системы, кызылжарская свита (C2-3). Отложения эти имеют локальное распространение, встречаются в виде отдельных линз. Отложения кызылжарской свиты залегают с резким угловым несогласием на отложениях от среднего девона до серпуховского яруса и прорываются интрузиями адаевского комплекса.

Толща переслаивающихся красноцветных и пестроцветных вулканотерригенных песчаников, туфопесчаников, туффитов и туфов пестрого состава с горизонтами конгломератов и лав среднего и основного составов. Мощность свиты непостоянная и может существенно меняться в зависимости от глубины эрозионного среза. Мощность её не превышает 600 м.

Мезозойская группа (Mz)

Древние коры выветривания (Т-K1). Элювиальные продукты выветривания палеозойских пород развиты почти повсеместно и представлены площадными и линейными корами. Площадные коры развиваются по всем породам, но предпочтительнее всего по алюмосиликатным (аргиллиты, алевролиты, песчаники, порфириты, туфы, диориты). На известняках коры образуются реже и маломощнее. Если на алюмосиликатных породах мощность коры выветривания достигает 40-50 и более метров, то на известняках (глинистые разности) обычно первые метры и редко достигают 15-20 м. Линейные коры выветривания развиваются в тектонически ослабленных зонах и носят узколокальный характер при больших мощностях, достигающих 100 и более метров.

Коры выветривания по алюмосиликатным породам состоят из трех зон (снизу-вверх):

1. Зона дезинтеграции – породы сохраняют свою структуру, становятся более трещиноватыми, осветленными. Происходит гидратация слюд, хлорита и других минералов.

2. Зона промежуточного разложения – жирные на ощупь пластичные глины монтмориллонитового и гидрослюдистого состава с заметной структурой материнских пород.

3. Каолинитовая зона – белые, светло-серые, голубовато-серые глины со сферосидеритом, участками наблюдается реликтовая структура материнских пород.

Рыхлые продукты кор выветривания, преимущественно глинисто-дресвянистого состава, залегают практически субгоризонтально, повторяя

неровно изрезанное ложе слабо выветрелых пород палеозойского фундамента, что связано не только с литологическим составом исходных пород, но и широко проявленными тектоническими подвижками и процессами карстообразования триас-нижне-мелового времени.

Наиболее полные профили кор выветривания встречаются на алюмосиликатных породах, от диоритов до порфиритов, и туфах различного состава, а также по карбонатно-терригенным образованиям девона, независимо от их приуроченности к геотектоническим структурам района исследований. Самая верхняя каолинитовая зона сложена обычно бесструктурными глинами от белого до светло-серого цвета, местами слабо ожелезненными, иногда с линзовидными обособлениями сферолитов сидерита.

Самая нижняя часть профиля кор выветривания представлена дресвяно-щебнисто-обломочным материалом пород палеозойского фундамента, слабо отличающихся в минералого-химическом отношении от материнских.

Для них характерна интенсивная трещиноватость, слабое осветление, хлоритизация, ожелезнение и гидратация первичных минералов. Образования этой зоны пользуются наибольшим распространением, мощность их колеблется от 1-2 до 15-20 м.

Продукты кор выветривания, образованные по карбонатным породам, имеют свои особенности. В нижней ее части наблюдаются кремнистые породы, образовавшиеся в результате выщелачивания карбонатов и замещения их кремнеземом. Выше по разрезу они сменяются пылеватыми образованиями (маршаллитами) или голубовато-белыми каолинитовыми глинами с примесью кремнистого материала. Мощность подобных кор выветривания крайне незначительна и обычно составляет первые метры. Химические параметры таких зон «кремнистых сыпучек» по известнякам нижнего карбона характеризуются резким преобладанием кремнезема над другими окислами.

На карбонатных породах широко развиты процессы выщелачивания с образованием каверн и карстов. Местами карбонатные породы вверх по разрезу осветляются и постепенно переходят в белую мучнисто подобную известковистую сыпучку. Именно в триас-юрское время в полосе развития карбонатных пород получили широкое распространение карстообразующие процессы. Благодаря им и переотложению в карстовые воронки продуктов латеритного выветривания бокситового профиля сохранилась значительная часть рудного материала алюможелезистого состава.

Коры выветривания по метасоматическим породам в районах месторождений и рудопроявлений железа характеризуются переходом граната, пироксена, актинолита в хлорит-каолинитовые зоны с выделением гидроокислов железа. Магнетитовые руды в них превращаются в мартиты и даже в бурые железняки. Мощность таких зон достигает 30-50 м. Наиболее четко они проявлены на Западно-Мамыркульском мартит-магнетитовом рудопроявлении.

Меловая система (К). Отложения меловой системы залегают в основании стратиграфического разреза осадочной толщи (покровного комплекса), перекрывающей палеозойский фундамент и продукты их кор выветривания.

Верхний отдел (K2). Отложения верхнего мела в пределах изученного района пользуются значительным распространением и представлены морскими и континентальными фациями. Среди них наибольшее практическое значение имеют континентальные осадки каолинит-гиббситового состава.

Верхнемеловые отложения сеноман-сантонского ярусов (K2s-st)

Верхнемеловые морские отложения. Морские отложения верхнего мела имеют ограниченное развитие. По своим литологическим особенностям нижняя часть их представлена разнотекстурными глауконит-полевошпат-кварцевыми песками серого и буровато-серого цвета с прослоями песчаных глин с лигнитом. Мощность отложений не превышает 20-25 м.

Верхнемеловые континентальные отложения. Континентальные бокситоносные отложения указанного возраста выполняют многочисленные и разнообразные понижения в рельефе палеозойского фундамента, которые образуются на контакте алюмосиликатных пород с известняками или на некотором удалении от него, на известняках, и контролируются разрывными тектоническими нарушениями.

Центральной и западной частям района месторождения соответствует обширный водораздел домелового рельефа. В этой части рельефа на известняках располагаются небольшие карстовые воронки, изолированные или группированные в цепочки, или изометричные группы. Воронки имеют в плане размеры от 100 х 50 м до 300 х 200 м. Глубина воронок достигает 100 м (обычно 40-60 м).

Водораздел рассечен двумя лентовидными полосами понижений северо-восточного простирания. К понижениям приурочены многочисленные карстовые котловины – замкнутые депрессии, часто сложной формы, размером до нескольких сотен метров. По происхождению это слившиеся и близкорасположенные карстовые воронки. При линейном расположении этих воронок образуются линейные котловины; при групповом – депрессии неправильной формы, часто близкие к изометричным. Глубина котловин от 60 до 200 м.

По периферии водоразделы "разъедаются" мелкими эрозионными формами: логами и суходолами. Обычно они объединяются в группы по несколько (3-5) разветвленных ложбин, "сливающихся" в нижней части склонов водоразделов. Это сравнительно небольшие линейные депрессии шириной 150-250 м, протяженностью до 3 км, относительно неглубокие – десятки метров, изредка до ста метров. Над известняками эти депрессии осложнены карстовыми формами, но ведущим процессом в их образовании была эрозия.

Восточная часть района месторождения связана с нижним уровнем дорудного рельефа, для которого характерны, главным образом, эрозионные

депресссионные формы. В пределах этого рельефа выделяются эрозионные котловины размером до 5 x 2 км и глубиной до 100-150 м и эрозионные долины с размерами по протяженности до 12 км и шириной 250-500 м. Эрозионные котловины и долины осложнены карстовыми формами.

Бокситоносные отложения представлены пестроокрашенными несортированными глинами, пестроцветными, бокситовыми, лигнитовыми глинами и бокситами.

Пестроокрашенные глины обычно залегают в низах разреза и представляют собой переотложенные продукты коры выветривания. Для них характерны охристо-желтые, красно-бурые, реже серые тона окраски. В глинах наблюдается большое количество угловатых или слабоокатанных выветрелых обломков палеозойских пород. По составу глины каолинит-монтмориллонит-гидроослюдистые с гидроокислами железа, иногда присутствует гиббсит. Переход к вышележащим отложениям постепенный.

Пестроцветные глины обычно залегают выше пестроокрашенных глин и между телами бокситов. По облику они похожи на пестроокрашенные глины, но материал в них более тонкодисперсный и часто встречаются бобовины, сложенные гидроокислами железа. Состав глин гиббсит-гидроослюдисто-каолининовый с гидроокислами железа.

Бокситовые глины чаще всего слагают центральную часть рудоносной толщи. Они представлены красно-бурыми и кирпично-красными глинами гиббсит-каолининового состава редкобобовой структуры.

Лигнитовые глины слагают верхние части разреза, а также образуют линзы и прослой между рудными телами бокситов. Макроскопически глины светло-серого, темно-серого и черного цвета с лигнитизированными обломками древесной растительности, сферолитами сидерита и пирита.

Бокситы залегают чаще всего в верхней части продуктивной толщи, но встречаются также в средней части и ее низах в виде маломощных линз и прослоев. По литологическим разновидностям бокситы делятся на

каменистые, рыхлые и глинистые. Бокситообразующими минералами являются гиббсит, каолинит, гетит, сидерит.

Каменистые бокситы с бобовой и обломочно-бобовой структурой кирпично-красного и буровато-коричневого цвета. Цементирующая масса микробобового строения. Содержание бобовин обычно от 30-50% до 60-70% от всей массы породы. Качество каменистых бокситов наиболее высокое.

Рыхлые бокситы представляют собой слабосцементированную, часто рыхлую массу бобовой и бобово-обломочной структуры. Окраска их кирпично-красная и буровато-коричневая. Бобовины рыхлые, составляют 30-40% объема породы. Качество рыхлых бокситов ниже каменистых.

Глинистые бокситы по цвету и структуре подобны бокситовой глине, отличаясь от нее большей концентрацией бобовин и меньшей пластичностью. Содержание свободного глинозема достигает 20-25%.

Необходимо отметить, что кровля верхнемеловых отложений, подвергшихся последующим размывам, неровная и по многим разрезам на расстояние 50-100 м отметка ее меняется на 15-25 м. Здесь определенная роль, безусловно, принадлежит просадкам, которые происходили и после накопления бокситоносной толщи за счет непрекращающегося процесса карстообразования вплоть до настоящего времени. Мощность отложений колеблется от первых метров до 200 м и более.

Кайнозойская группа (Kz)

Повсеместно меловые отложения перекрыты толщей песчано-глинистых образований кайнозоя, мощность которой изменяется от 15-20 м до 100-120 м, на рудных телах составляя от 22,2 м до 132,3 м.

Палеогеновая система (P). Образования палеогена представлены морскими осадками тасаранской толщи и толщей чеганоподобных глин эоцена, континентальными осадками уркимбайской свиты олигоцена.

Морские отложения

Средний-верхний эоцен. Тасаранская свита (P2ts). Тасаранская толща с резким угловым и стратиграфическим несогласием залегает на меловых

породах, а в местах их отсутствия – на образованиях коры выветривания и складчатого фундамента.

Литологически толща представлена достаточно однообразной пачкой серо-зеленых и зеленовато-серых опоковидных монтмориллонитовых и бейделлитовых глин, переходящих в глинистые опоки. Породы грубо- и тонкогоризонтальнослоистые, иногда плитчатые, полосчатые, редко – с раковистым или полураковистым изломом. На плоскостях наложения и плитчатости обычны присыпки кварцевого, иногда – глауконит-кварцевого мелко-тонкозернистого песка и алевроита. Отмечаются редкие тонкие (до 1-10 см) прослойки глауконит-кварцевого мелкозернистого глинистого песка или песчаника на опоково-глинистом цементе. Участками в низах толщи глины обогащены глауконит-кварцевым разнозернистым песком. Контакт с нижележащими породами четкий, с размывом, чаще всего подчеркнут базальным горизонтом мощностью 0,1-0,5 м, представленным разнозернистыми глауконит-кварцевыми песками с гравием и галькой кварца, кремня, фосфорита; щебнем, дресвой и гравием подстилающих пород. Породы часто разбиты трещинами, сопровождающимися зеркалами скольжения. Мощность толщи от 6 до 138,8 м.

Средний - верхний эоцен Толща чеганоподобных глин (P2^{сг}).

Отложения толщи трансгрессивно лежат на породах фундамента и их корях выветривания, меловых осадках; с постепенным переходом, а иногда и с чётким контактом или даже следами размыва – на образованиях тасаранской толщи. Перекрываются описываемые образования континентальными осадками уркимбайской свиты нижнего олигоцена либо прорезающими их породами плейстоцена.

Породы толщи развиты почти сплошным покровом.

Разрез толщи чеганоподобных глин имеет достаточно выдержанный литологический состав, особенно в верхней части, представленной однообразными листоватыми и опоковидными зеленовато-серыми и оливково-зелёными глинами с присыпками, линзочками и прослойками

тонкозернистых слюдисто-кварцевых в верхах и глауконит-кварцевых песков и алевритов в низах толщи. Верхняя часть толщи мощностью 5-10 м иногда имеет бурый оттенок за счет процессов выветривания и более рыхлую консистенцию. В основании толщи часто фиксируется базальный горизонт мощностью от 0,1 до нескольких метров, представленный кварцевыми песками, галькой и гравием кварца и кремня.

Состав глин, по данным термического анализа и метода окрашивания, существенно монтмориллонитовый (в основном бейделлитовый) с примесью каолинита и гидрослюды Шевнин, 2006). В зоне выветривания баланс смещается в сторону увеличения содержания каолинита и гидрослюды. Структура глин – алевропелитовая, текстура – слоистая.

Пески в верхах разреза слюдисто-кварцевые, в низах – глауконит-кварцевые, серые, зеленовато-серые, мелко-тонкозернистые, глинистые, с беспорядочной текстурой. Установленные мощности толщи изменяются от 0,2 до 103,8 м.

Континентальные отложения

Нижний олигоцен. Уркимбайская свита (P31ur). Отложения развиты в районе повсеместно. Они с размывом, редко – с постепенным переходом, залегают на чеганском горизонте. Для разрезов характерны темно-серые и шоколадно-коричневые глины, часто лигнитизированные, глинистые алевриты и мелко-тонкозернистые слюдисто-кварцевые пески серые и темно-серые, шоколадно-коричневые, тонкогоризонтальнослоистые, с растительным детритом и редкими прослоями лигнитов. Мощность отложений до 80 м.

Неогеновая система (N)

Нижний – средний миоцен. Терсекская свита (N11-2trs). Отложения с размывом залегают на подстилающих их породах нижнего-среднего олигоцена. Представлены они песками, песчано-галечными отложениями с прослоями кварцевых песчаников и пестроцветными каолинит-гидрослюдистыми глинами. Мощность отложений не превышает 25 м.

Средний – верхний миоцен Свита турме (N1trm). Отложения миоцена в районе встречаются редко, представлены монотонными монтмориллонитовыми тонкодисперсными неслоистыми буровато-зелеными глинами с включениями черных железомарганцовистых бобовин, с линзами и конкрециями светло-серых мергелей, обычно загипсованных, гипсом. Мощность описанных образований изменяется от 0,6 до 27 м.

Четвертичная система (Q). Четвертичные отложения развиты практически повсеместно, отсутствуя в местах выхода на поверхность палеозойских образований.

Представлена супесями, суглинками, эоловыми песками, элювиальными и делювиальными отложениями. Мощность 6-7 м.

1.2.2 Тектоника

Описываемый район расположен на западном борту Тургайского прогиба в пределах Кустанайского мегасинклинория.

В строении рассматриваемого района принимают участие породы различного возраста, начиная от девонских и кончая четвертичными породами, которые можно объединить в два структурных этажа:

- нижний структурный этаж – складчатый фундамент – сложен в различной степени метаморфизованными и смятыми в складки породами палеозоя;

- верхний структурный этаж - сложен горизонтально залегающими отложениями мезокайнозойского возраста.

В пределах Кустанайского мегасинклинория выделяются две крупные складчатые структуры: Валерьяновский синклиний и Боровской антиклиний, последние состоят из структур более низких порядков.

Валерьяновский синклиний ограничивается с запада Ливановским, а с востока – Апановским глубинными региональными разломами. В пределах

синклинория на описываемой территории выделяются Таунсорская антиклиналь и Шагыркульская синклиналь.

Таунсорская антиклиналь четко выделяется на геологической карте. На поверхность складчатого фундамента в ее своде выходят породы верхнего девона и турне. Углы падения пород на крыльях составляют 30-40°.

Шагыркульская синклиналь является важной структурой с практической точки зрения в связи с приуроченностью к ней Шагыркульского и Сорского месторождений магнетитовых руд, а также большинства рудных участков Таунсорского месторождения бокситов. Она сложена, в большинстве своём, верхневизе-серпуховскими породами. Углы падения пород на крыльях синклинали составляют 30-45°.

Боровской антиклинорий представляет восточную структурную подзону Кустанайского прогиба. Район работ захватывает западную часть антиклинория, в пределах которой выделена Базильбекская антиклиналь. Последняя сложена верхнедевонскими осадочно-вулканогенными породами и турнейскими осадочными породами.

На территории месторождения и прилегающих площадях прослеживается несколько систем тектонических нарушений. Наиболее древней является субмеридиональная, практически согласная с общим простиранием пород, и сопряженная с ней субширотная. Среди субмеридиональных нарушений выделяются два региональных разлома: Таунсорский и Апановский. Разрывные нарушения других направлений прослеживаются фрагментарно.

Тектонические нарушения играют большую роль в карстообразовании, а, следовательно, определяют в какой-то мере и бокситоперспективность района.

1.2.3 Геологическое строение месторождения

Рудный участок №18 расположен в северной части месторождения на восточном крыле Шагыркульской синклинали, примыкает на юге к рудному участку 19 и приурочен к контакту андезитовых порфиров и их туфов верхне-визейского-серпуховского возраста с ниже-турнейскими известняками. Участок располагается над зоной регионального Апановского разлома. Рельеф палеозойского фундамента долинный. Меловые отложения залегают в долине фундамента, размеры которой составляют 8000 x 600 м.

В пределах участка выявлено 11 рудных тел бокситов, наиболее крупные из них - 1, 7 и 8, на которых в отчетный период выполнена разведка.

Рудное тело 1 расположено в северной части участка, в центральной части меловой долины. По классификации относится к долинному типу рудных тел крупных размеров.

На западном фланге рудного тела была проведена предварительная разведка по сети 50 x 50 м, подсчитанные и принятые на баланс запасы по категории C1 составляют 1193, 0 тыс. т.

В отчетный период на рудном теле была проведена разведка по сети 25 x 25 м (западная часть) и 50 x 50 м (центральная).

В плане рудное тело 1 имеет сложную, извилистую форму, вытянутую в широтном направлении. Западная часть рудного тела (между разведочными линиями 1 – 4) - наиболее широкая, восточная сужается и уходит к северо-востоку. Размеры рудного тела в плане 1000 x 300 м. В вертикальном разрезе тело имеет линзообразную и пластообразную форму с варьированием мощности от 2,0 м до 25,8 м при средней мощности 7,7 м. Наибольшие мощности бокситов сконцентрированы в западной части рудного тела. Центральная часть рудного тела сужается, к востоку вновь незначительно раздувается. Кровля рудного тела залегает горизонтально, с очень небольшим колебанием глубин от 100,2 до 110,3 м при средней глубине –103,9 м. Бокситы

представлены, в основном, каменистыми (78%) и редко - глинистыми (15%) разностями.

Подсчитанные по результатам проведенных работ отчетного периода запасы рудного тела по категории С1 составили 1027,8 тыс. т в контуре карьера и 665,1 тыс. т за контуром карьера - центральная часть тела. Коэффициент вскрыши 28,8 м³/м³.

По качеству бокситы (в контуре + за контуром карьера) соответствуют марке БЗ-1 при среднем содержании окиси алюминия - 45,89%, окиси кремния 8,81% и кремниевом модуле 5,2.

Следует отметить, что на рудном теле есть ранее пробуренные скважины (Мамыркульское месторождение) в северо-восточной части – линии 8 – 10, по которым не удалось найти никаких данных, кроме реестра этих скважин (Исаков, 1970 г.). Подсчет запасов этой части рудного тела не производился.

Параметры и запасы рудного тела 1 участка 18 Таунсорского месторождения бокситов приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Параметры и запасы рудного тела 1 участка 18 Таунсорского месторождения бокситов

Номер рудног о участк а	Но мер рудног о тела	Размеры в м		Глубина вскрыши, м			Мощность руды, включенной в подсчет запасов, м			Запасы, тыс. т				Кремн иевый модуль	Марка и сорт по ГОСТ 972-74	Коэфф ициент вскры ши, м³/м³
		длина	шири на	мин	макс	средн	мин	макс	средн	в контуре карьера		за контуром карьера				
										C ₁	C ₂	C ₁	C ₂			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	21	22	23
18	1*	1000	300	100.2	110.3	103.9	2.0	17.6	8.5	1027.8	-	-	-	5.0	БЗ-1	28.8
18	1	-	-	102.7	125.5	109.9	2.2	25.8	6.8	-	-	665.1	-	5.5	БЗ-1	

Примечание:

* - рудные тела, запасы по которым учтены Госбалансом РК

н/с - не считалось

нрт - нет рудного тела

нд - нет данных

в столбцах 13, 14 - если по рудному телу запасы учтены Госбалансом, то эти запасы за контуром карьера. В остальных случаях – это не учтенные Госбалансом запасы.

1.3 Гидрогеологическая характеристика

1.3.1 Распространение водоносных горизонтов

В соответствии со стратиграфической принадлежностью и литологическим составом водовмещающих пород в пределах описываемого района выделяются следующие водоносные горизонты и комплексы:

1. *Подземные воды спорадического распространения в современных аллювиальных отложениях* имеют ограниченное развитие, сосредоточены в долинах рек Карасу, Отызбасай, Тикбутак и Карабутак, где приурочены к песчаным отложениям, залегающим среди глинистых образований. Данные отложения подстилаются глинами того же возраста и осадками чеганской свиты. Вскрытая мощность водосодержащих пород не превышает 2-5 м, реже 10,8 м.

По гранулометрическому составу водосодержащие породы относятся к мелкопесчаным супесям со средним содержанием песчаной фракции около 66%, глинистой – 15%. Водоотдача песчаных отложений составляет 9-14,8%, при среднем значении 11,6%, коэффициент фильтрации по лабораторным данным не превышает 0,005 м/сут.

Воды описываемых отложений безнапорные. Уровень их залегает на глубине 0-3 м. По водообильности породы являются, в основном, практически безводными. Редко удельные дебиты скважин достигают 0,02 л/с.

Вблизи русел и плесов ручьев воды выклиниваются в виде многочисленных мочажин. У подножья склонов долин они гидравлически связаны с водами средне-верхне-олигоценного водоносного горизонта, образуя единый водоносный комплекс, имеющий локальную гидравлическую связь с поверхностными водами.

Основное пополнение запасов грунтовых вод происходит весной, в паводковый период. В остальное время наблюдается их постепенное расходование на подземный сток и испарение, вплоть до полного истощения.

По химсоставу воды относятся к хлоридно-натриевым, реже гидрокарбонатно-натриевым, с минерализацией в пределах 1-12 г/л.

Следует отметить, что ограниченное распространение и малая мощность коллекторов исключают накопление значительных запасов подземных вод в аллювиальных отложениях, поэтому воды этих отложений в обводнении месторождений роли не играют.

2. *Водоносный горизонт современных озерных отложений* локализован на днищах котловин, где они слагают озерные террасы и представлены донными осадками. В котловинах озер водораздельного типа водоносными являются водонасыщенные торфяно-илистые и суглинистые осадки относительно слабоводопроводимые с низкой водоотдачей. Мощность их до 1,5-2,0 м. Грунтовые воды имеют тесную гидравлическую связь с озерными, что определяет режим их уровня, минерализацию и химический состав.

Водораздельные озера питаются только атмосферными осадками, количество которых (снеговых) резко увеличивается за счет снегозадержания растительностью. Это обуславливает их водный баланс, покрывая потери на испарение и транспирацию и частичный отток через донные осадки в нижележащий водоносный горизонт олигоценовых отложений, происходящий в виде дождевания.

В озерах низинного типа, сосредоточенных на днище Сыпсынагашской ложбины, водосодержащими являются старичные глинисто-песчаные осадки с линзами и тонкими прослоями песков. Мощность их от 2 до 6 м. Частично водоносны супеси, слагающие озерные террасы, уровни которых совпадают с поверхностью днища древней долины. Водоносные осадки подстилаются отчасти сохранившимися песчано-алевритовыми отложениями олигоцена, представленные водоносным горизонтом, водоупорными глинами чеганской свиты и водопроницаемыми мезозойскими корами выветривания палеозойских пород. Это предопределяет различные условия водообмена, минерализацию и химический состав грунтовых вод и озёр, а также их режим. При наличии гидравлической связи грунтовых вод с подземными водами

олигоценых отложений и бессточном режиме озёр в последних активно протекает процесс соленакопления с концентрацией солей до рапы (оз. Уркаш). Грунтовые воды озерных осадков, содержащих пласты галитной соли, также высокоминерализованные хлорнатриевые.

Такие же соленые грунтовые воды находятся и в озерах, подстилаемых водоупорными чеганскими глинами (оз. Таксор). Наименее минерализованными являются грунтовые воды в озерах, принимающих пресный речной сток с водоразделов (Жолшара, Тениз, Киндыкты). В этих котловинах существует давний активный водообмен и отток части озерных и грунтовых вод в нижележащие водоносные горизонты.

Практическое значение грунтовых вод озёрных отложений невелико, ввиду их ограниченных ресурсов. Однако они могут создать некоторые помехи при осушении покровной толщи на бокситорудном участке 25 из-за низкой водоотдачи донных озёрных осадков и гидравлической связи с озерами, обладающими значительной емкостью, пополняющейся паводковым речным стоком (оз. Жолшара).

3. Водоносный горизонт средне-верхне-олигоценых отложений распространен почти повсеместно, отсутствуя только в пределах Сорского железорудного месторождения и в районе оз. Киндыкты. Приурочен он к пескам тонко- и мелкозернистым, реже крупнозернистым кварцевым, глинистым и песчаным глинам и алевроитам, образующими частые фациальные переходы и чередующимся в разрезе. Почти повсеместно они лежат на размытой поверхности глин чеганской свиты, служащей выдержанным водоупором. При отсутствии глин чеганской свиты воды среднего и верхнего олигоцена контактируют и взаимодействуют с водоносным комплексом палеозоя. Часто пески фациально замещены тонкослоистыми алевроитистыми глинами. По соотношению мощностей прослоев песков с прослоями глин песчано-глинистая толща условно разделяется на следующие литолого-фациальные разности:

1. Прослой песков с редкими тонкими прослоями и линзами глин;

2. Переслаивание песков с прослоями глин;
3. Частое тонкое переслаивание прослоев песка с прослоями глин;
4. Глины алевритистые с тонкими прослоями тонкозернистого песка.

В первой разности в разрезе преобладают пески преимущественно тонко- и мелкозернистые с включением прослоев глин мощностью 0,1-0,3 м. Прослой глин в плане не выдержаны и в скважинах, пробуренных на расстоянии 15-30-60 м друг от друга, часто не прослеживаются.

Во второй разности прослой песков мощностью от 0,3 до 5 м и более чередуются с прослоями слоистых глин такой же мощности, причем соотношение их мощностей непостоянно и в целом они находятся приблизительно в равных соотношениях.

В третьей разности чередуются прослой песков мощностью 1-5 мм с прослоями и линзами такой же мощности алевритистых глин, где соотношение прослоев песков и глин также приблизительно равное.

В четвертой разности наблюдаются прослой глин алевритистых, иногда лигнитизированных (с обломками древесины), которые включают в себя тонкие (иногда частые) прослой песка преимущественно тонкозернистого мощностью до 0,1-0,5 мм. Эти глины приурочены, как правило, к нижней части разреза и ими выполнены эрозионные врезы в подстилающих глинах чеганской свиты. Прослой глин являются практически водонепроницаемыми и при расположении их в нижней части разреза являются водоупорной подошвой водоносного горизонта.

Прослой песков в разнообразных соотношениях являются водоносными и в целом с прослоями глин образуют единую продуктивную толщу средне-верхне-олигоценового водоносного горизонта. Все прослой, несмотря на их частую перемежаемость между собой, гидравлически связаны как в плане, так и в разрезе, что доказано опытными работами.

Местами отложения среднего и верхнего олигоцена перекрыты водопроницаемыми, но практически безводными суглинками и глинами

жуншилинской свиты или же водоупорной толщей отложений нижнего и среднего миоцена, мощность которых достигает 5-15 м.

Мощность водосодержащей песчано-глинистой толщи составляет 2-60 м. Глубина залегания подошвы увеличивается с запада на восток от 35 до 71 м.

Воды описываемого горизонта пластово-поровые, безнапорные и слабо напорные. Уровень воды залегает на глубинах 1,5-23,0 м в зависимости от поверхности рельефа.

Водообильность отложений очень изменчива, зависит от литологического состава и мощности водовмещающих пород.

Более высокими фильтрационными свойствами обладают разнотернистые пески с примесью мелкого гравия. Дебиты скважин с опробованием интервалов таких песков составили 4,6-8,0 л/с при понижениях соответственно 9,2-12,4 м.

Прослойки тонко- и мелкозернистых песков обладают меньшей водообильностью. Дебиты скважин при их опробовании изменялись от 0,9 до 6 л/с при понижениях соответственно 12-17 м.

Частое тонкое чередование прослоев песка с прослойками глин намного снижает фильтрационные свойства, чем прослойки чистых песков. Дебиты скважин из таких интервалов разреза составляют 0,2-0,6 л/с при понижениях соответственно 8,6-26 м.

Коэффициенты фильтрации прослоев песков изменяются в пределах 0,13-23,4 при средних значениях 2-4 м/сут., водоотдача – 0,04-0,2 при средних значениях 0,10-0,14.

При разведке Жолшаринского месторождения подземных вод были получены следующие значения коэффициента водоотдачи:

- а) для песков: 0,113-0,135, в среднем – 0,13;
- б) для песков с прослоями глин: 0,069-0,0775 при среднем 0,073;
- в) для глин с прослоями песков: 0,0004-0,023 при среднем 0,004.

По данным Чепурненко, 1968 г., среднее значение коэффициента фильтрации переслаивающихся песков с алевроитистыми глинами, полученное по результатам одиночных откачек из 6 скважин, составляет 0,31 м/сут.

Питание описываемого водоносного горизонта происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и поверхностных вод рек и ряда озер, котловины которых врезаются в отложения среднего и верхнего олигоцена. Тесная гидравлическая связь вод горизонта с водами таких озер как Жолшара и Боллеколь доказана опытными работами. Здесь коэффициент фильтрации глинистых четвертичных отложений, слагающий дно озер, составляет 0,04 м/сут.

Основное питание горизонта происходит весной с середины – конца апреля и начала мая до конца июня – начала июля. Средняя амплитуда колебания уровня подземных вод, установленная в процессе 2-3 летних наблюдений, составила 0,28 м.

Разгрузка подземных вод осуществляется в котловинах бессточных озер и в долинах ручьев, где они выходят в виде нисходящих родников, мочажин и линий высачивания.

В пределах месторождений подземных вод и на ряде других участков распространены, в основном, гидрокарбонатно-хлоридно-натриевые воды с минерализацией до 1-1,5 г/л.

На остальной площади, где инфильтрация атмосферных вод затруднена (при залегании в кровле горизонта миоценовых глин) распространены хлоридно-натриевые и хлоридно-сульфатно-натриевые воды с минерализацией до 5 г/л. Гидрохимический режим подземных вод в многолетнем разрезе остается постоянным.

Естественные ресурсы подземных вод олигоценового горизонта оцениваются значением модуля стока 1,67 л/с·км², модуль эксплуатационных запасов составляет 0,5 л/с. км². Подземные воды горизонта участвуют в формировании естественных и эксплуатационных запасов водоносной трещинно-карстовой зоны

Народно-хозяйственное значение подземных вод олигоценового водоносного горизонта очень велико. Они являются основным и легко доступным источником централизованного и индивидуального водоснабжения населения и горнорудных предприятий района.

В обводнении Таунсорского месторождения бокситов воды данного горизонта будут играть значительную роль.

4. *Водоносный горизонт отложений тасаранской свиты* распространен в восточной и северо-восточной части района. Приурочен к опокам, песчаникам и пескам, часто замещающимся опоковидными глинами. Залегает на меловых отложениях или породах палеозоя. Верхним водупором являются глины чеганской свиты. Преобладающими в разрезе являются глинистые опоки и опоковидные глины. В нижней части разреза находятся преимущественно пески и песчаники.

Мощность водовмещающих пород изменяется от 0 до 36 м, составляя в среднем 30 м. Водоносный горизонт содержит напорные порово-пластовые и трещинные воды. Пьезометрические уровни устанавливаются на глубинах 26-36 м; величина напора соответственно 56-73 м.

Водообильность отложений тасаранской свиты весьма низкая. Дебиты скважин, вскрывших пески и песчаники, не превышают 0,2 л/с при понижении 19,2 м. Глинистые опоки и глины являются практически безводными.

По химическому составу воды относятся к хлоридно-сульфатно-натриевым и хлоридно-натриевым с минерализацией 1,3-12,2 г/л.

Питание водоносного горизонта незначительное и происходит за счет инфильтрации подземных вод из средне-верхне-олигоценового водоносного горизонта через «окна» в водупорных глинах чеганской свиты. Разгрузка вод осуществляется путем нисходящих перетеканий и реализуется в Убаган-Тургайской долине.

Из-за слабой водообильности и довольно высокой минерализации воды горизонта не используются.

Низкие фильтрационные свойства вмещающих пород и незначительная мощность практически безводных пород обуславливают незначительную роль подземных вод в обводнении горных выработок.

5. Подземные воды спорадического распространения в верхнемеловых отложениях распространены в пределах рудных тел и приурочены к каменистым и рыхлым бокситам, залегающим в линзообразной форме. В разрезе некоторых рудных тел рыхлые и каменистые бокситы залегают в виде обособленных линз, разобщенных глинистыми образованиями. От пород палеозоя бокситы отделяются глинами переменной мощности. Нередко наблюдается непосредственный контакт бокситов и палеозойских пород, что предопределяет активную гидравлическую взаимосвязь между ними.

Глубины залегания уровней воды от +4,5 м (в пониженных местах рельефа) до 10 м. Воды напорные с величиной напоров под кровлей рудных тел бокситов от 30 до 70 м, над почвой – до 220 м, иногда и более.

Водообильность пород снижается от каменистых бокситов к глинистым. Удельные дебиты скважин, вскрывающих каменистые бокситы, достигают 2 л/с, при опробовании щебнисто-глинистых разностей удельный дебит составляет 0,2-0,3 л/с.

Коэффициенты фильтрации соответственно изменяются от 5-10 м/сут. до 0,04 м/сут., в среднем составляя 3 м/сут. Средняя величина водоотдачи каменистых и рыхлых бокситов составляет 0,0035.

Нередко во время откачек происходит постепенное снижение уровней при постоянной либо также уменьшающейся производительности. Сниженные уровни после откачек восстанавливаются очень медленно. Эти факты являются прямым подтверждением ограниченности запасов воды в бокситах и малых динамических притоках. Там, где имеет место соприкосновение рудной толщи с известняками, откачками фиксируется активная взаимосвязь между комплексами и сниженные уровни восстанавливаются быстрее.

Химический состав вод непостоянный, с преобладанием хлоридно-натриевых вод с минерализацией 2-5 г/л. Ввиду того, что каменистые и рыхлые бокситы чаще всего находятся в виде изолированных тел и содержат ограниченные статические запасы, их осушение при разработке месторождения существенных осложнений не вызывает.

6. *Подземные воды палеозойского комплекса скальных пород* распространены повсеместно и приурочены к верхней трещинно-карстовой зоне скальных пород различного литологического состава и возраста. Преимущественное распространение среди них имеют нижне-каменноугольные известняки. Вулканогенно-осадочные породы: аргиллиты, алевролиты, сланцы и песчаники перемежаются с известняками в виде узких полос или же блоков, которые участками замещены порфиритами и их туфами. Подчиненное значение в строении района имеют интрузии. Кровлю палеозойских пород слагают почти повсеместно глины чеганской свиты, на западе – песчано-глинистая толща олигоцена, на востоке – отложения тасаранской свиты и локально меловые отложения и продукты коры выветривания палеозойских пород. Щебнисто-глинистые и щебнистые образования коры выветривания, в различной степени трещиноватые и обводненные, находятся непосредственно на скальных породах, что обуславливает тесную гидравлическую связь между ними и предопределяет общую динамику и сходство химизма вод. По своим фильтрационным свойствам водосодержащие породы коры выветривания близки к породам палеозоя и в целом могут рассматриваться как единый и почти однородный водоносный комплекс. Нижним относительным водоупорным комплексом являются плотные скальные породы, верхним – глинистые осадки мела и чеганской свиты. Мощности зон активной трещиноватости могут быть выделены весьма условно. По данным работ (Чепурненко В.А., Волкова Н.Е. – 1968 г.) средняя мощность активной зоны трещиноватости в палеозойских породах составляет:

- в нижнетурнейских известняках – 275;

- в средне-верхневизейских - порядка 150;
- в остальных породах – 50 м.

Наибольшая трещиноватость и закарстованность приурочена к сводовым частям антиклинальных структур, где широкое развитие имеют карстово-эрозионные и структурно-эрозионные впадины, прослеживающиеся до глубины от 70-180 до 300 и более метров.

Водообильность образований палеозоя крайне неравномерна. В общем по району наибольшей водообильностью обладают закарстованные известняки, где удельные дебиты скважин достигают 8-11 л/с. Порфириты, туфы, туфопесчаники практически безводны, дебиты скважин в интрузивных породах не превышают 0,5 л/с при понижениях 15-40 м. В зависимости от литологического состава и пустотности пород значения коэффициента фильтрации изменяются от сотых до десятых долей м/сут (вулканогенно-осадочные породы), известняков – от сотых долей до 30 м/сут.

Палеозойский водоносный комплекс содержит трещинно-карстовые и трещинно-жильные напорные воды с величиной напора 20-30 на западе и до 60-80 и более метров на востоке района.

Глубина залегания уровней подземных вод колеблется от +4,5 до 30,2 м. Зависимость положения уровней от количества атмосферных осадков отсутствует; естественные кратковременные колебания уровней отражают лишь изменения атмосферного давления и не превышают нескольких сантиметров. Более отчетливо прослеживаются сезонные колебания, вызванные изменением подземного регионального стока, однако и их величина не превышает в течение года 0,30 м. В пополнении запасов подземных вод карбонатной толщи, кроме регионального стока со стороны эффузивно-осадочных пород, большую роль играет отток и перетекание вод из вышележащих песчаных отложений в западной и северо-западной части района. Соприкосновение водоносных пород различных водоносных горизонтов и комплексов способствует водообмену между ними, но в связи с

чрезвычайной изменчивостью геологических условий активность взаимосвязи неодинакова на разных участках района.

Малые скорости движения и слабый водообмен с поверхностью приводят к формированию преимущественно солоноватых и соленых вод хлоридно-натриевого состава с минерализацией 2-20 г/л. Пресные и слабосоленоватые воды гидрокарбонатно-натриевого состава с минерализацией до 1,5-2 г/л занимают небольшие площади, где существуют условия для нисходящей фильтрации грунтовых вод. К одной из таких площадей приурочено Уркашское месторождение и Западный участок пресных подземных вод. При разведке Сорского железорудного месторождения было выявлено, что воды палеозоя при минерализации 7-15 г/л содержат в большинстве случаев более 250, иногда до 2560 мг/л сульфатов, то есть воды обладают сульфатной агрессией по отношению к цементу. По pH (6,2-6,8) воды характеризуются слабой общекислотной агрессией. Коэффициент Стеблера более 0, что указывает на коррозионные свойства воды. За счет подземных вод палеозойского водоносного комплекса будут формироваться значительные водопритоки в горные выработки.

1.3.2 Инженерно-геологические и гидрогеологические, геологоразведочные работы

Согласно отчету *«Таунсорское месторождение бокситов в Костанайской области. Отчет по результатам геологоразведочных работ на участках 18, 19, 20, 25 с пересчетом запасов по состоянию на 01.01.2016 г.»*, Таунсорское месторождение бокситов характеризуется сложностью гидрогеологических и средней сложностью инженерно-геологических условий (тип Ib (3)).

Сложность обуславливается:

1. Наличием обводненной песчано-глинистой толщи (линзы) палеогена создающая деформацию бортов будущего карьера.

2. Наличие карстовых полостей со сложными путями взаимосвязи создает угрозу внезапных прорывов подземных вод в выработки при обнажении в бортах и дне котлована замкнутых обводнённых зон.

Специальные работы по изучению горнотехнических условий и обводненности Таунсорского месторождения бокситов не проводились. В настоящем проекте гидрогеологические условия взяты по исследованиям района в целом и по аналогу Краснооктябрьского месторождения бокситов. Проектные водопритоки так же рассчитаны по аналогу на основе «Отчета о результатах разведки подземных вод с подсчетом эксплуатационных запасов карьерных вод Краснооктябрьского месторождения бокситов и огнеупорных глин по состоянию на 01.01.2006г.»

В связи с этим, настоятельно рекомендуем перед тем как начать добычные работы провести гидрогеологические и инженерно-геологические работы по изучению инженерно-гидрогеологических условий участка месторождения.

Сроки выполнения геологоразведочных работ 2026-2027 гг.:

1-ый год полевые работы;

2-ой год режимные наблюдение и камеральные работы.

Буровые работы

Основным видом проектируемых геологоразведочных работ на участке является бурение скважин. Расположение скважин будут уточняться после рекогносцировочных маршрутов. Объемы бурения проектируемых скважин приведены в таблице 1.2

Инженерно-гидрогеологические скважины с отбором проб грунта бурятся вращательно-механическим способом с глинистым раствором долотом и в интервалах отбора проб грунтоносом (стаканом). В качестве глинистого раствора использовать только природную глину.

Проектом предусматривается бурение 2-х скважин глубинами по 130м с поинтервальным отбором проб грунтов на физическо-механические свойства.

По завершению бурения скважины, перед обсадкой в открытом стволе скважины выполняется стандартный комплекс геофизических исследований и уточняются интервалы установки фильтров. Рабочая часть фильтра (30 п.м.) устанавливается на колонне труб диаметром 168мм.

После отбора проб грунтов скважины разбуриваются диаметром 215мм и обсаживаются фильтровой колонной диаметром 168мм. Рабочая часть фильтра представляет из себя перфорированную (щелевую) трубу скважностью не менее 20% длиной 30м и обматывается сеткой в хлест с ячейками 1,5*1,5 мм. Сетку следует применять из латуни, винипласта и капрона или другого антикоррозионного материала.

Забой скважины нужно оборудовать деревянной пробкой (башмак), чтобы снизу не затянуло скважину песчано-глинистым грунтом.

После обсадки фильтровой колонны с сетчатой обмоткой, пространство между стенок скважин и фильтровальной колонной заполняется мелким гравием с крупностью частиц 2-4 мм. Гравий выполняет защитную функцию в виде природного фильтра. То есть, вокруг фильтровой колонны создается слой насыпного грунта, который препятствует проникновению глинистых взвесей в сам фильтр.

Объем гравия рассчитывается по формуле:

$$V=\pi\cdot r^2\cdot h$$

Где, r – радиус заполняемого пространства (цилиндра), м;

- для центральной скважины $r = 215 - 168 = 47\text{мм}$ (0,047м).

- h – глубина скважины, 130м.

Тогда $V = 3,14 \cdot 0,047^2 \cdot (130 \cdot 2) = 1,8 \text{ м}^3$.

После обсадки и завершения буровых работ проводится деглинизация скважины (промывка чистой водой, продувка, свабиrowание рабочей части фильтра).

Таблица 1.2 – Объемы бурения инженерно-гидрогеологических скважин

№ ПП	Геологический возраст	№ Сква.	Глубина скважин	Диаметр бурения, мм	Диаметр обсадки, мм	фильтр с сетчатой обмоткой, мм
				215	168	168
1	KZ + MZ	1иг	130	130	131	30
2		2иг	130	130	131	30
Всего			260	260	262	60

Геофизические исследования в скважине

Геофизические исследования в скважинах предусматриваются с целью выделения в разрезе перспективных водоносных горизонтов и уточнения интервалов для установки фильтров.

После бурения в скважинах выполняются геофизические исследования (ГИС).

Геофизические исследования (ГИС) проводятся методами гамма-каротажа (ГК) и электрокаротажа (КС, ПС) в соответствии с «Техническими требованиями к производству геофизических работ».

Объемы геофизических работ в скважине приведены в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Объем геофизических работ в скважине

№ ПП	Геологический возраст	№ Скв.	Глубина, м	ГК, м	КС, м	ПС, м
1	KZ + MZ	1иг	130	130	130	130
2		2иг	130	130	130	130
Всего			260	260	260	260

Опытно-фильтрационные работы

С целью установления зависимости дебита от понижения, а также подтверждения расчетных гидрогеологических параметров и качественного состава подземных вод настоящим проектом предусматриваются проведение опытно-фильтрационные работы.

Проектом предусматривается проведение пробных и опытных одиночных откачек.

Пробные откачки выполняются эрлифтом на максимальное понижение для определения производительности скважины. Глубина погружения эрлифтных труб определяется глубиной скважин и уровня залегания подземных вод. В ходе откачки выполняются замеры уровня воды при помощи электроуровнемера и дебита объемным методом. Объем откачки по 3,0 бр/см, всего 6,0 бр/см.

В конце опыта из каждой скважины производится отбор пробы воды на сокращенный химический анализ, всего 2 пробы.

После окончания откачки проводится наблюдение за восстановлением уровня в течение 1,0 бр/см, всего 2,0 бр/см.

Опытные откачки проводятся для определения качественных и количественных характеристик скважины. Проведение опытных одиночных откачек проектируется на 2-х скважинах.

Продолжительность откачек по 30,0 бр/см;

всего 2 скв. * 30,0 бр/см = 60,0 бр/см.

Откачки выполняются специализированной бригадой, погружным насосом типа Pedrollo или Grundfos с максимально возможной производительностью для данной конструкции скважин, электроснабжение - от передвижной дизель-электростанции. Глубина установки насоса до 100 м.

В ходе откачек производится замер уровня воды при помощи электроуровнемера.

Дебит скважины определяется объемным способом с занесением данных в специальный журнал.

В конце опыта производится отбор пробы воды на соответствие подземных вод требованиям для питьевых вод, согласно СП № 26 от 2023г., включая радиологический анализ.

После окончания опытной одиночной откачки проводятся наблюдения за восстановлением уровня продолжительностью 3 бр/см.

Всего 2 скв*3 бр/см=6 бр/см.

Протяженность водоотвода при проведении пробных откачек будет составлять 50 м, при проведении опытных откачек – 100 м. Диаметр труб водоотвода не менее 89 мм.

Пробные и опытные откачки выполняются силами спецбригады

Режимные наблюдения

Заключаются в замере уровней воды в разведанных скважинах, замерах глубин скважин и сезонных прокачках для отбора проб воды на определение химического состава грунтовых вод в течение одного года.

Наблюдения за уровнем подземных вод. Для изучения и учета внутригодовых особенностей режима подземных вод необходим круглогодичный цикл замеров уровня подземных вод. Замеры уровня предусматривается производить в 2 скважинах в течение года с периодичностью:

-три раза в месяц в паводок (март, апрель, май): 2 скв. х 3 раза х3 мес.= 18 замеров;

-один раз в месяц в течение 9 месяцев: 2скв. × 1 раз × 9 мес. = 18 замеров.

Всего 36 замеров уровня воды в скважинах.

Измерение глубин наблюдательных скважин выполняются 2 раза в год для оценки их технического состояния. Глубина замеров скважин до 130 м.

$2 \text{ скв.} \times 2 \text{ раз/год} = 4 \text{ замера}$

Сезонные прокачки скважин предусматриваются из скважин, в которых были выполнены опытные откачки. Всего из 2 скважин.

Прокачки выполняются два раза в год: весной после паводка и осенью в межень, всего – $2 \text{ скв} \times 2 \text{ прок} = 4 \text{ прокачек}$.

Назначение прокачек – изъятие застоявшейся воды из ствола скважины и вызов притока свежей воды из водоносного горизонта перед отбором проб. Продолжительность одной прокачки с учетом подготовки и ликвидации составит 1,0 бр/см.

Объем прокачек составит 2 бр/см.

Опробование

Изучение гидрохимического режима подземных вод как в естественных, так и в нарушенных условиях является одним из основных назначений режимных работ. Химический состав и минерализация подземных вод изучается с целью получения надежной информации о характере и закономерностях их изменений по изучаемому водоносному горизонту как по сезонам года, так и в многолетнем разрезе.

После прокачки очищенная от взвесей вода будет отбираться на химический анализ:

- из 2-х разведочных скважин на сокращенный химический анализ (СХА) + микрокомпоненты, 2 раза в год.

Количество (вид) отбираемых элементов на микрокомпоненты зависит от количества элементов превышающий (или около) ПДК во время отбора при опытных откачках. Ориентировочно на 10 элементов.

Объемы гидрохимического опробования составят:

- 1) Пробная откачка 2 разведочных скв x 1 = 2 проб на СХА;*
- 2) Опытная откачка 2 разведочных скв x 1 = 2 проб на СП №26 (ПХА);*
- 3) Опытная откачка 2 разведочных скв x 1 = 2 проб на радиологию;*
- 4) Режимные наблюдения 2 разведочных скв x 2 = 4 проб на СХА + микрокомпоненты;*

Всего 10 проб воды.

Так же настоящим проектом предусмотрено отбор проб грунта на физико-механическое исследование в объеме 12 проб.

Лабораторные исследования

Лабораторные исследования будут проводиться в аккредитованных лабораториях в ближайшем крупном городе (г. Костанай).

Объемы лабораторных работ составят:

- 1) Пробная откачка 2 разведочных скв х 1 = 2 анализа на СХА;
- 2) Опытная откачка 2 разведочных скв х 1 = 2 анализа на СП №26 (ПХА);
- 3) Опытная откачка 2 разведочных скв х 1 = 2 анализа на радиологию;
- 4) Режимные наблюдения 2 разведочных скв х 2 = 4 анализа на СХА + микрокомпоненты;

Всего 10 анализа воды.

12 проб на физико-механические исследование грунта.

Все анализы должны выполняться в аккредитованной лаборатории.

Камеральные работы

Камеральные работы проводятся постоянно по мере получения информации полевых и лабораторных работ и включают в себя текущую и окончательную обработку материалов и составление отчета.

1. Проводится изучение всех предшествующих видов гидрогеологических изысканий проведенных на площадях изысканий.

2. Изучаются материалы бурения разведочных скважин, сведения о результатах опытно-фильтрационных работ.

3. По данным режимных наблюдений производится оценка инфильтрационного питания водоносного горизонта, определяются периоды цикличности маловодных и многоводных лет и многолетние тенденции в формировании подземных вод месторождения. Производится расчет основных гидрогеологических параметров (мощность, водопроницаемость), естественных ресурсов на период низкой водности.

4. Составляется гидрогеологическая карта с разрезами и паспорта скважин.

Все материалы обрабатываются в виде текстовых и табличных приложений, графиков, схем. Составляется текст отчета.

Сведения об основных видах и объемах проектных работ приведены в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Сводная таблица видов и объемов проектных работ

№	Вид работ	Ед.	Объем
		изм.	работ
1	2	3	4
I	Подготовительный период	отр/мес	1
II	ПОЛЕВЫЕ РАБОТЫ		
1.	Рекогносцировочные маршруты (по участку)	км	30
2.	Буровые работы	п.м./скв	260/2
	Монтаж-демонтаж и переезды при бурении	м/д	2
	Обсыпка гравием затрубного пространства	м ³	1,8
	Оборудование скважин оголовками	оголовки	2
3.	Геофизические исследования в скважинах		
	ГК, КС, ПС	п.м. / скв	260/2
4.	Опытно-фильтрационные работы		
	<i>Пробные откачки</i>		
	Подготовка - ликвидация	п.л.	2
1	2	3	4
	Проведение по 3 бр/см	бр/см	6
	Наблюдения за восстановлением по 1 бр/см	бр/см	2
	Прокладка и разборка водоотвода по 50м	100 п.м.	1
	<i>Опытные откачки</i>		
	Подготовка - ликвидация	п/л	2
	Проведение по 30 бр/см	бр/см	60
	Наблюдения за восстановлением по 3 бр/см	бр/см	6
	Прокладка и разборка водоотвода по 100 м	100 п.м.	2
	Установка-снятие электростанции	уст/сн	2
5.	Режимные наблюдения		
	Измерения уровня воды	замер	36
	Измерение глубины скважины	замер	4
	Сезонные прокачки скважин	прокачки	4
6.	Опробование		
	Гидрохимическое воды	проб	10
	Физико-механическое грунта	проб	12
7.	Топографо-геодезическое обеспечение	точки	2
8.	Изготовление фильтров:		
	- щелевых с сетчатой обмоткой d =168 мм	п.м.	60
9.	Оставление труб в недрах		
	d =168мм	п.м.	262
10.	Рекультивация	м²	300
III	КАМЕРАЛЬНЫЕ РАБОТЫ		
1.	Составление отчета	отчет	1
2.	Составление графических приложений	паспорта скв.	2
3.	Составление цифровых моделей карт	карты+разрезы	2
IV	ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ:		

1.	Сокращенный химический анализ воды	анализ	2
2.	СП № 26 (ПХА) воды	анализ	2
3.	Сокращенный химический анализ + микрокомпоненты воды	анализ	4
4.	Радиология воды	анализ	2
5.	Физико-механические свойства грунта	анализ	12

1.4 Геолого-структурные особенности месторождения

На основании кондиций, ГОСТа 972-74 и области использования в пределах Таунсорского месторождения выделяются бокситы (руды), пригодные для глинозёмного (марки Б-00, Б-0 – Б-5) и мартеновского (марка Б-6) производства.

Бокситы, пригодные для глинозёмного производства, подразделяются, исходя из содержания Сорг., на: кондиционные, в которых общее содержание данного компонента в запасах составляет 0,85% и менее, и лигнитовые, в которых Сорг. более 0,85%.

Кондиционные бокситы - это бокситы в обычном нашем понимании. По литологическим особенностям среди кондиционных руд выделяются каменистые, рыхлые и глинистые разновидности.

Это породы буровато-красного, кирпично-красного, розовато-красного цвета бобовой, редко бобовой, бобово-обломочной, обломочно-бобовой структуры. Выветрелые разности приобретают серую и светло-серую, розовато-серую окраску.

Лигнитовые бокситы - это особый природный тип бокситов с повышенным содержанием органического вещества. За основу для разделения бокситов на кондиционные и лигнитовые принято предельное содержание Сорг=0,85%. То есть, к лигнитовым отнесены бокситы с содержанием Сорг.>0,85%. По всем другим параметрам химсостава они соответствуют глинозёмным бокситам согласно ГОСТу 972–74.

Макроскопически лигнитовые бокситы представляют собой глинистые, реже рыхлые и каменистые разновидности.

Лигнитовые бокситы имеют черный, темно-серый, серый, серовато-бурый цвет, реже для них характерны светло-серые и палево-серые тона. В редких случаях они могут иметь буро-красный цвет. Обычно лигнитовые бокситы имеют редко бобовую структуру. Темная окраска лигнитовых бокситов обусловлена присутствием в их составе лигнитового материала разной степени обугленности и различной крупности. Размерность лигнитовых частиц меняется от тонкой (доли мм) до крупной (несколько см). Растительные остатки могут находиться в измененном виде или в виде полностью обуглившихся остатков черного цвета.

Характерной особенностью минерального состава лигнитовых бокситов является присутствие в значительных количествах марказита и пирита. Сульфиды находятся в виде желваков, конкреций, корок, рассеянной вкрапленности. Нередко они образуют псевдоморфозы по растительным остаткам.

Лигнитовые бокситы обычно залегают в верхних, реже - внутренних частях бокситовых залежей в виде маломощных покровов, мелких или крупных линзо-пластообразных блоков.

Лигнитовые бокситы встречены в разведанном рудном теле 3 рудного участка 19, и они составляют всего 332,5 тыс. т (25,8% от общих геологических запасов рудного тела), в том числе в контуре карьера их 207,9 тыс. т (33,2% от запасов в карьере).

Бокситы месторождения пригодны для применения в глиноземном и мартеновском производстве. Однако, самостоятельная добыча бокситов, предназначенных для мартеновского производства невозможна и поэтому они включены в состав кондиционных или лигнитовых бокситов, то есть глиноземных.

Практическое использование бокситов, пригодных, согласно ГОСТу 972-74, для мартеновского производства, остается проблематичным из-за неясности с потреблением и технологической неопределенностью.

В общей массе запасов в контурах карьеров разведанных рудных тел бокситы, пригодные для глиноземного производства, составляют 77%, для мартеновского – 23%.

Выделение бокситов для мартеновского производства обусловлено требованиями кондиций - содержание глинозема и кремниевый модуль в бортовых пробах промышленной толщи приняты в соответствии с ГОСТом 972-74.

В то же время бокситы для мартеновского производства практически невозможно геометризовать самостоятельно.

Всё это предопределило включение бокситов, предназначенных для мартеновского производства, в состав подсчитанных запасов.

По литологическим особенностям среди бокситов, независимо кондиционные, лигнитовые или мартеновские это руды, выделяются каменистые, рыхлые и глинистые разновидности.

Каменистые бокситы - это плотные породы буровато-красного и кирпично-красного, серого (лигнитовые бокситы) цвета. Выветрелые разности приобретают серую и светло-серую, розовато-серую окраску.

Структура пород обломочно-бобовая и бобово-обломочная, участками бобовая. Цемент базальный. Текстура массивная, пористая, пятнистая.

Они изобилуют трещинами, микротрещинами и порами, залеченными или открытыми.

Бобовины темнее цемента, цвет их темно-бурый, черный. Форма бобовин овальная и округлая. Размер бобовин меняется от 1-2 до 8-10 мм. Кроме бобовин, в составе бокситов присутствуют окатанные или угловатые обломки пород, соразмерные с бобовинами.

Рыхлые бокситы представляют собой рыхлый или слабо сцементированный материал кирпично-красного, розовато-красного, палевого

и светло-серого цвета, чаще всего редкобобовой структуры. Количество бобовин обычно не превышает 20%. В составе также отмечаются обломки пород существенно каолинитового и железистого состава.

Размеры бобовин 3-5 мм. Помимо бобовин и их осколков, в породе встречается большое количество желваков и обломков каменистых бокситов с размерами от первых миллиметров до 5-10 см и более.

Глинистые бокситы макроскопически похожи на бокситовые глины. Но они менее вязкие, имеют землистый излом и редкобобовую (5-15%) структуру.

Бобовины обычно мелкие от 1-3 мм до 5 мм, часто выщелочены. Распределение бобовин в глинистых бокситах крайне неравномерное.

При однотипном минералогическом и химическом составе бокситы этих разновидностей отличаются количественным соотношением основных рудообразующих минералов.

Выделенные разности бокситов не имеют каких-либо закономерностей локализации в составе залежей. В разрезе они переслаиваются друг с другом, в плане каждая разновидность часто выклинивается на коротком расстоянии. Геометризовать литологические разности практически очень трудно.

Запасы бокситов определены в общих границах рудных тел без оконтуривания литологических разновидностей. Выход каменистых, рыхлых и глинистых разновидностей бокситов в контурах карьеров определен статистически (таблица 1.5).

Таблица 1.5 - Выход литологических разновидностей бокситов в контурах карьеров по рудным телам, включённым в разведку

Разновидности бокситов	Выход литологических типов, %	Качественная характеристика, %			Кремниевый модуль	Марка и сорт боксита по ГОСТу 972-74
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃		
Каменистые	50,4	6,21	44,50	21,55	7,1	Б2
Рыхлые	17,0	10,68	44,35	18,35	4,1	Б4-1
Глинистые	29,1	12,77	37,98	12,98	2,9	Б6-2
Некондиционные и безрудные прослои	3,5	23,44	38,66	15,29	1,6	

Как следует из таблицы 1.5, преобладают каменистые бокситы, менее распространены глинистые и рыхлые.

Среди литологических разновидностей отчетливо устанавливается, что наиболее высоким качеством обладают каменистые бокситы, далее идут рыхлые и глинистые.

1.5 Минеральный и химический состав бокситов

1.5.1 Минеральный состав бокситов

Минеральный состав бокситов Таунсорского месторождения был изучен Всероссийским Алюминиево-магниевым институтом на большом количестве проб, поступивших с месторождения.

Минеральный состав бокситов довольно однообразный. В составе бокситов Таунсорского месторождения обнаружены: гиббсит, каолинит, гематит, сидерит. В виде небольшой примеси в бокситах содержатся: гетит, бемит, диаспор, корунд, байерит, кварц, шамозит, кальцит, алюмогематит, рутил, анатаз, галлуазит. Акцессорные минералы представлены гипсом, пиритом, магнетитом, маггемитом, нордстрандитом, родохрозитом, турмалином. Во многих бокситах встречены обломки углистых остатков древесины, гидрослюды.

Основными минералами бокситов являются гиббсит, гематит и каолинит.

Гиббсит является главным глиноземсодержащим и породообразующим минералом бокситов. Содержание его по средним пробам колеблется от 42 до 56%. Резкие колебания в содержаниях гиббсита наблюдаются в литологических разновидностях бокситов: в каменистых - 47-58,5%, рыхлых - 40-57%, глинистых - 35-47%.

Гиббсит встречается в бокситах в виде скрыто-, тонко-, мелко- и крупнокристаллических разновидностей, слагает вещество бобовин и цемента. Для каменистых бокситов характерен более крупнозернистый гиббсит и лучшая раскристаллизация его. В глинистых и часто рыхлых бокситах цементирующая масса представлена скрыто- и тонкокристаллическим гиббситом.

Каолинит является основным кремнеземсодержащим минералом бокситов, особенно глинистых и некоторых рыхлых разновидностей. Содержание его в каменистых бокситах колеблется от 11 до 17%, в рыхлых - от 5 до 23%, в глинистых - от 25 до 33%. Каолинит в каменистых и рыхлых бокситах находится в тесном сростании с гиббситом, иногда он образует тонко- или мелкочешуйчатые агрегаты, часто обособленные и почти не ожелезненные. В глинистых бокситах каолинит представлен скрыто- и тонкокристаллической разновидностью. В небольшом количестве наряду с каолинитом иногда встречается галлуазит.

Главным железосодержащим минералом бокситов является гематит, остальные – гетит и алюмогематит содержатся в значительно меньших количествах.

Гематит встречается в бокситах в виде тонкодисперсной разности, которая иногда интенсивно, а чаще всего - очень неравномерно пропитывает все вещество, как цемента, так и бобовин. Бобовины, как правило, ожелезнены сильнее, чем цемент. Содержание Fe_2O_3 по групповым пробам прошлых лет колеблется от 14 до 25%, в среднем по месторождению составляя – 20,85% (в рудных телах, учтённых Госбалансом РК). По данным разведки отчётного периода содержание Fe_2O_3 по групповым пробам колеблется от 0,32 до 27,54 %, в среднем составляя 17,12% в балансовых запасах.

Бокситы Таунсорского месторождения относятся к железистым и высокожелезистым.

Наиболее характерным минералом бокситов является и *сидерит*. Содержание его колеблется от 1,0 до 9,0%, в среднем по месторождению

составляя $\approx 3,0\%$. Высоким содержанием сидерита обладают рыхлые бокситы (до 11%), немного меньше его в каменистых (2-7%) и еще меньше – в глинистых (0,5-5,5%).

Сидерит образует обычно мелкую вкрапленность или агрегатные зерна в цементе, реже - бобовинах, иногда даже частично или полностью замещая их. Наблюдаются случаи замещения сидерита радиальнолучистым шамозитом.

Остальные карбонатные минералы: родохрозит, магнезит и кальцит встречаются в небольших количествах. Содержание кальцита в бокситах колеблется от 0,3 до 2,0%.

В бокситах отмечено иногда довольно значительное содержание Сорг., особенно в бокситах рудных участков 13, 16 и р. т. 2 (р. уч. 23), р. т. 3 (р. уч. 19). Органические соединения, в основном, представлены углистыми включениями в глинистых и лигнитовых разновидностях бокситов. Иногда по углистым остаткам развиваются гидроокислы железа или гиббсит. Как известно, органические соединения оказывают вредное влияние на переработку бокситов, так как замедляют отстаивание красных шламов. Поэтому при переработке месторождения необходимо складировать эти бокситы отдельно.

Пирит и марказит обычно наблюдаются в верхних частях рудных залежей в бокситах с повышенным содержанием органического вещества. В кондиционных бокситах они также встречаются в виде редкой рассеянной вкрапленности, нередко ассоциируя с сидеритом.

Бокситы в той или иной мере подвергнуты вторичным изменениям, в результате которых в составе появляются новообразованные минералы, меняется количественное соотношение породообразующих минералов, а качество бокситов или улучшается, или ухудшается.

Качество бокситов улучшается при выносе железа и кремнезема. Это может происходить в одну из стадий выветривания. Некоторые исследователи относят ее к стадии бокситообразования.

Вторичными изменениями, ведущими к ухудшению качества бокситов, являются карбонатизация (в большей мере сидеритизация), хлоритизация, пиритизация, каолинитизация.

Характерной особенностью минерального состава лигнитовых бокситов является присутствие в значительных количествах марказита и пирита. Сульфиды находятся в виде желваков, конкреций, корок, рассеянной вкрапленности. Нередко они образуют псевдоморфозы по растительным остаткам.

Минеральные составы литологических разновидностей бокситов близки между собой и различаются количественными соотношениями породообразующих минералов.

1.5.2 Химический состав бокситов

Бокситы Таунсорского месторождения относятся к гиббситовым. Химический состав бокситов характеризуется нестабильностью распределения основных компонентов по рудным телам и литологическим разновидностям.

В целом бокситы рудных тел, учтённые Госбалансом РК, по отчётным данным характеризуются невысоким содержанием Al_2O_3 –44,03% и кремниевым модулем 4,6. Бокситы высокожелезистые (Fe_2O_3 –19,61%), карбонатные (CaO – 0,77%), малосернистые (S – 0,27%). Содержание Сорг. по телам, разведанным в отчётный период – 0,40%.

Среднее содержание основных компонентов в запасах по рудным телам приведено в таблице 1.6.

Таблица 1.6 – Химический состав бокситов участка 18 Таунсорского месторождения

Номер рудного участка	Номер рудного тела	Содержание компонентов, %					
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CO ₂	S	Сорг.
18	1*	9.05	45.56	17.45	1.73	0.38	0.38
18	1	8.43	46.41	16.55	2.20	0.49	0.48
18	2						
18	3						
18	4						
18	5						
18	6	12.71	42.19	21.27	1.25		
18	7	12.18	44.21	16.63	1.70	0.25	0.33
18	8*	9.58	44.89	18.86	1.52	0.26	0.32
18	8	8.85	45.24	19.93	0.72	0.10	0.22
18	9	12.17	45.59	16.07	0.66	0.10	0.01
18	10	17.62	46.05	7.26	4.01	0.26	0.01
18	11	11.83	42.63	18.49	3.30	0.62	0.01

Примечание: * - рудные тела, запасы по которым учтены Госбалансом РК

1.6 Геологические запасы руд месторождения

Запасы бокситов по рудным участкам Таунсорского месторождения в Костанайской области утверждены Протоколом ГКЗ РК №1693-16-У от 6 сентября 2016 г.

Запасы бокситов по рудным участкам 18, 19, 20, 25 по состоянию на 02.01.2013 г. приведены в таблице 1.7.

Запасы бокситов по участкам Таунсорского месторождения 1, 3, 4, 7, 9, 10, 13, 16, 21, 22, 23, 24 на Государственном балансе РК остались без изменений. Состояние запасов бокситов Таунсорского месторождения на 02.01.2016г. приведено в таблице 1.8.

Состояние запасов бокситов Таунсорского месторождения на 01.01.2017г. приведено в таблице 1.3.

Таблица 1.6 - Запасы бокситов по рудным участкам 18, 19, 20, 25 по состоянию на 02.01.2013 г.

Показатели	Ед. изм.	Балансовые запасы по категориям		Забалансовые запасы
		C ₁	C ₂	
ВСЕГО:				
боксит (руда)	тыс. тонн	9510,4	18,4	2915,7
в том числе:				
участок 18				
боксит (руда)	тыс. тонн	2302,5	4,2	752,0
участок 19				
боксит (руда)	тыс. тонн	4541,7	0,6	968,4
участок 20				
боксит (руда)	тыс. тонн	834.0	13,6	597,8
участок 25				
боксит (руда)	тыс. тонн	1832,2	-	597.5

Таблица 1.7 - Состояние запасов бокситов Таунсорского месторождения на 02.01.2016 г.

Показатели	Ед. изм.	Балансовые запасы по категориям		Забалансовые
		C ₁	C ₂	запасы
всего по месторождению:				
боксит (руда)	тыс. тонн	39399,5	7132,4	2915,7
в том числе по участкам: 18,19, 20, 25				
боксит (руда)	тыс. тонн	9510,4	18,4	2915,7
по участкам: 1, 3, 4, 7, 9, 10,13, 16, 21, 22,23, 24				
боксит (руда)	тыс. тонн	29889,1	7114,0	-

Таблица 1.8 – Состояние запасов бокситов Таунсорского месторождения на 01.01.2017 г.

Наименование	Ед. изм.	Балансовые запасы по категориям		Забалансовые запасы
		C ₁	C ₂	
боксит (руда)	тыс. тонн	9 510,4	18,4	2915,7

Подсчет запасов произведен по следующим параметрам промышленных кондиций:

- подсчитать балансовые запасы в экономически обоснованных контурах карьеров, принятых по предельному коэффициенту вскрыши 30 м³/м³;
- содержание глинозема и кремневый модуль в бортовых пробах промышленной толщии принять в соответствии с ГОСТом 972 - 74;
- бортовое содержание C_{орг.} для оконтуривания рудных тел - 1,5%;

- минимальная промышленная мощность рудного тела, включаемая в подсчет запасов - 2,0 м;
- максимальная мощность прослоев пустых пород и некондиционных руд, в том числе с содержанием $C_{орг.}$ до 1,0%, включаемая в контур подсчета - 2,0 м;
- содержание $C_{орг.}$ по рудному пересечению не должно превышать 0,85%;
- оценить статистически количественное соотношение литологических разновидностей бокситов, исходя из данных поинтервального рядового опробования, и дать характеристику химического состава разновидностей бокситов;
- запасы бокситов, находящиеся за пределами контуров карьеров, подсчитать отдельно.

В качестве основного способа подсчета запасов принят способ вертикальных параллельных разрезов. Контрольный подсчет выполнен методом геологических блоков.

2. ГОРНЫЕ РАБОТЫ

2.1 Существующее положение горных работ

Горные работы на участке 18 (рудное тело 1) ранее не проводились.

По данным геологоразведочных работ рассматриваемое месторождение характеризуется рассосредоточенностью рудных тел.

Участок работ имеет относительно плоский рельеф с колебанием абсолютных отметок в пределах от 263 до 268 м.

2.2 Условия разработки месторождения

Систематическое изучение гидрогеологических и инженерно-геологических условий района Таунсорского месторождения бокситов началось, в основном, с шестидесятых годов XX века.

Согласно отчету по результатам геологоразведочных работ на участках 18, 19, 20, 25 с пересчетом запасов по состоянию на 01.01.2016 г. (2008-2015г.), горнотехнические условия Таунсорского месторождения аналогичны условиям Аятского, Белинского и Краснооктябрьского месторождений.

В геологическом строении рассматриваемых месторождений принимают участие два комплекса пород: рыхлые (связные) и скальные с подчиненным развитием полускальных. Вскрышные породы карьеров месторождений Таунсорского месторождения представлены рыхлыми глинистыми разновидностями, извлечение которых возможно без проведения буровзрывных работ.

Самыми молодыми отложениями являются четвертичные глины, суглинки, супеси и редко пески.

В разрезе бокситоносных отложений и бокситов выделяются 2 горизонта: нижний (подрудный) горизонт пестроцветных глин и верхний

(бокситовый), представленный всеми литологическими разновидностями бокситов, бокситовых, каолинитовых и лигнитовых глин.

Объемы известняков в контурах проектируемых карьеров невелики.

Глинистые образования коры выветривания распространены локально.

Устойчивость глинистых пород в бортах карьера зависит главным образом от степени их обводненности. В сухом состоянии большинство грунтов устойчивы и хорошо держат откосы с углом 45-75°.

При разработке карьеров КБРУ возможно затруднение горнотехнических условий из-за развития техногенных инженерно-геологических процессов.

Из опыта работ КБРУ установлено, что основными негативными явлениями при эксплуатации карьеров могут быть: оползни, осыпи, обвалы, промоины, образование суффозионных воронок и конусов выноса на уступах и бермах.

Деформации пород, слагающих борта карьеров, как правило, носят эпизодический характер, небольшие объемы и при проведении своевременных превентивных мер защиты существенно не отражаются на производстве горных работ. В целом опыт строительства и эксплуатации карьеров КБРУ показывает, что основным условием успешной отработки запасов месторождения является осушение пород и соблюдение мероприятий по предохранению бортов от замачивания.

2.3 Параметры и границы карьера

Технические границы карьера определены с учетом рельефа местности, угла откоса уступа, предельного угла борта карьера, границ участка недр. Основные параметры элементов карьерной отработки установлены исходя из физико-механических свойств пород, применяемой техники и технологии в соответствии с Нормами технологического проектирования, Правилами технической эксплуатации и Правилами обеспечения промышленной

безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы.

Границы карьера в плане отстроены с учетом вовлечения в отработку объемов полезного ископаемого согласно техническому заданию.

Длина карьера составила 875 м, ширина 810 м. В таблице 2.1 приведены основные параметра проектируемого карьера.

Таблица 2.1 – Параметры проектного карьера

№ п/п	Показатели	Ед. изм.	Значение
1	Размеры карьера в плане	м	875x810
2	Глубина карьера	м	129
3	Абсолютные отметки: поверхность дно карьера	м	267
		м	138
4	Площадь карьера	тыс. м ²	539,8
5	Угол наклона уступов - бестранспортных - транспортных	град.	30
		град.	35
6	Объём горной массы	тыс. т	56398,25
7	Отрабатываемые запасы	тыс. т	1027,8
8	Объём вскрышных пород	тыс. м ³	28395
9	Коэффициент вскрыши	м ³ /т	27,63
10	Проектная производительность рудника	тыс. т/г	от 179 до 500

Объемы руды и вскрыши в контурах карьеров приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Объемы руды и вскрыши в контурах карьера

Номер карьера	Запасы руды, тыс.т		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	п.п.п.	CO ₂	S	Сорг.	Вскрыша, тыс.м ³
	C ₁	C ₂										Всего
18.1	1027,8		9,05	45,56	17,45	1,99	1,19	23,76	1,73	0,38	0,38	28395

2.4 Устойчивость бортов и уступов карьера

Выбор методики расчета устойчивости бортов карьера

При открытой разработке месторождений полезных ископаемых очень важно обеспечить устойчивость уступов, бортов карьеров и отвалов и не

допустить их деформации в течение всего периода строительства и эксплуатации карьера.

Из большого числа факторов, от которых зависит устойчивость откосов, определяющей является группа геологических факторов (состав, состояние, строение и свойства горных пород). Эти факторы определяют условия деформации массива и выбор расчетных схем устойчивости откосов, характер противодеформационных мероприятий и величины показателей, закладываемых в расчёт. Из группы гидрогеологических факторов основным является влияние подземных вод, изменяющих свойства массива (вследствие выщелачивания трещиноватых карбонатных пород, набухания глинистых пород и пр.) и напряженное состояние (из-за гидростатических и гидродинамических сил). Кроме того, под воздействием гидродинамического давления может происходить фильтрационное разрушение откосов (оплывание и суффозия). Обводненность контактных зон и структурных нарушений приводит к деформациям откосов (за счет снижения прочности пород на контактах) и внезапному прорыву вод.

Устойчивость уступа (борта) карьера или отвала обычно оценивается расчетными методами. При этом решают одну из двух задач:

- 1) находят коэффициент запаса устойчивости реально существующего откоса с определенными параметрами: высотой и углом наклона;
- 2) задаются величинами из п.1 и определяют величину устойчивого угла откоса.

Большинство распространенных в настоящее время методов расчета основано на определении сдвигающих и удерживающих сил, действующих по наиболее вероятной поверхности скольжения. Определение положения поверхности скольжения карьерного откоса и ее формы является наиболее важным этапом расчета.

Расчет устойчивости проводится с учетом запаса прочности, выражаемого величиной коэффициента запаса устойчивости. Его значение следует определять с большой точностью, так как занижение может привести

к обрушению уступа (борта), повреждению оборудования и к несчастным случаям, а завышение — к излишнему выполаживанию и, в связи с этим к увеличению объемов вскрышных работ.

Обязательным элементом определения параметров откосов карьеров является оценка их устойчивости. *Под устойчивостью* любого откоса (борта, уступа, отвала) карьера понимается его способность сохранять в течение времени эксплуатации, установленные проектом геометрические параметры и форму при воздействии внутренних и внешних сил. К геометрическим параметрам, определяющим устойчивость бортов, уступов и отвалов, относят высоту и угол наклона поверхности откоса. Задача расчета устойчивости заключается в определении или оптимального угла наклона откоса при установленной технико-экономическим расчетом его высоте, или, наоборот, высоты откоса при условии, что угол его наклона, например, отвала задается, исходя из технологии формирования откоса. Методы расчета устраняют такие виды нарушений устойчивости как оползни и обрушения.

В соответствии с Планом горных работ Таунсорского бокситового месторождения 2018 г. оценка устойчивости откосов проектируемых карьеров месторождений проводилась с помощью специализированного программного обеспечения Geo Stab.

В качестве примера приведены расчетные разрезы по карьере 18.1. В проектном контуре карьера вскрышные породы представлены только рыхлыми, в основном, глинистыми и песчаными разновидностями.

В сложении бортов карьеров принимают участие: песок кварцевый разнотернистый, покровные породы (суглинки, супеси, опоковидные глины, пески, песчаники), вмещающие породы (глины бокситовые, лигнитовые, каолиновые, пестроцветные).

Коэффициенты запаса устойчивости по указанным карьерам составили 1,201-1,400.

Конструктивные параметры бортов приведены в разделе 2.9. Многолетняя практика показывает, что принятые параметры обеспечивают достаточную устойчивость бортов карьеров.

На рисунке 2.1 приведены контуры бортов карьера участка 18 (рудное тело 1) с основными исходными параметрами для расчета устойчивости. В таблице 2.3 приведены результаты расчета устойчивости бортов карьера.

Таблица 2.3 – Результаты расчета устойчивости бортов карьера

Показатели	Карьер 18.1
Коэффициент устойчивости	1,201
Площадь призмы	7931,42
Число элементарных призм	30
Сдвиг призмы	<i>Слева направо</i>

Расчет устойчивости выполнен по карьерам участков 25 (рудное тело 2), 19 (рудное тело 16) и 18 (рудное тело 1). Расчет коэффициента запаса устойчивости по остальным пяти спроектированным карьерам Тауснсорского месторождения не производился ввиду аналогичных горнотехнических условий.

Как видно из представленной таблицы, минимальный коэффициент запаса устойчивости по карьерам составляет 1,201. Отсюда следует, что борта проектируемых карьеров являются устойчивыми.

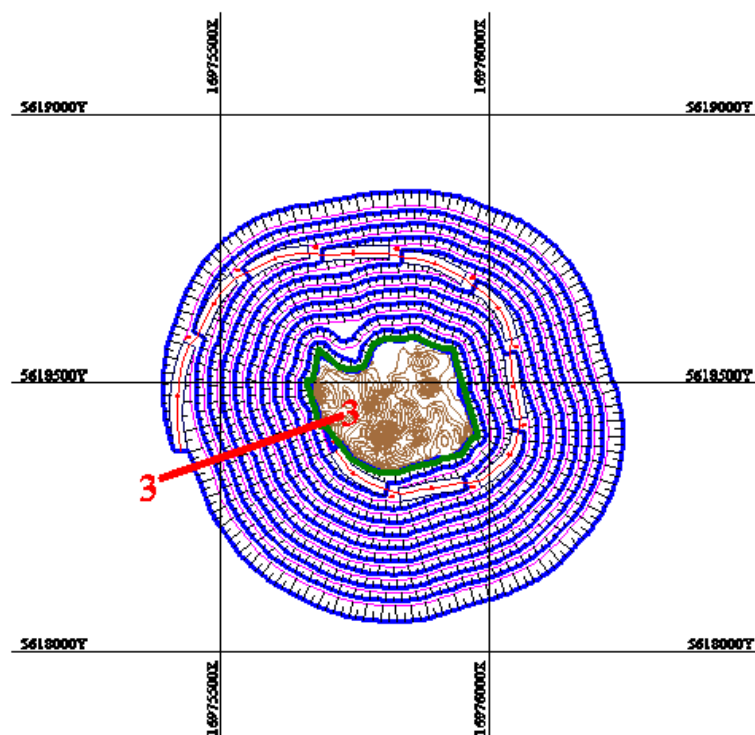
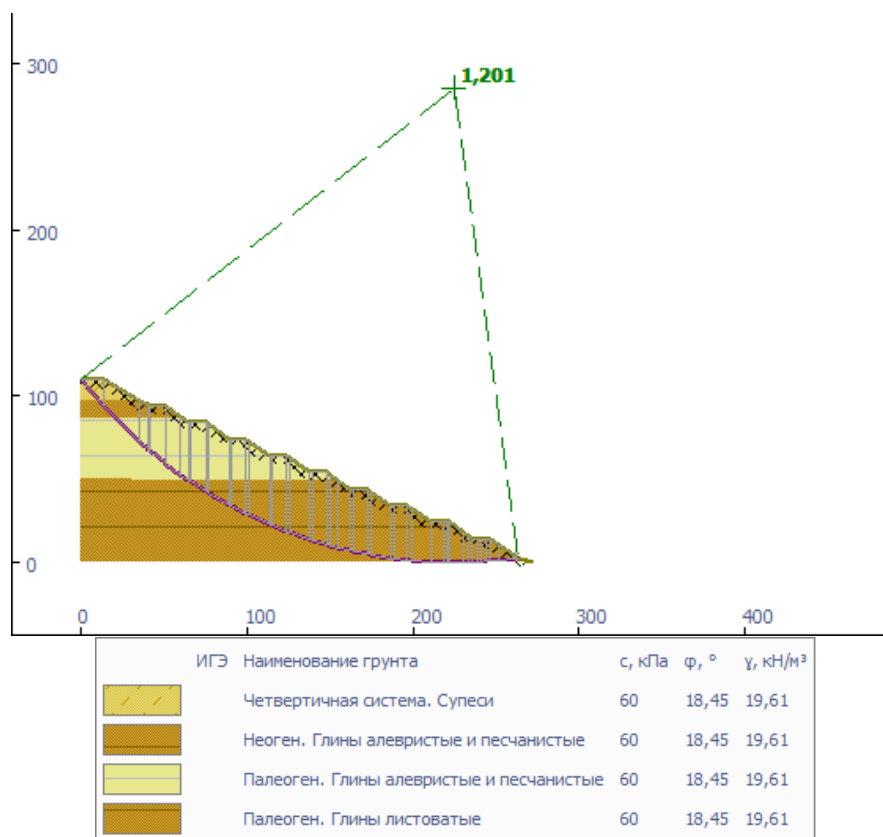


Рисунок 2.1 - Геологический разрез по карьере 18.1

Обеспечение устойчивости карьерных откосов

Обеспечение устойчивости карьерных откосов – важная задача для эффективного и безопасного ведения горных работ.

Обязательным мероприятием при обеспечении устойчивости карьерных откосов сложно структурных месторождений является мониторинг состояния прибортовых и отвальных массивов, который включает:

- периодические маркшейдерские наблюдения за состоянием карьерных откосов,
- инженерно-технические наблюдения за состоянием отвалов (с использованием данных маркшейдерской службы);
- исследования инженерно-геологических характеристик состава и свойств горных пород;
- изучение структурно-тектонических особенностей прибортового массива;
- оценку и прогноз геомеханических процессов, происходящих в массиве (геомеханики, геотехники);
- разработку рекомендаций по оперативному изменению параметров бортов карьера и технологических схем отвалообразования.

Организация маркшейдерских наблюдений за состоянием карьерных откосов является залогом эффективной разработки месторождений полезных ископаемых открытым способом. Целью этих наблюдений является своевременное обнаружение деформаций бортов карьера для оперативной оценки степени опасности этих деформаций и принятия мер, опережающих их развитие, по обеспечению безопасности ведения горных работ.

На карьере будут выполняться следующие виды работ:

- систематическое визуальное обследование состояния откосов с целью выявления зон и участков возможного проявления деформаций;
- упрощенные кратковременные маркшейдерские наблюдения при интенсивном развитии деформаций откосов на отдельных участках или уступах карьера;
- высокоточные инструментальные наблюдения по профильным линиям за развитием деформаций бортов карьера;
- наблюдения за оседанием прибортовых участков земной поверхности

и участков уступов;

- съемки с целью обнаружения уже проявившихся оползней и обрушений уступов;

- систематический маркшейдерский контроль за соблюдением проектных параметров откосов уступов и бортов карьера.

На основе визуального обследования устанавливаются оползневые зоны, планируются мероприятия по снижению воздействия деформаций на производство горных работ, места закладки наблюдательных станций, намечаются содержание и объем инструментальных наблюдений и съемок.

Инструментальные наблюдения на постоянных бортах карьера проводятся с целью изучения закономерностей в развитии деформаций бортов с самого начала их образования. По результатам наблюдений можно выявить характер и оценить степень опасности деформирования, дать прогноз относительно его дальнейшего развития.

На основании результатов наблюдений нарушений устойчивости на карьерах проводится накопление и систематизация полных и объективных сведений о характере и причинах прошедших деформаций. Это позволяет анализировать и обобщать причины возникновения деформаций, разработать меры по их предупреждению и ликвидации. Кроме того, данные паспортизации способствуют уточнению прочностных характеристик горных пород, слагающих прибортовые массивы карьера.

Предупреждение оползневых явлений уступов и бортов карьера осуществляется соблюдением проектных углов откосов уступов, общего наклона бортов карьера, отвала, наблюдений за которыми систематически проводит маркшейдерская служба с занесением данных в специальный журнал маркшейдерских предписаний. При возникновении угрозы обрушений, оползней элементов карьера маркшейдерская служба незамедлительно ставит в известность руководство карьера и предприятия для принятия мер по вывозу людей и техники из угрожающих участков или из карьера. По результатам наблюдений маркшейдерская служба, совместно с

геотехниками, вносит предложение о корректировке проектных углов откосов уступов и бортов карьера. Принятое решение утверждается лицом, утвердившим технический проект.

2.5 Потери и разубоживание

Обоснование нормативов потерь и разубоживания при добыче

Расчет нормативных величин потерь (П) и разубоживания (Р) для открытого способа разработки произведен в соответствии с «Нормами технологического проектирования горнорудных предприятий с открытым способом разработки» и «Отраслевой инструкции по определению, нормированию и учету потерь и разубоживания на предприятиях СССР» по формулам:

$$П = П_m \times K_m \times K_{\Delta m} \times K_h \times K_{ng}, \%$$

$$Р = Р_m \times K_m \times K_{\Delta m} \times K_h \times K_{pg}, \%$$

где: $П_m$ и $Р_m$ – значения потерь и разубоживания в %

$K_m, K_{\Delta m}, K_h, K_n, K_p$ – поправочные коэффициенты, учитывающие, соответственно, изменения мощности рудного тела, объем включений прослоев разубоживающих пород и высоту добычного уступа.

При расчете значений потерь и разубоживания (П и Р) в проекте учтен практический опыт их определения на КБРУ.

Опыт показывает, что на площади кровли и подошвы рудных тел, с одинаковой долей вероятности, можно допустить как определенную величину потерь, так и величину разубоживания. В этой связи проектом принимается на 50% площади рудного тела - потери, и на 50% – разубоживание. При этом минимальная мощность теряемой при выемке руды (как и равного ей слоя прирезаемых вмещающих пород) принята 0,5м.

Сущность расчета нормативных потерь и разубоживания заключается в следующем:

1. Для определения площадей контактов рудных тел были созданы каркасные модели.
2. Площадь контактов рудного тела в подошве и кровле умножается на минимальную расчетную мощность слоя (0,5м).
3. Определяется доля потерь (разубоживания) от общего объема полезного ископаемого в рудном теле (%).

Нормативные значения потерь и разубоживания определяются по формуле:

$$V_{\text{Пир}} = 100\% * (V_{\text{т.р.}}/V_{\text{общ.}}), \%$$

где $V_{\text{Пир}}$ – доля потерь (разубоживания) от общего объема балансовой руды, %;

$V_{\text{т.р.}}$ – объем теряемой (разубоживаемой) руды, тыс.м.куб;

$V_{\text{общ.}}$ – общий объем балансовой руды, тыс.м.куб.

Эксплуатационные запасы бокситов и их качественная характеристика, с учетом потерь и разубоживания приведены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Эксплуатационные запасы и качественная характеристика бокситов

Номер карьера	Промышленные запасы			Потери, %	Разуб., %	Эксплуатационные запасы			Вскрыша, тыс.м. куб	Квскр., м. куб/т
	Руда, тыс. т	Al ₂ O ₃ , %	Al ₂ O ₃ , тыс. т			Руда, тыс. т	Al ₂ O ₃ , %	Al ₂ O ₃ , тыс. т		
18.1	1027,8	45,56	468,3	12,6	12,6	1027,8	39,82	409,26	28395	27,63

Приведенные в таблице величины потерь и разубоживания являются средними для общего объема балансовых запасов в карьерах. В ходе эксплуатации, в отдельные периоды отработки карьеров, расчетные показатели П и Р могут уточняться и корректироваться в зависимости от характеристики разрабатываемой части рудной залежи с учетом данных

эксплуатационной разведки. Уточненные величины Π и P должны определяться геолого-маркшейдерской службой при составлении годовых и квартальных планов горных работ.

2.6 Обоснование выемочной единицы

Выемочная единица – наименьший экономически и технологически оптимальный участок месторождения с достоверным подсчетом исходных запасов, 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 являются едиными для всего участка месторождения и не меняется по мере развития карьера. Учитывая данные условия месторождения, в качестве выемочной единицы принимается карьер.

В связи с этим, в условиях открытой разработки месторождения, карьер – как выемочная единица соответствует определению и функциям минимального участка и отвечает требованиям, предъявляемым к выемочной единице, т.к.:

- это единственная экономически и технологически обоснованная проектом оптимальная горногеометрическая единица;
- в границах горизонта проведен достоверный подсчет исходных запасов руды;
- отработка осуществляется единой системой разработки и технологической схемы выемки.

Данный проект разрабатывается до начала добычи запасов. В данном проекте на выемочную единицу рассчитаны показатели извлечения полезного ископаемого из недр, изменение качества полезного ископаемого при добыче

(потери и разубоживание), а также расчеты для учета показателей извлечения полезных ископаемых.

2.7 Режим работы и производительность предприятия

На предприятии предусматривается вахтовый метод работы трудящихся. Режим работы принят непрерывный, число рабочих дней в году – 365, число рабочих дней в неделю – 7. Выемочно-погрузочные, внутрикарьерные транспортные, отвальные работы будут осуществляться в две смены по 12 часов каждая.

В соответствии с заданием на проектирование, мощность карьера определена равной 500,0 тыс. т руды в год.

Начало добычных работ по участку 18 (рудное тело 1) предусмотрено в 2028 году, в 2026-2027 гг. предусматривается проведение работ по гидрогеологическим исследованиям, а также строительство дорог.

Календарный план ограничивается 2036 годом в связи с окончанием работ по добыче.

2.8 Календарный график горных работ

Настоящим планом режим горных работ выполнен по полю карьера с разбивкой на периоды отработки. Шаг периода определен исходя из заданной производительности предприятия.

В таблице 2.5 приведен сводный график режима горных работ.

Таблица 2.5 – Календарный план отработки карьера участка 18 (рудное тело 1) Таунсорского месторождения

Параметр	Ед. изм.	Всего	Года отработки карьера								
			2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Горная масса	Тонн	56 398 250	2 632 500	7 800 000	1 825 200	3 900 000	2 925 000	6 630 000	9 929 000	13 592 300	7 164 250
	м³	28 873 140	1 350 000	4 000 000	936 000	2 000 000	1 500 000	3 400 000	5 083 256	6 946 558	3 657 326
Руда (эксплуатационная)	Тонн	1 028 000							179 000	500 000	349 000
	м³	478 140							83 256	232 558	162 326
Вскрыша (всего)	Тонн	55 370 250	2 632 500	7 800 000	1 825 200	3 900 000	2 925 000	6 630 000	9 750 000	13 092 300	6 815 250
	м³	28 395 000	1 350 000	4 000 000	936 000	2 000 000	1 500 000	3 400 000	5 000 000	6 714 000	3 495 000
Автотранспортная вскрыша	Тонн	43 112 550				3 900 000	2 925 000	6 630 000	9 750 000	13 092 300	6 815 250
	м³	22 109 000				2 000 000	1 500 000	3 400 000	5 000 000	6 714 000	3 495 000
Безтранспортная вскрыша	Тонн	12 257 700	2 632 500	7 800 000	1 825 200						
	м³	6 286 000	1 350 000	4 000 000	936 000						
Горнокапитальная вскрыша	Тонн	25 712 700	2 632 500	7 800 000	1 825 200	3 900 000	2 925 000	6 630 000			
	м³	13 186 000	1 350 000	4 000 000	936 000	2 000 000	1 500 000	3 400 000			
Al ₂ O ₃	Тонн	409 350							71 278	199 100	138 972
Коэффициент вскрыши	т/т	53,86							54,47	26,18	19,53
	м³/т	27,62							27,93	13,43	10,01
Содержание Al ₂ O ₃ в руде (среднее)	%	39,82							39,82	39,82	39,82



Рисунок 2.2 – Календарный график

2.9 Система разработки

На месторождении предусматривается традиционная для рудников КБРУ комбинированная система разработки (бестранспортная и транспортная).

При комбинированной системе верхний уступ карьеров отрабатывается по бестранспортной системе. Границы верхнего бестранспортного уступа соответствуют границам предельного контура карьера в плане. Высота верхнего бестранспортного уступа – до 25м. По бестранспортной системе породы, экскавируемые драглайнами в прибортовые отвалы на расстоянии 30м от бровки верхнего уступа. Более подробно система бестранспортного отвалообразования описана в главе 2.14.

Вскрышные породы верхнего уступа, сосредоточенные за границей полосы бестранспортных заходов. Вскрыша с нижележащих уступов отрабатываются по транспортной системе, с погрузкой в автосамосвалы. Вскрыша транспортируется во внешние автоотвалы, руда – на прирельсовые склады.

Углы откосов рабочих уступов принимаются:

- бестранспортного – 30°;
- транспортных – 35°.

Параметры проектируемых уступов в предельном положении приведены в таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Параметры проектируемых уступов

Параметр	Ед. изм.	Уступы		При дораб. бокситов
		верхний б/тр	Нижележащие (транспортные)	
Высота	м	до 25	10	до 25
Угол откоса	град.	30	35	до 50
Ширина предохран. бермы	м	-	10	5-10
Расстояние до б/тр отвала	м	30		

Для механизированной очистки рабочих площадок уступов предусматриваются бульдозеры типа Komatsu D275A-5. 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.

Результирующий угол предельного борта определяется в зависимости от числа расположенных на борту предохранительных и транспортных берм, размеры которых приняты в соответствии с Нормами технологического проектирования.

Типовая конструкция борта для проектируемых карьеров приведена на рисунке 2.3.

Минимальная ширина транспортных рабочих площадок принимается равной минимальной ширине транспортной бермы (24,5м). Параметры транспортных рабочих площадок, как правило, определяются с учетом соответствующих параметров оборудования, конкретных горнотехнических условий.

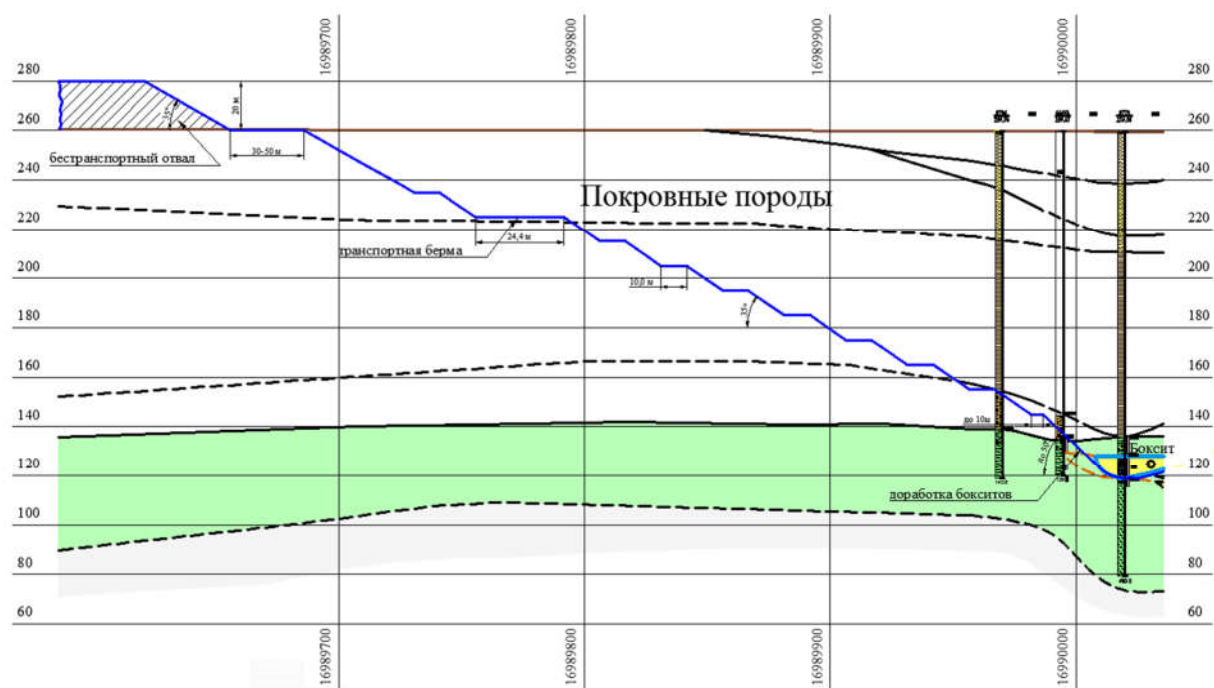


Рисунок 2.3 – Типовая конструкция борта карьера

Ведение горных работ в карьере

Горные работы в карьере ведутся в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» в соответствии с разработанными и утвержденными паспортами ведения горных работ. Ширина рабочих площадок объекта открытых горных работ с учетом их назначения, расположения на них горного и транспортного оборудования, транспортных коммуникаций, линий электроснабжения и связи определяется проектом.

Расстояние между смежными бермами при погашении уступов и постановке их в предельное положение, ширина, конструкция и порядок обслуживания предохранительных берм определяются проектом.

Во всех случаях ширина бермы должна обеспечивать ее механизированную очистку.

В процессе эксплуатации параметры уступов и предохранительных берм уточняются по результатам исследований физико-механических свойств горных пород. При погашении уступов, постановке их в предельное положение соблюдается общий угол откоса бортов карьера, установленный проектом. Поперечный профиль предохранительных берм горизонтальный или имеет уклон в сторону борта карьера. Бермы, по которым происходит систематическое передвижение рабочих, имеют ограждение и регулярно очищаются от осыпей и кусков породы.

Для предотвращения и ликвидации гололеда будут применяться абразивные минералы (песок, шлак, каменные высевки) для посыпки с целью увеличения сцепления колес автомашин с поверхностью обледеневшей дороги. Для лучшего закрепления абразивных материалов к ним следует добавлять поваренную соль, хлористый кальций или карбонат кальция.

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

обеспечению их устойчивости. Работы допускается возобновить с разрешения технического руководителя организации по утвержденному им проекту организации работ.

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

Производство работ осуществляется в соответствии с общими правилами промышленной безопасности. При работе на уступах проводится их оборка от нависей и козырьков, ликвидация заколов.

Работы по оборке откосов уступов производятся механизированным способом. Ручная оборка допускается по наряду-допуску под непосредственным наблюдением лица контроля. Рабочие, не занятые оборкой, удаляются в безопасное место.

Работы на откосах уступов с углом более 37° производятся по отдельному проекту организации работ в присутствии лица контроля с использованием рабочими предохранительных поясов с канатами, закрепленными за надежную опору. Предохранительные пояса и страховочные канаты имеют отметку о дате последнего испытания.

Расстояние по горизонтали между рабочими местами или механизмами, расположенными на двух смежных по вертикали уступах, не менее полуторной суммы максимальных радиусов черпания при экскаваторной разработке.

При работах в зонах возможных обвалов принимаются меры, обеспечивающие безопасность работы (передовое разведочное бурение, отвод на время взрывания горных машин из забоев, находящихся вблизи зоны возможного обрушения, и так далее). При этом ведутся маркшейдерские наблюдения за состоянием бортов и площадок.

При обнаружении признаков сдвижения пород работы прекращаются и возобновляются по проекту организации работ, утвержденному техническим руководителем организации.

2.10 Вскрытие карьерного поля

Вскрытие проектируемых карьеров предусматривается как внешними, так и внутренними въездными траншеями.

Проектирование схемы вскрытия на карьерах производилось с учетом ряда условий и факторов, среди которых: обеспечение минимальной дальности откатки горной массы по внутрикарьерным дорогам с обеспечением минимального объема вскрыши в контуре карьера; место расположения рудного склада и отвалов вскрышных пород.

Вскрытие каждого нового горизонта осуществляется в зависимости от параметров предстоящего к отработке участка рудной зоны путем создания временного тупикового или постоянного съезда в месте, удобном для беспрепятственной отработки его запасов и подготовки площадки для вскрытия нового нижележащего горизонта.

По мере становления в предельное положение формируется стационарная часть внутренней въездной траншеи карьеров.

Вскрышные породы карьера участка 18 (рудное тело 1) Таунсорского месторождения представлены рыхлыми глинистыми разновидностями, извлечение которых возможно без проведения буровзрывных работ.

2.11 Буровзрывные работы

2.11.1 Организация и проведение буровзрывных работ

Проектом предусматривается цикличная технология производства горных работ с предварительным рыхлением буровзрывным способом.

В соответствии с горнотехническими условиями, принятой системой разработки, для рыхления пород принимается метод скважинных зарядов.

Бурение взрывных скважин и проведение взрывных работ предусматривается на договорной основе силами специализированной

подрядной организации имеющей соответствующую лицензию и согласованный с горнотехническим надзором проект на буровзрывные работы, выполненный в соответствии с требованиями законов и подзаконных актов Республики Казахстан, включая как основополагающий документ, но не ограничиваясь: Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы утверждённых приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 343. При проведении буровых работ в обязательном порядке предусмотрено водно-воздушное пылеподавление.

Количество одновременно взрываемого ВВ должно обеспечить не менее недельной производительности карьера. Расчетные параметры буровзрывных работ являются ориентировочными и подлежат уточнению в производственных условиях.

Проектом принята сплошная конструкция заряда. короткозамедленное взрывание с применением ЭДКЗ с интервалом замедления 25 мсек. Конструкция заряда должна корректироваться в процессе эксплуатации, в зависимости от конкретных горно-геологических условий.

Взрывные работы намечается проводить в светлое время суток.

Параметры буровзрывных работ и радиус опасной зоны уточняются в производственных условиях руководителем взрывных работ.

2.11.2 Буровые работы

В соответствии с мощностью предприятия по руде и горной массе, принятой технологией отработки карьеров в качестве основного бурового оборудования принимаются буровые станки вращательного бурения производительностью не менее 10,5 пг.м в час и диаметром буровой коронки от 125 до 220 мм.

Расчет производительности бурового станка приведен в таблице 2.7.

Удельный расход дизельного топлива для бурового станка приведен в таблице 2.8.

Количественные погодные характеристики буровых работ приведены в таблице 2.9.

В таблице 2.10 приведена сводная ведомость буровых станков.

Таблица 2.7 – Расчет производительности бурового станка

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Рабочих дней в году	N_d	дней	365
Количество смен	$N_{см}$	смен	2
Продолжительность смены	$t_{см}$	ч	12
Коэффициент использования сменного времени	$K_{смэ}$		0,75
Производительность бурового станка с учетом крепости пород	$A_{теор}$	м/ч	10,5
Коэффициент технической готовности	$K_{тех}$		0,86
Производительность бурового станка в смену	$A_{см} = A_{теор} * t_{см} * K_{см}$	м/смена	94,5

Таблица 2.8 – Расход дизельного топлива

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Значение
Эффективная мощность двигателя	N_e	кВт	317
Удельный эффективный расход топлива	g_e	г/кВт*час	208
Коэффициент использования мощности	C		0,8
Плотность используемого топлива	ρ_T	г/см ³	0,8325
Расход топлива	$G_{ТЛ} = (N_e * g_e * C) / (1000 * \rho_T)$	л/ч	63,36
Удельный расход топлива	$G_{ТУ} = G_{ТЛ} * \rho_T / A_{теор}$	кг/ПМ	5,024

Таблица 2.9 – Количественные годовые характеристики буровых работ

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Года разработки			
			Всего	2035	2036	2037
Скальная горная масса	$V_{\text{год}}$	м ³	372949	64 939,53	181 395,35	126 613,95
Среднесуточная добыча	$V_{\text{сут}}=V_{\text{год}}/N_{\text{д}}$	м ³		177,92	496,97	346,89
Требуемый эксплуатационный парк	$N_{\text{бсэ}}=V_{\text{сут}}/V_{\text{пг}}/A_{\text{см}}/N_{\text{см}}$	шт		0,05	0,14	0,10
Требуемый инвентарный парк с учетом КТГ	$N_{\text{бсинв}}=N_{\text{бсэ}}/K_{\text{тех}}$	шт		0,06	0,16	0,11
Принятый парк	$N_{\text{пт}}=\text{ОкруглВверх}(N_{\text{бсинв}},0)$	шт		1,00	1,00	1,00
Расход дизельного топлива	$M_{\text{дт}}=V_{\text{год}}/V_{\text{пг}}/G_{\text{ту}}/1000$	тонн	97,10	16,91	47,23	32,97
Всего работ по бурению	$A_{\text{бур}}=V_{\text{год}}/V_{\text{пг}}$	м	19329	3 365,61	9 401,13	6 561,99
Расход ВВ	$M_{\text{вв}}=A_{\text{бур}}/L_{\text{скв}}*Q_{\text{з}}/1000$	тонн	321,88	56,05	156,56	109,28
Машино-часов отработано		м.ч.	1840,83	320,53	895,35	624,95

Таблица 2.10 – Сводная ведомость буровых станков

№ Бурового станка	Параметр	Всего	Года разработки		
			2035	2036	2037
1	Нагрузка, маш.ч.	1841	320,5	895,3	625,0
	Ресурс на начало, маш.ч.		45 000,0	44 679,5	43 784,1
	Ресурс на конец, маш.ч.		44 679,5	43 784,1	43 159,2
	Введено, шт	1	1	-	-
	Амортизации, %	4,09	0,7	2,0	1,4
	Амортизация, тенге	2403307	418 474,7	1 168 923,8	815 908,8
Итого	Нагрузка, маш.ч.	1841	320,5	895,3	625,0
	Ресурс на начало, маш.ч.		45 000,0	44 679,5	43 784,1
	Ресурс на конец, маш.ч.		44 679,5	43 784,1	43 159,2
	Введено, шт	1	1	-	-
	Амортизации, %	4,09	0,7	2,0	1,4
	Амортизация, тенге	2403307	418 474,7	1 168 923,8	815 908,8

2.11.3 Выбор типа ВВ для производства работ

Критерии оптимальности применяемых ВВ – конкретные соотношения между свойствами взрывааемых горных пород и параметрами применяемых ВВ. Критерии оптимальности применяемых ВВ приведены в таблице 2.11.

Таблица 2.11 – Критерии оптимальности применяемых ВВ

Коэффициент крепости пород, f	Скорость звука в среде,	Рекомендуемые параметры взрывчатого разложения ВВ			Рекомендуемые выпускаемые типы промышленных ВВ и с символом * выпускаемые на предприятиях Казахстана
		скорость детонации м\с	плотность заряда, кг\м ³	потенциальная энергия ВВ, кДж\кг	
14-20	6-7	6300	1200-1400	5000-5500	Гранитол - 7А, Гранулиты АС-8, АС-8В Аммонал-200 Ифзанит Акватол Т-20
9-14	5-6	5600	1200-1400	4700-5000	Аммонал м- 10 Аммонал скальный №3 Граммонит 79/21 Ифзанит Гранулит Э
5-9	4-5	4800	1000-1200	4400-4700	ГранулитАС-4 Граммонит 79/21 Гранулит Э

Для условий разработки месторождения рекомендуемый тип ВВ – игданит (АСДТ (англ: ANFO)). Боевиком служит аммонит № 6ЖВ патронированный и ДШ. Величина удельного расхода для эталонного ВВ приведена в таблице 2.12. Расчетные коэффициенты эквивалентных зарядов ВВ для различных ВВ приведены в таблице 2.13.

Таблица 2.12 – Величина расчетного удельного расхода взрывчатого вещества (для аммонита 6ЖВ)

Наименование породы	Группа (категория) грунтов и пород по СНиП	Коэффиц. крепости f по проф. М.М.Прото- дьяконову	Средний объемный вес породы, кг/м	Расчетный удельный расход ВВ, кг/м
				Для зарядов рыхления, q
Песок	I	-	1500	-
Песок плотный или влажный	I-II		1650	
Суглинок тяжелый	II	-	1750	0,35-0,4
Глина ломовая	III	-	1950	0,35-0,45
Лесс	III-IV	-	1700	0,3-0,4
Мел, выщелоченный мергель	IV-V	0,8-1,0	1850	0,25-0,3
Гипс	IV	1,0-1,5	2250	0,35-0,45
Известняк-ракушечник	V-VI	1,5-2,0	2100	0,35-0,6
Опока, мергель	IV-VI	1,0-1,5	1900	0,3-0,4
Туфы трещиноватые, плотные, тяжелая пемза	V	1,5-2,0	1100	0,35-0,5
Конгломерат, брекчии на известковом и глинистом цементе	IV-VI	2,3-3,0	2200	0,35-0,45
Песчаник на глинистом цементе, сланец глинистый, слоудистый, серицитовый мергель	VI-VII	3-6	2200	0,4-0,5
Доломит, известняк, магнезит, песчаник на известковом цементе	VII-VIII	5-6	2700	0,4-0,5
Известняк, песчаник, мрамор	VII-IX	6-8	2800	0,45-0,7
Гранит, гранодиорит	VII-X	6-12	2800	0,5-0,7
Базальт, диабаз, андезит, габбро	IX-XI	6-18	3000	0,6-0,75
Кварцит	X	12-14	3000	0,5-0,6
Порфирит	X	16-20	2800	0,7-0,75

Примечание. В случае применения других ВВ приведенные значения q следует умножить на переводной коэффициент работоспособности применяемого ВВ.

Таблица 2.13 – Расчетные коэффициенты эквивалентных зарядов ВВ по идеальной работе взрыва (эталонное ВВ - аммонит 6ЖВ)

ВВ	$K_{ВВ}=Q_{ЭТ}/Q_{ВВ}$	ВВ	$K_{ВВ}=Q_{ЭТ}/Q_{ВВ}$	ВВ	$K_{ВВ}=Q_{ЭТ}/Q_{ВВ}$
Акватол М-15	0,76	Акватол АМВ	0,95	Игданит	1,13
Граммонал А-45	0,79	Гранулит АС-4	0,98	Акватол АВ	1,20
Карбатол ГЛ-10В	0,79	Аммонит 6ЖВ	1,0	Гранулотол	1,20

Граммонал А-8	0.80	Граммонит 79/21	1,0	Ифзанит Т-20	1,20
Аммонит скальный №1"	0.8	Граммонит 50/50	1,01	Граммонит 30/70	1,26
Аммонал скальный №3 ¹	0.8	Динафталит	1.08	Карбатол 15Т	1,42
Детонит М"	0.82	Ифзанит Т-80	1.08	Акватол Т-20	1,06
Алюмотол	0.83	Граммонал А-50	1.08	Акватол Т-10	1,17
Гранулит АС-8	0.89	Акватол 65/35	1,10	Порэммит	1,19
Аммонал водоустойчивый ¹¹	0,9	Ифзанит Т-60	1,10	Гранипор ФМ	1,15
Акватол МГ	0.93	Гранулит М	1,13		

Для отбойки горной массы в карьере применяется буровзрывной способ, основная цель которого обеспечить требуемую кусковатость горной массы в развале для нормальной производительной работы выемочно-погрузочного оборудования и комплекса выщелачивания.

При высоте взрываемого уступа $H=10$ м, угле откоса уступа 60° , ширина призмы возможного обрушения будет соответственно $P_b = H_y \cdot (\text{ctg}\varphi - \text{ctg}\alpha) = 1,63$ м. Согласно п.1735 Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы, утвержденных Приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352, буровой станок должен быть установлен на спланированной площадке на безопасном расстоянии от верхней бровки уступа, $L = 2$ м (не менее) от бровки до ближайшей точки опоры станка, а его продольная ось при бурении первого ряда скважин должна быть перпендикулярна бровке уступа. Таким образом, расстояние от станка (или первого ряда скважин) до бровки уступа принимается равным 2м.

Исходные данные для расчета буровзрывных работ приведены в таблице 2.14. Рассчитанные показатели буровзрывных работ приведены в таблице 2.15.

Таблица 2.14 – Исходные данные для расчета буровзрывных работ

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Вместимость ковша эксковатора	E	м ³	12
Минимально безопасное расстояние от скважины до верхней бровки уступа	C	м	2
Высота уступа	H_y	м	10
Угол уступа	α	градус	45

Коэффициент относительной работоспособности ВВ по отношению к аммониту 6ЖВ	$K_{\text{вв}}$		1,13
Плотность разрыхляемых пород	ρ_n	т/м ³	2,15
Плотность ВВ в скважине	$\rho_{\text{вв}}$	т/м ³	1,1
Коэффициент крепости пород по М.М.Протодяконову (в среднем)	f		8
Средний размер отдельности в массиве	d_0	м	1,5
Коэффициент трещиноватости	K_m		2,05
Радиус черпания экскаватора на уровне стояния	$R_{\text{ч}}$	м	12,47

Таблица 2.15 – Рассчитанные показатели буровзрывных работ

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Рассчитанный диаметр скважины (минимум)	$d_{\text{скв}} = (H_y * \text{ctg} \alpha + C) / (53 * K_m) * (K_{\text{вв}} * \rho_n / \rho_{\text{вв}})^{1/2}$	м	0,164
Принятый диаметр скважины	$d_{\text{скв}}$	м	0,165
Предельно преодолеваемое сопротивление по подошве	$W = 53 * K_m * d_{\text{скв}} * (\rho_{\text{вв}} / (K_{\text{вв}} * \rho_n))^{1/2}$	м	12,06
Минимально безопасное сопротивление по подошве	$W_{\text{мин}} = H_y * \text{ctg} \alpha + C$	м	12,00
Максимальный размер кондиционного куска	$d_n = 0,75 * E^{1/3}$	м	1,72
Расчетный удельный расход ВВ	$q_{\text{ввр}} = 0,13 * f^{1/4} (0,6 + 3,3 * d_0 * d_{\text{скв}}) * (0,5 / d_n)^{2/5} * K_{\text{вв}} * \rho_n$	кг/м ³	0,459
Удельный расход ВВ по данным СоюзВзрывПром с учетом коэффициента относительной работоспособности ВВ	$q_{\text{вв}} = 0,7 * K_{\text{вв}}$	кг/м ³	0,791
Расстояние между скважинами	$a \leq W$	м	3,6
Расстояние между рядами скважин	$b \leq W$	м	3,6
Коэффициент сближения скважин	$m = a / W$		0,298
Вместимость одного погонного метра скважины	$p = (\pi d^2) * \rho_{\text{вв}} / 4$	кг/м	23,52
Длина перебура скважины	$l_{\text{пер}} = 12 d_{\text{скв}}$	м	1,98
Глубина скважины с учетом перебура	$L_{\text{скв}} = H_y + l_{\text{пер}}$	м	11,98
Масса заряда в скважине	$Q_z = q_{\text{ввр}} * (a + b) / 2 * W * H_y$	кг	199,5
Длина заряда в скважине	$l_{\text{зар}} = Q_z / p$	м	8,48
Длина забойки (не менее 1/3 глубины скважины)	$l_{\text{заб}} = l_{\text{скв}} - l_{\text{зар}}$	м	3,50
Отношение длины забойки к длине скважины	$l_{\text{заб}} / l_{\text{скв}}$		0,292
Отношение длины забойки к диаметру скважины	$l_{\text{заб}} / d_{\text{скв}}$		21,200
Ширина заходки экскаватора	$A = \text{Округл вниз} (1,4 * R_{\text{ч}})$	м	17
Число рядов скважин	n_p	шт	3
Ширина взраваемого блока	$B_{\text{бл}} = W + (n_p - 1) * b$	м	19,26
Максимальная длина взрываваемого блока $K_{\text{зап}} = 1.2$	$L_{\text{бл}} = (V_{\text{сум}} * K_{\text{зап}}) / (B_{\text{бл}} * H_y)$	м	21,67
Число скважин в ряду	$N_{\text{сквр}} = L_{\text{бл}} / a$		6
Общее число скважин в блоке	$N_{\text{скв}} = n_p * N_{\text{сквр}}$		18
Общая масса ВВ в блоке за взрыв	$M_{\text{ввбл}} = N_{\text{скв}} * Q_z$	кг	3603

Ширина развала горной массы для первого ряда	$B_0 = 5 * q_{всп} * (W * H_y)^{1/2}$	м	25,23
Полная ширина развала	$B = B_0 + (n_p - 1) * b$	м	32,43
Высота развала	$H_p = 0,8 * H_y$	м	8
Оптимальная ширина развала взорванного блока (2-3 ширины заходки экскаватора)	$B_{obl} = 2 * A$	м	34
Отношение оптимальной ширины развала к фактической	B_{obl} / B_0		1,05
Выход горной массы с 1 метра скважины	$V_{nz} = (B_{obl} * L_{obl} * H_y) / (N_{скв} * l_{скв})$	м ³ /м	19,3

2.11.4 Расчет безопасных расстояний

Определение расстояний, безопасных по действию ударной (воздушной волны) при взрывах

Рассматриваем наиболее экстремальный случай – одновременный взрыв всех скважин в блоке без замедления (102 шт.).

Исходные данные приведены в таблице 2.16.

Таблица 2.16 – Исходные данные для расчета расстояний, безопасных по действию ударной (воздушной волны) при взрывах

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Вместимость ВВ 1 пм скважины	P	кг	23,52
Диаметр скважины	d	м	0,165
Длина забойки (не менее 1/3 глубины скважины)	$l_{заб}$	м	3,50
Отношение длины забойки к длине скважины	$l_{заб}/l_{скв}$		0,29
Отношение длины забойки к диаметру скважины	$l_{заб}/d$		21,20
Длина свободная от заряда части скважины	$l_{св}$	м	-
Коэффициент Значение коэффициента в зависимости от отношения $l_{заб}/d$ или $l_{св}/d$ (при отсутствии забойки - зависит от отношения длины свободной от заряда части скважины к d)	$K_3 = l_{заб}/d$ либо $K_3 = l_{св}/d$		0,002
Количество скважин в серии при количестве зарядов одной группы замедления	N	шт	18
Масса заряда ВВ в скважине	Q_3	кг	199,50
Масса ВВ при полной загрузке зарядной машины	Q_m	кг	3603

Таблица 2.17 – Значение коэффициента K_3

$l_{заб}/d$	0	5	10	15	20
K_3	1	0,15	0,02	0,03	0,002
$l_{св}/d$	0	5	10	15	20
K_3	1	0,3	0,07	0,02	0,004

Безопасное расстояние по действию ударной воздушной волны при взрыве на земной поверхности открытого заряда для человека рассматриваем для наиболее экстремального случая – взрыв ВВ при полной загрузке зарядной машины (15 тонн). Расчет приведен в таблице 2.18.

Таблица 2.18 – Расчет расстояний, безопасных по действию ударной (воздушной волны) при взрывах

Показатель	Обозначение, формула	Ед. изм.	Значение
Эквивалентная масса заряда	$Q_3=12PdK_3N$	кг	1,68
Безопасные расстояния по действию ударной воздушной волны при взрыве скважинных зарядов для зданий и сооружений	$r^B=65*Q_3^{1/2}$, при $2 \leq Q_3 < 1000$ кг	м	84
Если взрывные работы проводятся при отрицательной температуре воздуха, безопасное расстояние увеличивается в полтора раза и будет равно	$r^B*1,5$	м	126
Безопасное расстояние по действию ударной воздушной волны при взрыве на земной поверхности открытого заряда для человека определяется по формуле	$r^B = 15*Q^{1/3}$	м	230
Если взрывные работы проводятся при отрицательной температуре воздуха, безопасное расстояние увеличивается в полтора раза и будет равно	$r^B*1,5$	м	345

Определение расстояний, безопасных по разлету осколков породы и обломков разрушаемых материалов

Безопасные расстояния по разлету осколков породы и обломков разрушаемых материалов для наружных зарядов рассчитываются согласно Приложения 11 к Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов.

Исходные данные приведены в таблице 2.19, а расчет приведен в таблице 2.20.

Таблица 2.19 – Исходные данные для расчета расстояний, безопасных по разлету осколков породы и обломков разрушаемых материалов

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Длина заряда в скважине	l_3	м	8,48
Глубина пробуренной скважины	L	м	11,98
Длина забойки	$l_{зab}$	м	3,50
Длина свободной от заряда верхней части скважины	l_n	м	
Коэффициент крепости пород по шкале проф. М.М. Протоdjяконова	f		8
Расстояние между скважинами в ряду или между рядами	a		3,6

Таблица 2.20 – Расчет расстояний, безопасных по разлету осколков породы и обломков разрушаемых материалов

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Коэффициент заполнения скважины взрывчатым веществом	$\eta_z = l_z/L$		0,71
Коэффициент заполнения скважины забойкой, при полном заполнении забойкой свободной от заряда верхней части скважины коэф. равен 1	$\eta_{заб} = l_{заб}/l_H$		1
Расстояние опасное для людей по разлету отдельных кусков породы при взрывании скважинных зарядов	$r_{разл} = 1250\eta_z * ((f/(1+\eta_{заб})*d/a)^{1/2}$	м	379
За безопасное расстояние по разлету осколков породы при массовом взрыве принимается		м	400

Определение сейсмически безопасных расстояний при массовом взрыве

Исходные данные и расчет расстояния, на которых колебания грунта, вызываемые однократным взрывом сосредоточенного заряда ВВ, становятся безопасными для зданий и сооружений приведены в таблицах 2.21 и 2.22 соответственно.

Таблица 2.21 – Исходные данные для расчета сейсмически безопасных расстояний при массовом взрыве

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Коэффициент, зависящий от свойств грунта в основании охраняемого здания (сооружения)	K_r		8
Коэффициент, зависящий от типа здания (сооружения) и характера застройки	K_c		1,5
Коэффициент, зависящий от условий взрывания	α		0,5
Общая масса заряда на массовый взрыв	Q	кг	3603

Таблица 2.22 – Расчет сейсмически безопасных расстояний при массовом взрыве

Показатель	Обозначение, формула	Ед. изм.	Значение
Расстояние от места взрыва до охраняемого здания (сооружения)	$r_c = K_r \cdot K_c \cdot \alpha \cdot Q^{1/3}$	м	91,98
За сейсмически безопасное расстояние принимается		м	100

Определение безопасных расстояний по передаче детонации

Исходные данные и расчет безопасного расстояния, исключающее возможность передачи детонации от взрыва на земной поверхности одного объекта – активного заряда к другому такому объекту – пассивному заряду приведены в таблицах 2.23 и 2.24, соответственно.

Таблица 2.23 – Исходные данные для расчета безопасных расстояний по передаче детонации

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Коэффициент, выбирается для того ВМ (из числа входящих в состав заряда), которое обладает наибольшей чувствительностью к детонации	K_d		0,3
Масса ВВ активного заряда, максимальная загрузка зарядной машины	Q	кг	3603
Меньший линейный размер пассивного заряда – диаметр скважины	b		0,165

Таблица 2.24 – Расчет безопасных расстояний по передаче детонации

Показатель	Обозначение, формула	Ед. изм.	Значение
Безопасное расстояние от центра активного до поверхности пассивного заряда	$r_d = K_d \cdot Q^{1/3} \cdot b^{1/4}$	м	2,93

Следовательно, при взрыве зарядной машины, детонация к заряжаемой скважине не передастся, если машина будет расположена от скважины на расстоянии далее 5 м.

2.12 Выемочно-погрузочные работы

Отработку горной массы на проектируемых карьерах Таунсорского месторождения предусматривается производить по комбинированной системе (бестранспортной и транспортной).

По бестранспортной схеме отрабатывается слой рыхлых пород верхнего уступа (высотой до 25м). Объемы вскрыши, отрабатываемые по бестранспортной схеме, складировются в отвалы на бортах карьеров на расстоянии 30 м.

Оставшиеся объемы вскрыши отрабатываются по транспортной схеме, с применением автосамосвалов типа Caterpillar 777 грузоподъемностью 90 т. Данные объемы размещаются во внешних отвалах.

На добычных и вскрышных работах при отработке карьеров предусматривается использовать имеющееся в рудоуправлении выемочно-погрузочное оборудование, либо аналогичное по характеристикам.

На добычных и вскрышных работах используются:

- при отработке бестранспортной (и частично транспортной) вскрыши – шагающие экскаваторы ЭШ-10/70 (с объемом ковша 10м³);
- при отработке транспортной вскрыши и бокситовых руд – шагающие экскаваторы ЭШ-6/45; гидравлические Hitachi EX 1900, Hitachi EX 2500.

Расчет экскавации

Производительность экскаватора ЭШ-10/70 на бестранспортной вскрыше и ЭШ 6/45 на доработке принята на основании фактически достигнутой на карьерах КБРУ и составляет, соответственно 2500 и 900 тыс.м³.

Расчет потребности в оборудовании произведен на каждый год отдельно. Экскаваторы ЭШ-10/70 будут задействованы только при отработке бестранспортной вскрыши. Расчет потребности экскаваторов при отработке транспортной вскрыши и бокситовых руд был произведен на экскаваторы

Hitachi EX 1900. В случае производственной необходимости указанные экскаваторы могут заменяться на аналогичные по типоразмеру и производительности.

Расчет проектной производительности выемочно-погрузочного оборудования приведен в таблицах 2.25 – 2.40.

Таблица 2.25 – Исходные данные для расчета экскавации по безтранспортной вскрыше экскаватора ЭШ-10/70

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Рабочих дней в году	N_d	дней	365
Количество смен	$N_{см}$	смен	2
Продолжительность смены	$t_{см}$	ч	12
Годовая производительность по рыхлой безтранспортной вскрыше	$V_{год}$	$м^3$	2 500 000
Коэффициент использования сменного времени	$K_{смэ}$		0,90
Коэффициент технической готовности	$K_{тех}$		0,80
Норма потребления электроэнергии	W_n	кВт*ч/ $м^3$	4,90

Таблица 2.26 – Расчет проектной производительности экскаватора ЭШ-10/70 по безтранспортной вскрыше

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Всего	Года		
				2028	2029	2030
Вскрыша безтранспортная	$V_{год}$	$м^3$	6 286 000	1 350 000	4 000 000	936 000
Требуемый эксплуатационный парк	$N_{htэ}=V_{год}/N_{пгод}$	шт		0,54	1,60	0,37
Требуемый инвентарный парк с учетом КТГ	$N_{htинв}=N_{htэ}/K_{тех}$	шт		0,68	2,00	0,47
Потребление ЭЭ	$W_{ээ}=W_n*V_{год}$	кВт*ч	30 801 400	6 615 000	19 600 000	4 586 400
Машино-часов отработано	$T_{мч}=N_{htэ}*N_d*N_{см}*t_{см}*K_{смэ}$	маш.ч.	19 824	4 257	12 614	2 952
Принятый парк	$N_{htп}=ОкруглВверх(N_{htинв},0)$	шт		1	2	1

Таблица 2.27 – Сводная ведомость экскаваторов ЭШ-10/70

№ Экскаватора	Параметр	Всего	Года		
			2028	2029	2030
1	Нагрузка, маш.ч.	13 516	4 257	6 307	2 952
	Ресурс на начало, маш.ч.		60 000	55 743	49 435
	Ресурс на конец, маш.ч.		55 743	49 435	46 484
	Введено, шт	1	1	-	-
	Амортизация, %	22,53	7,10	10,51	4,92
	Амортизация, тенге	56 318 040	17 739 000	26 280 000	12 299 040
2	Нагрузка, маш.ч.	6 307	-	6 307	-
	Ресурс на начало, маш.ч.		-	60 000	-
	Ресурс на конец, маш.ч.		-	53 693	-
	Введено, шт	1	-	1	-
	Амортизация, %	10,51	-	10,51	-
	Амортизация, тенге	26 280 000	-	26 280 000	-

Итого	Нагрузка, маш.ч.	19 824	4 257	12 614	2 952
	Ресурс на начало, маш.ч.		60 000	115 743	103 128
	Ресурс на конец, маш.ч.		55 743	103 128	100 176
	Введено, шт	2	1	1	-
	Амортизация, %	33,04	7,10	21,02	4,92
	Амортизация, тенге	82 598 040	17 739 000	52 560 000	12 299 040

Таблица 2.28 – Исходные данные для расчета экскавации экскаватором ЭШ 6/45

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Рабочих дней в году	N_d	дней	365
Количество смен	$N_{см}$	смен	2
Продолжительность смены	$t_{см}$	ч	12
Годовая производительность по автотранспортной вскрыше	$V_{год}$	m^3	900 000
Коэффициент использования сменного времени	$K_{смэ}$		0,80
Коэффициент технической готовности	$K_{тех}$		0,80
Норма потребления электроэнергии	W_n	кВт*ч/ m^3	3,8

Таблица 2.29 – Расчет проектной производительности экскаватора ЭШ 6/45 по руде

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Всего	Года		
				2034	2035	2036
Руда	$V_{год}$	m^3	69751	12 145	33 925	23 680
Требуемый эксплуатационный парк	$N_{htэ} = V_{год} / N_{пгод}$	шт		0,01	0,04	0,03
Требуемый инвентарный парк с учетом КТГ	$N_{htинв} = N_{htэ} / K_{тех}$	шт		0,02	0,05	0,03
Потребление ЭЭ	$W_{ээ} = W_n * V_{год}$	кВт*ч	265 052	46 152	128 916	89 984
Машино-часов отработано	$T_{мч} = N_{htэ} * N_d * N_{см} * t_{см} * K_{смэ}$	маш.ч.	543	95	264	184

Таблица 2.30 – Расчет проектной производительности экскаватора ЭШ 6/45 по автотранспортной вскрыше

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Всего	Года					
				2031	2032	2033	2034	2035	2036
Вскрыша	$V_{\text{год}}$	м³	3 225 239	291 758	218 819	495 989	729 395	979 432	509 847
Требуемый эксплуатационный парк	$N_{\text{нтз}}=V_{\text{год}}/N_{\text{пгод}}$	шт		0,32	0,24	0,55	0,81	1,09	0,57
Требуемый инвентарный парк с учетом КТГ	$N_{\text{инв}}=N_{\text{нтз}}/K_{\text{тех}}$	шт		0,41	0,30	0,69	1,01	1,36	0,71
Потребление ЭЭ	$W_{\text{эз}}=W_{\text{н}}*V_{\text{год}}$	кВт*ч	12 255 907	1 108 680	831 510	1 884 757	2 771 701	3 721 840	1 937 419
Машино-часов отработано	$T_{\text{мч}}=N_{\text{нтз}}*N_{\text{д}}*N_{\text{см}}*t_{\text{см}}*K_{\text{смэ}}$	маш.ч.	25 114	2 272	1 704	3 862	5 680	7 627	3 970

Таблица 2.31 – Сводная ведомость экскаваторов ЭШ 6/45

№ Экскаватора	Параметр	Всего	Года					
			2031	2032	2033	2034	2035	2036
1	Нагрузка, маш.ч.	24074	2272	1704	3862	5774	6307	4154
	Ресурс на начало, маш.ч.		60000	57728	56024	52162	46388	40081
	Ресурс на конец, маш.ч.		57728	56024	52162	46388	40081	35926
	Введено, шт	1	1	0	0	0	0	0
	Амортизации, %	40	4	3	6	10	11	7
	Амортизация, тенге	26079637	2461141	1845856	4183939	6255304	6832800	4500597
2	Нагрузка, маш.ч.	1583	0	0	0	0	1583	0
	Ресурс на начало, маш.ч.		0	0	0	0	60000	0
	Ресурс на конец, маш.ч.		0	0	0	0	58417	0
	Введено, шт	1	0	0	0	1	0	0
	Амортизации, %	3	0	0	0	0	3	0
	Амортизация, тенге	1715429	0	0	0	0	1715429	0
Итого	Нагрузка, маш.ч.	25657	2272	1704	3862	5774	7891	4154
	Ресурс на начало, маш.ч.		60000	57728	56024	112162	106388	98497
	Ресурс на конец, маш.ч.		57728	56024	52162	106388	98497	94343
	Введено, шт	2	1	0	0	1	0	0
	Амортизации, %	43	4	3	6	10	13	7
	Амортизация, тенге	27795066	2461141	1845856	4183939	6255304	8548229	4500597

Таблица 2.32 – Исходные данные для расчета экскавации руды экскаватора Hitachi EX 1900

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Рабочих дней в году	N_d	дней	365
Количество смен	$N_{см}$	смен	2
Продолжительность смены	$t_{см}$	ч	12
Коэффициент разрыхления руды в кузове автосамосвала	$K_{ра}$		1,3
Плотность в целике	ρ	тонн/м ³	2,15
Коэффициент наполнения ковша экскаватора	$K_{нэ}$		0,9
Коэффициент разрыхления в ковше экскаватора	$K_{рэ}$		1,3
Емкость ковша экскаватора (с шапкой 1:1)	$V_э$	м ³	12
Емкость кузова автосамосвала (геометрическая, без насыпи)	V_a	м ³	50
Емкость кузова автосамосвала (геометрическая, с насыпью 2:1)	$V_{ан}$	м ³	64,1
Грузоподъемность автосамосвала	M_a	тонн	91
Коэффициент наполнения кузова автосамосвала (геометрический с насыпью)	$K_{на}$		1
Коэффициент использования сменного времени	$K_{смэ}$		0,80
Время цикла	$t_{ц}$	сек	22
Время на маневры под погрузку	t_y	сек	120
Коэффициент технической готовности	$K_{тех}$		0,80

Таблица 2.33 – Рассчитанные показатели экскавации по руде экскаватора Hitachi EX 1900

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Значение
Объем в ковше экскаватора (в целике)	$V_э=(V_э*K_{нэ})/K_{рэ}$	м ³	8,31
Масса в ковше экскаватора	$M_э=V_э*\rho$	т	17,86
Количество ковшей, погружаемых в самосвал по объему (ограничение)	$n_{ав}=(V_a*K_{на})/(V_э*K_{нэ})*(K_{рэ}/K_{ра})$	шт	5,94
Количество ковшей, погружаемых в самосвал по массе (ограничение)	$n_{ам}=M_a/M_э$	шт	5,09
Фактическое число ковшей погружаемых в автосамосвал с учетом ограничений (принимается меньшее ближайшее целое из наименьшего ограничения)	n_a	шт	5,00
Масса в кузове автосамосвала	$M_a=n_a*M_э$	тонн	89,31
Коэффициент использования грузоподъемности самосвала	$K_{аи}=M_{аип}/M_a$		0,98
Время на погрузку самосвала	$t_{па}=n_a*t_{ц}$	сек	110,00
Сменная производительность экскаватора по погрузке автосамосвалов	$Q_{сма}=(t_{см}*3600*K_{смэ})/(t_y+t_{па})$	самосвал / смена	150,26
Сменная производительность экскаватора по массе с учетом погрузки в автосамосвалы по массе	$Q_{смм}=Q_{сма}*M_a$	тонн/смена	13419,45
Сменная производительность экскаватора по объему с учетом погрузки в автосамосвалы по объему	$Q_{смв}=Q_{смм}/\rho$	м ³ /смена	6241,61

Таблица 2.34 – Расход дизельного топлива экскаватора Hitachi EX 1900 при экскавации руды

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Значение
Эффективная мощность двигателя	N_e	кВт	708
Удельный эффективный расход топлива	g_e	г/кВт*час	208
Коэффициент использования мощности	C		0,6
Плотность используемого топлива	ρ_T	г/см ³	0,8325
Расход топлива	$G_{TL}=(N_e * g_e * C)/(1000 * \rho_T)$	л/ч	106,14
Удельный расход топлива	$G_{TY}=t_{cm} * K_{cmz} * G_{TL} * \rho_T / Q_{cmv}$	кг/м ³	0,136

Таблица 2.35 – Расчет проектной производительности экскаватора Hitachi EX 1900 при экскавации руды

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Всего	Года		
				2034	2035	2036
Руда	$V_{год}$	м ³	408 389	71 111	198 633	138 646
Среднесуточный объем	$V_{сут}=V_{год}/N_d$	м ³		195	544	380
Требуемый эксплуатационный парк	$N_{htz}=V_{сут}/Q_{cmv}/N_{cm}$	шт		0,02	0,04	0,03
Требуемый инвентарный парк с учетом КТГ	$N_{htinv}=N_{htz}/K_{tex}$	шт		0,02	0,05	0,04
Расход дизельного топлива	$M_{дт}=V_{год}/G_{ty}$	тонн	56	10	27	19
Машино-часов отработано	$T_{мч}=N_{htz} * N_d * N_{cm} * t_{cm} * K_{cmz}$	маш.ч.	628	109	306	213

Таблица 2.36 – Исходные данные для расчета экскавации вскрыши экскаватора Hitachi EX 1900

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Рабочих дней в году	N_d	дней	365
Количество смен	N_{cm}	смен	2
Продолжительность смены	t_{cm}	ч	12
Коэффициент разрыхления руды в кузове автосамосвала	K_{pa}		1,3
Плотность в целике	ρ	тонн/м ³	1,95
Коэффициент наполнения ковша экскаватора	$K_{нэ}$		0,95
Коэффициент разрыхления в ковше экскаватора	$K_{рэ}$		1,3
Емкость ковша экскаватора (с шапкой 1:1)	$V_{э}$	м ³	12
Емкость кузова автосамосвала (геометрическая, без насыпи)	V_a	м ³	50
Емкость кузова автосамосвала (геометрическая, с насыпью 2:1)	$V_{ан}$	м ³	64,1
Грузоподъемность автосамосвала	M_a	тонн	91
Коэффициент наполнения кузова автосамосвала (геометрический с насыпью)	$K_{на}$		1
Коэффициент использования сменного времени	$K_{смэ}$		0,80
Время цикла	$t_{ц}$	сек	22
Время на маневры под погрузку	t_y	сек	120
Коэффициент технической готовности	K_{tex}		0,80

Таблица 2.37 – Рассчитанные показатели экскавации по вскрыше экскаватора Hitachi EX 1900

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Значение
Объем в ковше экскаватора (в целике)	$V_э=(V_э * K_{нэ})/K_{рэ}$	м ³	8,77
Масса в ковше экскаватора	$M_э=V_э * \rho$	т	17,10
Количество ковшей, погружаемых в самосвал по объему (ограничение)	$n_{ав}=(V_a * K_{на})/(V_э * K_{нэ}) * (K_{рэ}/K_{ра})$	шт	5,62
Количество ковшей, погружаемых в самосвал по массе (ограничение)	$n_{ам}=M_a/M_э$	шт	5,32
Фактическое число ковшей погружаемых в автосамосвал с учетом ограничений (принимается меньшее ближайшее целое из наименьшего ограничения)	n_a	шт	5,00
Масса в кузове автосамосвала	$M_a=n_a * M_э$	тонн	85,50
Коэффициент использования грузоподъемности самосвала	$K_{аи}=M_{аип}/M_a$		0,94
Время на погрузку самосвала	$t_{па}=n_a * t_{ц}$	сек	110,00
Сменная производительность экскаватора по погрузке автосамосвалов	$Q_{сма}=(t_{см} * 3600 * K_{смэ})/(t_y + t_{па})$	самосвал/смена	150,26
Сменная производительность экскаватора по массе с учетом погрузки в автосамосвалы по массе	$Q_{смм}=Q_{сма} * M_a$	тонн/смена	12847,30
Сменная производительность экскаватора по объему с учетом погрузки в автосамосвалы по объему	$Q_{смв}=Q_{смм}/\rho$	м ³ /смена	6588,36

Таблица 2.38 – Расход дизельного топлива экскаватора Hitachi EX 1900 при экскавации вскрыши

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Значение
Эффективная мощность двигателя	N_e	кВт	708
Удельный эффективный расход топлива	g_e	г/кВт*час	208
Коэффициент использования мощности	C		0,6
Плотность используемого топлива	ρ_T	г/см ³	0,8325
Расход топлива	$G_{ТЛ}=(N_e * g_e * C)/(1000 * \rho_T)$	л/ч	106,14
Удельный расход топлива	$G_{ТУ}=t_{см} * K_{смэ} * G_{ТЛ} * \rho_T / Q_{смв}$	кг/м ³	0,129

Таблица 2.39 – Расчет проектной производительности экскаватора Hitachi EX 1900 при экскавации вскрыши

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Всего	Года					
				2031	2032	2033	2034	2035	2036
Вскрыша	$V_{год}$	м³	18 883 761	1 708 242	1 281 182	2 904 011	4 270 605	5 734 568	2 985 153
Среднесуточный объем	$V_{сут} = V_{год} / N_{д}$	м³		4 680	3 510	7 956	11 700	15 711	8 179
Требуемый эксплуатационный парк	$N_{нтз} = V_{сут} / Q_{смв} / N_{см}$	шт		0,36	0,27	0,60	0,89	1,19	0,62
Требуемый инвентарный парк с учетом КТГ	$N_{инв} = N_{нтз} / K_{tex}$	шт		0,44	0,33	0,75	1,11	1,49	0,78
Расход дизельного топлива	$M_{дт} = V_{год} / G_{гв}$	тонн	2 431	220	165	374	550	738	384
Машино-часов отработано	$T_{мч} = N_{нтз} * N_{д} * N_{см} * t_{см} * K_{смз}$	маш.ч.	27 516	2 489	1 867	4 231	6 223	8 356	4 350

Таблица 2.40 – Сводная ведомость экскаваторов Hitachi EX 1900

№ Экскаватора	Параметр	Всего	Года					
			2031	2032	2033	2034	2035	2036
1	Нагрузка, маш.ч.	24363,17	2 489,11	1 866,83	4 231,48	5 606,40	5 606,40	4 562,96
	Ресурс на начало, маш.ч.		60 000,00	57 510,89	55 644,07	51 412,59	45 806,19	40 199,79
	Ресурс на конец, маш.ч.		57 510,89	55 644,07	51 412,59	45 806,19	40 199,79	35 636,83
	Введено, шт	1	1	-	-	-	-	-
	Амортизация, %	40,61	4,15	3,11	7,05	9,34	9,34	7,60
	Амортизация, тенге	101513207	10 371 271,08	7 778 453,31	17 631 160,83	23 360 000,00	23 360 000,00	19 012 322,03
2	Нагрузка, маш.ч.	3780,77	-	-	-	725,74	3 055,04	-
	Ресурс на начало, маш.ч.		-	-	-	60 000,00	59 274,26	-
	Ресурс на конец, маш.ч.		-	-	-	59 274,26	56 219,23	-
	Введено, шт	1	-	-	-	1	-	-
	Амортизация, %	6,30	-	-	-	1,21	5,09	-
	Амортизация, тенге	15753214	-	-	-	3 023 897,24	12 729 316,63	-
Итого	Нагрузка, маш.ч.	28143,94	2 489,11	1 866,83	4 231,48	6 332,14	8 661,44	4 562,96
	Ресурс на начало, маш.ч.		60 000,00	57 510,89	55 644,07	111 412,59	105 080,45	96 419,02
	Ресурс на конец, маш.ч.		57 510,89	55 644,07	51 412,59	105 080,45	96 419,02	91 856,06
	Введено, шт	2	1	-	-	1	-	-
	Амортизация, %	46,91	4,15	3,11	7,05	10,55	14,44	7,60
	Амортизация, тенге	117266421	10 371 271,08	7 778 453,31	17 631 160,83	26 383 897,24	36 089 316,63	19 012 322,03

2.13 Карьерный транспорт

Горнотехнические условия разработки месторождения, 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 Caterpillar 777 грузоподъемностью 90 т. Основные технические характеристики автосамосвала приведены в таблице 2.41.

Таблица 2.41 – Основные технические характеристики Caterpillar 777

Показатель	Ед. изм.	Значение
Грузоподъемность	т	90
Мощность двигателя	кВт	755
Объем кузова с «шапкой»	м.куб	64,1
Масса (без груза)	т	163
Максимальная скорость с грузом	км/ч	60,4

Выбор данного типа автотранспорта обусловлен рациональным соотношением вместимостью кузова самосвала и вместимостью ковша экскаваторов, работающих в составе единого погрузочно-транспортного комплекса.

Режим работы автотранспорта, задействованного на транспортировке руды и вскрыши круглогодичный двухсменный. Продолжительность смены 12 часов.

Технико-экономические показатели транспортировки приведены в таблицах 2.42 – 2.49.

Таблица 2.42 – Принятые исходные данные для расчета транспортировки руды

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Рабочих дней в году	N_d	дней	365
Количество смен	$N_{см}$	смен	2
Продолжительность смены	$t_{см}$	ч	12
Принятое ограничение скорости в порожнем состоянии	$V_{пор}$	км/ч	40
Принятое ограничение скорости в груженом состоянии	$V_{гр}$	км/ч	30
Время погрузки	$t_{погр}$	сек	110,00
Время разгрузки самосвала	$t_{разгр}$	сек	60
Время на ожидание и маневры (без учета маневров на погрузку)	$t_{ож}$	сек	60
Плотность пород	ρ	тонн/м ³	2,15
Масса в кузове автосамосвала	$M_{аип}$	тонн	89,31
Коэффициент использования сменного времени	$K_{смэ}$		0,8
Коэффициент технической готовности самосвалов	$K_{тех}$		0,8
Ресурс автомобильных шин	$R_{шин}$	км	90000
Уклон дорог в карьере	$\alpha_{дк}$	‰	80
Плотность топлива	ρ_t	г/см ³	0,8325
Емкость топливного бака	V_b	л	1140
Эксплуатационная масса пустого автомобиля	M_a	кг	65158
Эффективная мощность двигателя	N_e	кВт	708
Эффективная длительная мощность тормозной системы	N_t	кВт	920,4
Удельный эффективный расход топлива	g_e	г/кВт*час	208
Номинальное сопротивление качению	C_n	кг/т	20
Коэффициент трансформации энергии (на валу - на колеса)	K_t		0,95
Мощность холостого хода	$N_x = 0,05 * N_e$	кВт	35,4
Техническое ограничение максимальной скорости	$V_{тех}$	км/ч	65,9

Таблица 2.43 – Расчет данных движения (руда)

Дорога 80 ‰, груженный автомобиль, на подъем			
Сопротивление движению	$F_{сгп} = (M_a + M_{аип}) * C_n * g + (M_a + M_{аип} * 1000) * g * \sin(\arctan(\alpha_{дк}/1000))$	Н	151145
Максимальная техническая скорость (или наименьшее из ограничений)	$V_{гп} = ((N_e * 1000 * K_t) / F_{сгп}) * 3600 / 1000$	км/ч	16,02

Мощность двигателя на дороге, при скорости 16,02 км/ч	$W_{гп} = F_{сп} * V_{гп} * K_T / 3600$	кВт	708
Потребление топлива, при скорости 16,02 км/ч	$M_{гп} = W_{гп} * g_e / 1000$	кг/ч	147,3
	$V_{гп} = M_{гп} / \rho_T$	л/ч	176,9
	$V_{гп100} = 100 / V_{гп} * V_{гп}$	л/100 км	1104,2
Дорога 80 %, пустой автомобиль, на подъем			
Сопротивление движению	$F_{спп} = M_a * C_n * g / 1000 + M_a * g * \sin(\alpha_{дк} / 1000)$	Н	63757
Максимальная техническая скорость (или наименьшее из ограничений)	$V_{пп} = ((N_e * 1000 * K_T) / F_{спп}) * 3600 / 1000$	км/ч	37,98
Мощность двигателя на дороге, при скорости 37,98 км/ч	$W_{пп} = F_{спп} * V_{пп} * K_T / 3600$	кВт	708
Потребление топлива, при скорости 37,98 км/ч	$M_{пп} = W_{пп} * g_e / 1000$	кг/ч	147,3
	$V_{пп} = M_{пп} / \rho_T$	л/ч	176,9
	$V_{пп100} = 100 / V_{пп} * V_{пп}$	л/100 км	465,8
Дорога 0 %, груженный автомобиль			
Сопротивление движению	$F_{сг} = (M_a + M_{апп}) * C_n * g$	Н	30306
Максимальная техническая скорость (или наименьшее из ограничений)	$V_r = ((N_e * 1000 * K_T) / F_{сг}) * 3600 / 1000$	км/ч	30,00
Мощность двигателя на дороге, при скорости 30 км/ч	$W_r = F_{сг} * V_r * K_T / 3600$	кВт	266
Потребление топлива, при скорости 30 км/ч	$M_{гг} = W_r * g_e / 1000$	кг/ч	55,3
	$V_{гг} = M_{гг} / \rho_T$	л/ч	66,4
	$V_{гг100} = 100 / V_{гг} * V_{гг}$	л/100 км	221,4
Дорога 0 %, пустой автомобиль			
Сопротивление движению	$F_{сп} = M_a * C_n * g / 1000$	Н	12784
Максимальная техническая скорость (или наименьшее из ограничений)	$V_{пп} = ((N_e * 1000 * K_T) / F_{сп}) * 3600 / 1000$	км/ч	40,00
Мощность двигателя на дороге, при скорости 40 км/ч	$W_{п} = F_{спп} * V_{пп} * K_T / 3600$	кВт	150
Потребление топлива, при скорости 40 км/ч	$M_{гп} = W_{п} * g_e / 1000$	кг/ч	31,1
	$V_{гп} = M_{гп} / \rho_T$	л/ч	37,4
	$V_{гп100} = 100 / V_{п} * V_{гп}$	л/100 км	93,4
Дорога -80 %, груженный автомобиль, на спуск			
Сопротивление движению	$F_{сгс} = (M_a + M_{апп}) * C_n * g - (M_a + M_{апп} * 1000) * g * \sin(\alpha_{дк} / 1000)$	Н	-90532
Максимальная техническая скорость (или наименьшее из ограничений)	$V_{гс} = (((N_e \text{ ore } N_T) * 1000 * K_T) / F_{сгс}) * 3600 / 1000$	км/ч	30,00
Мощность двигателя на дороге, при скорости 30 км/ч	$W_{гс} = F_{сгс} * V_{гс} * K_T / 3600$	кВт	0,0
Потребление топлива, при скорости 30 км/ч	$M_{гс} = W_{гс} * g_e / 1000$	кг/ч	0,0
	$V_{гс} = M_{гс} / \rho_T$	л/ч	0,0
	$V_{гс100} = 100 / V_{гс} * V_{гс}$	л/100 км	0,0
Рассеиваемая мощность тормозной системой	$W_{гс} = F_{сгс} * V_{гс} / 3600$	кВт	754,4
Дорога -80 %, пустой автомобиль, на спуск			
Сопротивление движению	$F_{спс} = M_a * C_n * g / 1000 - M_a * g * \sin(\alpha_{дк} / 1000)$	Н	-38189
Максимальная техническая скорость (или наименьшее из ограничений)	$V_{пс} = (((N_e \text{ ore } N_T) * 1000 * K_T) / F_{спс}) * 3600 / 1000$	км/ч	40,00
Мощность двигателя на дороге, при скорости 40 км/ч	$W_{пс} = F_{спс} * V_{пс} * K_T / 3600$	кВт	0,0
Потребление топлива, при скорости 40 км/ч	$M_{гпс} = W_{пс} * g_e / 1000$	кг/ч	0,0
	$V_{гпс} = M_{гпс} / \rho_T$	л/ч	0,0
	$V_{гпс100} = 100 / V_{пс} * V_{гпс}$	л/100 км	0,0
Рассеиваемая мощность тормозной системой	$W_{пс} = F_{спс} * V_{пс} / 3600$	кВт	424,3

Таблица 2.44 – Характеристика дорог и грузооборот при транспортировке руды

Показатель		Обозначение/Формула	Ед. изм.	Всего	Года		
					2034	2035	2036
Пути в карьере	Вертикальный подъем до поверхности		Т*М	71 043 170	7 292 957	31 108 277	32 641 936
	Грузооборот до поверхности по дороге 80 ‰		Т*КМ	888 040	91 162	388 853	408 024
	Грузооборот до поверхности по дороге 0 ‰		Т*КМ	395 488	68 534	192 206	134 748
	Итого грузооборот до поверхности		Т*КМ	1 283 527	159 696	581 060	542 772
	Средний путь по дороге 80 ‰	S _{к80}	КМ		0,509	0,778	1,169
	Средний путь по дороге 0 ‰	S _{к0}	КМ		0,383	0,384	0,386
	Средний путь по итогу		КМ		0,892	1,162	1,555
Пути на поверхности	Грузооборот на поверхности (0‰)		Т*КМ	7 545 520	1 313 860	3 670 000	2 561 660
	Путь на поверхности (0‰)	S _{п0}	КМ		7,340	7,340	7,340
Итого грузооборота	Грузооборот по дороге 80‰		Т*КМ	888 040	91 162	388 853	408 024
	Грузооборот по дороге 0‰		Т*КМ	7 941 008	1 382 394	3 862 206	2 696 408
	Итого грузооборот	T _{гр}	Т*КМ	8 829 047	1 473 556	4 251 060	3 104 432
Итого длина пути	По дороге 80 ‰		КМ		0,509	0,778	1,169
	По дороге 0 ‰		КМ		7,723	7,724	7,726
	Всего		КМ		8,232	8,502	8,895
Транспортировка	Годовой объем	V _{год}	М ³	478 140	83 256	232 558	162 326
		M _{год}	ТОНН	1 028 000	179 000	500 000	349 000
	Суточный объем	V _{сут} =V _{год} /N _д	М ³		228	637	445
		M _{сут} =M _{год} /N _д	ТОНН		490	1 370	956
	Суточный грузооборот	T _{грсут} = T _{гр} /N _д	Т*КМ		4 037	11 647	8 505
	Время подъема из карьера	t _{кг} = (S _{к80} /V _{гп} + S _{к0} /V _г)*60	МИН		2,67	3,68	5,15
	Топливозатраты на подъем из карьера	M _{ткг} = S _{к80} /V _{гп} *M _{тгп} + S _{к0} /V _г *M _{тг}	КГ		5,39	7,86	11,46
	Время спуск в карьер	t _{кп} = (S _{к80} /V _{пс} + S _{к0} /V _п)*60	МИН		1,34	1,74	2,33
	Топливозатраты на спуск в карьер	M _{ткп} = S _{к80} /V _{пс} *M _{тпс} + S _{к0} /V _п *M _{тп}	КГ		0,30	0,30	0,30
	Время на поверхности груженого авто	t _{пг} = (S _{п0} /V _г)*60	МИН		14,68	14,68	14,68
	Топливозатраты на поверхности груженого авто	M _{тпг} = S _{п0} /V _г *M _{тг}	КГ		13,53	13,53	13,53
	Время на поверхности пустого авто	t _{пп} = (S _{п0} /V _п)*60	МИН		11,01	11,01	11,01
	Топливозатраты на поверхности пустого авто	M _{тпп} = S _{п0} /V _г *M _{тп}	КГ		5,71	5,71	5,71
	Время работы груженого автомобиля	t _г = t _{кг} +t _{кп}	МИН		17,35	18,36	19,83
	Топливозатраты на работу груженого автомобиля	M _{тг} = M _{ткг} + M _{тпг}	КГ		18,92	21,39	24,99
	Время работы пустого автомобиля	t _п = t _{кп} +t _{пп}	МИН		12,35	12,75	13,34
	Топливозатраты на работу пустого автомобиля	M _{тп} = M _{ткп} + M _{тпп}	КГ		6,00	6,01	6,01

	Итого время движения	$t_d = t_r + t_n$	мин		29,70	31,11	33,17
	Топливозатраты на движение	$M_{тд} = M_{тр} + M_{тп}$	кг		24,92	27,39	30,99
	Время стояния	$t_{ст} = (t_{погр} + t_{разгр} + t_{ож})/60$	мин		3,83	3,83	3,83
	Топливозатраты на время стояния	$M_{тст} = g_e * N_x / 1000 * t_{ст} / 60$	кг		0,47	0,47	0,47
	Полное время рейса	$t_p = t_d + t_{ст}$	мин		33,53	34,95	37,01
	Потребление топлива на рейс	$M_{тр} = M_{тд} + M_{тст}$	кг		25,39	27,86	31,47
	Расстояние за рейс	$S_p = S_o * 2$	км		16,46	17,00	17,79
	Средняя скорост в рейсе	$V_{ср} = S_p / t_p$	км/ч		29,46	29,19	28,84
	Средний расход топлива в рейсе	$Y_{тср} = M_{тр} * \rho_t / S_p * 100$	л/100км		185,25	196,83	212,45
	Рейсов на полном баке	$N_{рб} = V_b / (M_{тр} / \rho_t)$	рейс		37,38	34,06	30,16
	Самосвалорейсов в смену на 1 самосвал	$N_{р=тсм} = 60 / t_p * K_{смэ}$	рейс		17,18	16,48	15,56
	Сменная производительность 1-го самосвала	$V_{см} = N * M_a / p$	м ³		713,47	684,62	646,53
		$M_{см} = N * M_a$	тонн		1 533,97	1 471,93	1 390,04
	Суточная производительность 1-го самосвала	$V_{сутс} = V_{см} * N_{см}$	м ³		1 426,95	1 369,24	1 293,06
		$M_{сутс} = M_{см} * N_{см}$	тонн		3 067,94	2 943,87	2 780,08
Итого	Количество рейсов для транспортировки суточного объема	$N_{реут} = M_{сут} / M_{аип}$	рейс		5,49	15,34	10,71
	Количество рейсов для транспортировки годового объема	$N_{ргод} = M_{год} / M_{аип}$	рейс	11 511	2 004	5 599	3 908
	Требуемый эксплуатационный парк	$N_{аз} = M_{сут} / M_{сутс}$	шт		0,16	0,47	0,34
	Требуемый инвентарный парк с учетом КТГ	$N_{азинв} = N_{аз} / K_{тех}$	шт		0,20	0,58	0,43
	Годовой пробег автосамосвалов	$S_{общ} = N_{ргод} * S_p$	км	197 722	33 000	95 200	69 522
	Расход автомобильных шин (комплектов на авто)	$N_{шин} = S_{общ} / R_{шин}$	компл.	2,20	0,37	1,06	0,77
	Расход дизельного топлива	$M_t = M_{тр} * N_{ргод} / 1000$	тонн	330	50,89	155,99	122,96
	Машино-часов отработано	$T_{мч} = t_p * N_{ргод}$	маш.ч.	6 792	1 120	3 261	2 410

Таблица 2.45 – Принятые исходные данные для расчета транспортировки вскрыши

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Рабочих дней в году	$N_{д}$	дней	365
Количество смен	$N_{см}$	смен	2
Продолжительность смены	$t_{см}$	ч	12
Принятое ограничение скорости в порожнем состоянии	$V_{пор}$	км/ч	40
Принятое ограничение скорости в груженом состоянии	$V_{гр}$	км/ч	30
Время погрузки	$t_{погр}$	сек	110,00
Время разгрузки самосвала	$t_{разгр}$	сек	60
Время на ожидание и маневры (без учета маневров на погрузку)	$t_{ож}$	сек	60
Плотность пород	ρ	тонн/м ³	1,95
Масса в кузове автосамосвала	$M_{аип}$	тонн	85,50
Коэффициент использования сменного времени	$K_{смэ}$		0,8
Коэффициент технической готовности самосвалов	$K_{тех}$		0,8
Ресурс автомобильных шин	$R_{шин}$	км	90000
Уклон дорог в карьере	$\alpha_{дк}$	‰	80
Уклон дорог на отвале	$\alpha_{до}$	‰	70
Плотность топлива	$\rho_{т}$	г/см ³	0,8325
Емкость топливного бака	$V_{б}$	л	1140
Эксплуатационная масса пустого автомобиля	$M_{а}$	кг	65158
Эффективная мощность двигателя	$N_{е}$	кВт	708
Эффективная длительная мощность тормозной системы	$N_{т}$	кВт	920,4
Удельный эффективный расход топлива	$g_{е}$	г/кВт*час	208
Номинальное сопротивление качению	$C_{н}$	кг/т	20
Коэффициент трансформации энергии (на валу - на колеса)	$K_{т}$		0,95
Мощность холостого хода	$N_{х}=0.05*N_{е}$	кВт	35,4
Техническое ограничение максимальной скорости	$V_{тех}$	км/ч	65,9

Таблица 2.46 – Расчет данных движения (вскрыша)

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Дорога 80 ‰, груженный автомобиль, на подъем			
Сопротивление движению	$F_{сгп} = (M_{а}+M_{аип}) * C_{н} * g + (M_{а}+M_{аип} * 1000) * g * \sin(\arctan(\alpha_{дк}/1000))$	Н	147419
Максимальная техническая скорость (или наименьшее из ограничений)	$V_{гп} = ((N_{е} * 1000 * K_{т}) / F_{сгп}) * 3600 / 1000$	км/ч	16,43
Мощность двигателя на дороге, при скорости 16,43 км/ч	$W_{гп} = F_{сгп} * V_{гп} * K_{т} / 3600$	кВт	708
Потребление топлива, при скорости 16,43 км/ч	$M_{тгп} = W_{гп} * g_{е} / 1000$	кг/ч	147,3
	$V_{тгп} = M_{тгп} / \rho_{т}$	л/ч	176,9
	$V_{гп100} = 100 / V_{гп} * V_{тгп}$	л/100 км	1077,0
Дорога 80 ‰, пустой автомобиль, на подъем			

Соппротивление движению	$F_{\text{спп}} = M_a * C_H * g / 1000 + M_a * g * \sin(\alpha_{\text{дк}} / 1000)$	Н	63757
Максимальная техническая скорость (или наименьшее из ограничений)	$V_{\text{пп}} = ((N_e * 1000 * K_T) / F_{\text{спп}}) * 3600 / 1000$	км/ч	37,98
Мощность двигателя на дороге, при скорости 37,98 км/ч	$W_{\text{пп}} = F_{\text{спп}} * V_{\text{пп}} * K_T / 3600$	кВт	708
Потребление топлива, при скорости 37,98 км/ч	$M_{\text{тпп}} = W_{\text{пп}} * g_e / 1000$	кг/ч	147,3
	$V_{\text{тпп}} = M_{\text{тпп}} / \rho_T$	л/ч	176,9
	$V_{\text{птп100}} = 100 / V_{\text{пп}} * V_{\text{тпп}}$	л/100 км	465,8
Дорога 0 %, грузеный автомобиль			
Соппротивление движению	$F_{\text{сг}} = (M_a + M_{\text{апп}}) * C_H * g$	Н	29559
Максимальная техническая скорость (или наименьшее из ограничений)	$V_{\text{г}} = ((N_e * 1000 * K_T) / F_{\text{сг}}) * 3600 / 1000$	км/ч	30,00
Мощность двигателя на дороге, при скорости 30 км/ч	$W_{\text{г}} = F_{\text{сг}} * V_{\text{г}} * K_T / 3600$	кВт	259
Потребление топлива, при скорости 30 км/ч	$M_{\text{тг}} = W_{\text{г}} * g_e / 1000$	кг/ч	53,9
	$V_{\text{тг}} = M_{\text{тг}} / \rho_T$	л/ч	64,8
	$V_{\text{гт100}} = 100 / V_{\text{г}} * V_{\text{тг}}$	л/100 км	215,9
Дорога 0 %, пустой автомобиль			
Соппротивление движению	$F_{\text{сп}} = M_a * C_H * g / 1000$	Н	12784
Максимальная техническая скорость (или наименьшее из ограничений)	$V_{\text{п}} = ((N_e * 1000 * K_T) / F_{\text{сп}}) * 3600 / 1000$	км/ч	40,00
Мощность двигателя на дороге, при скорости 40 км/ч	$W_{\text{п}} = F_{\text{сп}} * V_{\text{п}} * K_T / 3600$	кВт	150
Потребление топлива, при скорости 40 км/ч	$M_{\text{тп}} = W_{\text{п}} * g_e / 1000$	кг/ч	31,1
	$V_{\text{тп}} = M_{\text{тп}} / \rho_T$	л/ч	37,4
	$V_{\text{пт100}} = 100 / V_{\text{п}} * V_{\text{тп}}$	л/100 км	93,4
Дорога -80 %, грузеный автомобиль, на спуск			
Соппротивление движению	$F_{\text{сгс}} = (M_a + M_{\text{апп}}) * C_H * g - (M_a + M_{\text{апп}} * 1000) * g * \sin(\alpha_{\text{дк}} / 1000)$	Н	-88301
Максимальная техническая скорость (или наименьшее из ограничений)	$V_{\text{гс}} = (((N_e \text{ ore } N_T) * 1000 * K_T) / F_{\text{сгс}}) * 3600 / 1000$	км/ч	30,00
Мощность двигателя на дороге, при скорости 30 км/ч	$W_{\text{гс}} = F_{\text{сгс}} * V_{\text{гс}} * K_T / 3600$	кВт	0,0
Потребление топлива, при скорости 30 км/ч	$M_{\text{тгс}} = W_{\text{гс}} * g_e / 1000$	кг/ч	0,0
	$V_{\text{тгс}} = M_{\text{тгс}} / \rho_T$	л/ч	0,0
	$V_{\text{гсгт100}} = 100 / V_{\text{гс}} * V_{\text{тгп}}$	л/100 км	0,0
Рассеиваемая мощность тормозной системой	$W_{\text{гс}} = F_{\text{сгс}} * V_{\text{гс}} / 3600$	кВт	735,8
Дорога -80 %, пустой автомобиль, на спуск			
Соппротивление движению	$F_{\text{спс}} = M_a * C_H * g / 1000 - M_a * g * \sin(\alpha_{\text{дк}} / 1000)$	Н	-38189
Максимальная техническая скорость (или наименьшее из ограничений)	$V_{\text{пс}} = (((N_e \text{ ore } N_T) * 1000 * K_T) / F_{\text{спс}}) * 3600 / 1000$	км/ч	40,00
Мощность двигателя на дороге, при скорости 40 км/ч	$W_{\text{пс}} = F_{\text{спс}} * V_{\text{пс}} * K_T / 3600$	кВт	0,0
Потребление топлива, при скорости 40 км/ч	$M_{\text{тпс}} = W_{\text{пс}} * g_e / 1000$	кг/ч	0,0
	$V_{\text{тпс}} = M_{\text{тпс}} / \rho_T$	л/ч	0,0
	$V_{\text{гпс100}} = 100 / V_{\text{пс}} * V_{\text{тпп}}$	л/100 км	0,0

Рассеиваемая мощность тормозной системой	$W_{\text{пс}} = F_{\text{спс}} * V_{\text{пс}} / 3600$	кВт	424,3
Дорога 70 %, грузный автомобиль, на подъем			
Соппротивление движению	$F_{\text{сгп}} = (M_{\text{а}} + M_{\text{аип}}) * C_{\text{н}} * g + (M_{\text{а}} + M_{\text{аип}} * 1000) * g * \sin(\text{atan}(\alpha_{\text{дк}} / 1000))$	Н	132763
Максимальная техническая скорость (или наименьшее из ограничений)	$V_{\text{гп}} = ((N_{\text{е}} * 1000 * K_{\text{т}}) / F_{\text{сгп}}) * 3600 / 1000$	км/ч	18,24
Мощность двигателя на дороге, при скорости 18,24 км/ч	$W_{\text{гп}} = F_{\text{сгп}} * V_{\text{гп}} * K_{\text{т}} / 3600$	кВт	708
Потребление топлива, при скорости 18,24 км/ч	$M_{\text{тгп}} = W_{\text{гп}} * g_{\text{е}} / 1000$	кг/ч	147,3
	$V_{\text{тгп}} = M_{\text{тгп}} / \rho_{\text{т}}$	л/ч	176,9
	$V_{\text{гпт}100} = 100 / V_{\text{гп}} * V_{\text{тгп}}$	л/100 км	969,9
Дорога 70 %, пустой автомобиль, на подъем			
Соппротивление движению	$F_{\text{спп}} = M_{\text{а}} * C_{\text{н}} * g / 1000 + M_{\text{а}} * g * \sin(\text{atan}(\alpha_{\text{дк}} / 1000))$	Н	57419
Максимальная техническая скорость (или наименьшее из ограничений)	$V_{\text{пп}} = ((N_{\text{е}} * 1000 * K_{\text{т}}) / F_{\text{спп}}) * 3600 / 1000$	км/ч	40,00
Мощность двигателя на дороге, при скорости 40 км/ч	$W_{\text{пп}} = F_{\text{спп}} * V_{\text{пп}} * K_{\text{т}} / 3600$	кВт	672
Потребление топлива, при скорости 40 км/ч	$M_{\text{тпп}} = W_{\text{пп}} * g_{\text{е}} / 1000$	кг/ч	139,7
	$V_{\text{тпп}} = M_{\text{тпп}} / \rho_{\text{т}}$	л/ч	167,8
	$V_{\text{ппт}100} = 100 / V_{\text{пп}} * V_{\text{тпп}}$	л/100 км	419,5
Дорога -70 %, грузный автомобиль, на спуск			
Соппротивление движению	$F_{\text{сгс}} = (M_{\text{а}} + M_{\text{аип}}) * C_{\text{н}} * g - (M_{\text{а}} + M_{\text{аип}} * 1000) * g * \sin(\text{atan}(\alpha_{\text{дк}} / 1000))$	Н	-73645
Максимальная техническая скорость (или наименьшее из ограничений)	$V_{\text{гс}} = (((N_{\text{е}} \text{ ore } N_{\text{т}}) * 1000 * K_{\text{т}}) / F_{\text{сгс}}) * 3600 / 1000$	км/ч	30,00
Мощность двигателя на дороге, при скорости 30 км/ч	$W_{\text{гс}} = F_{\text{сгс}} * V_{\text{гс}} * K_{\text{т}} / 3600$	кВт	0,0
Потребление топлива, при скорости 30 км/ч	$M_{\text{тгс}} = W_{\text{гс}} * g_{\text{е}} / 1000$	кг/ч	0,0
	$V_{\text{тгс}} = M_{\text{тгс}} / \rho_{\text{т}}$	л/ч	0,0
	$V_{\text{гст}100} = 100 / V_{\text{гс}} * V_{\text{тгп}}$	л/100 км	0,0
Рассеиваемая мощность тормозной системой	$W_{\text{гс}} = F_{\text{сгс}} * V_{\text{гс}} / 3600$	кВт	613,7
Дорога -70 %, пустой автомобиль, на спуск			
Соппротивление движению	$F_{\text{спс}} = M_{\text{а}} * C_{\text{н}} * g / 1000 - M_{\text{а}} * g * \sin(\text{atan}(\alpha_{\text{дк}} / 1000))$	Н	-31851
Максимальная техническая скорость (или наименьшее из ограничений)	$V_{\text{пс}} = (((N_{\text{е}} \text{ ore } N_{\text{т}}) * 1000 * K_{\text{т}}) / F_{\text{спс}}) * 3600 / 1000$	км/ч	40,00
Мощность двигателя на дороге, при скорости 40 км/ч	$W_{\text{пс}} = F_{\text{спс}} * V_{\text{пс}} * K_{\text{т}} / 3600$	кВт	0,0
Потребление топлива, при скорости 40 км/ч	$M_{\text{тпс}} = W_{\text{пс}} * g_{\text{е}} / 1000$	кг/ч	0,0
	$V_{\text{тпс}} = M_{\text{тпс}} / \rho_{\text{т}}$	л/ч	0,0
	$V_{\text{псп}100} = 100 / V_{\text{пс}} * V_{\text{тгп}}$	л/100 км	0,0
Рассеиваемая мощность тормозной системой	$W_{\text{пс}} = F_{\text{спс}} * V_{\text{пс}} / 3600$	кВт	353,9

Таблица 2.47 – Характеристика дорог и грузооборот при транспортировке вскрыши

Показатель		Обозначение/ Формула	Ед. изм.	Всего	Года					
					2031	2032	2033	2034	2035	2036
Пути в карьере	Вертикальный подъем до поверхности		т*м	2 183 243 973	66 783 900	76 635 000	190 595 545	397 242 065	814 557 794	637 429 669
	Грузооборот до поверхности по дороге 80 ‰		т*км	27 290 550	834 799	957 937	2 382 444	4 965 526	10 181 972	7 967 871
	Грузооборот до поверхности по дороге 0 ‰		т*км	16 533 292	1 486 573	1 116 837	2 532 711	3 732 978	5 032 843	2 631 350
	Итого грузооборот до поверхности		т*км	43 823 841	2 321 371	2 074 774	4 915 155	8 698 504	15 214 816	10 599 221
	Средний путь по дороге 80 ‰	$S_{к80}$	км		0,214	0,327	0,359	0,509	0,778	1,169
	Средний путь по дороге 0 ‰	$S_{к0}$	км		0,381	0,382	0,382	0,383	0,384	0,386
	Средний путь по итогу		км		0,595	0,709	0,741	0,892	1,162	1,555
Пути на поверхности	Грузооборот на поверхности (0‰)		т*км	14 097 804	1 275 300	956 475	2 168 010	3 188 250	4 281 182	2 228 587
	Путь на поверхности (0‰)	$S_{п0}$	км		0,327	0,327	0,327	0,327	0,327	0,327
Пути на отвале	Вертикальный подъем до поверхности		т*м	1 165 111 006	58 500 000	43 875 000	99 450 000	213 289 103	443 310 653	306 686 250
	Грузооборот до поверхности по дороге 70‰		т*км	14 563 888	731 250	548 438	1 243 125	2 666 114	5 541 383	3 833 578
	Грузооборот до поверхности по дороге 0‰		т*км	23 338 042	1 949 259	1 461 944	3 313 741	5 157 294	7 455 486	4 000 317
	Итого грузооборот до поверхности		т*км	37 901 930	2 680 509	2 010 382	4 556 866	7 823 408	12 996 870	7 833 895
	Средний путь по дороге 70 ‰	$S_{о70}$	км		0,214	0,214	0,214	0,313	0,484	0,643
	Средний путь по дороге 0 ‰	$S_{о0}$	км		0,500	0,500	0,500	0,529	0,569	0,587
	Средний путь по итогу		км		0,714	0,714	0,714	0,841	1,053	1,230
Итого грузооборота	Грузооборот по дороге 70‰		т*км	14 563 888	731 250	548 438	1 243 125	2 666 114	5 541 383	3 833 578
	Грузооборот по дороге 80‰		т*км	27 290 550	834 799	957 937	2 382 444	4 965 526	10 181 972	7 967 871
	Грузооборот по дороге 0‰		т*км	53 969 138	4 711 132	3 535 256	8 014 461	12 078 522	16 769 512	8 860 254
	Итого грузооборот	$T_{гр}$	т*км	95 823 575	6 277 181	5 041 631	11 640 031	19 710 162	32 492 867	20 661 703
Итого длина пути	По дороге 70 ‰		км		0,214	0,214	0,214	0,313	0,484	0,643
	По дороге 80 ‰		км		0,214	0,327	0,359	0,509	0,778	1,169
	По дороге 0 ‰		км		1,208	1,209	1,209	1,239	1,281	1,300
	Всего	S_o	км		1,636	1,750	1,782	2,061	2,542	3,112
Транспортировка	Годовой объем	$V_{год}$	м ³	22 109 000	2 000 000	1 500 000	3 400 000	5 000 000	6 714 000	3 495 000
		$M_{год}$	тонн	43 112 550	3 900 000	2 925 000	6 630 000	9 750 000	13 092 300	6 815 250
	Суточный объем	$V_{сут}=V_{год}/N_d$	м ³		5 479	4 110	9 315	13 699	18 395	9 575
		$M_{сут}=M_{год}/N_d$	тонн		10 685	8 014	18 164	26 712	35 869	18 672
	Суточный грузооборот	$T_{грсут} = T_{гр}/N_d$	т*км		17 198	13 813	31 890	54 000	89 022	56 607
	Время подъема из карьера	$t_{кг} = (S_{к80}/V_{гп} + S_{к0}/V_{г})*60$	мин		1,54	1,96	2,08	2,63	3,61	5,04
	Топливозатраты на подъем из карьера	$M_{ткг} = S_{к80}/V_{гп}*M_{тгп} + S_{к0}/V_{г}*M_{тг}$	кг		2,60	3,62	3,91	5,25	7,66	11,18
	Время спуск в карьер	$t_{кп} = (S_{к80}/V_{пс} + S_{к0}/V_{п})*60$	мин		0,89	1,06	1,11	1,34	1,74	2,33
	Топливозатраты на спуск в карьер	$M_{ткп} = S_{к80}/V_{пс}*M_{тпс} + S_{к0}/V_{пс}*M_{тпс}$	кг		0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
	Время на поверхности груженого авто	$t_{пг} = (S_{п0}/V_{г})*60$	мин		0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
	Топливозатраты на поверхности груженого авто	$M_{тпг} = S_{п0}/V_{г}*M_{тг}$	кг		0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59
	Время на поверхности пустого авто	$t_{пп} = (S_{п0}/V_{п})*60$	мин		0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49
	Топливозатраты на поверхности пустого авто	$M_{тпп} = S_{п0}/V_{г}*M_{тп}$	кг		0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
	Время подъема на отвал	$t_{ог} = (S_{о70}/V_{гпо} + S_{о0}/V_{г})*60$	мин		1,70	1,70	1,70	2,09	2,73	3,29
	Топливозатраты на подъем на отвал	$M_{ткг} = S_{о70}/V_{гпо}*M_{тгпо} + S_{о0}/V_{г}*M_{тг}$	кг		2,63	2,63	2,63	3,47	4,93	6,25
	Время спуск в карьер	$t_{оп} = (S_{к80}/V_{пс} + S_{к0}/V_{п})*60$	мин		1,07	1,07	1,07	1,26	1,58	1,84
	Топливозатраты на спуск с отвала	$M_{ткп} = S_{о70}/V_{псo}*M_{тпco} + S_{о0}/V_{п}*M_{тп}$	кг		0,39	0,39	0,39	0,41	0,44	0,46

	Время работы груженого автомобиля	$t_r = t_{кр} + t_{пг} + t_{ог}$	мин		3,90	4,32	4,44	5,37	6,99	8,99
	Топливозатраты на работу груженого автомобиля	$M_{тг} = M_{ткг} + M_{тпг}$	кг		5,82	6,84	7,13	9,32	13,18	18,01
	Время работы пустого автомобиля	$t_{п} = t_{кп} + t_{пп} + t_{оп}$	мин		2,45	2,63	2,67	3,09	3,81	4,67
	Топливозатраты на работу пустого автомобиля	$M_{тп} = M_{ткп} + M_{тпп}$	кг		0,94	0,94	0,94	0,96	1,00	1,01
	Итого время движения	$t_{д} = t_r + t_{п}$	мин		6,36	6,94	7,11	8,46	10,81	13,65
	Топливозатраты на движение	$M_{тд} = M_{тг} + M_{тп}$	кг		6,76	7,78	8,07	10,28	14,18	19,02
	Время стояния	$t_{ст} = (t_{погр} + t_{разгр} + t_{ож})/60$	мин		3,83	3,83	3,83	3,83	3,83	3,83
	Топливозатраты на время стояния	$M_{тст} = g_e * N_x / 1000 * t_{ст} / 60$	кг		0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47
	Полное время рейса	$t_p = t_{д} + t_{ст}$	мин		10,19	10,78	10,94	12,29	14,64	17,49
	Потребление топлива на рейс	$M_{тр} = M_{тд} + M_{тст}$	кг		7,23	8,25	8,54	10,75	14,65	19,49
	Расстояние за рейс	$S_p = S_o * 2$	км		3,27	3,50	3,56	4,12	5,08	6,22
	Средняя скорост в рейсе	$V_{рсп} = S_p / t_p$	км/ч		19,27	19,49	19,55	20,12	20,84	21,36
	Средний расход топлива в рейсе	$Y_{тсп} = M_{тр} * \rho_T / S_p * 100$	л/100км		265,40	283,06	287,61	313,33	346,04	376,17
	Рейсов на полном баке	$N_{рб} = V_o / (M_{тр} / \rho_T)$	рейс		131,25	115,04	111,19	88,28	64,79	48,69
	Самосвалорейсов в смену на 1 самосвал	$N_p = t_{см} * 60 / t_p * K_{смэ}$	рейс		56,52	53,44	52,64	46,87	39,34	32,94
	Сменная производительность 1-го самосвала	$V_{см} = N * M_a / p$	м ³		2 478,29	2 343,34	2 308,06	2 054,89	1 725,00	1 444,22
		$M_{см} = N * M_a$	тонн		4 832,66	4 569,50	4 500,71	4 007,03	3 363,75	2 816,24
	Суточная производительность 1-го самосвала	$V_{сутс} = V_{см} * N_{см}$	м ³		4 956,58	4 686,67	4 616,12	4 109,77	3 450,00	2 888,45
		$M_{сутс} = M_{см} * N_{см}$	тонн		9 665,33	9 139,01	9 001,43	8 014,05	6 727,50	5 632,47
	Количество рейсов для транспортировки суточного объема	$N_{рсут} = M_{сут} / M_{аип}$	рейс		124,97	93,73	212,45	312,42	419,52	218,39
	Количество рейсов для транспортировки годового объема	$N_{ргод} = M_{год} / M_{аип}$	рейс	504 240	45 614	34 211	77 544	114 035	153 126	79 711
Итого	Требуемый эксплуатационный парк	$N_{аэ} = M_{сут} / M_{сутс}$	шт		1,11	0,88	2,02	3,33	5,33	3,32
	Требуемый инвентарный парк с учетом КТГ	$N_{аинв} = N_{аэ} / K_{тех}$	шт		1,38	1,10	2,52	4,17	6,66	4,14
	Годовой пробег автосамосвалов	$S_{общ} = N_{ргод} * S_p$	км	2 290 155	149 278	119 766	276 436	469 966	778 585	496 125
	Расход автомобильных шин (комплектов на авто)	$N_{шин} = S_{общ} / R_{шин}$	компл.	25,45	1,66	1,33	3,07	5,22	8,65	5,51
	Расход дизельного топлива	$M_{т} = M_{тр} * N_{ргод} / 1000$	тонн	6 296	329,82	282,22	661,88	1 225,90	2 242,93	1 553,66
	Машино-часов отработано	$T_{мч} = t_p * N_{ргод}$	маш.ч.	111 990	7 747	6 145	14 142	23 359	37 365	23 232

Таблица 2.48 – Сводные технико-экономические показатели транспортировки

Показатель	Обозначение/ Формула	Ед. изм.	Всего	Года					
				2031	2032	2033	2034	2035	2036
Годовой объем	$V_{\text{год}}$	м ³	22 587 140	2 000 000	1 500 000	3 400 000	5 083 256	6 946 558	3 657 326
	$M_{\text{год}}$	тонн	44 140 550	3 900 000	2 925 000	6 630 000	9 929 000	13 592 300	7 164 250
Среднесуточный объем	$V_{\text{сут}}=V_{\text{год}}/N_{\text{д}}$	м ³		5 479	4 110	9 315	13 927	19 032	10 020
	$M_{\text{сут}}=M_{\text{год}}/N_{\text{д}}$	тонн		10 685	8 014	18 164	27 203	37 239	19 628
Требуемый эксплуатационный парк	$N_{\text{э}}=\Sigma N_{\text{э}}$	шт		1,11	0,88	2,02	3,49	5,80	3,66
Требуемый инвентарный парк с учетом КТГ	$N_{\text{аэинв}}=\Sigma N_{\text{аэинв}}$	шт		1,38	1,10	2,52	4,37	7,25	4,57
Годовой пробег автосамосвалов при перевозке	$S_{\text{год}}=\Sigma S_{\text{год}}$	км	2 487 877	149 278	119 766	276 436	502 965	873 785	565 647
Расход дизельного топлива	$M_{\text{дт}}=\Sigma M_{\text{т}}$	тонн	6 626	330	282	662	1 277	2 399	1 677
Расход автомобильных шин (комплектов)	$N_{\text{шин}}=\Sigma N_{\text{шин}}$	шт	27,64	1,66	1,33	3,07	5,59	9,71	6,28
Объем грузоперевозок	$K_{\text{гр}}=\Sigma T_{\text{гр}}$	т*км	104 652 622	6 277 181	5 041 631	11 640 031	21 183 717	36 743 927	23 766 135
Машино-часов отработано	$T_{\text{мч}}=\Sigma T_{\text{мч}}$	маш.ч.	118 781	7 747	6 145	14 142	24 479	40 626	25 642
Принятый парк	$N_{\text{нп}}=\text{ОккуглВверх}(N_{\text{инв}},0)$	шт		2	2	3	5	8	5

Таблица 2.49 – Сводная ведомость по количеству автомобилей

№ автомобиля	Параметр	Всего	Года					
			2031	2032	2033	2034	2035	2036
1	Нагрузка, маш.ч.	33 638	5 606	5 606	5 606	5 606	5 606	5 606
	Ресурс на начало, маш.ч.		60 000	54 394	48 787	43 181	37 574	31 968
	Ресурс на конец, маш.ч.		54 394	48 787	43 181	37 574	31 968	26 362
	Введено, шт	1	1	-	-	-	-	-
	Амортизация, %	56,06	9,34	9,34	9,34	9,34	9,34	9,34
	Амортизация, тенге	105 400 320	17 566 720	17 566 720	17 566 720	17 566 720	17 566 720	17 566 720
2	Нагрузка, маш.ч.	25 105	2 141	539	5 606	5 606	5 606	5 606
	Ресурс на начало, маш.ч.		60 000	57 859	57 320	51 714	46 108	40 501
	Ресурс на конец, маш.ч.		57 859	57 320	51 714	46 108	40 501	34 895
	Введено, шт	1	1	-	-	-	-	-
	Амортизация, %	41,84	3,57	0,90	9,34	9,34	9,34	9,34
	Амортизация, тенге	78 662 862	6 708 097	1 687 885	17 566 720	17 566 720	17 566 720	17 566 720
3	Нагрузка, маш.ч.	19 748	-	-	2 929	5 606	5 606	5 606
	Ресурс на начало, маш.ч.		-	-	60 000	57 071	51 465	45 858
	Ресурс на конец, маш.ч.		-	-	57 071	51 465	45 858	40 252
	Введено, шт	1	-	-	1	-	-	-
	Амортизация, %	32,91	-	-	4,88	9,34	9,34	9,34
	Амортизация, тенге	61 877 554	-	-	9 177 394	17 566 720	17 566 720	17 566 720
4	Нагрузка, маш.ч.	16 819	-	-	-	5 606	5 606	5 606
	Ресурс на начало, маш.ч.		-	-	-	60 000	54 394	48 787
	Ресурс на конец, маш.ч.		-	-	-	54 394	48 787	43 181
	Введено, шт	1	-	-	-	1	-	-
	Амортизация, %	28,03	-	-	-	9,34	9,34	9,34
	Амортизация, тенге	52 700 160	-	-	-	17 566 720	17 566 720	17 566 720
5	Нагрузка, маш.ч.	10 877	-	-	-	2 054	5 606	3 217
	Ресурс на начало, маш.ч.		-	-	-	60 000	57 946	52 340
	Ресурс на конец, маш.ч.		-	-	-	57 946	52 340	49 123
	Введено, шт	1	-	-	-	1	-	-
	Амортизация, %	18,13	-	-	-	3,42	9,34	5,36

	Амортизация, тенге	34 079 822	-	-	-	6 434 590	17 566 720	10 078 512
6	Нагрузка, маш.ч.	5 606	-	-	-	-	5 606	-
	Ресурс на начало, маш.ч.		-	-	-	-	60 000	-
	Ресурс на конец, маш.ч.		-	-	-	-	54 394	-
	Введено, шт	1	-	-	-	-	1	-
	Амортизация, %	9,34	-	-	-	-	9,34	-
	Амортизация, тенге	17 566 720	-	-	-	-	17 566 720	-
7	Нагрузка, маш.ч.	5 606	-	-	-	-	5 606	-
	Ресурс на начало, маш.ч.		-	-	-	-	60 000	-
	Ресурс на конец, маш.ч.		-	-	-	-	54 394	-
	Введено, шт	1	-	-	-	-	1	-
	Амортизация, %	9,34	-	-	-	-	9,34	-
	Амортизация, тенге	17 566 720	-	-	-	-	17 566 720	-
8	Нагрузка, маш.ч.	1 381	-	-	-	-	1 381	-
	Ресурс на начало, маш.ч.		-	-	-	-	60 000	-
	Ресурс на конец, маш.ч.		-	-	-	-	58 619	-
	Введено, шт	1	-	-	-	-	1	-
	Амортизация, %	2,30	-	-	-	-	2,30	-
	Амортизация, тенге	4 327 324	-	-	-	-	4 327 324	-
Итого	Нагрузка, маш.ч.	118 781	7 747	6 145	14 142	24 479	40 626	25 642
	Ресурс на начало, маш.ч.		120 000	112 253	166 108	271 966	427 487	386 861
	Ресурс на конец, маш.ч.		112 253	106 108	151 966	247 487	386 861	361 219
	Введено, шт	8	2	-	1	2	3	-
	Амортизация, %	197,97	12,91	10,24	23,57	40,80	67,71	42,74
	Амортизация, тенге	372 181 482	24 274 817	19 254 605	44 310 834	76 701 470	127 294 364	80 345 392

2.14 Автомобильные дороги

Проектирование автомобильных дорог выполнено в соответствии с Правилами промышленной безопасности, СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт».

Перевозка горной массы осуществляется по системе постоянных и временных съездов и автодорог. Автомобильные дороги запроектированы для движения автосамосвалов грузоподъемностью 90 т в соответствии со СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт».

Развитие транспортной схемы предприятия будет осуществляться по мере вскрытия новых горизонтов и подвигания фронта работ.

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. В этот период принимается транспортная схема с использованием временных съездов.

Примыкание рабочих горизонтов к трассе капитальной траншеи будет осуществляться на горизонтальных площадках.

На всех этапах эксплуатации карьеров доступ транспорта в добычные забои будет обеспечиваться по временным забойным дорогам с покрытием низшего типа.

На автодорогах предусмотрено устройство ориентирующего вала из грунта. При этом вертикальная ось, проведенная через вершину породного вала, должна быть вне зоны призмы обрушения, а внешняя бровка вала должна находиться на расстоянии от бровки уступа со стороны выработанного пространства. В связи с тем, что угол откоса уступов преимущественно близок к углу естественного откоса, ширина призмы возможного обрушения принята равной 1 м (полоса выветривания). Величина продольного уклона не превышает 80%. Поперечный профиль транспортной бермы приведен в таблице 2.50 и на рисунке 2.4.

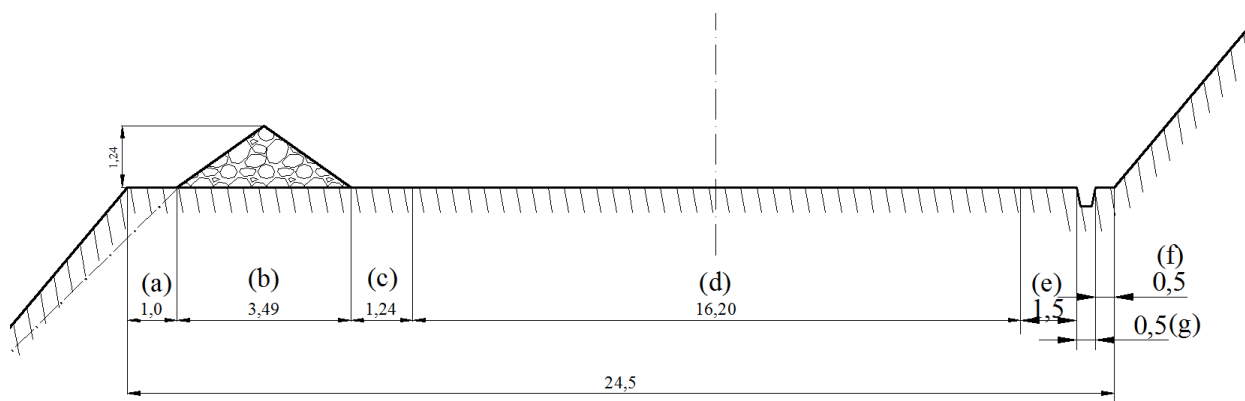


Рисунок 2.4 – Поперечный профиль транспортной бермы

Таблица 2.50 – Расчет ширины транспортной бермы

Ширина элемента, м	Усл. обозн.	Значение
Полоса выветривания (призма возможного обрушения)	a	1
Предохранительный вал	b	3,49
Расстояние от вала до проезжей части	c	1,24
Ширина проезжей части	d	16,2-20,3
Обочина	e	1,5
Водоотводная канава	f	0,5
Площадка сбора осыпей	g	0,5
Итого	L	24,50

По условиям эксплуатации автодороги на карьерах месторождения делятся на временные и постоянные.

Ширина дорог на съездах с обочинами принята равной 24,5 м, предельный уклон автодорог на скользких съездах 80 %.

Большинство дорог внутри карьера имеют двухполосное движение. Часть участков в стесненных условиях могут быть однополосными.

Принятые параметры элементов дорог обеспечивают безопасность движения автосамосвалов. Дороги в карьере спроектированы не только с учётом безопасности, но и эффективности работы транспорта. Примыкание рабочих горизонтов к трассе капитальной траншеи будет осуществляться на горизонтальных площадках. Пересечение и примыкание автодорог для обеспечения видимости в обе стороны по возможности выполняются под

углом, близким к 90° . При этом боковая видимость дороги должна быть не менее 70 м, а в стеснённых условиях не менее 40 м.

Принятая система разработки и характер залегания полезных ископаемых определяют целесообразность обеспечения транспортной связи рабочих горизонтов с объектами на поверхности системой внутренних съездов, при которой сокращается расстояние транспортировки руды и вскрышных пород на склад и отвал.

Развитие транспортной схемы предприятия будет осуществляться по мере вскрытия новых горизонтов и подвигания фронта работ.

Во время строительства 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. В этот период принимается транспортная схема с использованием временных съездов.

На всех этапах эксплуатации карьеров доступ транспорта в добычные забои будет обеспечиваться по временным забойным дорогам с покрытием низшего типа или без такового.

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 могут 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.

Организация движения

Для нормальной и эффективной работы автотранспорта в карьере должна быть создана диспетчерская служба в обязанности, которой входит обеспечение плана перевозок горной массы при безусловном обеспечении безопасности движения, правильное использование автосамосвалов в разрезе, повышение производительности перевозок возлагается на диспетчерскую службу разреза. Диспетчерская служба обязана совершенствовать процесс оформления путевой документации, обеспечить содержание в надлежащем состоянии подъездных дорог к местам погрузки и выгрузки, своевременные ремонты и обслуживание автосамосвалов. Диспетчерская служба карьера обязана принимать все меры к обеспечению условий работы на линии, способствующих сохранению технического состояния автотранспорта и увеличения срока службы подвижного состава.

Перед началом работы диспетчерская служба карьера, ответственная за транспорт, обязана провести обследование дорожных условий на маршрутах, соответствие автомобильных дорог проектным, состояние средств организации и регулирования движения, соответствие условиям движения, а также состояние автоподъездов к пунктам погрузки и разгрузки.

При больших грузопотоках и использовании средств автотранспорта повышенной грузоподъемности необходимо оперативно распределять и перераспределять средства автотранспорта между экскаваторами, что достигается средствами оперативной диспетчерской радиотелефонной связи и установкой теленаблюдения. Для диспетчеризации и управления грузопотоками в разрезе необходимо внедрять АСУ ТП. Применение в карьерах АСУ технологическим транспортом дает ощутимый эффект. Это позволяет повышать коэффициент использования грузоподъемности автосамосвалов до 0,975-0,99. При этом производительность карьера по горной массе может быть увеличена на 8-10%. С помощью АСУ ТП поток автосамосвалов распределяется таким образом, чтобы максимально сократить простои экскаваторов в ожидании транспорта и простои автосамосвалов в

очереди к экскаватору или в случае его неисправности. Достигается это тем, что каждый автомобиль, задействованный в процессе, получает назначение к свободному экскаватору. Кроме этого, диспетчерская служба с помощью АСУ ТП должна следить за максимальным использованием грузоподъемности автосамосвала и снижением динамических нагрузок на опорные конструкции его. Для этого маркшейдерской службой карьера должен быть составлен паспорт загрузки автосамосвала. Он должен являться документом, определяющим объем перевозимого груза, его расположение на платформе, в зависимости от плотности породы, угла естественного откоса и степени разрыхленности (кусковатости).

Паспортами загрузки автосамосвалов, обеспечиваются машинисты, которые должны загружать горную массу в кузов в соответствии с этим документом.

В паспорте загрузки учитываются требования соблюдения правил эксплуатации автосамосвалов и содержания дорог, расположение груза в кузове (расстояние от кромки пола, бортов, высота шапки) должно исключаться просыпание горной массы на дорогу. В паспорте должна быть схема последовательности загрузки кузова автосамосвала ковшами экскаватора.

Параметры проектируемых автомобильных дорог запроектированы в соответствии с требованиями СН РК 3.03-22-2013 «Промышленный транспорт» и полностью обеспечивают пропускную способность автотранспорта при транспортировке горной массы. В местах пересечения дорог предусмотрено устройство простейших пересечений и примыканий в одном уровне. Пересечение с другими коммуникациями предусмотрены в соответствии с нормативными требованиями для данных пересечений и примыканий.

Руководство движением на внутрикарьерных дорогах (запрещает или разрешает движение по ним) осуществляет имеющий оперативную информацию горный мастер.

При устройстве однополосной дороги, перед началом такого участка дороги устанавливается дорожный знак 2.5 ПДД РК «Движение без остановки запрещено», который устанавливается на горизонтальном участке дороги на таком расстоянии, чтобы остановившийся автомобиль не блокировал проезд по однополосной дороге.

Разъезд на однополосных дорогах осуществляется по следующим правилам: автомобиль намеривающийся проехать по однополосной дороге обязан остановиться перед знаком 2.5 ПДД РК «Движение без остановки запрещено», сообщить горному мастеру о готовности проезда по данному участку дороги и ждать разрешения о возможности безопасного проезда по радиосвязи. Самосвал начинает движение только после получения разрешение на проезд по однополосному участку дороги, а также убедившись, что в пределах его видимости на данном участке дороги отсутствуют транспортные средства. В случае наличия на однополосной дороге другого автомобиля, осуществляющего проезд, не в коем случае не начинать движение в его сторону, даже при получении разрешения. В случае возникновения подобной ситуации, водитель самосвала незамедлительно сообщает об этом горному мастеру, отвечающему за организацию движения. Закончив движение по однополосному участку дороги, водитель автосамосвала сообщает горному мастеру об окончании движения по данному участку. В целях безопасности движение по однополосному участку дороги допускается только для одного автомобиля.

2.15 Отвалообразование

2.15.1 Общая характеристика отвальных работ

При данных объёмах складирования пород в отвал, глубине карьера, его форме, а также вследствие применения автомобильного транспорта целесообразно принять внешнее размещение отвала и бульдозерную схему отвалообразования.

Основные преимущества бульдозерного отвалообразования: организация и управление работами значительно проще; высокая мобильность оборудования; возможность производить разгрузку самосвалов по всему фронту.

Формирование отвалов при бульдозерном отвалообразовании осуществляют двумя способами – периферийным и площадным.

При площадном отвалообразовании разгрузка породы из самосвалов производится по всей площади отвала или на значительной части его, а затем бульдозером планируют отсыпной слой породы, укатываемый катками, после чего цикл повторяется.

При периферийном отвалообразовании автосамосвалы разгружаются по периферии отвального фронта в непосредственной близости от верхней бровки отвального откоса или под откос. Часть породы в этом случае сталкивается бульдозером под откос.

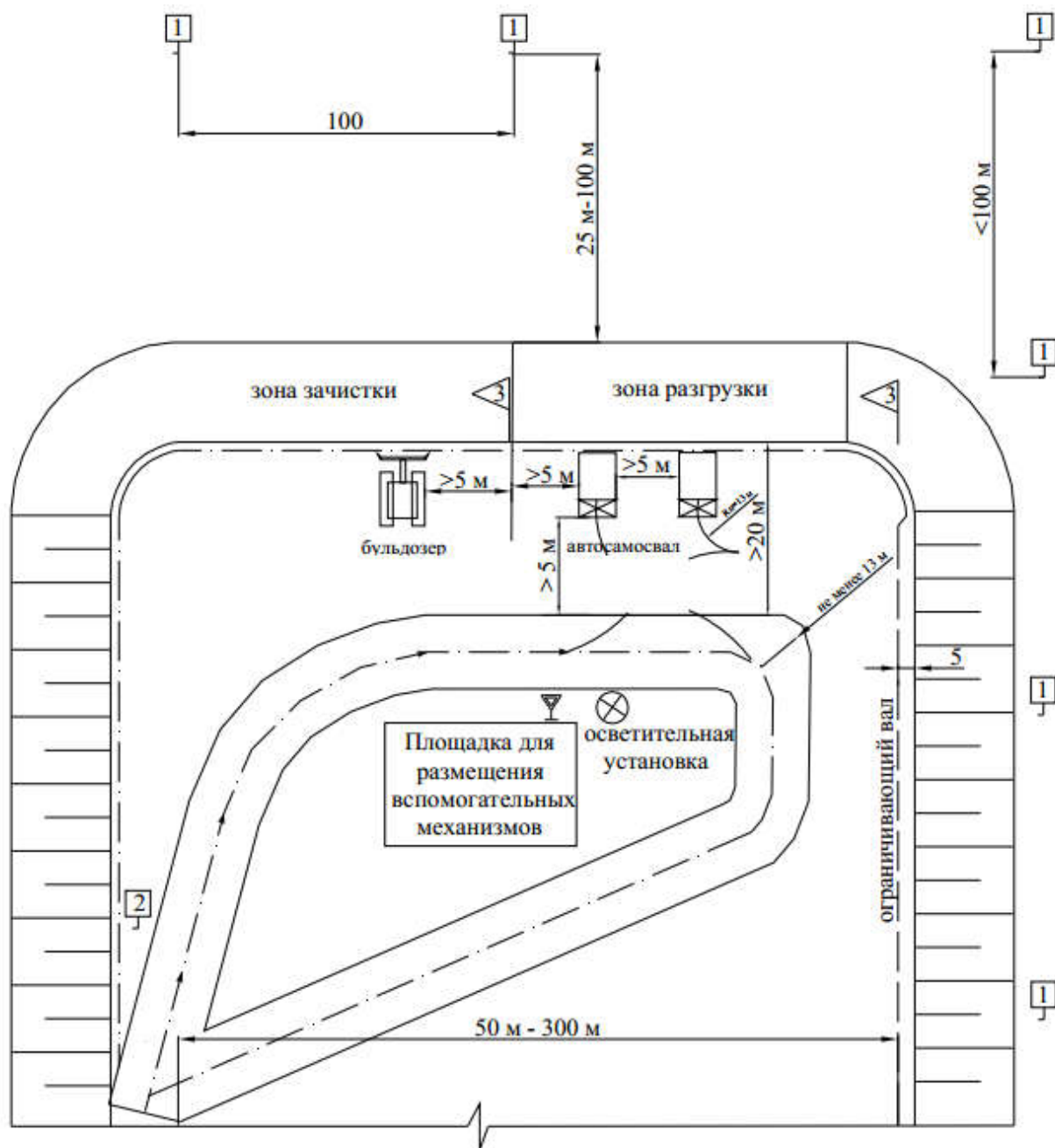
Технологический процесс периферийного бульдозерного отвалообразования при автомобильном транспорте состоит из трех операций: разгрузки автосамосвалов, планировки отвальной бровки и устройстве автодорог.

Отвальные дороги профилируются бульдозером и укатываются катком или грейдером без дополнительного покрытия.

Автосамосвалы должны разгружать породу, не доезжая задним ходом до бровки отвального уступа. Необходимо обязательно обустроить ограничитель движения автосамосвалов при заднем ходе к бровке отвала. В качестве ограничителя используют предохранительный вал породы, оставляемый на бровке отвала, согласно Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы.

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

Схема бульдозерного отвалообразования приведена на рисунке 2.5.



- 1 - Предупреждающий анилаг "Проход запрещен! Опасная зона!"
 2 - Информационный анилаг: "Схема отвалообразования, движения автосамосвалов, бульдозеров и др. дорожно-строительной техники. Безопасные расстояния и параметры разгрузочной площадки"
 3 - Указатели (флажки) работы в секторе разгрузки

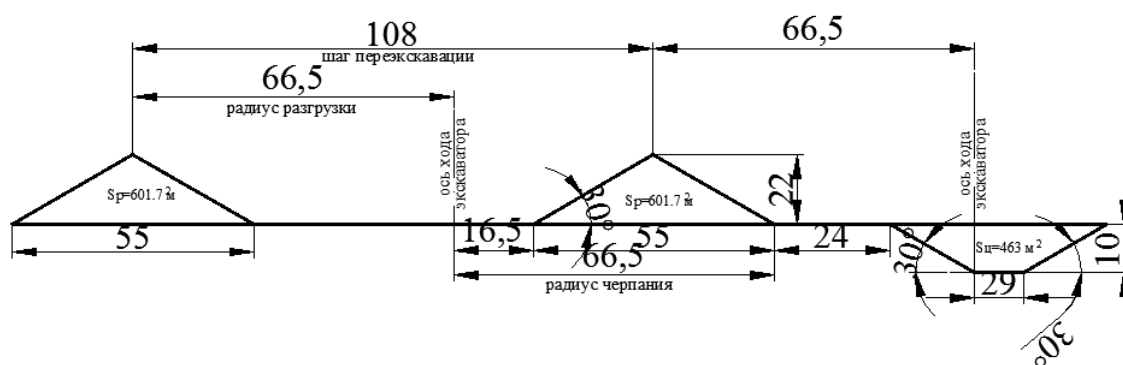
Рисунок 2.5 – Схема формирования бульдозерного отвала

2.15.2 Способ отвалообразования и механизация отвальных работ

Вскрытие карьера участка 18 (рудное тело 1) Таунсорского месторождения предполагается начать бестранспортным способом

драглайнами типа ЭШ 10/70 с последующим переходом на автотранспортный способ.

Оставшиеся вскрышные породы отрабатываются по транспортной системе с погрузкой в автосамосвалы и транспортируются во внешние автоотвалы. Автоотвалы располагаются по возможности близко к карьерам.



2.15.3 Параметры отвала и календарный план отсыпки отвала

Коэффициент разрыхления вскрышных пород, исходя из опыта КБРУ принят 1,29.

Общий объем размещаемых в отвалах вскрышных пород приведен в таблице 2.51.

Автотранспортный отвал вскрышных пород отсыпается в три яруса высотой 15 метров.

Таблица 2.51 – Объемы вскрышных пород в отвале

Карьер	Бестранспортные отвалы		Автотранспортные отвалы	
	Целик, тыс.м ³	Объем в отвале, тыс. м ³	Целик, тыс.м ³	Объем в отвале, тыс. м ³
18.1	6286	8109	22109	28521

Общая площадь отвалов определяется в зависимости от объема вскрышных пород, который должен быть размещен в отвале за срок существования карьера, а также в зависимости от высоты отвала:

$$S = \frac{W * K_p}{h_1 + n * h_n}, \text{ м}^2$$

где W - объем пород, подлежащих размещению в отвале за срок его существования;

K_p – коэффициент разрыхления пород в отвале;

h – высота яруса;

n – коэффициент заполнения площади вторым и третьим ярусом, 0,4-0,8.

Площади автоотвалов вскрышных породы, учитывающие неровность рельефа приведены в таблице 2.52.

Таблица 2.52 - Показатели работы отвального хозяйства

№	Наименование показателей	Ед. изм.	Карьер 18.1
1	Объем вскрышных пород	тыс. м ³	22109
2	Геометрическая емкость отвала	тыс. м ³	28521
3	Занимаемая площадь	тыс.м ²	854
4	Количество ярусов	шт	3
5	Высота яруса	м	15
6	Продольный наклон въезда на отвал	°/00	70
7	Ширина въезда	м	24,5

8	Угол откоса ярусов	град	35
9	Ширина предохранительных берм	м	35

Расчет годовой производительности бульдозера Komatsu D275A-5 приведены в таблицах 2.53 – 2.59.

Таблица 2.53 - Принятые исходные данные для расчета производительности бульдозера

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Значение
Рабочих дней в году	N_d	дней	365
Количество смен	$N_{см}$	смен	2
Продолжительность смены	$t_{см}$	ч	12
Коэффициент использования сменного времени	$K_{см}$		0,8
Объем призмы волочения	$U_{пр}$	м ³	13,7
Ширина ножа	W_n	м	4,3
Скорость волочения на отвале	$V_{вол}$	м/с	0,84
Скорость волочения на площадке	$V_{пл}$	м/с	1,11
Скорость возврата	$V_{взв}$	м/с	2,38
Дальность перемещения (максимально)	$L_{п}$	м	25
Время на маневры в цикле	t_m	с	12
Коэффициент технической готовности бульдозера	$K_{тех}$		0,85

Таблица 2.54 – Сменная производительность бульдозера

Рассчитанные показатели на отвале			
Время цикла	$t_{ц} = L_{п}/V_{вол} + L_{п}/V_{взв} + t_m$	с	52,3
Сменная производительность бульдозера	$Q_{см} = (t_{см} * 3600 * K_{см} * U_{пр}) / (t_{ц})$	м ³ /смена	9054,59

Таблица 2.55 - Расход дизельного топлива на отвале

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Значение
Эффективная мощность двигателя	N_e	кВт	306
Удельный эффективный расход топлива	g_e	г/кВт*час	235
Коэффициент использования мощности	C		0,7
Плотность используемого топлива	ρ_T	г/см ³	0,8325
Расход топлива	$G_{ТЛ} = (N_e * g_e * C) / (1000 * \rho_T)$	л/ч	60,46
Удельный расход топлива	$G_{ТУВС} = t_{см} * K_{смэ} * G_{ТЛ} * \rho_T / Q_{смв}$	кг/м ³	0,053

Таблица 2.56 – Рассчитанные показатели на площадке

Время цикла	$t_{ц} = L_{п}/V_{вол} + L_{п}/V_{взв} + t_m$	с	45,0
Сменная производительность бульдозера	$Q_{смпл} = (t_{см} * 3600 * K_{см} * W_n) / (t_{ц})$	м ² /смена	82579,25

Таблица 2.57 - Расход дизельного топлива на площадке

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Значение
Эффективная мощность двигателя	N_e	кВт	306
Удельный эффективный расход топлива	g_e	г/кВт*час	235
Коэффициент использования мощности	C		0,4
Плотность используемого топлива	ρ_T	г/см ³	0,8325
Расход топлива	$G_{TL}=(N_e*g_e*C)/(1000*\rho_T)$	л/ч	34,55
Удельный расход топлива	$G_{тупл}=t_{cm}*K_{cmэ}*G_{TL}*\rho_T/Q_{cmv}$	кг/м ²	0,003

Таблица 2.58 – Расчет принятого парка бульдозеров

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Всего	Года / года отработки карьера					
				2031	2032	2033	2034	2035	2036
Вскрыша за год	$V_{\text{всгод}}$	м ³	22 109 000	2 000 000	1 500 000	3 400 000	5 000 000	6 714 000	3 495 000
Среднесуточный объем вскрыши	$V_{\text{вссут}} = V_{\text{всгод}} / N_{\text{д}}$	м ³		5 479	4 110	9 315	13 699	18 395	9 575
Требуемый эксплуатационный парк для вскрыши	$N_{\text{эвс}} = V_{\text{вссут}} / Q_{\text{см}} / N_{\text{см}}$	шт		0,30	0,23	0,51	0,76	1,02	0,53
Требуемый инвентарный парк для вскрыши с учетом КТГ	$N_{\text{вси}} = N_{\text{эвс}} / K_{\text{тех}}$	шт		0,36	0,27	0,61	0,89	1,20	0,62
Машино-часов отработано по вскрыше	$H_{\text{рвс}} = V_{\text{всгод}} / Q_{\text{см}} * t_{\text{см}} * K_{\text{см}}$	м.ч.	23 441	2 120	1 590	3 605	5 301	7 118	3 706
Топливо	$M_{\text{дтвс}} = V_{\text{всгод}} / G_{\text{тувс}}$	тонн	1 179,9	106,7	80,1	181,5	266,8	358,3	186,5
Горная масса за год	$V_{\text{гмгод}}$	м ³		2 000 000	1 500 000	3 400 000	5 083 256	6 946 558	3 657 326
Площадь планировки за год	$V_{\text{плгод}} = V_{\text{гмгод}} / 10$	м ²	2 258 714	200 000	150 000	340 000	508 326	694 656	365 733
Среднесуточная площадь планировки	$V_{\text{плсут}} = V_{\text{гмгод}} / N_{\text{д}}$	м ²		548	411	932	1 393	1 903	1 002
Требуемый эксплуатационный парк для планировки	$N_{\text{эпл}} = V_{\text{плсут}} / Q_{\text{см}} / N_{\text{см}}$	шт		0,01	0,00	0,01	0,02	0,02	0,01
Требуемый инвентарный парк для планировки с учетом КТГ	$N_{\text{пли}} = N_{\text{эпл}} / K_{\text{тех}}$	шт		0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,01
Машино-часов отработано	$H_{\text{рпл}} = V_{\text{плгод}} / Q_{\text{см}} * t_{\text{см}} * K_{\text{см}}$	м.ч.	263	23	17	40	59	81	43
Топливо	$M_{\text{дтпл}} = V_{\text{плгод}} / G_{\text{тупл}}$	тонн	7,6	0,7	0,5	1,1	1,7	2,3	1,2
Расход дизельного топлива	$M_{\text{дтвс}} = V_{\text{всгод}} / G_{\text{тувс}}$	тонн	1 187	107,4	80,6	182,6	268,5	360,6	187,7
Требуемый инвентарный парк	$N_{\text{и}} = N_{\text{вси}} + N_{\text{пли}}$			0,36	0,27	0,62	0,91	1,22	0,64
Принятый парк	$N_{\text{пт}} = \text{ОкруглВверх}(N_{\text{иинв}}, 0)$	шт		1	1	1	1	2	1
Машино-часов отработано	$H_{\text{рвс}} = H_{\text{рвс}} + H_{\text{рпл}}$	м.ч.	23 703	2 143,7	1 607,8	3 644,3	5 360,3	7 199,2	3 748,0

Таблица 2.59 – Сводная ведомость Бульдозеров

№ Бульдозера	Параметр	Всего	Года разработки					
			2031	2032	2033	2034	2035	2036
1	Нагрузка, маш.ч.	22 461	2 143,72	1 607,79	3 644,33	5 360,27	5 956,80	3 748,04
	Ресурс на начало, маш.ч.		40 000,00	37 856,28	36 248,49	32 604,16	27 243,88	21 287,08
	Ресурс на конец, маш.ч.		37 856,28	36 248,49	32 604,16	27 243,88	21 287,08	17 539,04
	Введено, шт	1	1	-	-	-	-	-
	Амортизация, %	56,15	5,36	4,02	9,11	13,40	14,89	9,37
	Амортизация, тенге	19793718,04	1 889 155,20	1 416 866,40	3 211 563,84	4 723 740,92	5 249 430,00	3 302 961,68
2	Нагрузка, маш.ч.	1242,38	-	-	-	-	1 242,38	-
	Ресурс на начало, маш.ч.		-	-	-	-	40 000,00	-
	Ресурс на конец, маш.ч.		-	-	-	-	38 757,62	-
	Введено, шт	1	-	-	-	-	1	-
	Амортизации, %	3,11	-	-	-	-	3,11	-
	Амортизация, тенге	1094846,49	-	-	-	-	1 094 846,49	-
Итого	Нагрузка, маш.ч.	23703,34	2 143,72	1 607,79	3 644,33	5 360,27	7 199,18	3 748,04
	Ресурс на начало, маш.ч.		40 000,00	37 856,28	36 248,49	32 604,16	67 243,88	60 044,71
	Ресурс на конец, маш.ч.		37 856,28	36 248,49	32 604,16	27 243,88	60 044,71	56 296,66
	Введено, шт	2	1	-	-	-	1	-
	Амортизации, %	59,26	5,36	4,02	9,11	13,40	18,00	9,37
	Амортизация, тенге	20888564,52	1 889 155,20	1 416 866,40	3 211 563,84	4 723 740,92	6 344 276,49	3 302 961,68

2.16 Вспомогательные работы

2.16.1 Пылеподавление

С целью уменьшения выбросов пыли и как следствие уменьшение влияния на окружающую среду при эксплуатации карьера будет применяться пылеподавление внутрикарьерных и подъездных дорог.

Для контроля состояния атмосферного воздуха предусматривается мониторинг атмосферного воздуха, который включает в себя две подсистемы:

- мониторинг воздействия, т.е. контроль за источниками загрязнения атмосферного воздуха;
- мониторинг качества атмосферного воздуха на границе санитарно-защитной зоны.

Наблюдения за состоянием атмосферного воздуха необходимо проводить на границе санитарно-защитной зоны, также осуществлять инструментальные замеры на источниках выбросов.

Отбор проб атмосферного воздуха для качественного и количественного анализа необходимо проводить на четырех точках по розе ветров на расстоянии 1000 м, т.е. на границе санитарно-защитной зоны.

Периодичность контроля 4 раза в год.

Пылеподавление рабочей зоны карьера, внутриплощадочных и внутрикарьерных дорог планируется производить поливомоечной машиной. Вода для полива будет использована из зумпфов карьера.

Исходные данные для расчёта пылеподавления представлены в таблице 2.60.

Расчёт показателей пылеподавления представлен в таблице 2.61.

Сводная ведомость поливооросительных машин приведена в таблице 2.62.

Таблица 2.60 – Исходные данные для расчёта пылеподавления

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Дней пылеподавления в году	N_d	дней	250
Количество смен	$N_{см}$	смен	2
Продолжительность смены	$t_{см}$	ч	12
Скорость в порожнем состоянии	$V_{пор}$	км/ч	40
Скорость в груженом состоянии	$V_{гр}$	км/ч	35
Скорость при орошении дорог	$V_{ор}$	км/ч	20
Макс. ширина орошаемых дорог	$H_{дор}$	м	25
Удельный расход при орошении дорог (не менее)	U_d	г/м ²	300
Удельный расход при орошении забоев (не менее)	U_z	кг/м ³	20
Количество раз орошения дорог в сутки	$T_{до}$	раз	4
Макс. технологическая ширина орошения	$H_{от}$	м	24
Коэффициент использования сменного времени	$K_{см}$		0,8
Вместимость машины орошения	M_b	т	14
Время заполнения машины водой	$t_{зап}$	мин	7,2
Время опустошения при орошении забоев	$t_{заб}$	мин	14
Коэффициент технической готовности	$K_{тех}$		0,85
Средний расход дизельного топлива на 100 км пути	$M_{т100}$	кг	38,295
Ресурс автомобильных шин	$R_{шин}$	км	60000
Орошаемая ширина проезжей части	$W_{пч}$	м	16,2
Среднее расстояние до водозабора до начала орошения	$L_{зб}$	км	0,74
Среднее расстояние от водозабора до карьера	$L_{збк}$	км	0,872

Таблица 2.61 – Расчёт показателей пылеподавления

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Всего	Года разработки					
				2031	2032	2033	2034	2035	2036
Длина дорог на отвале	L_o	км		0,71	0,71	0,71	0,84	1,05	1,23
Площадь орошения на отвале	$S_o = L_o * W_{пч}$	м ²		11 568	11 568	11 568	13 632	17 061	19 923
Требуемый объем воды для орошения за раз на отвале	$V_{ор} = S_o * U_d$	м ³		3,47	3,47	3,47	4,09	5,12	5,98
Требуемый объем воды для орошения за год на отвале	$V_{огод} = V_{ор} * N_d$	м ³	25596	3 471	3 471	3 471	4 090	5 118	5 977
Длина дорог в карьере	L_k	км		0,60	0,71	0,74	0,89	1,16	1,56
Площадь орошения в карьере	$S_k = L_k * W_{пч}$	м ²		9 643	11 491	12 010	14 453	18 826	25 195
Требуемый объем воды для орошения за раз в карьере	$V_{кр} = S_o * U_d$	м ³		2,89	3,45	3,60	4,34	5,65	7,56
Требуемый объем воды для орошения за год в карьере	$V_{кгод} = V_{кр} * N_d$	м ³	27485	2 893	3 447	3 603	4 336	5 648	7 558
Длина дорог на поверхности (используемая для горных работ)	$L_{п}$	км		0,20	0,20	0,20	7,54	7,54	7,54
Площадь орошения на поверхности	$S_{п} = L_{п} * W_{пч}$	м ²		3 159	3 159	3 159	122 067	122 067	122 067
Требуемый объем воды для орошения за раз на поверхности	$V_{пр} = S_{п} * U_d$	м ³		0,95	0,95	0,95	36,62	36,62	36,62
Требуемый объем воды для орошения за год на поверхности	$V_{пгод} = V_{пр} * N_d$	м ³	112703	948	948	948	36 620	36 620	36 620
Итого орошаемая площадь дорог	$S_{добщ} = S_o + S_k + S_{п}$	м ²		24 370	26 218	26 737	150 152	157 955	167 185
Итого воды на орошение дорог за раз	$V_{добщр} = V_{ор} + V_{кр} + V_{пр}$	м ³		7	8	8	45	47	50
Итого воды на орошение дорог за год	$V_{добщгод} = V_{огод} + V_{кгод} + V_{пгод}$	м ³	165785	7 311	7 866	8 021	45 045	47 386	50 155
Среднее расстояние откатки при орошении дорог (в одну сторону)	$\frac{L_{дср} = (L_o * V_{огод} + L_k * V_{кгод} + L_{п} * V_{пгод}) / 2V_{добщгод}}{L_{дср}}$	км		1,04	1,06	1,07	3,88	3,78	3,68
Пробег автотранспорта при орошении дорог в год	$L_{дгод} = L_{дср} * T_{до} * N_d * 2$	км	29040	2 080	2 129	2 145	7 768	7 555	7 362
Время рейса при орошении дорог	$t_{рд} = L_{дср} / V_{пор} * 60 + L_{дср} / V_{ор} * 60 + t_{зап}$	мин		11,88	11,99	12,03	24,68	24,20	23,77
Рейсов для орошения дорог в сутки	$N_{рос} = V_{добщр} * T_{до} / M_v$	шт		2,1	2,2	2,3	12,9	13,5	14,3
Топлива на орошение дорог	$M_{дтдор} = L_{дгод} / (M_{т100} / 100) / 1000$	тонн	75,83	5,4	5,6	5,6	20,3	19,7	19,2
Машино-часов отработано при орошении дорог в год	$Hr_{дор} = N_{рос} * (t_{рд} / 60) * N_d$	м.ч.	4438	103	112	115	1 323	1 365	1 419
Требуемый эксплуатационный парк для орошения дорог	$N_{эдор} = Hr_{дор} / (N_d * N_{см} * t_{см} * K_{см})$	шт		0,02	0,02	0,02	0,28	0,28	0,30
Горной массы в год (автотранспортной)	$ГМ_{год}$	м ³	2258714 0	2 000 000,00	1 500 000,00	3 400 000,00	5 083 255,81	6 946 558,14	3 657 325,58

Воды на орошение забоев в год	$V_{взб} = \Gamma M_{год} * U_z / 1000$	тонн	451743	40 000,00	30 000,00	68 000,00	101 665,12	138 931,16	73 146,51
Пробег при орошении забоев в год	$L_{озбгод} = V_{взб} / M_v * L_{збк} * 2$	км	122191	8 384,13	6 777,11	15 672,55	25 621,85	40 371,80	25 363,25
Время рейса при орошении забоев	$t_{pz} = (L_k + L_{збк}) / V_{пор} * 60 + (L_k + L_{збк}) / V_{ор} * 60 + t_{зап} + t_{заб}$	мин		25,92	26,28	26,39	26,87	27,74	29,00
Рейсов для орошения забоев в сутки	$N_{збс} = V_{взб} / N_d / M_a$	шт		11,43	8,57	19,43	29,05	39,69	20,90
Топлива на орошение забоев	$M_{дтзб} = L_{озбгод} / (M_{т100} / 100) * 1000$	тонн	319,1	21,9	17,7	40,9	66,9	105,4	66,2
Машино-часов отработано при орошении забоев	$Hr_{зб} = N_{збс} * (t_{pz} / 60) * N_d$	м.ч.	14674	1 234,10	938,67	2 135,99	3 252,13	4 587,75	2 525,45
Требуемый эксплуатационный парк для орошения забоев	$N_{эзб} = Hr_{дор} / (N_d * N_{см} * t_{см} * K_{см})$	шт		0,26	0,20	0,44	0,68	0,96	0,53
Всего воды на орошение в год	$V_{общ} = V_{взб} + V_{добшгод}$	тонн	617528	47 310,99	37 865,52	76 021,17	146 710,60	186 317,60	123 301,93
Расход дизельного топлива	$M_{дт} = (L_{од} + L_{озб}) / 100 * M_{т100} / 1000$	тонн	394,9	27,32	23,26	46,53	87,19	125,15	85,46
Общий годовой пробег	$L_{год} = L_{озбгод} + L_{дгод}$	км	151231	10 464	8 907	17 818	33 390	47 927	32 726
Расход автомобильных шин (комплектов)	$N_{шин} = L_{год} / R_{шин}$	шт	2,521	0,17	0,15	0,30	0,56	0,80	0,55
Требуемый эксплуатационный парк	$N_z = N_{эдор} + N_{эзб}$	шт		0,28	0,22	0,47	0,95	1,24	0,82
Требуемый инвентарный парк с учетом $K_{тех}$	$N_{инв} = N_z / K_{тех}$	шт		0,33	0,26	0,55	1,12	1,46	0,97
Принятый парк	$N_a = \text{ОккуглВверх}(N_{аобщ}, 0)$	шт		1,00	1,00	1,00	2,00	2,00	1,00
Машино-часов отработано	$Hr = Hr_{зб} + Hr_{дор}$	м.ч.	19112	1 337	1 051	2 251	4 575	5 953	3 944

Таблица 2.62 – Сводная ведомость поливооросительных машин

№ автомобиля	Параметр	Всего	Года разработки					
			2031	2032	2033	2034	2035	2036
1	Нагрузка, маш.ч.	16743,74	1 337,49	1 050,96	2 250,83	4 080,00	4 080,00	3 944,47
	Ресурс на начало, маш.ч.		40 000,00	38 662,51	37 611,55	35 360,72	31 280,72	27 200,72
	Ресурс на конец, маш.ч.		38 662,51	37 611,55	35 360,72	31 280,72	27 200,72	23 256,26
	Введено, шт	1	1	-	-	-	-	-
	Амортизация, %	41,86	3,34	2,63	5,63	10,20	10,20	9,86
	Амортизация, тенге	6885864,58	550 043,86	432 205,44	925 653,78	1 677 900,00	1 677 900,00	1 622 161,50
2	Нагрузка, маш.ч.	2368,39	-	-	-	495,49	1 872,89	-
	Ресурс на начало, маш.ч.		-	-	-	40 000,00	39 504,51	-
	Ресурс на конец, маш.ч.		-	-	-	39 504,51	37 631,61	-
	Введено, шт	1	-	-	-	1	-	-
	Амортизация, %	5,92	-	-	-	1,24	4,68	-
	Амортизация, тенге	973999,32	-	-	-	203 772,10	770 227,23	-
Итого	Нагрузка, маш.ч.	19112,13	1 337,49	1 050,96	2 250,83	4 575,49	5 952,89	3 944,47
	Ресурс на начало, маш.ч.		40 000,00	38 662,51	37 611,55	75 360,72	70 785,23	64 832,33
	Ресурс на конец, маш.ч.		38 662,51	37 611,55	35 360,72	70 785,23	64 832,33	60 887,87
	Введено, шт	2	1	-	-	1	-	-
	Амортизация, %	47,78	3,34	2,63	5,63	11,44	14,88	9,86
	Амортизация, тенге	7859863,90	550 043,86	432 205,44	925 653,78	1 881 672,10	2 448 127,23	1 622 161,50

2.16.2 Проветривание карьера

Ветровой режим на месторождении способствует естественному проветриванию карьера до дна.

2.16.3 Механизированная очистка берм карьера

Механизированная очистка предохранительной бермы производится экскаватором либо погрузочно-доставочными машинами (ПДМ).

Машина, перемещаясь вдоль очищаемой бермы производит наполнение ковша насыпной массой из кучи «осыпи», затем с наполненным ковшом движется вдоль бермы до безопасного места разгрузки, определяемого в стадии подготовки к очистке и фиксируемого в организации работ по очистке бермы. Таких мест разгрузки может быть несколько на определенных участках вдоль бермы (например, через интервал 25-100 м). На этих участках производится разгрузка ковша со сбрасыванием массы осыпи на нижележащую берму с учетом конкретных условий и возможностей. На концевых участках бермы длиной до 200-250 м от места въезда на берму набранная в ковш масса «с осыпи» может вывозиться с бермы и затем перегружаться в транспортные средства.

В процессе очистки насыпная масса может быть разгружена также на ограничительный вал бермы с увеличением его высоты и ширины до размеров, не препятствующих свободному перемещению и работе.

Обязательным условием разгрузки осыпи со сбрасыванием на нижележащую берму и на ограничительный вал является исключение всяких работ у борта карьера на нижележащих горизонтах.

Исходные данные для расчета механизированной очистки берм (МОБ) представлены в таблице 2.63, расход дизельного топлива представлен в таблице 2.64, расчет параметров механизированной очистки берм представлен в таблице 2.65, сводная ведомость ПДМ приведена в таблице 2.66.

Таблица 2.63 – Исходные данные для расчета МОБ

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Значение
Рабочих дней в году	N_d	дней	365
Количество смен	$N_{см}$	смен	1
Продолжительность смены	$t_{см}$	ч	12
Коэффициент использования сменного времени для ПДМ	$K_{см}$		0,75
Номинальная полезная нагрузка ПДМ	$M_{ПДМ}$	т	3,20
Средняя скорость сбора осыпи на берме ПДМ с учетом перегрузки	$V_{со}$	км/ч	2,10
Периодичность очистки берм (уточняется начальником карьера)	P_o	дней	5
Коэффициент технической готовности	$K_{тех}$		0,85
Циклов очистки берм в год	$K_o = N_d / P_o$	шт	73,0

Таблица 2.64 – Расход дизельного топлива ПДМ

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Значение
Эффективная мощность двигателя	N_e	кВт	60
Удельный эффективный расход топлива	g_e	г/кВт*час	254
Коэффициент использования мощности	C		0,6
Плотность используемого топлива	ρ_T	г/см ³	0,8325
Расход топлива	$G_{ТЛ} = (N_e * g_e * C) / (1000 * \rho_T)$	л/ч	10,9837838

Таблице 2.65 – Расчет параметров механизированной очистки берм

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Всего	Года / года отработки карьера					
				2031	2032	2033	2034	2035	2036
Общая длина очистных берм	$L_{\text{год}}$	км		0,49	1,49	3,44	6,35	11,74	15,78
Часов работы ПДМ в год	$t_{\text{год}} = L_{\text{год}} / V_{\text{со}} / K_{\text{о}}$	ч		17,19	51,91	119,63	220,72	408,20	548,40
Требуемый эксплуатационный парк	$N_{\text{ПДМЭ}} = t_{\text{год}} / (N_{\text{д}} * N_{\text{см}} * t_{\text{см}} * K_{\text{см}})$	шт		0,01	0,02	0,04	0,07	0,12	0,17
Требуемый инвентарный парк с учетом КТГ	$N_{\text{ПДМИ}} = N_{\text{ПДМЭ}} / K_{\text{тех}}$	шт		0,01	0,02	0,04	0,08	0,15	0,20
Принятый парк	$N_{\text{пт}} = \text{ОккуглВверх}(N_{\text{ПДМИ}}, 0)$	шт		1	1	1	1	1	1
Расход дизельного топлива	$M_{\text{дт}} = t_{\text{год}} / G_{\text{тл}} * \rho_{\text{т}}$	тонн	12,49	0,16	0,47	1,09	2,02	3,73	5,01
Машино-часов отработано		м.ч.	1821,41	22,93	69,22	159,51	294,29	544,27	731,20

Таблица 2.66 – Сводная ведомость ПДМ

№ ПДМ	Параметр	Всего	Года разработки					
			2031	2032	2033	2034	2035	2036
1	Нагрузка, маш.ч.	1821,41	22,93	69,22	159,51	294,29	544,27	731,20
	Ресурс на начало, маш.ч.		50 000	49 977	49 908	49 748	49 454	48 910
	Ресурс на конец, маш.ч.		49 977	49 908	49 748	49 454	48 910	48 179
	Введено, шт	1	1	-	-	-	-	-
	Амортизация, %	3,64	0,05	0,14	0,32	0,59	1,09	1,46
	Амортизация, тенге	599 245	7 542	22 773	52 478	96 821	179 065	240 566
Итого	Нагрузка, маш.ч.	1821,41	22,93	69,22	159,51	294,29	544,27	731,20
	Ресурс на начало, маш.ч.		50 000	49 977	49 908	49 748	49 454	48 910
	Ресурс на конец, маш.ч.		49 977	49 908	49 748	49 454	48 910	48 179
	Введено, шт	1	1	-	-	-	-	-
	Амортизация, %	3,64	0,05	0,14	0,32	0,59	1,09	1,46
	Амортизация, тенге	599 245	7 542	22 773	52 478	96 821	179 065	240 566

2.17 Строительство железной дороги

Для доставки руды на промышленную базу КБРУ, находящуюся рядом с месторождением Краснооктябрьское, проектом предусматривается строительство железнодорожного пути от участка 18 (р.т. 1) до поселка Алтынсарино, расположенного в 30 км, откуда по существующей ветке руда будет доставляться на промышленную площадку Краснооктябрьского месторождения. Оттуда руда поставляется по железной дороге на Павлодарский алюминиевый завод, удаленный от них на расстояние 1190 км, для производства глинозема.

Длина железнодорожного пути составит 30,2 км.

Строительно-монтажные работы по устройству железной дороги будут производиться на основании отдельного рабочего проекта – согласованного согласно законодательству Республики Казахстан.

3 КАРЬЕРНЫЙ ВОДООТЛИВ

3.1 Краткая гидрогеологическая характеристика месторождения

Таунсорское месторождение бокситов залегает под толщей Мезокайнозойский комплекса пород, который сложен глинистыми отложениями верхнемелового, палеоген-неогенового (Чиганская свита) и четвертичного возраста, залегающими горизонтально, в виде чехла, на породах палеозойского фундамента. Мощность коры Мезокайнозойского комплекса пород достигает 100 и более метров.

Коры выветривания по алюмосиликатным породам состоят из трех зон (снизу-вверх):

1. Зона дезинтеграции – породы сохраняют свою структуру, становятся более трещиноватыми, осветленными. Происходит гидратация слюд, хлорита и других минералов.

2. Зона промежуточного разложения – жирные на ощупь пластичные глины монтмориллонитового и гидрослюдистого состава с заметной структурой материнских пород.

3. Каолининовая зона – белые, светло-серые, голубовато-серые глины со сферосидеритом, участками наблюдается реликтовая структура материнских пород.

Вышеуказанное пояснение по расположению Таунсорского месторождения из геологии исключает применение противофильтрационных мероприятия (геомембраны) для отвалов для карьерного участка 18. Естественный противофильтрационный слой из глины Мезокайнозойский комплекса пород, исключает негативное воздействия на подземные воды данного района.

3.2 Вероятные водопритоки в карьер

Питание подземных вод происходит путем инфильтрации атмосферных осадков, возможно, инфильтрацией из небольших прудов, разгрузка - в местную гидрографическую сеть отдельными родниками, испарением и транспирацией.

Водопритоки рассчитаны на основании данных «Отчета о результатах разведки подземных вод с подсчетом эксплуатационных запасов карьерных вод Краснооктябрьского месторождения бокситов и огнеупорных глин по состоянию на 01.01.2006г.» и дополнительных гидрогеологических материалов к нему, накопленных с 2006 года.

Краткая гидрогеологическая характеристика месторождения изложена в разделе 1.3.

3.2.1 Водоприток подземных вод

Обоснование балансового контура

Анализ геолого-гидрогеологических условий месторождения позволяет представить гидродинамическую схему следующим образом.

По условиям залегания на месторождении выделяются подземные воды разновозрастных интрузивных пород. Однако по фильтрационным свойствам водовмещающих пород, по условиям формирования, распространения и разгрузки перечисленные выше водоносные горизонты являются единой системой и поэтому представляется целесообразным рассматривать их как единый водоносный комплекс или безграничный пласт. Вследствие наложения процессов физического выветривания пород на региональную трещиноватость.

В обводнении месторождения принимают участие воды, приуроченные к скальным породам палеозоя и к олигоценовым песчано-глинистым

отложениям, приток воды из которых составит общий водоприток в карьеры за счет подземных вод.

На рудном участке 18 отложения олигоценового водоносного горизонта представлены слабопроницаемыми песчаными глинами, редко содержащими прослой песков мощностью до 5 м, иногда до 29 м.

На рудном участке 18 олигоценовый водоносный горизонт отсутствует.

Так как фильтрационные свойства коры выветривания палеозойских пород близки к значениям пород палеозоя и, учитывая их локальное распространение, водопритоки из коры выветривания дифференцированно учитываются при расчетах водопритоков из пород палеозоя, представляющих вместе с рассматриваемой толщей единый продуктивный водоносный комплекс.

По результатам гидрогеологического опробования известняков, гидрогеологическими скважинами, пробуренными в регионе, на месторождениях бокситов и подземных вод, выявлено, что наибольшей водообильностью обладают закарстованные известняки, приуроченные к эрозионно-карстовым впадинам и их бортам, которые в свою очередь тяготеют к зонам тектонических нарушений и контактам известняков с вмещающими их эффузивно-осадочными породами. Площади распространения закарстованных известняков контролируются развитием здесь верхнемеловых бокситосодержащих пород, отложенных в эрозионно-карстовых впадинах рельефа скального фундамента. За пределами этих площадей известняки, как правило, слабо-водообильные. Нередко, пробуренные здесь скважины оказываются практически безводными. Соответственно водопроводимость закарстованных известняков более чем на порядок превышает величину, характерную для окружающих их слабо проницаемых известняков с прослоями других осадочных пород или же эффузивно-осадочной толщи (1625 и 72,15 м²/сут).

Расчет водопритоков в карьер аналитическим способом

Водоприток в карьер по методу «большого колодца» с учетом граничных условий месторождения (пласт неограниченный) приведен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Результаты расчетов подземного водопритока в карьер по методу «большого колодца»

Время отработки	Год	Ед. изм.	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
	Год отработки		3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Суток		365	730	1 095	1 460	1 825	2 190	2 555	2 920	3 285
Площадь карьера по поверхности	F	м ²	220 342	438 639	475 464	539 765	539 765	539 765	539 765	539 765	539 765
Глубина карьера	H	м	16	16	16	26	26	36	46	76	128
Усредненный по мощности слоя коэффициент фильтрации	k	м/сут	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023
Усредненный по мощности слоя коэффициент водоотдачи	u	м	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035
Приведенный радиус	$r_0=(F/\pi)^{1/2}$	м	265	374	389	415	415	415	415	415	415
Коэффициент уровнепроводности	$a=k*H/u$	м ² /сут	11	11	11	17	17	24	30	50	84
Радиус депрессии	$R_d=1,5*(a*t)^{1/2}$	м	94	132	162	238	266	342	418	574	789
Расчётный водоприток	$Q_n=(1,36*k*H^2)/lg(R_d+r_0/r_0)$	м ³ /ч	2,60	2,60	2,26	4,54	4,16	6,53	9,19	20,06	46,24

3.2.2 Ливневый водоприток

Методика и показатели ливневого водопритока приведены в таблице 3.2, расчетные значения в таблице 3.3.

Таблица 3.2 – Методика и показатели ливневого водопритока

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Максимальное возможное количество осадков, выпадающих за сутки максимальное суточное количество ливневых осадков, м (по данным метеостанции за многолетний период наблюдений, при отсутствии данных метеостанций допускается принимать значения N при $P = 5$ годам и 10 годам по таблице 5 «Пособия к СНиП 2.06.14-85 и СНиП 2.02.01-83»; а для $P = 0,33$ года и $P = 1$ году вычислять по формуле $H_p = \mu_r \cdot H_5$; P - период однократного превышения интенсивности дождя, принимаем $P=0,33$, коэффициент $\mu=0,34$ для центрального Казахстана при $P=0,33$, $H_5=34$);	h_p	м	0,062
Среднее значение общего коэффициента суточного стока, для обнаженных в карьере поверхности пород [таблица 2 «Пособия к СНиП 2.06.14 – 85 и СНиП 2.02.01 – 83»];	ψ_{mt}		0,75
Коэффициент, учитывающий неравномерность выпадения осадков по площади [, таблица 4 «Пособия к СНиП 2.06.14 – 85 и СНиП 2.02.01 – 83»]	K		1
Время поступления осадков в карьер	t	ч	24
Площадь карьера	F_k	м ²	см. табл.
Объем ливневого водопритока	$Q_{л}=K*\psi_{mt}*H_p*F/t_{л}$	м ³ /ч	см. табл.

Таблица 3.3 – Расчетные значения ливневого водопритока

Показатель	Ед. изм	Год отработки								
		2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Площадь карьера	м ²	220 342	438 639	475 464	539 765	539 765	539 765	539 765	539 765	539 765
Объем ливневого водопритока	м ³ /ч	426,91	849,86	921,21	1 045,79	1 045,79	1 045,79	1 045,79	1 045,79	1 045,79
	л/с	118,59	236,07	255,89	290,50	290,50	290,50	290,50	290,50	290,50

3.2.3 Водоприток за счет снеготаяния

Методика и показатели водопритока за счет снеготаяния приведены в таблице 3.4, расчетные значения в таблице 3.5.

Таблица 3.4 – Методика и показатели водопритока за счет снеготаяния

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Коэффициент стока в период снеготаяния	α		0,7
Коэффициент, учитывающий степень удаления снега из карьера в процессе вскрышных и добычных работ	β		0,5
Среднегодовое количество осадков в холодный период	m_c	м	0,1
Длительность интенсивного снеготаяния	t_c	сут	20
Площадь карьера	F_k	м ²	см. табл.
Объем ливневого водопритока	$Q_r = (\alpha * \beta * m_c * F_k) / (24 * t_c)$	м ³ /ч	см. табл.

Таблица 3.5 – Расчетные значения водопритока за счет снеготаяния

Показатель	Ед. изм	Год отработки								
		2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Площадь карьера	м ²	220 342	438 639	475 464	539 765	539 765	539 765	539 765	539 765	539 765
Объем водопритока	м ³ /ч	16,07	31,98	34,67	39,36	39,36	39,36	39,36	39,36	39,36
	л/с	4,46	8,88	9,63	10,93	10,93	10,93	10,93	10,93	10,93

3.2.4 Нормальный атмосферный водоприток

В таблицах 3.6 – 3.8 приведены среднемноголетние значения осадков для региона работ и нормальный атмосферный водоприток соответственно.

Таблица 3.6 – Среднемноголетние значения осадков для региона работ

Месяц	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Всего
Средняя норма, мм	19	15	15	25	35	35	54	35	25	29	25	24	336
С учетом коэффициентов стока и удаления снега, мм	6,65	5,25	5,25	18,75	26,25	26,25	40,50	26,25	18,75	21,75	18,75	18,00	232,40
Среднемесячная температура, С°	-14,5	-14	-7,3	5,4	13,8	19,9	20,9	18,8	12,5	4,8	-5.5	-12.3	3,5

Таблица 3.7 – Нормальный атмосферный водоприток карьера

Показатель	Ед. изм.	Год								
		2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Площадь карьера	м ²	220 342	438 639	475 464	539 765	539 765	539 765	539 765	539 765	539 765
Нормальный атмосферный водоприток	м ³ /ч	5,85	11,64	12,61	14,32	14,32	14,32	14,32	14,32	14,32

Таблица 3.8 – Нормальный атмосферный водоприток пруда

Показатель	Ед. изм.	Год								
		2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Площадь Пруда-испарителя	м ²	178 000	178 000	178 000	178 000	178 000	178 000	178 000	178 000	178 000
Нормальный атмосферный водоприток	м ³ /ч	6,83	6,83	6,83	6,83	6,83	6,83	6,83	6,83	6,83

3.2.5 Суммарный максимальный водоприток

Таблица 3.9 – Суммарный максимальный водоприток

Показатель	Ед. изм.	Год отработки								
		2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Объем ливневого водопритока	м³/ч	426,91	849,86	921,21	1 045,79	1 045,79	1 045,79	1 045,79	1 045,79	1 045,79
Объем водопритока за счет снеготаяния	м³/ч	16,07	31,98	34,67	39,36	39,36	39,36	39,36	39,36	39,36
Подземный водоприток (Аналитический метод)	м³/ч	2,60	2,60	2,26	4,54	4,16	6,53	9,19	20,06	46,24
Итого	м³/ч	445,58	884,45	958,14	1 089,69	1 089,31	1 091,68	1 094,34	1 105,21	1 131,39

3.2.6 Суммарный нормальный водоприток

Таблица 3.10 – Суммарный нормальный водоприток

Показатель	Ед. изм.	Год отработки								
		2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Нормальный атмосферный водоприток	м³/ч	5,85	11,64	12,61	14,32	14,32	14,32	14,32	14,32	14,32
	м³/год	51 207	101 940	110 498	125 441	125 441	125 441	125 441	125 441	125 441
Подземный водоприток (Аналитический метод)	м³/ч	2,60	2,60	2,26	4,54	4,16	6,53	9,19	20,06	46,24
	м³/год	22 817	22 772	19 823	39 796	36 413	57 215	80 496	175 721	405 050
Итого	м³/ч	8,45	14,24	14,88	18,86	18,48	20,85	23,51	34,38	60,56
	м³/год	74 025	124 711	130 321	165 237	161 854	182 657	205 938	301 163	530 492

3.3 Организация водоотлива карьера

Осушение проектируемого карьера производится с помощью организованного открытого водоотлива параллельно с горными работами. Для этой цели целесообразно использовать передвижные насосные установки. В процессе отработки месторождения в карьер попадают как подземные, так и поверхностные воды от снеготаяния и дождей.

Расчет насосной установки производится для максимально-возможного общего водопритока карьера. Максимально-возможный приток воды в карьере определяем, как сумму притоков подземных вод, в том числе за счет максимальных атмосферных осадков (согласно Нормам технологического проектирования). Нормальный приток в карьер будет значительно ниже расчетного.

Производительность насоса рассчитывается из условия, что насос должен откачивать суточный нормальный приток воды в карьер не более чем за 20 часов работы в сутки.

Тогда производительность насоса может быть определена по формуле:

$$Q_{\text{нас}} = \frac{24 \cdot Q_{\Sigma}}{20}, \text{ м}^3/\text{ч}$$

Манометрический напор при работе на сеть должен быть равен геофизической высоте H_g :

$$H_g = H_k + h_{np} - h_{вс}, \text{ м}$$

где H_k – максимальная глубина карьера до разрабатываемого горизонта, м;

h_{np} - превышение труб на сливе относительно борта карьера;

$h_{np} = 1 \div 1,5$ м, принимаем $h_{np} = 1,2$ м;

$h_{вс}$ - высота всасывания относительно насосной установки, $h_{вс} = 3$ м.

Ориентировочный напорно, который должен создавать насос при минимально необходимой производительности должен находиться в пределах:

$$H_o = (1,05 \div 1,18) H_2, \text{ м}$$

Расчетные показатели производительности и напора определяются на период завершения отработки карьера, т.е. при достижении максимальной глубины от поверхности (128 м).

Время работы водоотливных установок в зависимости от водопритоков изменяется от 1 до 20 часов в сутки.

Поступающая с горизонтов вода, по системе прибортовых канав и перепускных сооружений, собирается на нижние горизонты в водосборники (зумпфы). Действительный полезный объем водосборника определяется условиями размещения в нем насосной станции и трехчасовой работой насоса. Емкость зумпфа рассчитана, на не менее чем, нормальный трехчасовой водоприток. Подходы к зумпфу оборудуются ограждениями. Полная глубина водосборника принимается равным 5 м, максимальный уровень воды на 0.5 м ниже отметки дна карьера, перепад между верхним и допустимым нижним уровнями воды – 1-2 м. Ширина и длина зумпфов будет варьироваться в зависимости от расположения и горнотехнических условий и будет составлять до 8,5х8,5 м, и соответственно объем – 325,125 м³. При нормальном водопритоке в 14,32 м³/ч (2036г), трехчасовой водоприток будет составлять 42,96 м³ (2036г). Расчётная емкость зумпфов удовлетворяет вышеобозначенным требованиям, и составляет чуть более суточного нормального водопритока.

Подачу воды на борт карьера предусмотрено осуществлять двумя магистральными трубопроводами. Соединение нагнетательных ставов водоотливных установок с магистральным трубопроводом предусматривается осуществлять с помощью напорных резиновых рукавов. С углубкой карьера насосная установка меняет свое местоположение, соответственно, меняется высота подачи и длина магистрального трубопровода. Диаметр и длина

магистральных трубопроводов выбраны из условия обеспечения откачки воды на конец отработки карьеров.

Внутренний диаметр става труб определяется по формуле:

$$D_y = 0,0188 \sqrt{Q/V_{cp}};$$

где Q -расход воды через трубопровод м³/час;

V -скорость воды в трубопроводе м/сек, 2-2,5 м/сек - рекомендуемая скорость движения воды в нагнетательных трубопроводах.

Насосный агрегат оборудуется обратным клапаном, не допускающим обратного движения воды из водовода. Для предотвращения замерзания трубопроводов в зимнее время водоотливные ставы оснащены сбросными устройствами. Всасывающие трубопроводы оборудуются обратными клапанами с сеткой. Пуск и остановка насосов осуществляется от уровня воды в водосборнике. Насосный агрегат снабжен со стороны нагнетания манометром, а со стороны всасывания – вакуумметром.

Предполагается использовать насосы ЦНС 850-240 на основе рассчитанных требований к напору. Эти насосы имеют общий напор на выходе 240 м с максимальным динамическим напором и номинальным расходом 850 м³ч.

Транспортировка воды из карьера на поверхность осуществляется по трубопроводу. Поднятая на поверхность карьера вода и будет использована на технологические нужды карьера при пылеподавлении, оставшаяся вода будет направлена по трубопроводу далее в пруд-испаритель, расположенный на лицензионном участке карьера 18.1.

Вся поступающая из карьера вода будет утилизироваться в пруду испарением. Величина среднегодового испарения с открытых площадей для района месторождения варьируется от 800 до 950 мм. При расчетах испарения в пруду принято среднее значение – 875 мм. Площади пруда достаточно для испарения большей части поступающей воды – накопление вод в пруде, согласно водного баланса, предусмотрено только в последние годы работы карьера, переполнение пруда не предусматривается.

Расчётный баланс воды пруда по годам приведен в таблице 3.11.

Емкость и площадь пруда-испарителя рассчитаны на весь срок эксплуатации карьера и не потребуют увеличения при эксплуатации. Проектирование и строительство пруда предполагается с 2028 г.

Параметры пруда-испарителя приведены в таблице 3.12.

Таблица 3.12 – Параметры пруда-испарителя

Параметр	Ед. изм.	Значение
Полезный объем пруда-испарителя	м ³	480600
Площадь	м ²	201140
Площадь зеркала	м ²	178000
Среднегодовое испарение с 1 м ² поверхности пруда	м	0,875
Теоретический максимум испарения из пруда	м ³ /год	155750
Эффективная глубина	м	2,7
Высота дамбы	м	3,2
Ширина дамбы по верху	м	3
Угол откоса дамбы	°	33

Боковые стены пруда формируются валом из вскрышных пород и имеют следующее строение: на уплотненные откосы укладывается слой геомембраны ПНД KGS (или аналог) 1,5 мм, далее укладывается еще один слой геомембраны ПНД KGS (или аналог) 1,5 мм. Самый верхний слой сложен из геотекстиля KGS (или аналог) 440.50 заполненного галечником фракцией 50-25 мм.

Днище имеет строение: на уплотненное днище укладывается противофильтрационный слой геомембраны ПНД KGS (или аналог) 1,5 мм; подстилающий слой из ПГС-200 мм.

Водоотлив строится по кромке карьера с отводами для внутрикарьерных трубопроводов. Отводы предназначены для сведения к минимуму протяженности необходимого внутрикарьерного трубопровода.

В местах пересечения наземного трубопровода и дорог предусматривается устройство кожуха из готовых железобетонных конструкций либо металлической трубы.

Для защиты оборудования от атмосферных осадков предусмотрен съемный кожух.

Автоматизация насосных станций обеспечивает автоматическое управление рабочими насосами в зависимости от уровня воды в водосборнике, а также автоматическое включение резервного насоса при аварийной остановке рабочего и возможность дистанционного управления и контроля работы с передачей сигналов на пульт диспетчера рудника. Постоянный обслуживающий персонал не предусматривается.

Суммарная подача рабочих насосов главной водоотливной установки обеспечивает в течение не более 20 часов откачку максимально ожидаемого суточного притока воды. Установка имеет резервные насосы с суммарной подачей, равной 25% подачи рабочих насосов. Насосы главной водоотливной установки имеют одинаковый напор.

Водоотливные установки и трубопроводы в районах с отрицательной температурой воздуха утепляются перед зимним периодом и закрыты от возможных повреждений при производстве взрывных работ.

Насосы, обеспечивающие водоотведение и наполнение поливооросительных машин оборудованы штатным расходомером. Так же предусмотрена установка приборов учета на сточной магистрали трубопровода водоотведения и участке заправки водой поливооросительных машин.

Необходимое количество часов работы насоса для осушения карьера в соответствии с расчетными объемами притока воды использовались для определения необходимого количества насосов.

Погодовые водные балансы карьера и пруда-испарителя приведены в таблицах 3.11 и 3.13.

Расчет необходимого количества насосных станций отражен в таблице 3.14.

Таблица 3.11 – Водный баланс карьерного водоотлива

Приход/расход	Показатель	Ед. изм.	Год отработки								
			2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Поступление	Нормальный атмосферный водоприток	м³/год	51 207	101 940	110 498	125 441	125 441	125 441	125 441	125 441	125 441
	Подземный водоприток (Аналитический метод)	м³/год	22 817	22 772	19 823	39 796	36 413	57 215	80 496	175 721	405 050
	Итого	м³/год	74 025	124 711	130 321	165 237	161 854	182 657	205 938	301 163	530 492
Потребление, отведение	Технические нужды карьера на пылеподавление	м³/год	-	-	-	47 311	37 866	76 021	146 711	186 318	123 302
	Итого	м³/год	-	-	-	47 311	37 866	76 021	146 711	186 318	123 302
Баланс		м³/год	74 025	124 711	130 321	117 926	123 989	106 635	59 227	114 845	407 190

Таблица 3.13 – Водный баланс пруда-испарителя

Приход/расход	Показатель	Ед. изм.	Год отработки								
			2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Приход	Приток воды из карьера	м³/год	74 025	124 711	130 321	117 926	123 989	106 635	59 227	114 845	407 190
	Атмосферные осадки	м³/год	59 808	59 808	59 808	59 808	59 808	59 808	59 808	59 808	59 808
	Итого	м³/год	133 833	184 519	190 129	177 734	183 797	166 443	119 035	174 653	466 998
Расход	Испарение	м³/год	133 833	155 750	155 750	155 750	155 750	155 750	155 750	155 750	155 750
Баланс		м³/год	-	28 769	34 379	21 984	28 047	10 693	- 36 715	18 903	311 248
Кумулятивный баланс		м³	-	28 769	63 148	85 132	113 179	123 872	87 157	106 061	417 308

Таблица 3.14 – Расчет необходимого количества насосных станций

Показатель	Ед. изм.	Год отработки								
		2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Паводковый водоприток	м³/ч	445,58	884,45	958,14	1 089,69	1 089,31	1 091,68	1 094,34	1 105,21	1 131,39
Нормальный водоприток	м³/ч	8,45	14,24	14,88	18,86	18,48	20,85	23,51	34,38	60,56
Количество насосных станций ЦНС 850-240 в работе + 1 шт. в резерве (паводковый водоприток)	шт	2	3	3	3	3	3	3	3	3
Время работы насосных станций в год (нормальный водоприток)	ч	87	147	153	194	190	215	242	354	624
Потребляемое количество электричества за год (нормальный водоприток)	кВт*ч	67 232	113 267	118 362	150 074	147 002	165 895	187 040	273 527	481 811

3.4 Отвод паводковых и карьерных вод

Для защиты карьера от притока поверхностных вод в период весеннего снеготаяния и после ливней необходимо устройство нагорных канав. Сечение канавы рассчитывается по максимальному притоку и доступной скорости течения воды в ней. Для сбора водостока с отвала также устраивается канава.

Нагорная канава проектируется с таким расчетом, чтобы она ограждала все поле карьера от поверхностных вод в течение всего периода его эксплуатации.

Устройство канав начинается с 2028 г.

Трасса нагорной канавы должна проходить под углом к горизонталям поверхности, чтобы был естественный уклон дна канавы (не менее 0,02 промилль), обеспечивающий быстрый отвод поверхностных вод за пределы карьеров.

При средних суммарных годовых осадках максимальный ожидаемый водопристок паводковых и дождевых вод с верховой стороны карьера зависит от площади водосбора, ширины карьера с верховой его стороны и составляет с запасом 1100 м³/час. Максимальный возможный суммарный объем воды, пропускаемой по нагорной канаве, составляет не более 1310 м³/час.

Размеры сечения нагорной канавы определен по следующим формулам.

Значение относительной ширины канавы:

$$\beta = 3\sqrt[4]{i} - 1,5 = 1,5$$

где β – оптимальное соотношение ширины канавы b к высоте водотока h .

Модуль расхода K :

$$K = \frac{Q}{\sqrt{i}}; \text{ м}^3/\text{сек.}$$

Для расхода $Q = 0,45$ м³/сек при уклоне дна $i = 0,0016$ и коэффициенте откоса $\tau = 1,5$ $K = 11,2$ м³/сек. Для расхода $Q = 0,36$ м³/сек при уклоне дна $i =$

0,0016 и коэффициенте откоса $m = 1,5$ $K = 9,1$ м³/сек.

Принимаем значение коэффициента шероховатости канавы

$$n = 0,0220 \text{ и } y = 1/5$$

Тогда высота водотока h определяется по формуле:

$$h = 2,5 + y \sqrt[2,5+y]{Kn \frac{(\beta + m')^{0,5+y}}{(\beta + m)^{1,5+y}}}$$

где $m' = 2\sqrt{1} + m$. В таблице 3.15 приведены параметры водотока и нагорной канавы.

Таблица 3.15 – Параметры водотока и нагорной канавы

Заложение откосов канавы, m	Высота водотока, h , м	Ширина канавы по дну, b , м	Минимальная глубина канавы, м	Минимальная Площадь сечения нагорной канавы, м ²
1:1,5	0,56	0,85	0,8	1,65

При проведении нагорной канавы через возвышенности глубина и, соответственно, параметры нагорной канавы будут увеличиваться. При достаточно большой глубине канавы, более максимальной эффективной глубины черпания погрузочного оборудования, возможно создание нагорной канавы в два этапа с оставлением предохранительной бермы между верхним и нижним откосами. Для строительства нагорной канавы наиболее эффективным способом является применение гидравлических экскаваторов с обратным черпанием. Не исключено применение других способов создания нагорной канавы. Для исключения возможного прорыва воды из нагорной канавы в карьер предусматривается оставление между верхней бровкой карьера и стенкой нагорной канавы целика шириной не менее 40-50 м. Кроме того, грунт, вынимаемый укладывается вдоль борта канавы со стороны карьера.

3.5 Рекомендации по ведению мониторинга подземных вод

Мониторинг подземных вод, в соответствии с положениями и требованиями действующих законодательных, нормативных и методических документов, представляет собой систему наблюдений за состоянием недр, в частности подземных вод изучаемого объекта и прилегающей к нему территории, для обеспечения своевременного выявления изменений, оценки, предупреждения и устранения последствий негативных процессов.

Работы по ведению мониторинга подземных вод будущего карьера заключаются в систематическом слежении за состоянием подземных вод с целью решения следующих основных задач:

- изучение уровненного и гидрохимического режимов подземных вод, с выявлением характера и особенностей изменений по сезонам года и в многолетнем режиме;
- посезонное построение карт гидр изогипс подземных вод территории карьера с целью уточнения положения и выявления изменений депрессионной воронки;
- посезонное изучение гидрохимического состояния подземных вод - выявление основных источников, принимающих участие в формировании водопритоков в карьер;
- оценка роли каждого из выявленных источников в формировании объемов водопритоков и химического состава подземных вод; и изучение, и анализ опыта осушения карьера, с выработкой мероприятий по оптимизации системы осушения, в целях обеспечения требуемых условий ведения горных работ;
- своевременное выявление и оценка возможных и проявляющихся негативных процессов с разработкой мероприятий по их предупреждению и устранению.

Для решения вышеперечисленных задач необходимо будет проводить следующие виды работ:

1. Посезонное гидрогеологическое обследование карьера, особенно его бортов, с привязкой, опробованием (расход, химизм) и документацией всех водопроявлений.

2. Проводить ежемесячные наблюдения за фактическими водопритоками по отдельным участкам и за общей величиной водоотлива (водоотведения) из дренажной системы карьера.

3. Проводить систематические режимные работы по наблюдательным скважинам:

- измерения уровня и температуры воды (не реже 2-х раз в месяц);
- измерения глубины наблюдательных скважин (не реже 1-го раза в месяц);
- прокачка скважин для отбора проб воды на гидрохимический анализ с последующим проведением химических анализов воды - СХА, ПСА (не реже 1-го раза в квартал).

Все эти виды работ должны будут осуществляться по специальным программам, содержащим методику и сроки их выполнения.

Целью ведения мониторинга подземных и поверхностных вод является подтверждение прогноза водопритоков в карьеры с последующей, в случае необходимости, корректировкой системы осушения и оценкой эксплуатационных запасов подземных вод, а также контроль за влиянием осушения карьеров и сброса карьерных вод на подземные и поверхностные воды.

Мониторинг включает в себя учет объемов откачиваемой воды, контроль за химическим составом и уровнем режимом подземных и поверхностных вод.

Наблюдения за уровнями воды в накопителе карьерных вод производятся по нивелированным рейкам - уровнемерам, устанавливаемым в затопливаемых участках котловины.

Наблюдения за уровнем режимом по скважинам и в поверхностных водоемах производятся не реже одного раза в месяц, учащаясь до одного раза в декаду, в зависимости от изменения факторов, обуславливающих резкое изменение темпов подъема или снижения уровня (паводок, резкая углубка карьера и т.п.).

При проявлении зависимости положения уровня подземных вод от уровня воды в озеро-урочище Кепе из ближайшей к нему наблюдательной скважины также отбирается проба воды на химический анализ в режиме опробования вод накопителя.

Воздействие карьерных вод, сбрасываемых в пруд-испаритель, на подземные воды района исключено за счет предусмотренной гидроизоляции накопителей геомембраной по всей чаше.

По условиям естественной защищённости от загрязнения, подземные воды в районе Таунсорского месторождения относятся к защищённым, чему способствуют распространённые здесь неогеновые глины, а для вод палеозойского комплекса дополнительно слой глин чеганской свиты. Данные водоупорные глины препятствуют фильтрации в водоносные горизонты ультрапресных вод атмосферных осадков, поэтому в данных условиях на месторождении сформированы солоноватые подземные воды.

Влияние отвалов вскрышных пород на подземные и поверхностные воды района также сводится к минимуму за счет распространения по всей территории отрабатываемых участков неогеновых глин мощностью до 23,0м, являющихся естественным противofiltrационным слоем. Опыт складирования вскрышных пород месторождений бокситов, аналогичных Таунсорскому, при преобладании в них глинистых пород и в совокупности с технологией отвалообразования (создание уклона поверхности отвала в сторону въездных дорог), **исключает скопление и фильтрацию атмосферных осадков в породах отвалов.**

Дополнительно следует обратить внимание и на то, что породы отвалов относятся к нетоксичным и не могут являться потенциальным источником

загрязнения поверхностных и подземных вод и не содержат загрязняющие вещества 1 и 2 класса опасности.

В целом, при выполнении проектных решений, неблагоприятное воздействие на подземные и поверхностные воды оценивается как допустимое.

4 ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

4.1 Электроснабжение горных работ

Проект разработан с соблюдением норм и правил, действующих на территории Республики Казахстан, в том числе для пожароопасных и взрывоопасных электроустановок (Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей, приказ Министра энергетики РК от 19.03.15 г. №222, Правила устройства электроустановок, приказ Министра энергетики РК от 20.03.15 г. №230, Методические рекомендации по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки, приказ Комитета по государственному контролю за чрезвычайными ситуациями и промышленной безопасностью Республики Казахстан от 19 сентября 2013 года №42).

В рамках данного проекта приводятся рекомендации по выбору схемы внешнего электроснабжения, и выбору электрооборудования.

Согласно нормам проектирования потребители карьера по надежности электроснабжения распределяются следующим образом:

- II категория – насосы карьерного водоотлива;
- III категория – экскаваторы, буровые станки, осветительные установки.

Электрооборудование и способы распределения электроэнергии на карьерах должны отличаться повышенной механической прочностью оболочек, влаго-теплостойкой изоляцией, мобильностью электроустановок, подстанций и распределительных устройств, надежностью устройств защитного заземления, контроля состояния сети и защитных средств.

4.1.1 Внешнее электроснабжение

Электроснабжение карьеров предусматривается от РУ-6кВ существующих главных понижающих подстанций ГПП-110/35/6 кВ или от РУ-6кВ подстанций ПС 35/6 кВ месторождений КБРУ. Подключение

электропотребителей карьеров осуществляется от ближайшей подстанции. К разрабатываемым карьерам прокладывается ВЛ-6кВ на стойках типа СВН с проводом АС 95-120.

4.1.2 Внутреннее электроснабжение

Подключение электроприводов экскаваторов, насосных станций на 6 кВ выполняются посредством приключательных пунктов ЯКНО-6 кВ, размещаемых на одном уступе карьера с работающими экскаваторами, и комплектуются салазками для их перемещения.

Подключение освещения и насосов на напряжение 0,4 кВ выполняются от передвижных комплектных подстанций типа ПКТПН 6/0,4 кВ.

Электрооборудование насосных станций присоединяется к шкафу управления с помощью гибких медных кабелей марки ВПВ.

Шкафы управления подключаются к трансформаторным подстанциям типа КТПН 6/0,4 кВ с помощью гибких медных кабелей марок КГЭХЛ и КГХЛ сечением 120 мм².

От ВЛ-6кВ до ЯКНО-6 кВ и ПКТПН 6/0,4 кВ прокладываются ВЛ 6 кВ на передвижных деревянных опорах с железобетонными подножниками проводом АС-70.

Электрооборудование карьера присоединяется к приключательным пунктам при помощи гибких медных кабелей КГЭХЛ и КГХЛ сечением в зависимости от мощности подключаемой нагрузки, в карьере приключательные пункты при помощи воздушного ввода подключаются к передвижной ВЛ 6 кВ. Подключение от подстанции выполняется кабелем 3*120 мм² к стационарным борт кольцевым ВЛ 6 кВ и (или) передвижным ВЛ 6 кВ.

Передвижные опоры линий электропередач для карьеров выполняются по типовому проекту 3.407.9-180 на железобетонных основаниях П-603, устанавливаемых на спланированных площадках.

4.1.3 Потребители электроэнергии карьера

Для производства горных работ месторождений КБРУ приняты следующие потребители электроэнергии:

Напряжение 6 кВ:

- шагающие экскаваторы-драглайны (ЭШ);
- насосы водоотлива;

Напряжение 0,4 кВ:

- освещение карьера;
- насосы прудов.

В таблице 4.1 приведена характеристика потребителей электроэнергии, в таблице 4.2 приведена протяженность ВЛ, в таблице 4.3 приведено потребление ЭЭ.

Таблица 4.1– Характеристика потребителей электроэнергии

Потребитель	Установленная мощность	$\cos\varphi$	Полная мощность
	кВт		кВА
ЭШ 6-45	500,00	0,75	666,67
ЭШ 10-70	1550	0,75	2 066,67
Насосные станции	772	0,75	1 029,33
Освещение	10,00	0,95	10,53
Всего	2 832,00		3 773,19

Таблица 4.2 – Протяженность линий ВЛ

Вид ВЛ	Назначение ВЛ	Значение
ВЛ 6 кВ	От подстанции до лицензионного участка, м	7786
	На лицензионном участке, м	2389
	Кольцевая карьерная ВЛ, м	2902
	Итого, м	13077
ВЛ 0.4 кВ	от ТКП 6/0.4 на лицензионном участке до потребителей на участке, м	2032

Таблица 4.3 – Потребление ЭЭ

Тип потребителя	Наименование	Показатель	Ед. изм.	Всего (макс.)	Годы разработки								
					2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Потребители 6 кВ	ЭШ 6-45	В работе	шт.	2	-	-	-	1	1	1	2	2	1
		Потребление годовое	кВт*ч	12 520 959	-	-	-	1 108 680	831 510	1 884 757	2 817 853	3 850 756	2 027 403
		Мощность среднегодовая	кВА	586	-	-	-	169	127	287	429	586	309
		Мощность максимально	кВА	1 333	-	-	-	667	667	667	1 333	1 333	667
	ЭШ 10-70	В работе	шт.	2	1	2	1	-	-	-	-	-	-
		Потребление годовое	кВт*ч	30 801 400	6 615 000	19 600 000	4 586 400	-	-	-	-	-	-
		Мощность среднегодовая	кВА	2 983	1 007	2 983	698	-	-	-	-	-	-
		Мощность максимально	кВА	4 133	2 067	4 133	2 067	-	-	-	-	-	-
	Насосные станции	В работе	шт.	2	1,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
		Потребление годовое	кВт*ч	1 704 210	67 232	113 267	118 362	150 074	147 002	165 895	187 040	273 527	481 811
		Мощность среднегодовая	кВА	73	10	17	18	23	22	25	28	42	73
		Мощность максимально	кВА	2 059	1 029	2 059	2 059	2 059	2 059	2 059	2 059	2 059	2 059
Потребители 0.4 кВ	Освещение	шт. в работе	шт.	10	2	3	4	5	6	8	10	10	10
		Потребление годовое	кВт*ч	2 462 100	84 900	127 350	169 800	212 250	254 700	339 600	424 500	424 500	424 500
		Мощность среднегодовая	кВА	51	10,2	15,3	20,4	25,5	30,6	40,8	51,0	51,0	51,0
		Мощность максимально	кВА	105	21	32	42	53	63	84	105	105	105
Оборудование		ПКТП 6/0.4 в работе	шт.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
		ПКТП 6/0.4 введено	шт.	3	3	3	-	-	-	-	-	-	
		Приключательных пунктов в работе	шт.	7	5	5	7	6	6	6	6	7	7
		Приключательных пунктов введено	шт.	7	5	5	2	-	-	-	-	-	-
Мощность среднегодовая			кВА	3 016	1 027	3 016	1 027	3 016	737	217	180	353	508
Мощность максимально			кВА	6 224	3 117	6 224	3 117	6 224	4 167	2 778	2 788	2 810	3 497
Итого ЭЭ в год, кВт*ч			кВт*ч	47 488 669	6 767 132	19 840 617	6 767 132	19 840 617	4 874 562	1 471 005	1 233 212	2 390 252	3 429 393

4.2. Связь и сигнализация

Система связи и сигнализации на карьере выполняется в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

Карьер оборудуется связью и сигнализацией, обеспечивающими контроль и управление технологическими процессами, безопасность работ:

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

Диспетчерская связь имеет в своем составе:

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

Для стационарных объектов, удаленных энергосистем и насосных станций, кроме диспетчерской проводной телефонной связи используются радиосвязь.

Диспетчеры карьера помимо непосредственной связи с подведомственными объектами карьера имеют связь между собой, с руководителем карьера и с центральной телефонной станцией административно-хозяйственной связи.

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

Для предупреждения персонала, находящегося на территории карьера, о начале и окончании взрывных работ применяется система оповещения, слышимая на всех участках карьера.

Для связи при оперативных переключениях в электросетях на карьерах и отвалах используется радиосвязь, работающая на отдельной частоте.

Линейно-кабельные сооружения проводимых средств телефонной связи выполняются в соответствие нормативно- технической документации.

По всей территории карьера устанавливаются четкие указатели направления движения и расстояния до ближайшего пункта установки телефонных аппаратов, средств связи (высокочастотная связь, радио) через которые передаются срочные сообщения.

Аппаратура связи, устанавливаемая на открытом воздухе или в не отапливаемых помещениях, ее исполнение обеспечивает нормальную работу в таких условиях.

Все передвижные электрифицированные машины для питания средства связи оборудуются автономными источниками питания.

На технические средства управления производством, включая воздушные, подземные коммуникации, составляется техническая документация, в которую не позднее десяти дней вносятся все изменения после их осуществления.

Периодические осмотры и ремонты всех сооружений связи, сигнализации и контроля производятся не реже двух раз в месяц, в средний и капитальный ремонты по графику, утвержденному техническим руководителем организации.

При работах на воздушных радиофицированных линиях напряжением свыше 240 Вольт сначала убедиться в отсутствии напряжения на проводах, после чего их закоротить и заземлить с обеих сторон от места работы. При всех работах на кабельных радиофицированных линиях напряжением свыше 240 Вольт сначала убедиться в отсутствии напряжения и заземлить кабель в месте подачи напряжения, предварительно отключив его от клемм источника питания.

Голые токоведущие части узлов радиопоисковой связи, находящиеся под напряжением свыше 65 Вольт, закрываются ограждениями от случайного прикосновения человека.

Производить электрические измерения на вводах воздушных и кабельных линиях связи во время грозы не допускается.

Двери и закрывающиеся кожухи ограждений усилителей, выпрямительной аппаратуры и трансформаторов, имеющих напряжение по отношению к земле выше 240 Вольт, оснащаются блокировочными устройствами, отключающими напряжение питания ограждаемых установок, разряжающими конденсаторы фильтров выпрямителей и отключающими выводные линии от выходного трансформатора усилителя.

Перед осмотром, чисткой и ремонтом усилительной аппаратуры при помощи разрядника с изолирующей рукояткой разрядить конденсаторы фильтра.

Оперативно-ремонтному персоналу системы централизованной блокировки и связи допускается производить работы в порядке текущей эксплуатации с записью в оперативном журнале:

- 1) без снятия напряжения - замену предохранителей на релейных стативах и путевых коробах, ламп на светофорах, регулировку радиоаппаратуры;

- 2) со снятием напряжения - замену путевых и сигнальных трансформаторов и стрелочных двигателей; переключение жил сигнального и стрелочного кабеля; замену выпрямителей на стативах и шкафах и предохранителей на питающей установке.

Оперативно-ремонтному персоналу системы централизованной блокировки и связи по распоряжению допускается производить:

- 1) без снятия напряжения - работы по фазировке фидеров на вводной панели станций и постов;

- 2) со снятием напряжения - замену контактов и катушек контакторов на вводных панелях, выпрямителей и дросселей на панелях 24 и 220 Вольт,

трансформаторов, их ремонт и подключение кабелей на релейной панели. Работы должны выполняться персоналом не менее двух человек.

Для передачи распоряжений, сообщений, поиска необходимых лиц, находящихся на территории карьера, а также для предупреждения персонала о начале и окончании взрывных работ предусматривается сооружение сети диспетчерской распорядительно-поисковой связи и звукового (электросиренного) оповещения (далее - РПС).

Сеть РПС включает в себя звукотехническое оборудование звукоусиления и трансляции, устанавливаемое у горнотранспортного диспетчера, и мощные рупорные громкоговорители, устанавливаемые на территории карьера в местах ведения горных работ.

В качестве звукотехнического оборудования предусматривается использовать современную модульную аппаратуру.

Проектируемая система безопасности включает в себя:

- автоматическую пожарную сигнализацию;
- автоматическую охранную сигнализацию.

Карьер оборудуется связью и сигнализацией, обеспечивающими контроль и управление технологическими процессами, безопасность работ:

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

В зависимости от структуры горнодобывающего предприятия технические средства управления работой в карьере самостоятельные или составляют часть общих систем управления для группы карьера, энергосистемы и транспорта.

Диспетчерская связь имеет в своем составе:

- 1) диспетчерскую связь с применением проводных средств связи для стационарных объектов;

2) диспетчерскую связь с применением средств радиосвязи для подвижных (горное и транспортное оборудование) полустационарных объектов.

Для стационарных объектов, удаленных энергосистем и насосных станций, кроме диспетчерской проводной телефонной связи используются радиосвязь.

Диспетчеры карьера помимо непосредственной связи с подведомственными объектами карьера имеют связь между собой, с руководителями карьера и с центральной телефонной станцией административно- хозяйственной связи.

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

Для предупреждения персонала, находящегося на территории карьера, о начале и окончании взрывных работ применяется система оповещения, слышимая на всех участках карьера.

Для связи при оперативных переключениях в электросетях на карьерах и отвалах используется радиосвязь, работающая на отдельной частоте.

В качестве каналов связи высокой частоты используются линии электропередачи или электрические контактные сети карьера с соблюдением действующих требований безопасности для линий этих типов.

Линейно- кабельные сооружения проводимых средств телефонной связи выполняются в соответствии нормативно- технической документации.

Аппаратура связи, устанавливаемая на открытом воздухе или в не отапливаемых помещениях, ее исполнение обеспечивает нормальную работу в таких.

4.3 Электроосвещение рабочей зоны

4.3.1 Наружное освещение

Нормы освещенности приняты согласно СП РК 2.04-104-2012 «Естественное и искусственное освещение» и «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

Проектом предусмотрено ночное и вечернее освещение карьеров, забоев карьеров, освещение въездных траншей, освещение автоотвалов. Общая освещенность территории карьера не менее 0,2 лк, освещенность въездных траншей – 3 лк, а в местах работы техники – 10 лк с учетом освещенности, создаваемой прожекторами и светильниками, встроенными в конструкции машин и механизмов.

Освещение карьеров осуществляется от прожекторов СКсН-20000 с ксеноновыми лампами ДКсТ-20000 установленных на прожекторных мачтах длиной 13 м на борту карьеров. Прожекторы ГО-33 с лампами МГЛ-2000 устанавливаются в забоях карьеров на передвижных прожекторных мачтах. Для освещения въездных траншей, территории вблизи прожекторных мачт и трансформаторных подстанций используются светильники ЖКУ15-150 с лампами ДНаТ.

Согласно приложению 51 к «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» район работ, подлежащий освещению, устанавливается техническим руководителем карьера.

Питание осветительной сети осуществляется от передвижных трансформаторных подстанций 6/0,4-0,23 кВ с глухозаземленной нейтралью. Управление освещением производится вручную с помощью магнитных пускателей и выключателей.

Параметры расчета освещения приведены в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Параметры расчета освещения

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Мощность лампы ДКсТ 20000	$P_{л}$	ватт	10000
Световой поток ДКсТ 20000	$F_{л}$	Люмен	240000
Коэффициент потерь света	C		1,5
Коэффициент запаса	$K_{з}$		1,4
КПД прожекторов	$\eta_{пр}$		0,76
Требуемая освещенность территории 3	$E_{з}$	люкс	3
Требуемая освещенность территории 0.2	$E_{0.2}$	люкс	0,2
Коэффициент мощности осветительной установки	$\cos\varphi_{уст}$		0,95
КПД осветительной сети	$\eta_{ос}$		0,95
Часов освещения в год	ч	ч	4245
Часов в год менее 0.2 лк	$\text{ч}_{0.2}$	ч	3812
Полная требуема мощность КТП, при равномерном подключении	$S_{тр} = K_{л} * P_{л} / \cos\varphi_{уст}$	кВА	105 263

Расчет осветительных установок приведен в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Расчет осветительных установок

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Всего	Годы разработки								
				2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Площадь освещения 0.2 люкс	S _{0.2}	м²		220 342	438 639	475 464	720 590	853 841	1 155 874	1 515 349	1 515 349	1 515 349
Требуемый световой поток	F _{0.2} = E _{0.2} *S _{0.2}	Люмен		44 068	87 728	95 093	144 118	170 768	231 175	303 070	303 070	303 070
Площадь освещения 3 люкс	S ₃	м²		26 441	52 637	57 056	86 471	102 461	138 705	181 842	181 842	181 842
Требуемый световой поток	F ₃ = E ₃ *S ₃	Люмен		79 323	157 910	171 167	259 413	307 383	416 115	545 525	545 525	545 525
Итого световой поток	F = F _{0.2} + F ₃	Люмен		123 391	245 638	266 260	403 531	478 151	647 289	848 595	848 595	848 595
Требуемое количество ламп	H _к =F*K _з *C/(η _{шр} *F _л)	шт.		1	3	3	5	6	7	10	10	10
Принятое количество ламп	K _л	шт.	10	2	3	4	5	6	8	10	10	10
Годовое потребление электроэнергии	W _о = K _л *ч*P _л	кВт*ч	2 462 100	84 900	127 350	169 800	212 250	254 700	339 600	424 500	424 500	424 500
Введено установок освещения		шт.		2	1	1	1	1	2	2	-	-

4.3.2 Защитное заземление

Защитное заземление работающих в карьере стационарных и передвижных электроустановок, машин и механизмов напряжением до 1000В и выше выполняются общим, и осуществляется в виде непрерывного электрического соединения между собой заземляющих проводов и заземляющих жил гибким кабелем, помощью которых заземляющие части присоединяются к заземлителям, причем непрерывность цепи заземления должна автоматически контролироваться.

Сопротивление в любой точке общего заземляющего устройства на открытых горных работах не должно превышать 4 Ом.

В качестве заземляющих электродов, проектом предусматриваются уголок 50х50 мм, длиной 2,2м, полоса 40х4 мм, сваренные между собой по контуру. Электроды закапываются в грунт на глубину от поверхности 0,7м.

5 РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ, НАРУШЕННЫХ ГОРНЫМИ РАБОТАМИ

За время добычи будет удалено значительное количество вскрышной породы и плодородно-почвенного слоя. Это существенно нарушит почвы в непосредственной близости от карьера. Восстановительно-рекультивационные работы будут производиться после завершения добычных работ.

В рамках настоящего раздела приводятся общие предварительные принципиальные решения по вопросам рекультивации земель, нарушаемых при эксплуатации объектов горного производства.

Детальные решения по рекультивации земель принимаются в рамках отдельного проекта рекультивации и плана ликвидации последствий горной деятельности.

5.1 Характеристика нарушенной поверхности

Отработку запасов месторождения предусматривается вести открытым способом, с нарушением дневной поверхности горнотранспортным оборудованием в пределах земельного отвода.

Данным проектом предусматривается восстановление поверхности, нарушенной горными работами, в состояние пригодное для их дальнейшего использования в максимально короткие сроки.

В процессе добычи на месторождении будет нарушена земная поверхность следующими объектами:

- Карьер;
- Отвалы;
- Пруд-испаритель;
- Подъездные автодороги;
- Линейные сооружения.

Нарушенные земли будут подвергаться ветровой и водной эрозии, а это приведет к загрязнению прилегающих земель продуктами эрозии и ухудшит их качество. Для устранения этих негативных процессов предусматривается рекультивация всех нарушенных земель после окончания работ по добыче.

Площади нарушаемых по проекту земель представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Площади нарушаемых земель на конец отработки

Объект	Ед. изм.	Площадь
Карьер	м ²	539765
Отвал	м ²	853517
Бестранспортные отвалы	м ²	463885
Пруд-испаритель	м ²	201140
Дороги	м ²	185173

5.2 Обоснование направления рекультивации

Направление рекультивации нарушенных земель определяется почвенно-климатическими условиями района, проведения горных работ с учетом перспективного развития и интенсивностью развития в нем сельского хозяйства.

Данным планом предусматривается проведение мероприятий по восстановлению нарушенных земель, в два этапа:

- первый – технический этап рекультивации земель,
- второй – биологический этап рекультивации земель.

Согласно ГОСТу 17.5.3.04-83 (СТ СЭВ 5302-85) «Охрана природы. Земли. Классификация нарушенных земель для рекультивации» направление рекультивации:

- по отвалу вскрышных пород, дорогам и прилегающей территории - сельскохозяйственное;

– по карьеру - в соответствии с природно- климатическими условиями, а также для снижения отрицательных воздействий на земельные ресурсы и улучшения санитарно-гигиенических условий района принято санитарно-гигиеническое и природоохранное направление рекультивации.

Работы по техническому этапу рекультивации предусматривается проводить в следующей последовательности:

- для предотвращения падения в выработанное пространство животных, чаша оставшихся карьеров подлежит обваловке по периметру;
- после формирования отвала вскрышных пород производится планировка отвальной поверхности бульдозером;
- после завершения планировочных работ на отвале вскрышных пород до нормативных параметров, а также на дорогах и площадках складов, производится нанесение на спланированную площадь потенциально-плодородного слоя почвы;
- разравнивание потенциально-плодородного слоя почвы производится по всей спланированной площади бульдозером.

5.3 Технический этап рекультивации

При разработке технического этапа рекультивации учтены:

- требования Экологического кодекса РК;
- требования ГОСТа 17.5.3.04-83 (СТ СЭВ 5302-85) «Охрана природы. Земли. Общие требования к рекультивации земель»;
- общие требования к рекультивации земель, нарушенных при открытых горных работах;
- требования к рекультивации земель по направлению использования.

Работы по техническому этапу рекультивации предусмотрено проводить после завершения горных работ.

Технический этап рекультивации нарушенных земель сельскохозяйственного направления включает следующие основные виды

работ: демонтаж линейных сооружений (водопровода, линий электропередач и трансформаторных подстанций) и производственного оборудования.

Технический этап рекультивации земель природоохранного и санитарно- гигиенического направления включает в себя следующие виды работ:

- ограждение карьеров проволокой либо предусмотреть альтернативное ограждение;
- естественное заполнение водой карьера.

Трубы, опоры, столбы ЛЭП внутренних и внешних карьерных сетей, демонтируются и в дальнейшем используются повторно.

Все площади планируются, и на поверхности восстанавливается почвенно- плодородный слой. Рекультивации подлежат все нарушенные земли. Нарушаемые земли в дальнейшем могут использоваться как пастбища.

Технический этап рекультивации с последующим использованием под пастбище должен отвечать следующим требованиям:

- площадки бульдозерных отвалов и перегрузочных пунктов должны иметь по всему фронту разгрузки поперечный уклон не менее 3 градусов, направленный от бровки откоса в глубину отвала (согласно Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы).

Для рекультивации на внешних отвалах вскрышных пород отвалы должны быть спланированы по замкнутому периметру.

Работы по технической рекультивации могут выполняться оборудованием, задействованным на вскрышных, добычных и отвальных работах.

Объемы работ на техническом этапе рекультивации и необходимое количество маш/смен приведены таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Объем работ по выполаживанию

Номер карьера	Объемы работ по выполаживанию, куб.м.				Необходимое количество маш/смен
	Карьер, м ³	а/т отвал, м ³	б/т отвалы, м ³	Всего, м ³	
18.1	131 900	267904	346 150	745 954	153,7

5.4 Работы по снятию плодородного слоя почвы

Согласно Земельному Кодексу Республики Казахстан, рекультивация нарушенных земель является природоохранным мероприятием и направлена на устранение неблагоприятного влияния на окружающую среду.

Неотъемлемой частью рекультивационных работ является снятие и хранение потенциально-плодородного слоя (ППС) почвы со всей территории строительства.

Потенциально-плодородный слой почвы снимается до начала горных работ и отдельно складировается на временных складах ППС для дальнейшего его использования при рекультивации нарушенных земель. Склады расположены в непосредственной близости от объектов. Высота складов ППС до 10 м. Параметры снятия ППС при мощности снятия ППС в 20 см приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Параметры снятия ППС

Объект	Объем снятия ППС, м ³
Карьер	107953
Отвал вскрышных пород	262909
Бестранспортные отвалы	92538
Пруд-испаритель	40228
Дороги	10392

Горные выработки

Отработка карьера осуществляется с помощью серийного оборудования: экскаваторов, бульдозеров, автосамосвалов.

Учитывая экономическую нецелесообразность засыпки карьеров, рекультивация предусматривается в виде мокрой консервации - постепенного естественного затопления карьеров подземными водами, которая предусматривает извлечение на поверхность всех механизмов и оборудования, силовых кабелей, обеспечивающих деятельность карьера и прекращение работы водоотлива.

В целях предупреждения попадания в карьер животных, отходов бытового и строительного мусора по периметру отработанного карьера устраивается вал из потенциально-плодородного слоя почвы.

Линейные сооружения

Мелкие нарушения земной поверхности и линейные сооружения рекультивируются под земли сельскохозяйственного назначения, с целью использования под пастбищные угодья.

В соответствии с ГОСТ 17.5.3.04-83 на техническом этапе рекультивации земель при строительстве линейных сооружений будут проводиться следующие работы:

- уборка строительного мусора, удаление из пределов строительной полосы всех временных устройств;
- засыпка траншей трубопроводов грунтом с отсыпкой валика, обеспечивающего создание ровной поверхности после уплотнения грунта;
- распределение оставшегося грунта по рекультивируемой площади равномерным слоем или транспортирование его в специально отведенные места, указанные в проекте;
- оформление откосов карьера, насыпей, выемок, выравнивание рытвин и ям;
- мероприятия по предотвращению эрозионных процессов;
- покрытие рекультивируемой площади плодородным слоем почвы из отвалов ППС.

5.5 Обеспечение исполнения обязательств по ликвидации

Ликвидация проводится за счет недропользователя или лица, непосредственно являвшегося недропользователем до прекращения соответствующей лицензии.

В случаях, предусмотренных Кодексом «О недрах и недропользовании», недропользователь обязан предоставить обеспечение исполнения своих обязательств по ликвидации. Предоставление такого обеспечения не освобождает от исполнения обязательства по ликвидации последствий недропользования.

Обеспечение исполнения обязательства по ликвидации последствий недропользования осуществляется в пользу Республики Казахстан.

Исполнение недропользователем обязательства по ликвидации может обеспечиваться гарантией, залогом банковского вклада и (или) страхованием.

Обеспечение предоставляется отдельно по каждому участку недр.

6. РАЦИОНАЛЬНОЕ И КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕДР

6.1 Охрана и рациональное использования недр

Отработка месторождения 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 оловосодержащих 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.

6.2 Мероприятия по обеспечению наиболее полного извлечения

Для повышения полноты и качества извлечения полезных ископаемых при разработке месторождения Таунсорское предусматривается проведение мероприятий в полном соответствии с Кодексом Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года № 125-VI «О недрах и недропользовании» и другими действующими в Республика Казахстан законодательными нормативно правовыми актами.

Предусматривается полная отработка утвержденных балансовых запасов месторождения. В проекте предусмотрено максимальное и экономически целесообразное извлечение из недр всех полезных ископаемых, подлежащих к разработке в пределах лицензионной территории.

Для максимального снижения рисков проявления техногенных процессов и с целью охраны запасов месторождения при ведении горных работ на карьере 18.1 будет производиться геотехническая оценка устойчивости бортов карьера и разработаны мероприятия по обеспечению устойчивости уступов и бортов карьера в процессе горных работ и инструментальному контролю за устойчивостью уступов и бортов карьера.

Мероприятия по обеспечению устойчивости бортов карьера включают также заоткоску уступов на проектном контуре карьера и систематическую очистку предохранительных берм и откосов уступов механизированным способом. Предусмотрена эффективная система водоотлива и водоотведения паводковых вод от карьера. Предусмотрен мониторинг карьерных вод.

В проектируемом карьере участка 18-1 месторождения Таунсорское на период 2026-2027гг. предусматривается проведение эксплуатационной разведки, в строгом соответствии с нормативными документами по недропользованию, действующими на территории Республики Казахстан.

Основными задачами эксплуатационной разведки являются:

- уточнение контуров рудного тела по площади и на глубину, выделение сортов руд, некондиционных участков;
- дополнительное изучение вещественного состава и свойств полезного ископаемого (включая проведение геолого-технологического картирования) для уточнения технологических схем его переработки;
- оперативный подсчет запасов по выемочным участкам, учет их состояния и движения;
- перевод запасов в более высокую категорию;
- детализация инженерно-геологических условий эксплуатации.
- проведение внутреннего и внешнего геологического контроля;
- своевременность и качество исполнения геологической документации (планов опробования, геологических карт и разрезов к ним, нанесение геологических контуров рудных тел, зон, зарисовок горноразведочных выработок).

Предусматривается бурение эксплоразведочных скважин в объеме не менее 3,6 тыс. пог.м всего, диаметром от 112 до 93 мм (93 мм по рудной зоне). При этом предусмотрен отбор шламовых проб.

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.

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.

В организации систематически ведутся записи в книге геологических и маркшейдерских указаний, обязательных для исполнения должностными лицами, которым они адресованы. Исполнение этих указаний регулярно контролируются руководителями организации.

7. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Карьер 18.1 Таунсорского месторождения будет эксплуатироваться 9 лет с 2028 года по 2036 год. С 2026 года по 2027 год предполагается проведение гидрогеологических исследований с целью изучения обводненности участка месторождения.

Технико-экономическая оценка выполнена на основании расчетов основных показателей по следующим направлениям:

- численность трудящихся и производительность труда;
- капитальные вложения;
- основные фонды;
- себестоимость производства;
- финансово-экономическая оценка производства.

Вышеперечисленные показатели определены исходя из требований директивных и нормативных материалов в соответствии с принятыми техническими и технологическими решениями по отработке и транспортированию руды и вскрыши.

Стоимостные показатели определены, исходя из цен и расценок, сложившихся в данном регионе на момент выполнения данного проекта, и рассчитаны в денежной единице Республики Казахстан – тенге.

7.1 Гидрогеологические изыскания

В таблице 7.1 приведен предварительный расчет на проведение гидрогеологических исследований. Данные работы предполагается проводить силами подрядной организации. Расценки примененные для расчетов согласно СЦИ РК 8.03-04-2023 (раздел 2).

Таблица 7.1 – Стоимость проведения гидрогеологических изысканий

№	Наименование работ	Ед. изм.	Стоимость единиц работ, тнг.	Объем работ	Стоимость, тнг.	Ссылка на НПА РК
	Перебазировка техники	всего	3 645 555		3 645 555	
I	ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД					
	Составление программы производства работ. Составление программы производства работ, глубина исследования более 75 м, исследуемая площадь до 1 км ²	1 программа	683 942	1	683 942	Таблица 1602-0801-03 Глава 1 Предполевые камеральные работы
II	ПОЛЕВЫЕ РАБОТЫ					
1	Рекогносцировочные маршруты (по участку):					
1.1	Рекогносцировочное обследование. Инженерно-геологическая, гидрогеологическая рекогносцировка при проходимости хорошей: I категория сложности, полевые работы	1 км маршрута	7 589	30	227 670	Таблица 1602-0101-01
1.2	I категория сложности, камеральные работы	1 км маршрута	6 026	30	180 780	Таблица 1602-0101-01
1.3	Описание точек наблюдений при составлении инженерно-геологических (гидрогеологических) карт. Описание точек наблюдений при составлении инженерногеологических (гидрогеологических) карт: категория сложности I, полевые работы	1 км маршрута	2 215	30	66 450	Таблица 1602-0102-02
1.4	категория сложности I, камеральные работы		1 368	30	41 040	Таблица 1602-0102-02
	Итого рекогносцировочные маршруты				515 940	
2	Буровые работы:					
2.1	Бурение колонковое с отбором проб: скважины диаметром 160-250 мм, глубиной свыше 100 до 200 м: категория породы V	м	23 514	260	6 113 640	Таблица 1602-0202-02

2.2	Бурение бескерновое: скважины диаметром 160-250 мм, глубиной свыше 100 до 200 м: категория породы V	м	17 636	390	6 877 845	Таблица 1602-0202-02
2.4	Сопутствующие работы. Гидрогеологические наблюдения при бурении скважины диаметром свыше 160 до 250 мм + Крепление скважины при бурении диаметром свыше 160 до 250 мм	м	1 662	650	1 080 300	Таблица 1602-0202-04
2.5	Отбор и подготовка проб монолитов из скважин	1 монолит	13 907	15	208 605	Таблица 1602-0502-01
2.7	Изготовление фильтров диаметром 168 мм	м	23 482	60	1 408 920	Таблица 1602-0403-01
2.9	Установка фильтровой колонны диаметром 168 мм	м	12 115	262	3 174 130	Таблица 1602-0403-01
2.10	Установка обсадной колонны диаметром 168 мм	м	12 115	262	3 174 130	Таблица 1602-0403-01
2.11	Нагнетание воздуха в скважину (на 2 горизонта)	1 опыт	186 178	2	372 357	Таблица 1602-0401-05
2.12	Подготовка гравийно-песчаной смеси для обсыпки фильтров (грохочение материала)	м ³	25 012	1,8	45 022	Таблица 1602-0403-03
2.13	Обсыпка фильтров гравийно-песчаной смесью	1 скв	81 000	2	162 000	Таблица 1602-0401-01 (примечания)
2.14	Рекультивация земель	10 м2	27 943	10	279 430	Таблица 1602-0904-01
	Итого буровые работы				22 896 379	
3	Геофизические исследования скважин:					
3.1	Гамма-каротажа (ГК)	1 м скв	411	260	106 860	Таблица 1602-0604-01 ГГГлава 4 Геофизические исследования в скважинах
3.2	Электрокаротажа (КС, ПС)	1 м скв	150	260	39 000	
3.3	Кавернометрия (КМ)	1 м скв	262	40	10 480	
3.4	Расходомерия (РС)	1 м скв	1 421	40	56 840	
3.5	Обработка геофизических исследований скважин	%	30%		63 954	Глава 6
	Итого геофизические исследования скважин				277 134	
4	Опытно-фильтрационные работы:					
4.1	Пробная откачка воды из одиночной скважины и наблюдение за восстановлением	3 бр/см	349 136	2	698 272	Таблица 1602-0401-01

4.2	Опытная откачка воды из одиночной скважины и наблюдение за восстановлением	30 бр/см	1 291 994	2	2 583 988	Таблица 1602-0401-01
	Итого опытно-фильтрационные работы				3 282 260	
5	Режимные наблюдения:					
5.1	Стационарные наблюдения в скважинах, шурфах, колодцах и на источниках за режимом подземных вод с частотой: 1 раз в месяц, условия проходимости хорошие	точка/мес.	1 693	18	30 474	Таблица 1602-0402-01 Глава 2 Стационарные наблюдения
5.2	1 раз в 10 дней, условия проходимости хорошие	точка/мес.	4 658	18	83 844	Таблица 1602-0402-01 Глава 2 Стационарные наблюдения
5.3	Экспресс-откачка воды из скважин для отбора проб	1 откачка	241 986	10	2 419 860	Таблица 1602-0401-01
	Итого режимные наблюдения				2 534 178	
6	Камеральные работы:					
6.1	Камеральная обработка материалов буровых работ	1 м выработки	2 605	650	1 693 250	Таблица 1602-0802-01
6.2	Камеральная обработка одиночной откачки	опыт	109 431	18	1 969 758	Таблица 1602-0802-03
6.3	Камеральная обработка стационарных наблюдении	10 замеров	3 908	18	70 344	Таблица 1602-0802-04
6.4	Составление технического отчета (заключения) о результатах выполненных работ. Категория сложности инженерно-геологических условий II	1 отчет	21%		784 004	Таблица 1602-0803-01
	Итого камеральные работы				9 585 712	
7	Лабораторные работы:					

7.1	Полный анализ воды, состав определений: физические свойства (запах, цветность, взвешенные вещества, вкус), водородный показатель - рН, углекислота свободная, гидрокарбонаты и карбонаты, хлориды, сульфаты, нитриты, нитраты, аммоний, гидрокарбонат- и карбонат-ионы, кальций, магний, калий, натрий, железо закисное, железо окисное, кремневая кислота, сухой остаток, окисляемость, виды жесткости (расчетом)	1 проба	31 331	2	62 662	Таблица 1602-0702-04
7.2	Химический анализ воды стандартный Стандартный (типовой) анализ воды, состав определений: физические свойства (описательно), водородный показатель - рН, углекислота свободная, гидрокарбонат- и карбонатионы, хлориды, сульфаты, нитриты, нитраты, фтор, аммоний, кальций, магний, железо закисное, железо окисное, сухой остаток, сумма натрия и калия (расчетом), жесткость общая и карбонатная (расчетом), окисляемость	1 проба	21 919	2	43 838	Таблица 1602-0702-04
7.3	Сокращенный анализ воды, состав определений: физические свойства, водородный показатель - рН, гидрокарбонат- и карбонат-ионы, хлориды, сульфаты, кальций, магний, сухой остаток, сумма натрия и калия (расчетом), виды жесткости (расчетом)	1 проба	14 883	4	59 532	Таблица 1602-0702-04
7.4	Радиологический анализ	1 проба	48 006	2	96 012	Таблица 1602-0702-03 (п.46)
7.5	Комплексные исследования физико-механических свойств глинистых грунтов: с определением сопротивления грунта срезу (консолидированный срез) под нагрузкой до 0,6 мПа	1 образец	62 857	12	754 284	Таблица 1602-0701-02

7.6	Комплексные исследования физико-механических свойств песчаного грунта: с определением сопротивления грунта срезу и компрессионными испытаниями под нагрузкой до 0,6 мПа	1 образец	41 003	12	492 036	Таблица 1602-0701-04
	Итого лабораторные работы				1 508 364	
	ИТОГО				44 929 463	
	НДС	%	12		5 391 536	
	ВСЕГО с НДС				50 320 999	

7.2 Эксплуатационные затраты

Расчет эксплуатационных затрат произведен на основании технических расчетов, приведенных в главе 2, и приведен в таблице 7.2.

Таблица 7.2 - Расчет эксплуатационных затрат

Наименование работ		Затраты	Норма расхода	Норма затрат на	Цена за ед, тенге	Ед. изм.	Года разработки	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
							Всего									
Горные работы	Экскавация Hitachi EX 1900	Экскавация, в т.ч. расходы на	1	маш. ч.	22680,00	маш. ч.	628,13	-	-	-	-	-	-	109,37	305,51	213,25
			0,0015	маш. ч.		м3	408389,02	-	-	-	-	-	-	71110,54	198632,79	138645,69
			34,88	м³		тенге	14245970,23	-	-	-	-	-	-	2480572,64	6928973,85	4836423,75
		Масла	0,00030	маш. ч.	4069767,44	тонн	0,19	-	-	-	-	-	-	0,03	0,09	0,06
			1,85	м³		тенге	756267,56	-	-	-	-	-	-	131684,72	367834,41	256748,42
		Смазки консистентные	0,00012	маш. ч.	5300000,00	тонн	0,08	-	-	-	-	-	-	0,01	0,04	0,03
			0,98	м³		тенге	399490,17	-	-	-	-	-	-	69561,03	194304,56	135624,58
		Гидравлическое масло	0,00038	маш. ч.	3604651,16	тонн	0,24	-	-	-	-	-	-	0,04	0,12	0,08
				м³		тенге	3,00	-	-	-	-	-	-	149184,35	416716,06	290867,81
		Зубья	0,0000000260	м³	1290000,00	комплект	0,37	-	-	-	-	-	-	0,06	0,18	0,13
						тенге	478187,35	-	-	-	-	-	-	83264,14	232581,39	162341,81
		Сервис, ремонт и прочие расходные материалы	1	маш. ч.	20078,71	тенге	12612022,16	-	-	-	-	-	-	2046878,40	5717537,42	3990841,12
		Расчетных затрат на						-	-	-	-	-	-			
		Дизельное топливо	0,088	маш. ч.	265000,00	тонн	55,50	-	-	-	-	-	-	9,66	26,99	18,84
			36,01	м³		тенге	14707630,12	-	-	-	-	-	-	2560958,94	7153516,60	4993154,58
		ФОТ эксплуатирующего персонала				тенге	1244245,00	-	-	-	-	-	-	216653,56	605177,53	422413,91
		Итого экскавация на тонну				тенге	103,18	-	-	-	-	-	-	34,39	34,39	34,39
		Итого экскавация на м³				тенге	221,83	-	-	-	-	-	-	73,94	73,94	73,94
		Итого экскавация				тенге	30197845,35	-	-	-	-	-	-	5258185,13	14687667,97	10251992,24
	Экскавация ЭШ 6/45	Экскавация, в т.ч. расходы на	1	маш. ч.	10800,00	маш. ч.	543,12	-	-	-	-	-	-	94,57	264,17	184,39
			0,0078	маш. ч.		м3	69750,52	-	-	-	-	-	-	12145,27	33925,35	23679,89
			84,10	м³		тенге	5865739,50	-	-	-	-	-	-	1021369,04	2852986,14	1991384,32
		Масла	0,00030	маш. ч.	4069767,44	тонн	0,16	-	-	-	-	-	-	0,03	0,08	0,05
			9,38	м³		тенге	653921,33	-	-	-	-	-	-	113863,73	318055,12	222002,47
		Смазки консистентные	0,00021	маш. ч.	5300000,00	тонн	0,11	-	-	-	-	-	-	0,02	0,06	0,04
			8,67	м³		тенге	604497,04	-	-	-	-	-	-	105257,75	294016,07	205223,22
		Гидравлическое масло	0,00038	маш. ч.	3604651,16	тонн	0,21	-	-	-	-	-	-	0,04	0,10	0,07
				м³		тенге	740821,17	-	-	-	-	-	-	128995,13	360321,58	251504,46
		Зубья	0,0000000290	м³	1602000,00	комплект	0,17	-	-	-	-	-	-	0,03	0,08	0,06
						тенге	272703,56	-	-	-	-	-	-	47484,37	132637,92	92581,27
		Сервис, ремонт и прочие расходные материалы	1	маш. ч.	6616,90	тенге	3593796,39	-	-	-	-	-	-	625768,05	1747955,44	1220072,90
		Расчетных затрат на						-	-	-	-	-	-			
		Электроэнергия	1	квт.ч	11,00	квт ч	265051,97	-	-	-	-	-	-	46152,04	128916,33	89983,60
						тенге	2915571,62	-	-	-	-	-	-	507672,49	1418079,58	989819,55
		ФОТ эксплуатирующего персонала				тенге	1075860,44	-	-	-	-	-	-	187333,68	523278,42	365248,34

		Итого экскавация на тонну				тенге	197,19	-	-	-	-	-	-	65,73	65,73	65,73
		Итого экскавация на м³				тенге	423,96	-	-	-	-	-	-	141,32	141,32	141,32
		Итого экскавация				тенге	9857171,55	-	-	-	-	-	-	1716375,20	4794344,14	3346452,21
	Транспортировка CAT777	Перевозка самосвалами, в т.ч. расходы на	1	маш. ч.	15303,60	маш. ч.	6791,54	-	-	-	-	-	-	1120,23	3261,02	2410,29
						тонн	1028000,00	-	-	-	-	-	-	179000,00	500000,00	349000,00
						км	197721,99	-	-	-	-	-	-	32999,52	95200,30	69522,17
						ткм	8829047,49	-	-	-	-	-	-	1473555,61	4251059,69	3104432,19
			11,77	ткм		тенге	103935041,44	-	-	-	-	-	-	17143567,96	49905305,71	36886167,76
		Моторное масло	0,0001101	маш. ч.	4069767,44	тонн	0,75	-	-	-	-	-	-	0,12	0,36	0,27
						тенге	3042610,80	-	-	-	-	-	-	501863,51	1460935,79	1079811,49
		Трансмиссионное масло	0,0000310	маш. ч.	3720930,23	тонн	0,21	-	-	-	-	-	-	0,03	0,10	0,07
						тенге	782385,63	-	-	-	-	-	-	129050,62	375669,20	277665,81
		Гидравлическое масло	0,0001175	маш. ч.	3604651,16	тонн	0,80	-	-	-	-	-	-	0,13	0,38	0,28
						тенге	2875946,36	-	-	-	-	-	-	474373,04	1380910,42	1020662,89
		Смазки консистентные	0,0000100	маш. ч.	5300000,00	тонн	0,07	-	-	-	-	-	-	0,01	0,03	0,02
						тенге	359951,72	-	-	-	-	-	-	59372,25	172833,92	127745,56
		Сервис, ремонт и прочие расходные материалы	1	маш. ч.	14263,94	тенге	96874146,93	-	-	-	-	-	-	15978908,55	46514956,38	34380282,01
		Рассчетных затрат						-	-	-	-	-	-			
		Дизельное топливо	0,0486	маш. ч.	265000,00	тонн	329,85	-	-	-	-	-	-	50,89	155,99	122,96
			9,900	ткм		тенге	87409086,93	-	-	-	-	-	-	13486328,37	41338106,28	32584652,27
		Шины	0,2488	1 000 000 ткм	7488000,00	комплект	2,20	-	-	-	-	-	-	0,37	1,06	0,77
			1,8632	ткм		тенге	16450469,88	-	-	-	-	-	-	2745560,28	7920665,23	5784244,36
		ФОТ эксплуатирующего персонала				тенге	9278062,78	-	-	-	-	-	-	1530370,29	4454941,79	3292750,70
		Итого транспортировка на ткм				тенге	73,36	-	-	-	-	-	-	23,69	24,37	25,30
		Итого транспортировка на тонну				тенге	627,31	-	-	-	-	-	-	195,00	207,24	225,07
		Итого транспортировка				тенге	217072661,02	-	-	-	-	-	-	34905826,91	103619019,02	78547815,09
	Планировка Komatsu D275A-5	Работа бульдозера, в т.ч. расходы на	1	маш. ч.	10260,00	маш. ч.	297,25	-	-	-	-	-	-	97,70	131,22	68,32
						м2	28593,76	-	-	-	-	-	-	9265,51	12661,85	6666,40
						тенге	3049734,79	-	-	-	-	-	-	1002447,85	1346349,52	700937,43
		Моторное масло	0,0001720	маш. ч.	4069767,44	тонн	0,05	-	-	-	-	-	-	0,02	0,02	0,01
						тенге	208071,57	-	-	-	-	-	-	68393,13	91856,20	47822,24
		Трансмиссионное масло	0,0000740	маш. ч.	3720930,23	тонн	0,02	-	-	-	-	-	-	0,01	0,01	0,01
						тенге	81801,85	-	-	-	-	-	-	26888,27	36112,61	18800,97
		Гидравлическое масло	0,0002580	маш. ч.	3604651,16	тонн	0,08	-	-	-	-	-	-	0,03	0,03	0,02
						тенге	276437,95	-	-	-	-	-	-	90865,16	122037,53	63535,26
		Смазки консистентные	0,0001000	маш. ч.	5300000,00	тонн	0,03	-	-	-	-	-	-	0,01	0,01	0,01
						тенге	157539,91	-	-	-	-	-	-	51783,37	69548,27	36208,27
		Сервис, ремонт и прочие расходные материалы	1	маш. ч.	7824,80	тенге	2325883,51	-	-	-	-	-	-	764517,93	1026794,90	534570,68
		Рассчетных затрат						-	-	-	-	-	-			

		Дизельное топливо	0,000	тонна	265000,00	тонн	0,10	-	-	-	-	-	-	0,03	0,04	0,02
						тенге	25337,67	-	-	-	-	-	-	8210,41	11219,99	5907,27
		ФОТ эксплуатирующего персонала				тенге	304554,41	-	-	-	-	-	-	100107,04	134449,95	69997,43
		Итого планировка на м2				тенге		-	-	-	-	-	-	119,88	117,84	116,53
		Итого планировка на тонну				тенге		-	-	-	-	-	-	6,21	2,98	2,23
		Итого планировка				тенге	3379626,88	-	-	-	-	-	-	1110765,30	1492019,46	776842,12
	Буровзрывные работы	Бурение скважин, в т.ч. расходы на	1	маш. ч.	14318,80	маш. ч.	1840,83	-	-	-	-	-	-	320,53	895,35	624,95
						м.п.	19328,73	-	-	-	-	-	-	3365,61	9401,13	6561,99
						тенге	26358493,49	-	-	-	-	-	-	4589659,86	12820278,93	8948554,70
		Моторное масло	0,0001101	маш. ч.	4069767,44	тонн	0,20	-	-	-	-	-	-	0,04	0,10	0,07
						тенге	824692,37	-	-	-	-	-	-	143599,16	401114,97	279978,25
		Трансмиссионное масло	0,0000310	маш. ч.	3720930,23	тонн	0,06	-	-	-	-	-	-	0,01	0,03	0,02
						тенге	212063,75	-	-	-	-	-	-	36925,50	103143,85	71994,41
		Гидравлическое масло	0,0001175	маш. ч.	3604651,16	тонн	0,22	-	-	-	-	-	-	0,04	0,11	0,07
						тенге	779518,37	-	-	-	-	-	-	135733,26	379143,18	264641,94
		Смазки консистентные	0,0000100	маш. ч.	5300000,00	тонн	0,02	-	-	-	-	-	-	0,00	0,01	0,01
						тенге	97564,05	-	-	-	-	-	-	16988,29	47453,33	33122,43
		Сервис, ремонт и прочие расходные материалы	1	маш. ч.	13279,14	тенге	24444654,95	-	-	-	-	-	-	4256413,65	11889423,61	8298817,68
		Расчетных затрат						-	-	-	-	-	-			
		Дизельное топливо	0,053	тонна	265000,00	тонн	97,10	-	-	-	-	-	-	16,91	47,23	32,97
						тенге	25731933,46	-	-	-	-	-	-	4480560,40	12515531,84	8735841,22
		ФОТ эксплуатирующего персонала				тенге	3889552,22	-	-	-	-	-	-	677266,39	1891805,55	1320480,28
		Итого буровых работ на м.п.				тенге		-	-	-	-	-	-	2896,21	2896,21	2896,21
		Итого буровых работ на тонну				тенге		-	-	-	-	-	-	54,46	54,46	54,46
		Итого буровых работ				тенге	55979979,17	-	-	-	-	-	-	9747486,65	27227616,33	19004876,20
		Заряжание и производство взрывов, в т.ч. расходы на				тенге	36693694,44	-	-	-	-	-	-	6389271,70	17847127,64	12457295,10
		Заражание скважин и монтаж взрывной сети				скважин	1613,42	-	-	-	-	-	-	280,94	784,74	547,75
						тенге	11264872,67	-	-	-	-	-	-	1961490,47	5479023,67	3824358,52
		ВВ				тонн	321,88	-	-	-	-	-	-	56,05	156,56	109,28
						тенге	25428821,77	-	-	-	-	-	-	4427781,22	12368103,97	8632936,57
		Итого взрывных работ на тонну				тенге		-	-	-	-	-	-	35,69	35,69	35,69
		Итого БВР				тенге	92673673,61	-	-	-	-	-	-	16136758,34	45074743,97	31462171,29
		Итого БВР на тонну				тенге		-	-	-	-	-	-	90,15	90,15	90,15
Вспомогательные работы	Водоотлив	Работа насосной станции	1	маш. ч.	1500,00	маш.ч	22,25	-	-	-	-	-	-	4,42	6,46	11,38
			1	квт.ч	11,00	квт ч	17177,20	-	-	-	-	-	-	3409,27	4985,71	8782,22
		Итого по водоотливу				тенге	222324,65	-	-	-	-	-	-	44126,22	64530,08	113668,35
	Освещение	Работа осветительных мачт	1	квт.ч	11,00	квт ч	23212,74	-	-	-	-	-	-	7737,58	7737,58	7737,58
						тенге	255340,16	-	-	-	-	-	-	85113,39	85113,39	85113,39

		ФОТ вспомогательного персонала				тенге	215951,24	-	-	-	-	-	-	71983,75	71983,75	71983,75
		ФОТ адм и ИТР				тенге	1631781,01	-	-	-	-	-	-	543927,00	543927,00	543927,00
		Итого вспомогательных работ на тонну				тенге	2,34	-	-	-	-	-	-	1,12	0,44	0,78
		Итого по вспомогательным работам				тенге	693616,05	-	-	-	-	-	-	201223,35	221627,21	270765,48
		Итого по руде на тонну				тенге	1028,41	-	-	-	-	-	-	331,45	339,78	357,18
		Итого по руде				тенге	353874594,46	-	-	-	-	-	-	59329134,24	169889421,78	124656038,45
Вскрыша																
Горные работы	Экскавация Hitachi EX 1900	Экскавация, в т.ч. расходы на	1	маш. ч.	22680,00	маш. ч.	27515,81	-	-	-	2489,11	1866,83	4231,48	6222,76	8355,93	4349,71
			0,0015	маш. ч.		м3	18883761,19	-	-	-	1708242,00	1281181,50	2904011,40	4270605,00	5734568,39	2985152,90
			33,05	м³		тенге	624058613,19	-	-	-	56452902,73	42339677,04	95969934,63	141132256,82	189512394,45	98651447,51
		Масла	0,00030	маш. ч.	4069767,44	тонн	8,14	-	-	-	0,74	0,55	1,25	1,84	2,47	1,29
			1,75	м³		тенге	33129037,49	-	-	-	2996882,49	2247661,87	5094700,23	7492206,23	10060534,52	5237052,15
		Смазки консистентные	0,00012	маш. ч.	5300000,00	тонн	3,30	-	-	-	0,30	0,22	0,51	0,75	1,00	0,52
			0,93	м³		тенге	17500056,35	-	-	-	1583070,82	1187303,11	2691220,39	3957677,04	5314368,73	2766416,25
		Гидравлическое масло	0,00038	маш. ч.	3604651,16	тонн	10,41	-	-	-	0,94	0,71	1,60	2,35	3,16	1,65
				м³		тенге	3,00	-	-	-	3395139,30	2546354,47	5771736,81	8487848,25	11397482,63	5933005,93
		Зубья	0,0000000260	м³	1290000,00	комплект	16,24	-	-	-	1,47	1,10	2,50	3,67	4,93	2,57
						тенге	20947462,86	-	-	-	1894926,31	1421194,73	3221374,72	4737315,77	6361267,61	3311383,72
		Сервис, ремонт и прочие расходные материалы	1	маш. ч.	20078,71	тенге	552482053,49	-	-	-	46582883,81	34937162,86	79190902,48	116457209,53	156378740,96	81403589,46
		Расчетных затрат на						-	-	-						
		Дизельное топливо	0,088	маш. ч.	265000,00	тонн	2431,25	-	-	-	219,93	164,95	373,89	549,83	738,32	384,33
			34,12	м³		тенге	644282074,53	-	-	-	58282335,21	43711751,40	99079969,85	145705838,01	195653799,29	101848380,77
		ФОТ эксплуатирующего персонала				тенге	54505365,04	-	-	-	4930604,28	3697953,21	8382027,28	12326510,71	16552038,58	8616230,98
		Итого экскавация EX 1900 на тонну				тенге	215,54	-	-	-	35,92	35,92	35,92	35,92	35,92	35,92
		Итого экскавация EX 1900 на м³				тенге	420,31	-	-	-	70,05	70,05	70,05	70,05	70,05	70,05
		Итого экскавация EX 1900				тенге	1322846052,76	-	-	-	119665842,21	89749381,66	203431931,76	299164605,54	401718232,31	209116059,27
	Экскавация ЭШ 6/45	Экскавация, в т.ч. расходы на	1	маш. ч.	10800,00	маш. ч.	25113,86	-	-	-	2271,82	1703,87	3862,10	5679,56	7626,51	3970,01
			0,0078	маш. ч.		м3	3225238,81	-	-	-	291758,00	218818,50	495988,60	729395,00	979431,61	509847,11
			84,10	м³		тенге	271229683,05	-	-	-	24535680,77	18401760,58	41710657,31	61339201,92	82366280,34	42876102,14
		Масла	0,00030	маш. ч.	4069767,44	тонн	7,43	-	-	-	0,67	0,50	1,14	1,68	2,26	1,17
			9,38	м³		тенге	30237086,89	-	-	-	2735274,04	2051455,53	4649965,87	6838185,10	9182314,96	4779891,39
		Смазки консистентные	0,00021	маш. ч.	5300000,00	тонн	5,27	-	-	-	0,48	0,36	0,81	1,19	1,60	0,83
			8,67	м³		тенге	27951725,67	-	-	-	2528538,21	1896403,66	4298514,96	6321345,53	8488302,78	4418620,53
		Гидравлическое масло	0,00038	маш. ч.	3604651,16	тонн	9,50	-	-	-	0,86	0,64	1,46	2,15	2,89	1,50
				м³		тенге	34255304,41	-	-	-	3098765,61	2324074,21	5267901,53	7746914,02	10402556,15	5415092,90
		Зубья	0,0000000290	м³	1602000,00	комплект	7,87	-	-	-	0,71	0,53	1,21	1,78	2,39	1,24
						тенге	12609714,28	-	-	-	1140686,08	855514,56	1939166,34	2851715,20	3829283,17	1993348,93

		Сервис, ремонт и прочие расходные материалы	1	маш. ч.	6616,90	тенге	166175851,80	-	-	-	15032416,83	11274312,62	25555108,60	37581042,06	50463823,28	26269148,40
		Расчетных затрат на						-	-	-						
		Электроэнергия	1,000	кВт ч	11,00	кВт ч	12255907,48	-	-	-	1108680,40	831510,30	1884756,68	2771701,00	3721840,10	1937419,00
						тенге	134814982,30	-	-	-	12195484,40	9146613,30	20732323,48	30488711,00	40940241,13	21311608,99
		ФОТ эксплуатирующего персонала				тенге	49747399,37	-	-	-	4500194,43	3375145,83	7650330,54	11250486,08	15107152,71	7864089,77
		Итого экскавация EX 1900 на тонну				тенге	387,37	-	-	-	64,56	64,56	64,56	64,56	64,56	64,56
		Итого экскавация EX 1900 на м³				тенге	755,38	-	-	-	125,90	125,90	125,90	125,90	125,90	125,90
		Итого экскавация EX 1900				тенге	406044665,35	-	-	-	36731165,17	27548373,88	62442980,79	91827912,92	123306521,47	64187711,13
	Экскавация ЭШ 1070	Экскавация, в т.ч. расходы на	1	маш. ч.	21600,00	маш. ч.	19823,53	4257,36	12614,40	2951,77	-	-	-	-	-	-
			0,0032	маш. ч.		м³	6286000,00	1350000,00	4000000,00	936000,00	-	-	-	-	-	-
			68,12	м³		тенге	428188239,36	91958976,00	272471040,00	63758223,36	-	-	-	-	-	-
		Масла	0,00030	маш. ч.	4069767,44	тонн	5,86	1,26	3,73	0,87	-	-	-	-	-	-
			3,80	м³		тенге	23867529,64	5125861,44	15187737,60	3553930,60	-	-	-	-	-	-
		Смазки консистентные	0,00021	маш. ч.	5300000,00	тонн	4,16	0,89	2,65	0,62	-	-	-	-	-	-
			3,51	м³		тенге	22063588,44	4738441,68	14039827,20	3285319,56	-	-	-	-	-	-
		Гидравлическое масло	0,00038	маш. ч.	3604651,16	тонн	7,50	1,61	4,77	1,12	-	-	-	-	-	-
				м³		тенге	27039294,37	5807039,04	17206041,60	4026213,73	-	-	-	-	-	-
		Зубья	0,0000000290	м³	1602000,00	комплект	12,43	2,67	7,91	1,85	-	-	-	-	-	-
						тенге	19906860,10	4275256,31	12667426,09	2964177,71	-	-	-	-	-	-
		Сервис, ремонт и прочие расходные материалы	1	маш. ч.	16914,80	тенге	335310966,80	72012377,53	213370007,51	49928581,76	-	-	-	-	-	-
		Расчетных затрат на									-	-	-	-	-	-
		Электроэнергия	1,000	кВт ч	11,00	кВт ч	30801400,00	6615000,00	19600000,00	4586400,00	-	-	-	-	-	-
						тенге	338815400,00	72765000,00	215600000,00	50450400,00	-	-	-	-	-	-
		ФОТ эксплуатирующего персонала				тенге	39267920,66	8433295,08	24987540,98	5847084,59	-	-	-	-	-	-
		Итого экскавация EX 1900 на тонну				тенге	197,33	65,78	65,78	65,78	-	-	-	-	-	-
		Итого экскавация EX 1900 на м³				тенге	384,79	128,26	128,26	128,26	-	-	-	-	-	-
		Итого экскавация EX 1900				тенге	806271560,02	173157271,08	513058580,98	120055707,95	-	-	-	-	-	-
	Транспортировка	Перевозка самосвалами САТ777, в т.ч. расходы на	1	маш. ч.	15303,60	маш. ч.	111989,78	-	-	-	7747,28	6145,09	14141,76	23358,96	37364,84	23231,85
						тонн	43112550,00	-	-	-	3900000,00	2925000,00	6630000,00	9750000,00	13092300,00	6815250,00
						км	2290155,09	-	-	-	149278,24	119765,60	276435,55	469965,74	778584,64	496125,32
						ткм	95823574,91	-	-	-	6277180,58	5041631,33	11640030,53	19710161,89	32492867,33	20661703,25
			17,89	ткм		тенге	1713846829,64	-	-	-	118561306,21	94041949,24	216419769,52	357476203,76	571816618,25	355530982,65
		Моторное масло	0,0001101	маш. ч.	4069767,44	тонн	12,33	-	-	-	0,85	0,68	1,56	2,57	4,11	2,56
						тенге	50171422,39	-	-	-	3470782,38	2752998,85	6335506,47	10464814,77	16739449,87	10407870,06
		Трансмиссионное масло	0,0000310	маш. ч.	3720930,23	тонн	3,47	-	-	-	0,24	0,19	0,44	0,72	1,16	0,72
						тенге	12901222,90	-	-	-	892486,90	707913,99	1629130,23	2690952,37	4304429,97	2676309,44
		Гидравлическое масло	0,0001175	маш. ч.	3604651,16	тонн	13,16	-	-	-	0,91	0,72	1,66	2,74	4,39	2,73
						тенге	47423193,14	-	-	-	3280664,07	2602198,43	5988467,79	9891585,85	15822516,61	9837760,39

		Смазки консистентные	0,0000100	маш. ч.	5300000,00	тонн	1,12	-	-	-	0,08	0,06	0,14	0,23	0,37	0,23
						тенге	5935458,45	-	-	-	410605,95	325689,60	749513,04	1238024,96	1980336,70	1231288,20
		Сервис, ремонт и прочие расходные материалы	1	маш. ч.	14263,94	тенге	1597415532,76	-	-	-	110506766,91	87653148,38	201717152,00	333190825,81	532969885,11	331377754,56
		Расчетных затрат						-	-	-						
		Дизельное топливо	0,0562	маш. ч.	265000,00	тонн	6296,41	-	-	-	329,82	282,22	661,88	1225,90	2242,93	1553,66
			17,413	ткм		тенге	1668549918,14	-	-	-	87402450,30	74788465,22	175396966,48	324864799,79	594376162,10	411721074,26
		Шины	0,2656	1 000 000 ткм	7488000,00	комплект	25,45	-	-	-	1,66	1,33	3,07	5,22	8,65	5,51
			1,9885	ткм		тенге	190540903,83	-	-	-	12419949,77	9964498,20	22999437,87	39101149,38	64778242,31	41277626,31
		ФОТ эксплуатирующего персонала				тенге	152991505,63	-	-	-	10583718,70	8394927,22	19319338,12	31911149,64	51044868,10	31737503,84
		Итого транспортировка на ткм				тенге	229,25	-	-	-	36,48	37,13	37,30	38,22	39,46	40,67
		Итого транспортировка на тонну				тенге	486,67	-	-	-	58,71	64,00	65,48	77,27	97,92	123,29
		Итого транспортировка САТ777				тенге	3725929157,24	-	-	-	228967424,98	187189839,88	434135511,99	753353302,58	1282015890,76	840267187,06
	Планировка	Работа бульдозера Komatsu D275A-5, в т.ч. расходы на	1	маш. ч.	10260,00	маш. ч.	23406,09	-	-	-	2143,72	1607,79	3644,33	5262,57	7067,96	3679,72
						м2	2217543,21	-	-	-	196354,50	147265,87	333802,64	499060,07	681993,96	359066,16
						тенге	240146488,77	-	-	-	21994589,87	16495942,40	37390802,78	53993957,12	72517226,93	37753969,67
		Моторное масло	0,0001720	маш. ч.	4069767,44	тонн	4,03	-	-	-	0,37	0,28	0,63	0,91	1,22	0,63
						тенге	16384263,37	-	-	-	1500605,55	1125454,16	2551029,43	3683798,24	4947569,09	2575806,90
		Трансмиссионное масло	0,0000740	маш. ч.	3720930,23	тонн	1,73	-	-	-	0,16	0,12	0,27	0,39	0,52	0,27
						тенге	6441356,11	-	-	-	589952,35	442464,26	1002919,00	1448258,97	1945101,45	1012660,08
		Гидравлическое масло	0,0002580	маш. ч.	3604651,16	тонн	6,04	-	-	-	0,55	0,41	0,94	1,36	1,82	0,95
						тенге	21767664,19	-	-	-	1993661,65	1495246,24	3389224,81	4894189,10	6573198,93	3422143,45
		Смазки консистентные	0,0001000	маш. ч.	5300000,00	тонн	2,34	-	-	-	0,21	0,16	0,36	0,53	0,71	0,37
						тенге	12405227,98	-	-	-	1136172,77	852129,58	1931493,71	2789161,53	3746016,60	1950253,79
		Сервис, ремонт и прочие расходные материалы	1,0	маш. ч.	7824,80	тенге	183147977,13	-	-	-	16774197,54	12580648,16	28516135,83	41178549,29	55305340,87	28793105,45
		Расчетных затрат						-	-	-						
		Дизельное топливо	0,050	тонна	265000,00	тонн	1165,85	-	-	-	105,45	79,09	179,26	263,65	354,07	184,33
						тенге	308948970,77	-	-	-	27944038,52	20958028,89	47504865,49	69867339,35	93828369,28	48846329,23
		ФОТ эксплуатирующего персонала				тенге	23981650,13	-	-	-	2196436,69	1647327,52	3733942,37	5391976,35	7241758,03	3770209,16
		Итого планировка на м2				тенге	1561,75	-	-	-	265,52	265,52	265,52	258,99	254,53	251,68
		Итого планировка на тонну				тенге	79,88	-	-	-	13,37	13,37	13,37	13,26	13,26	13,26
		Итого планировка				тенге	573077109,67	-	-	-	52135065,08	39101298,81	88629610,64	129253272,83	173587354,25	90370508,05
Вспомогательные работы	Водоотлив	Работа насосной станции	1	маш. ч.	1500,00	маш.ч	2167,29	85,50	144,04	150,52	190,85	186,95	210,97	237,86	347,85	612,73
			1	квт.ч	11,00	квт ч	1673146,45	66006,52	111202,66	116204,53	147338,87	144322,14	162871,23	183630,57	268540,91	473029,02
		Итого по водоотливу				тенге	21655543,17	854322,70	1439296,55	1504035,78	1907007,76	1867962,22	2108043,22	2376731,42	3475726,43	6122417,09
	Освещение	Работа осветительных мачт	1	квт.ч	11,00	квт ч	2417222,03	83352,48	125028,73	166704,97	208381,21	250057,45	333409,94	416762,42	416762,42	416762,42
						тенге	26589442,36	916877,32	1375315,98	1833754,65	2292193,31	2750631,97	3667509,29	4584386,61	4584386,61	4584386,61

		ФОТ вспомогательного персонала				тенге	34894769,22	3877196,58	3877196,58	3877196,58	3877196,58	3877196,58	3877196,58	3877196,58	3877196,58	3877196,58
		ФОТ адм и ИТР				тенге	263673509,42	29297056,60	29297056,60	29297056,60	29297056,60	29297056,60	29297056,60	29297056,60	29297056,60	29297056,60
		Итого вспомогательных работ на тонну				тенге	17,55	2,15	0,86	3,95	2,07	2,90	1,46	1,11	0,91	2,14
		Итого по вспомогательным работам				тенге	83139754,76	5648396,60	6691809,11	7214987,00	8076397,65	8495790,77	9652749,10	10838314,62	11937309,63	14584000,29
		Итого по вскрыше на тонну				тенге	1029	68	67	70	115	122	122	133	153	180
		Итого по вскрыше				тенге	696705569	178805668	519750390	127270695	450076090	355459831	805943115	1295687895	2007672461	1226389556
		ИТОГО эксплуатационных расходов					7271182894	178805668	519750390	127270695	450076090	355459831	805943115	1355017029	2177561883	1351045594
		из них ГКР					2421780117	178805668	519750390	127270695	450076090	355459831	805943115			
		из них эксплуатационных					4849402777							1355017029	2177561883	1351045594

7.3 Капитальные затраты и амортизация

Капитальные вложения на строительство инфраструктуры по отработке запасов руды карьера 18.1 Таунсорского месторождения составят 8954210,645 тыс. тенге без НДС.

Капитальные затраты на строительство объектов представлены в таблице 7.3.

Общая сумма затрат на строительство составит – 5731261,859 тыс. тенге без НДС.

В таблице 7.4 приведена годовая потребность основного и вспомогательного горнотехнического оборудования. Сумма затрат на замену рассчитана исходя из срока службы оборудования. В таблице 7.5 приведены капитальные затраты на ввод и замену основного горнотехнического оборудования.

На основании данных таблиц 7.3, 7.4, 7.5 произведен расчет амортизационных отчислений и представлен в таблице 7.6.

Таблица 7.3 – Капитальные затраты на строительство объектов

Наименование работ и затрат	Стоимость, тенге	Всего, тенге	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Подъездные дороги	СМР	457 282 435	76 213 739	76 213 739	76 213 739	76 213 739	76 213 739	76 213 739	-	-	-
	Оборудование	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Всего	457 282 435	76 213 739	76 213 739	76 213 739	76 213 739	76 213 739	76 213 739	-	-	-
ЖД	СМР	2 360 912 530	393 485 422	393 485 422	393 485 422	393 485 422	393 485 422	393 485 422			
	Оборудование	-	-	-	-	-	-	-			
	Всего	2 360 912 530	393 485 422	393 485 422	393 485 422	393 485 422	393 485 422	393 485 422			
Водоотлив карьерный	СМР	88 060 933	54 447 139	-	-	3 734 866	-	3 734 866	3 734 866	11 204 598	11 204 598
	Оборудование	53 332 500	35 555 000	17 777 500	-	-	-	-	-	-	-
	Всего	141 393 433	90 002 139	17 777 500	-	3 734 866	-	3 734 866	3 734 866	11 204 598	11 204 598
Пруд-накопитель	СМР	319 698 697	53 283 116	53 283 116	53 283 116	53 283 116	53 283 116	53 283 116	-	-	-
	Оборудование	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Всего	319 698 697	53 283 116	53 283 116	53 283 116	53 283 116	53 283 116	53 283 116	-	-	-
Диспетчерская радиотелефонная связь	СМР	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Оборудование	3 905 000	2 450 000	255 000	255 000	145 000	145 000	145 000	255 000	255 000	
	Всего	3 905 000	2 450 000	255 000	255 000	145 000	145 000	145 000	255 000	255 000	-
Строительство ВЛ-6кВ	СМР	68 001 476	68 001 476	-	-	-	-	-	-	-	-
	Оборудование	26 824 980	21 459 984	5 364 996	-	-	-	-	-	-	-
	Всего	94 826 456	89 461 460	5 364 996	-	-	-	-	-	-	-
Освещение	СМР	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Оборудование	1 580 000	316 000	158 000	158 000	158 000	158 000	316 000	316 000	-	-
	Всего	1 580 000	316 000	158 000	158 000	158 000	158 000	316 000	316 000	-	-
Основное и вспомогательное ГТО	СМР	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Оборудование	3 137 306 305	250 000 000	250 000 000	-	806 400 000	-	216 000 000	837 912 113	776 994 192	-
	Всего	3 137 306 305	250 000 000	250 000 000	-	806 400 000	-	216 000 000	837 912 113	776 994 192	-
ГКР	СМР	2 437 305 788	178 805 668	519 750 390	127 270 695	450 076 090	355 459 831	805 943 115	-	-	-
	Оборудование										
	Всего	2 437 305 788	178 805 668	519 750 390	127 270 695	450 076 090	355 459 831	805 943 115	-	-	-
Итого	СМР	5 731 261 859	824 236 560	1 042 732 667	650 252 972	976 793 233	878 442 108	1 332 660 258	3 734 866	11 204 598	11 204 598
	Оборудование	3 222 948 785	309 780 984	273 555 496	413 000	806 703 000	303 000	216 461 000	838 483 113	777 249 192	-
	Всего	8 954 210 645	1 134 017 544	1 316 288 163	650 665 972	1 783 496 233	878 745 108	1 549 121 258	842 217 979	788 453 790	11 204 598

Таблица 7.4 – Сводная ведомость потребности оборудования

Тип	Наименование	Ед. изм.	Максимально	Года / года разработки								
				2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Экскаватор	EX1900	шт.	2	-	-	-	1	1	1	2	2	1
Экскаватор	ЭКГ 10-70	шт.	2	1	2	1	-	-	-	-	-	-
Экскаватор	ЭКГ 6-45	шт.	2	-	-	-	1	1	1	2	2	1
Автосамосвал	CAT777	шт.	8	-	-	-	2	2	3	5	8	5
Бульдозер	Komatsu D275A-5	шт.	2	-	-	-	1	1	1	1	2	1
Буровой станок	СБШ-250МН32 (или аналог)	шт.	1	-	-	-	-	-	-	1	1	1
Поливооросительная машина	Камаз КО-806 (или аналог)	шт.	2	-	-	-	1	1	1	2	2	1
Машина ПДМ	CAT 906K (или аналог)	шт.	1	-	-	-	1	1	1	1	1	1
Насосная станция	На базе ЦНС 850-240 + электродвигатель	шт.	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3

Таблица 7.5 – Сводная ведомость введения/замены оборудования

Тип техники	Показатель	Ед. изм.	Всего	Года разработки								
				2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Экскаваторы ЭКГ 10-70	Потребность маш. ч.	Маш. ч	19 824	4 257	12 614	2 952	-	-	-	-	-	-
	Вводимое в эксплуатацию (заменяемое оборудование)	шт.	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-
	Стоимость оборудования	тенге	500 000 000	250 000 000	250 000 000	-	-	-	-	-	-	-
Экскаваторы ЭКГ 6-45	Потребность маш. ч.	Маш. ч	25 657	-	-	-	2 272	1 704	3 862	5 774	7 891	4 154
	Вводимое в эксплуатацию (заменяемое оборудование)	шт.	2	-	-	-	1	-	-	1	-	-
	Стоимость оборудования	тенге	130 000 000	-	-	-	65 000 000	-	-	65 000 000	-	-
Экскаваторы EX1900	Потребность маш. ч.	Маш. ч	28 144	-	-	-	2 489	1 867	4 231	6 332	8 661	4 563
	Вводимое в эксплуатацию (заменяемое оборудование)	шт.	2	-	-	-	1	-	-	1	-	-
	Стоимость оборудования	тенге	500 000 000	-	-	-	250 000 000	-	-	250 000 000	-	-
Автосамосвалы САТ777	Потребность маш. ч.	Маш. ч	118 781	-	-	-	7 747	6 145	14 142	24 479	40 626	25 642
	Вводимое в эксплуатацию (заменяемое оборудование)	шт.	8	-	-	-	2	-	1	2	3	-
	Стоимость оборудования	тенге	1 728 000 000	-	-	-	432 000 000	-	216 000 000	432 000 000	648 000 000	-
Бульдозеры	Потребность маш. ч.	Маш. ч	23 703	-	-	-	2 144	1 608	3 644	5 360	7 199	3 748
	Вводимое в эксплуатацию (заменяемое оборудование)	шт.	2	-	-	-	1	-	-	-	1	-
	Стоимость оборудования	тенге	81 000 000	-	-	-	40 500 000	-	-	-	40 500 000	-
Буровые станки	Потребность маш. ч.	Маш. ч	1 841	-	-	-	-	-	-	321	895	625
	Вводимое в эксплуатацию (заменяемое оборудование)	шт.	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-
	Стоимость оборудования	тенге	67 500 000	-	-	-	-	-	-	67 500 000	-	-
Итого по основному горнотранспортному оборудованию		тенге	3 006 500 000	250 000 000	250 000 000	-	787 500 000	-	216 000 000	814 500 000	688 500 000	-
Поливооросительная машина	Потребность маш. ч.	Маш. ч	19 112	-	-	-	1 337	1 051	2 251	4 575	5 953	3 944
	Вводимое в эксплуатацию (заменяемое оборудование)	шт.	2	-	-	-	1	-	-	1	-	-
	Стоимость оборудования	тенге	37 800 000	-	-	-	18 900 000	-	-	18 900 000	-	-
Машина ПДМ	Потребность маш. ч.	Маш. ч	1 821	-	-	-	23	69	160	294	544	731
	Вводимое в эксплуатацию (заменяемое оборудование)	шт.	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-
	Стоимость оборудования	тенге	18 900 000	-	-	-	18 900 000	-	-	-	-	-
Итого по вспомогательному оборудованию		Тыс. тенге	56 700 000	-	-	-	37 800 000	-	-	18 900 000	-	-
Итого по основному и вспомогательному оборудованию		Тыс. тенге	3 063 200 000	250 000 000	250 000 000	-	825 300 000	-	216 000 000	833 400 000	688 500 000	-
Мачты освещения	Потребность маш. ч.	Маш. ч	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Вводимое в эксплуатацию (заменяемое оборудование)	шт.	10	2	1	1	1	1	2	2	-	-
	Стоимость оборудования	тенге	117 936 000	37 800 000	18 900 000	8 748 000	8 748 000	8 748 000	17 496 000	17 496 000	-	-
Насонные станции	Потребность маш. ч.	Маш. ч	2 208	87	147	153	194	190	215	242	354	624
	Вводимое в эксплуатацию (заменяемое оборудование)	шт.	3	2	1	-	-	-	-	-	-	-

	Стоимость оборудования	тенге	53 332 500	35 555 000	17 777 500	-	-	-	-	-	-	-
Итого по вспомогательным механизмам		тенге	171 268 500	73 355 000	36 677 500	8 748 000	8 748 000	8 748 000	17 496 000	17 496 000	73 355 000	-
Всего по горным машинам и механизмам		тенге	3 234 468 500	323 355 000	286 677 500	8 748 000	834 048 000	8 748 000	233 496 000	850 896 000	688 500 000	-

Таблица 7.6 – Расчет амортизационных отчислений

Наименование	Ед. изм.	Всего	Года отработки								
			2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
I Группа фиксированных активов: "Здания, сооружения, за исключением нефтяных, газовых скважин и передаточных устройств"											
Здания и сооружения	тенге	3 137 893 662	522 982 277	522 982 277	522 982 277	522 982 277	522 982 277	522 982 277	-	-	-
Остаточная стоимость на конец года	тенге		522 982 277	993 666 326	1 412 052 148	1 778 139 742	2 091 929 108	2 353 420 247	2 039 630 880	1 725 841 514	1 412 052 148
Норма амортизации (макс. 10%)	%	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Амортизация	тенге	1 725 841 514	-	52 298 228	104 596 455	156 894 683	209 192 911	261 491 139	313 789 366	313 789 366	313 789 366
II Группа фиксированных активов "Машины и оборудование, за исключением машин и оборудования нефтегазодобычи, а также компьютеров и оборудования для обработки информации"											
Оборудование	тенге	5 485 000	2 766 000	413 000	413 000	303 000	303 000	461 000	571 000	255 000	-
Остаточная стоимость на конец года	тенге		2 766 000	2 487 500	2 105 750	1 510 750	840 000	943 000	1 144 000	989 500	592 000
Норма амортизации (макс. 25%)	%	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Амортизация оборудования	тенге	4 893 000	-	691 500	794 750	898 000	973 750	358 000	370 000	409 500	397 500
Основное ГТО	тенге	3 063 200 000	250 000 000	250 000 000	-	825 300 000	-	216 000 000	833 400 000	688 500 000	-
Остаточная стоимость на конец года	тенге		232 261 000	429 701 000	417 401 960	1 203 147 989	1 172 397 231	1 318 081 601	2 035 020 221	2 541 447 919	2 431 608 011
Норма амортизации (макс. 25%)	%	По ресурсу	8	12	3	3	3	5	6	7	5
Амортизация	тенге	631 591 989	17 739 000	52 560 000	12 299 040	39 553 971	30 750 759	70 315 630	116 461 380	182 072 302	109 839 908
Итого остаточная стоимости на конец года по II группе	тенге		235 027 000	432 188 500	419 507 710	1 204 658 739	1 173 237 231	1 319 024 601	2 036 164 221	2 542 437 419	2 432 200 011
Итого Амортизация по II группе	тенге	636 484 989	17 739 000	53 251 500	13 093 790	40 451 971	31 724 509	70 673 630	116 831 380	182 481 802	110 237 408
IV Группа фиксированных активов "Фиксированные активы, не включенные в другие группы, в том числе нефтяные, газовые скважины, передаточные устройства, машины и оборудование нефтегазодобычи"											
Передаточные устройства (устройства электропередачи и проводной связи, трубопроводы)	тенге	236 219 889	179 463 599	23 142 496	-	3 734 866	-	3 734 866	3 734 866	11 204 598	11 204 598
Остаточная стоимость на конец года	тенге		179 463 599	175 686 555	145 295 641	118 639 593	87 688 449	60 472 170	32 695 662	20 801 836	26 330 805
Норма амортизации (макс. 15%)	%	15	-	15	15	15	15	15	15	15	15
Амортизация	тенге	209 889 084	-	26 919 540	30 390 914	30 390 914	30 951 144	30 951 144	31 511 374	23 098 424	5 675 629
Амортизация ГКР	тенге	2 437 305 788	-	22 350 708	96 600 764	117 812 547	207 827 765	296 692 722	565 340 427	565 340 427	565 340 427
Итого капитальных вложений	тенге	8 880 104 339	1 134 017 544	1 316 288 163	650 665 972	1 802 396 233	878 745 108	1 549 121 258	837 705 866	699 959 598	11 204 598
	тенге										
Остаточная стоимость основных фондов на конец года	тенге		937 472 876	1 601 541 382	1 976 855 499	3 101 438 074	3 352 854 787	3 732 917 018	4 108 490 764	4 289 080 769	3 870 582 964
Итого амортизации	тенге	5 009 521 375	17 739 000	154 819 976	244 681 924	345 550 115	479 696 328	659 808 635	1 027 472 547	1 084 710 020	995 042 831

7.4 Потребность в трудовых ресурсах

Численность работающих определена по нормативам технологического проектирования, исходя из принятой мощности и режима работы предприятия с учетом применяемых технологических процессов, количества рабочих мест, нормативов и норм обслуживания, сменности производства. При определении численности учтена штатная расстановка рабочих по подразделениям.

В соответствии с заданием на проектирование и с требованиями принятой технологии в целях бесперебойной работы участков и служб режим работы предприятия по объектам производства принят следующий:

- 365 дней в году,
- 2 смены в сутки,
- продолжительность смены - 12 часов.

Для вспомогательного производства предусмотрен режим работы, обеспечивающий бесперебойную работу основного производства.

Списочная численность и размер годового ФОТ трудящихся по горному производству и персоналу ИТР представлена в таблице 7.7.

Таблица 7.7 – Расчеты персонала рудника

Профессия	Параметр	Ед. изм.	Всего	Года отработки карьера								
				2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Машины ст экскаватора	Явочная сменная численность	чел.		1	2	1	2	2	2	4	4	2
	Всего часов работы	ч		4730	14016	3280	5290	3967	8993	13451	18391	9686
	Смен	шт.		2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Списочная численность	чел.		2	4	2	4	4	4	8	8	4
	Штатная месячная тарифная ставка	тг.		360000	360000	360000	360000	360000	360000	360000	360000	360000
	Сменная ставка	тг.		11803	11803	11803	11803	11803	11803	11803	11803	11803
	Смен отработано	шт.	6817	394	1168	273	441	331	749	1121	1533	807
	Фонд оплаты труда	тг.	80463884	4652852	13786230	3225978	5203199	3902399	8845439	13230888	18089736	9527163
	Социальный налог	тг.	6562433	379475	1124370	263103	424360	318270	721412	1079078	1475354	777012
	Социальные отчисления	тг.	2534612	146565	434266	101618	163901	122926	278631	416773	569827	300106
	Отчисления на ОСМС	тг.	1609278	93057	275725	64520	104064	78048	176909	264618	361795	190543
	Итого налогов	тг.	10706323	619097	1834361	429241	692325	519244	1176952	1760469	2406975	1267660
Помощник машинист экскаватора	Явочная сменная численность	чел.		1	2	1	2	2	2	4	4	2
	Всего часов работы	ч		4730	14016	3280	5290	3967	8993	13451	18391	9686
	Смен	шт.		2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Списочная численность	чел.		2	4	2	4	4	4	8	8	4
	Штатная месячная тарифная ставка	тг.		220000	220000	220000	220000	220000	220000	220000	220000	220000
	Сменная ставка	тг.		7213	7213	7213	7213	7213	7213	7213	7213	7213
	Смен отработано	шт.	6817	394	1168	273	441	331	749	1121	1533	807
	Фонд оплаты труда	тг.	49172374	2843410	8424918	1971431	3179733	2384800	5405546	8085543	11054839	5822155
	Социальный налог	тг.	4010376	231901	687115	160785	259331	194498	440863	659437	901605	474840
	Социальные отчисления	тг.	1548930	89567	265385	62100	100162	75121	170275	254695	348227	183398
	Отчисления на ОСМС	тг.	983447	56868	168498	39429	63595	47696	108111	161711	221097	116443
	Итого налогов	тг.	6542753	378337	1120999	262314	423087	317315	719248	1075842	1470929	774681

Водитель автосамосвала	Явочная сменная численность	чел.		0	0	0	2	2	3	5	8	5
	Всего часов работы	ч		0	0	0	9684	7681	17677	30599	50782	32053
	Смен	шт.					2	2	2	2	2	2
	Списочная численность	чел.		0	0	0	4	4	6	10	16	10
	Штатная месячная тарифная ставка	тг.		400000	400000	400000	400000	400000	400000	400000	400000	400000
	Сменная ставка	тг.		13115	13115	13115	13115	13115	13115	13115	13115	13115
	Смен отработано	шт.	12373	0	0	0	807	640	1473	2550	4232	2671
	Фонд оплаты труда	тг.	162269568	0	0	0	10583719	8394927	19319338	33441520	55499810	35030255
	Социальный налог	тг.	13234300	0	0	0	863182	684669	1575637	2727407	4526426	2856980
	Социальные отчисления	тг.	5111491	0	0	0	333387	264440	608559	1053408	1748244	1103453
	Отчисления на ОСМС	тг.	3245391	0	0	0	211674	167899	386387	668830	1109996	700605
	Итого налогов	тг.	21591183	0	0	0	1408243	1117008	2570583	4449645	7384666	4661038
Машины бульдозера	Явочная сменная численность	чел.		0	0	0	1	1	1	1	2	1
	Всего часов работы	ч		0	0	0	2680	2010	4555	6700	8999	4685
	Смен	шт.		2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Списочная численность	чел.		0	0	0	2	2	2	2	4	2
	Штатная месячная тарифная ставка	тг.		0	0	0	300000	300000	300000	300000	300000	300000
	Сменная ставка	тг.		0	0	0	9836	9836	9836	9836	9836	9836
	Смен отработано	шт.	2469	0	0	0	223	167	380	558	750	390
	Фонд оплаты труда	тг.	24286205	0	0	0	2196437	1647328	3733942	5492083	7376208	3840207
	Социальный налог	тг.	1980722	0	0	0	179136	134352	304531	447921	601585	313198
	Социальные отчисления	тг.	765015	0	0	0	69188	51891	117619	173001	232351	120967
	Отчисления на ОСМС	тг.	485724	0	0	0	43929	32947	74679	109842	147524	76804
	Итого налогов	тг.	3231462	0	0	0	292252	219189	496829	730763	981460	510968
Машины буровой установки	Явочная сменная численность	чел.		0	0	0	0	0	0	1	1	1
	Всего часов работы	ч		0	0	0	0	0	0	427	1194	833
	Смен	шт.		2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Списочная численность	чел.		0	0	0	0	0	0	2	2	2

	Штатная месячная тарифная ставка	тг.		360000	360000	360000	360000	360000	360000	360000	360000	360000
	Сменная ставка	тг.		11803	11803	11803	11803	11803	11803	11803	11803	11803
	Смен отработано	шт.	205	0	0	0	0	0	0	36	99	69
	Фонд оплаты труда	тг.	2414205	0	0	0	0	0	0	420372	1174224	819608
	Социальный налог	тг.	196897	0	0	0	0	0	0	34285	95767	66845
	Социальные отчисления	тг.	76047	0	0	0	0	0	0	13242	36988	25818
	Отчисления на ОСМС	тг.	48284	0	0	0	0	0	0	8407	23484	16392
	Итого налогов	тг.	321228	0	0	0	0	0	0	55934	156239	109055
Помошник машиниста буровой установки	Явочная сменная численность	чел.		0	0	0	0	0	0	1	1	1
	Всего часов работы	ч		0	0	0	0	0	0	427	1194	833
	Смен	шт.		2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Списочная численность	чел.		0	0	0	0	0	0	2	2	2
	Штатная месячная тарифная ставка	тг.		220000	220000	220000	220000	220000	220000	220000	220000	220000
	Сменная ставка	тг.		7213	7213	7213	7213	7213	7213	7213	7213	7213
	Смен отработано	шт.	205	0	0	0	0	0	0	36	99	69
	Фонд оплаты труда	тг.	1475347	0	0	0	0	0	0	256894	717581	500872
	Социальный налог	тг.	120326	0	0	0	0	0	0	20952	58524	40850
	Социальные отчисления	тг.	46473	0	0	0	0	0	0	8092	22604	15777
	Отчисления на ОСМС	тг.	29507	0	0	0	0	0	0	5138	14352	10017
	Итого налогов	тг.	196306	0	0	0	0	0	0	34182	95480	66645
Машины ст ПДМ	Явочная сменная численность	чел.		-	-	-	1	1	1	1	1	1
	Всего часов работы	ч		-	-	-	30,57	92,29	212,68	392,38	725,69	974,94
	Смен	шт.		0	0	0	1	1	1	1	1	1
	Списочная численность	чел.		-	-	-	1	1	1	1	1	1
	Штатная месячная тарифная ставка	тг.		0	0	0	200000	200000	200000	200000	200000	200000
	Сменная ставка	тг.		0	0	0	6349	6349	6349	6349	6349	6349
	Смен отработано	шт.	202	0	0	0	3	8	18	33	60	81
	Фонд оплаты труда	тг.	1284947	0	0	0	16173	48831	112527	207610	383965	515839

	Социальный налог	тг.	104797	0	0	0	1319	3983	9177	16932	31315	42071
	Социальные отчисления	тг.	40476	0	0	0	509	1538	3545	6540	12095	16249
	Отчисления на ОСМС	тг.	25699	0	0	0	323	977	2251	4152	7679	10317
	Итого налогов	тг.	170972	0	0	0	2152	6497	14973	27624	51089	68636
Водител ь поливом очной машины	Явочная сменная численность	чел.		0	0	0	1	1	1	2	2	1
	Всего часов работы	ч		0	0	0	1672	1314	2814	5719	7441	4931
	Смен	шт.		0	0	0	2	2	2	2	2	2
	Списочная численность	чел.		0	0	0	2	2	2	4	4	2
	Штатная месячная тарифная ставка	тг.		0	0	0	200000	200000	200000	200000	200000	200000
	Сменная ставка	тг.		0	0	0	6349	6349	6349	6349	6349	6349
	Смен отработано	шт.	1991	0	0	0	139	109	234	477	620	411
	Фонд оплаты труда	тг.	12640298	0	0	0	884585	695076	1488644	3026121	3937099	2608774
	Социальный налог	тг.	1030911	0	0	0	72145	56689	121410	246803	321100	212765
	Социальные отчисления	тг.	398169	0	0	0	27864	21895	46892	95323	124019	82176
	Отчисления на ОСМС	тг.	252806	0	0	0	17692	13902	29773	60522	78742	52175
	Итого налогов	тг.	1681886	0	0	0	117701	92485	198075	402648	523860	347117
Вспомог ательны й персонал	Явочная сменная численность	чел.		10	10	10	10	10	10	10	10	10
	Всего часов работы	ч		8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760
	Смен	шт.		2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Списочная численность	чел.		20	20	20	20	20	20	20	20	20
	Штатная месячная тарифная ставка	тг.		165000	165000	165000	165000	165000	165000	165000	165000	165000
	Сменная ставка	тг.		5410	5410	5410	5410	5410	5410	5410	5410	5410
	Смен отработано	шт.	12410	730	730	730	730	730	730	730	730	730
	Фонд оплаты труда	тг.	35542623	3949180	3949180	3949180	3949180	3949180	3949180	3949180	3949180	3949180
	Социальный налог	тг.	2898767	322085	322085	322085	322085	322085	322085	322085	322085	322085
	Социальные отчисления	тг.	1119593	124399	124399	124399	124399	124399	124399	124399	124399	124399
	Отчисления на ОСМС	тг.	710852	78984	78984	78984	78984	78984	78984	78984	78984	78984
	Итого налогов	тг.	4729213	525468	525468	525468	525468	525468	525468	525468	525468	525468

Итого по горному персоналу	Явочная сменная численность	чел.		11	12	11	17	17	18	25	29	22
	Списочная численность	чел.		22	24	22	33	33	35	49	57	43
	Фонд оплаты труда	тг.	320 377 078	8602033	17735410	7175158	22833293	18637742	37449071	60024669	91127804	56791898
	Социальный налог	тг.	26 129 153	701560	1446456	585188	1862226	1520048	3054253	4895462	7432156	4631805
	Социальные отчисления	тг.	10 091 878	270964	558665	226017	719249	587089	1179646	1890777	2870526	1788945
	Отчисления на ОСМС	тг.	6 407 542	172041	354708	143503	456666	372755	748981	1200493	1822556	1135838
	Итого налогов	тг.	42 628 573	1144565	2359829	954709	3038141	2479891	4982880	7986732	12125238	7556588
Директор карьера	Явочная сменная численность			1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Всего часов работы			2920	2920	2920	2920	2920	2920	2920	2920	2920
	Смен			1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Списочная численность	чел.		1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Штатная месячная тарифная ставка	тг.		800000	800000	800000	800000	800000	800000	800000	800000	800000
	Сменная ставка	тг.		0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Смен отработано	шт.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Дней отработано в год	сут.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Фонд оплаты труда	тг.	86400000	9600000	9600000	9600000	9600000	9600000	9600000	9600000	9600000	9600000
	Социальный налог	тг.	7046568	782952	782952	782952	782952	782952	782952	782952	782952	782952
	Социальные отчисления	тг.	2721600	302400	302400	302400	302400	302400	302400	302400	302400	302400
	Отчисления на ОСМС	тг.	1728000	192000	192000	192000	192000	192000	192000	192000	192000	192000
	Итого налогов	тг.	11496168	1277352	1277352	1277352	1277352	1277352	1277352	1277352	1277352	1277352
Главный инженер/заместитель директора	Явочная сменная численность			1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Всего часов работы			4380	4380	4380	4380	4380	4380	4380	4380	4380
	Смен			1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Списочная численность	чел.		1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Штатная месячная тарифная ставка	тг.		500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000
	Сменная ставка	тг.		0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Смен отработано	шт.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	Дней отработано в год	сут.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Фонд оплаты труда	тг.	54000000	6000000	6000000	6000000	6000000	6000000	6000000	6000000	6000000	6000000
	Социальный налог	тг.	4404105	489345	489345	489345	489345	489345	489345	489345	489345	489345
	Социальные отчисления	тг.	1701000	189000	189000	189000	189000	189000	189000	189000	189000	189000
	Отчисления на ОСМС	тг.	1080000	120000	120000	120000	120000	120000	120000	120000	120000	120000
	Итого налогов	тг.	7185105	798345	798345	798345	798345	798345	798345	798345	798345	798345
Горный мастер	Явочная сменная численность			1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Всего часов работы			8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760
	Смен			2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Списочная численность	чел.		2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Штатная месячная тарифная ставка	тг.		270000	270000	270000	270000	270000	270000	270000	270000	270000
	Сменная ставка	тг.		8852	8852	8852	8852	8852	8852	8852	8852	8852
	Смен отработано	шт.	6570	730	730	730	730	730	730	730	730	730
	Дней отработано в год	сут.	3285	365	365	365	365	365	365	365	365	365
	Фонд оплаты труда	тг.	58160656	6462295	6462295	6462295	6462295	6462295	6462295	6462295	6462295	6462295
	Социальный налог	тг.	4743438	527049	527049	527049	527049	527049	527049	527049	527049	527049
	Социальные отчисления	тг.	1832061	203562	203562	203562	203562	203562	203562	203562	203562	203562
	Отчисления на ОСМС	тг.	1163213	129246	129246	129246	129246	129246	129246	129246	129246	129246
	Итого налогов	тг.	7738711	859857	859857	859857	859857	859857	859857	859857	859857	859857
Маркшейдер	Явочная сменная численность			1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Всего часов работы			2920	2920	2920	2920	2920	2920	2920	2920	2920
	Смен			2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Списочная численность	чел.		2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Штатная месячная тарифная ставка	тг.		200000	200000	200000	200000	200000	200000	200000	200000	200000
	Сменная ставка	тг.		6557	6557	6557	6557	6557	6557	6557	6557	6557
	Смен отработано	шт.	3285	365	365	365	365	365	365	365	365	365
	Дней отработано в год	сут.	3285	365	365	365	365	365	365	365	365	365
	Фонд оплаты труда	тг.	21540984	2393443	2393443	2393443	2393443	2393443	2393443	2393443	2393443	2393443
	Социальный налог	тг.	1756829	195203	195203	195203	195203	195203	195203	195203	195203	195203

	Социальные отчисления	тг.	678541	75393	75393	75393	75393	75393	75393	75393	75393	75393
	Отчисления на ОСМС	тг.	430820	47869	47869	47869	47869	47869	47869	47869	47869	47869
	Итого налогов	тг.	2866189	318465	318465	318465	318465	318465	318465	318465	318465	318465
Геолог	Явочная сменная численность			1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Всего часов работы			2920	2920	2920	2920	2920	2920	2920	2920	2920
	Смен			1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Списочная численность	чел.		1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Штатная месячная тарифная ставка	тг.		450000	450000	450000	450000	450000	450000	450000	450000	450000
	Сменная ставка	тг.		14754	14754	14754	14754	14754	14754	14754	14754	14754
	Смен отработано	шт.	3285	365	365	365	365	365	365	365	365	365
	Дней отработано в год	сут.	3285	365	365	365	365	365	365	365	365	365
	Фонд оплаты труда	тг.	48467213	5385246	5385246	5385246	5385246	5385246	5385246	5385246	5385246	5385246
	Социальный налог	тг.	3952865	439207	439207	439207	439207	439207	439207	439207	439207	439207
	Социальные отчисления	тг.	1526717	169635	169635	169635	169635	169635	169635	169635	169635	169635
	Отчисления на ОСМС	тг.	969344	107705	107705	107705	107705	107705	107705	107705	107705	107705
	Итого налогов	тг.	6448926	716547	716547	716547	716547	716547	716547	716547	716547	716547
Итого по ИТР	Явочная сменная численность			5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Списочная численность			7	7	7	7	7	7	7	7	7
	Фонд оплаты труда	тг.	268 568 852	29840984	29840984	29840984	29840984	29840984	29840984	29840984	29840984	29840984
	Социальный налог	тг.	21 903 804	2433756	2433756	2433756	2433756	2433756	2433756	2433756	2433756	2433756
	Социальные отчисления	тг.	8 459 919	939991	939991	939991	939991	939991	939991	939991	939991	939991
	Отчисления на ОСМС	тг.	5 371 377	596820	596820	596820	596820	596820	596820	596820	596820	596820
	Итого налогов	тг.	35 735 100	3970567	3970567	3970567	3970567	3970567	3970567	3970567	3970567	3970567
Итого по персоналу	Явочная сменная численность			16	17	16	22	22	23	30	34	27
	Списочная численность			29	31	29	40	40	42	56	64	50
	Фонд оплаты труда	тг.	588 945 930	38443016	47576393	37016142	52674277	48478726	67290055	89865652	120968788	86632881

Социальный налог	тг.	48 032 958	3135316	3880212	3018944	4295982	3953804	5488009	7329218	9865912	7065561
Социальные отчисления	тг.	18 551 797	1210955	1498656	1166008	1659240	1527080	2119637	2830768	3810517	2728936
Отчисления на ОСМС	тг.	11 778 919	768860	951528	740323	1053486	969575	1345801	1797313	2419376	1732658
Итого налогов	тг.	78 363 673	5115132	6330396	4925275	7008708	6450458	8953446	11957299	16095804	11527155

7.5 Налог на добычу полезного ископаемого

Налог на добычу полезного ископаемого (НДПИ) является основным по сумме отчислений налогом для горнодобывающих предприятий. В таблице 7.8 приведен погодовой расчет НДПИ, согласно действующему Налоговому кодексу Республики Казахстан.

Таблица 7.8 – Исчисление налога на добычу полезного ископаемого

Наименование показателей	Ед. изм.	Всего	Года отработки карьера		
			2034	2035	2036
Бокситовая руда (эксплуатационная добыча)	тонн	1 028 000	179 000	500 000	349 000
Бокситовая руда (погашено геологических запасов)	тонн	1 028 000	179 000	500 000	349 000
Содержание Al ₂ O ₃ в руде (среднее)	%	39,82	39,82	39,82	39,82
Всего Al ₂ O ₃ в руде	тонн	409 350	71 278	199 100	138 972
Всего Al	тонн	216 703	37 733	105 400	73 569
Извлечено Al на фабрике	тонн	194 231	33 820	94 470	65 940
Стоимость Алуминия	тенге/тонна		1 413 720	1 413 720	1 413 720
Итого НДС по ставке 0,38%	тенге	1 043 433 275	181 687 312	507 506 457	354 239 507

7.5 Финансово-экономическая модель месторождения

Финансово-экономическая оценка эффективности производственной деятельности разреза выполнена с помощью построения финансово-экономических моделей (таблица 7.9).

Финансово-экономические модели позволяют оценить эффективность капитальных вложений с помощью следующих основных показателей:

- чистый поток денежных средств (доход);
- внутренняя норма доходности – ВНД (внутренняя норма прибыльности – ВНП);
- срок окупаемости инвестиций.

Основным показателем эффективности работы предприятия, обеспечивающим требуемую норму доходности, является положительно сальдо накопленных реальных денег в пределах рассматриваемого расчетного периода (денежный поток – Cash Flow).

Продолжительность периодов (шаг расчета) определяется величиной расчетного периода и в данном конкретном расчете принимается равным одному году.

Обобщающими экономическими показателями модели, позволяющими определить наиболее эффективный вариант инвестиций, являются чистая прибыль, суммарный денежный поток, внутренняя норма прибыли и срок окупаемости.

Ниже приведена краткая характеристика показателей моделей и методика их расчета.

Производственная прибыль исчисляется как разница между стоимостью товарной продукции, производственными расходами, налогами и отчислениями.

Чистая прибыль равна производственной прибыли за вычетом корпоративного подоходного налога на прибыль.

Дисконтированный денежный поток – это величина будущих ожидаемых денежных поступлений и расходов, приведенных к определенному периоду времени.

Дисконтирование – это приведение денежных величин к современному моменту.

Анализ дисконтированного денежного потока осуществляется с помощью методов оценки чистой современной стоимости и внутренней нормы прибыли.

Метод чистой современной стоимости предполагает определение современного значения будущих денежных потоков с произвольно выбранным учетным процентом дисконтирования.

Чистая приведенная стоимость (ЧСС или NPV) - метод расчета инвестиций, при котором чистая современная стоимость всех будущих притоков и оттоков денежных средств рассчитывается при заданной процентной ставке дисконтирования (требуемой норме возврата на капитал). Если чистая современная стоимость имеет положительное значение, то капиталовложения считаются приемлемыми.

Дисконтированный денежный поток определяется как произведение чистого денежного потока на коэффициент дисконтирования.

Суммарный денежный поток равен дисконтированному денежному потоку, рассчитанному нарастающим итогом за исследуемый период работы.

Метод внутренней нормы прибыли (IRR) определяет учетный процент дисконтирования, при котором современное значение будущих денежных потоков равно стоимости капиталовложений.

Внутренняя норма прибыли (ВНП) или IRR - это внутренняя норма окупаемости инвестиций (эффективность капитальных вложений).

Внутренняя норма прибыли исчисляется по формуле:

$$\text{ВНП} = r_1 + \frac{\text{ЧПС}(r_1)}{\text{ЧПС}(r_1) - \text{ЧПС}(r_2)} \times (r_2 + r_1)$$

где: ЧПС - чистая приведенная стоимость - расчетный показатель стоимости возврата вложенных инвестиций, рассчитанный исходя из денежных потоков наличности с корректировкой на изменение стоимости денег во времени и ставку дисконтирования;

r_1 – ставка дисконтирования (процентная ставка), при которой ЧПС равна наименьшему положительному $\{\text{ЧПС}(r_1)\}$ значению;

r_2 - ставка дисконтирования, при которой ЧПС равна наименьшему отрицательному $\{\text{ЧПС}(r_2)\}$ значению.

Чистая приведенная стоимость (ЧПС) определяется по следующей формуле:

$$\text{ЧПС}@r = r_1 + \frac{\text{ДПО}_1}{(1+r)^1} + \frac{\text{ДПО}_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{\text{ДПО}_n}{(1+r)^n}$$

где: ДПО - откорректированный поток денежной наличности;

@ r – ставка дисконтирования, при которой ЧПС равна наименьшему положительному ($\text{ЧПС}(r_1)$) и отрицательному $\{\text{ЧПС}(r_2)\}$ значениям;

r - ставка дисконтирования (процентная ставка);

1, 2, ..., n – период времени (год).

Норма дисконта определялась в соответствии с реальной структурой предприятия и условиями предоставления денежных средств.

На основании вышеизложенных расчетов выполнена финансово-экономическая оценка эксплуатации месторождения Таунсорское на период до конца отработки.

Таблица 7.9 – Финансово-экономическая модель

Наименование показателей	Ед. изм.	Всего	Годы реализации проекта										
			2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Бокситовая руда	тонн	1028000	-	-	-	-	-	-	-	-	179000	500000	349000
Содержание Al2O3 в руде (среднее)	%	39,82	-	-	-	-	-	-	-	-	39,82	39,82	39,82
Al2O3	тонн	409350	-	-	-	-	-	-	-	-	71278	199100	138972
Вскрыша	м³	28395000	-	-	1350000	4000000	936000	2000000	1500000	3400000	5000000	6714000	3495000
Горная масса	м³	28873140	-	-	1350000	4000000	936000	2000000	1500000	3400000	5083256	6946558	3657326
Коэффициент вскрыши	м³/т	27,62	-	-	-	-	-	-	-	-	27,93	13,43	10,01
Затраты	тенге	11879821727	40998774	30222763	57372949	240020625	284990704	409072230	538059478	761096101	2698628057	3972560035	2846800011
Затраты на добычу	тенге	9938075344	28018950	16910514	17739000	154819976	244681924	345550115	479696328	659808635	2382489576	3262271903	2346088425
в т.ч. Эксплуатационные расходы	тенге	4883624506	-	-	-	-	-	-	-	-	1355017029	2177561883	1351045594
в т.ч. Амортизация	тенге	5009521375	-	-	-	154819976	244681924	345550115	479696328	659808635	1027472547	1084710020	995042831
в т.ч. Гидрогеологические изыскания	тенге	44929463	28018950	16910514									
Капитальные затраты	тенге	6519191809	-	-	740532122	922802741	257180550	1408910811	485259686	1155635836	837705866	699959598	11204598
в т.ч. Основное и вспомогательное ГТО	тенге	3063200000	-	-	250000000	250000000	0	825300000	0	216000000	833400000	688500000	0
в т.ч. Здания, сооружения, вспомогательное оборудование	тенге	1018686021	-	-	311726455	153052351	129909855	133534721	129799855	133692721	4305866	11459598	11204598
в т.ч. ГКР	тенге	2437305788	-	-	178805668	519750390	127270695	450076090	355459831	805943115	0	0	0
Фонд заработной платы, всего	тенге	588945930	-	-	38443016	47576393	37016142	52674277	48478726	67290055	89865652	120968788	86632881
Реализация основных фондов (по остаточной ст-ти)	тенге	3870582964	-	-	-	-	-	-	-	-			3870582964
Товарной продукции (Al)	тонн	216703	-	-	-	-	-	-	-	-	37733	105400	73569
Совокупный доход, всего	тенге	22878297728	-	-	-	-	-	-	-	-	4975809901	8194098876	9708388951
Налоги и отчисления, всего	тенге	4613808308	12979825	13312249	39633949	85200649	40308780	63522116	58363150	101287466	771574850	1554595901	1873029375
Налог на добычу полезных ископаемых (НДПИ)	тенге	1043433275	-	-	-	-	-	-	-	-	181687312	507506457	354239507
Корпоративный подоходный налог (КПН)	тенге	2672061925	-	-	-	-	-	-	-	-	455436369	844307768	1372317788
Платежи за участок недр	тенге	86347018	6051348	6383772	6702345	7037847	7390278	7759792	8147781	8555171	8982929	9432076	9903679
Социальный налог, соц.страхование, обязательное медицинское страхование (11%)	тенге	78363673	-	-	5115132	6330396	4925275	7008708	6450458	8953446	11957299	16095804	11527155
Расходы на НИОКР	тенге	75639680	-	-	169105	177390	1548200	2446819	3455501	4796963	6598086	23824896	32622719
Обучение, повышение квалификации, переподготовка граждан РК	тенге	7563968	-	-	16911	17739	154820	244682	345550	479696	659809	2382490	3262272
Обеспечение исполнения обязательств по ликвидации	тенге	69284767	6928477	6928477	6928477	6928477	10392715	10392715	10392715	10392715			

Затраты на охрану окружающей среды, всего	тенге	581114002	-	-	20701980	64708800	15897492	35669400	29571144	68109475	106253046	151046410	89156255
Плата за размещение вскрышных пород в отвалах	тенге	560281922	-	-	20701980	64708800	15897492	35669400	28091700	66858246	103236998	145557972	79559334
Плата за выбросы в атмосферный воздух	тенге	20832081	-	-	-	-	-	-	1479444	1251229	3016049	5488438	9596921
Валовая прибыль	тенге	12940222384	-28018950	-16910514	-17739000	-154819976	-244681924	-345550115	-479696328	-659808635	2593320325	4931826974	7362300526
ЕВІТ (Налогооблагаемый доход)	тенге	10998476001	-40998774	-30222763	-57372949	-240020625	-284990704	-409072230	-538059478	-761096101	2277181844	4221538841	6861588939
ЕВІТDA	тенге	16007997376	-40998774	-30222763	-39633949	-85200649	-40308780	-63522116	-58363150	-101287466	3304654391	5306248861	7856631770
Чистая прибыль (убыток)	тенге	8326414076	-40998774	-30222763	-57372949	-240020625	-284990704	-409072230	-538059478	-761096101	1821745475	3377231073	5489271152
Дисконтированная чистая прибыль (убыток) при ставке 10%	тенге	2959326952	-40998774	-27475239	-47415660	-180331048	-194652485	-254001670	-303720548	-390562643	849857709	1432275655	2116351656
Дисконтированная чистая прибыль (убыток) при ставке 15%	тенге	1758868736	-40998774	-26280663	-43382192	-157817457	-162944360	-203381196	-232617961	-286124215	595531827	960019851	1356863876
Дисконтированная чистая прибыль (убыток) при ставке 20%	тенге	1025392573	-40998774	-25185636	-39842326	-138900824	-137437647	-164396955	-180195031	-212407954	423679773	654530008	886547937
Капиталовложения, всего	тенге	6519191809	-	-	740532122	922802741	257180550	1408910811	485259686	1155635836	837705866	699959598	11204598
Амортизация, всего	тенге	5009521375	-	-	17739000	154819976	244681924	345550115	479696328	659808635	1027472547	1084710020	995042831
Инвестиции	тенге	6519191809	-	-	740532122	922802741	257180550	1408910811	485259686	1155635836	837705866	699959598	11204598
Денежный поток нарастающим итогом	тенге		-40998774	-71221537	-851387608	-1859390998	-2156880328	-3629313255	-4172936091	-5429859393	-3418347237	343634258	6816743642
Денежный поток	тенге	6816743642	-40998774	-30222763	-780166071	-1008003390	-297489330	-1472432927	-543622836	-1256923302	2011512156	3761981495	6473109384
Коэффициент дисконтирования при ставке 10%	д.е.		1,00	0,91	0,83	0,75	0,68	0,62	0,56	0,51	0,47	0,42	0,39
Дисконтированный денежный поток при ставке 10%	тенге	1489613784	-40998774	-27475239	-644765348	-757327866	-203189215	-914265001	-306860919	-645000397	938385266	1595447392	2495663885
Чистая текущая приведенная стоимость (NPV) нарастающим итогом	тенге	1354194349	-40998774	-27475239	-672240587	-1429568453	-1632757669	-2547022670	-2853883588	-3498883985	-2560498719	-965051326	1530612559
Коэффициент дисконтирования при ставке 15%	д.е.		1,00	0,87	0,76	0,66	0,57	0,50	0,43	0,38	0,33	0,28	0,25
Дисконтированный денежный поток при ставке 15%	тенге	397337739	-40998774	-26280663	-589917634	-662778591	-170090490	-732059395	-235023154	-472524026	657566892	1069389934	1600053641
Чистая текущая приведенная стоимость (NPV) нарастающим итогом	тенге	345511077	-40998774	-26280663	-616198297	-1278976889	-1449067379	-2181126774	-2416149928	-2888673954	-2231107062	-1161717128	438336513
Коэффициент дисконтирования при ставке 20%	д.е.		1,00	0,83	0,69	0,58	0,48	0,40	0,33	0,28	0,23	0,19	0,16
Дисконтированный денежный поток при ставке 20%	тенге	-216993070	-40998774	-25185636	-541781994	-583335295	-143465148	-591737769	-182058188	-350784226	467813438	729097217	1045443304
Чистая текущая приведенная стоимость (NPV) нарастающим итогом	тенге	-180827558	-40998774	-25185636	-566967629	-1150302925	-1293768072	-1885505842	-2067564030	-2418348255	-1950534817	-1221437600	-175994296

7.6 Чувствительность проекта

Для оценки чувствительности уровня рентабельности проекта к изменениям основных экономических показателей был произведен повариантный расчет финансово-экономических моделей по цене, себестоимости, капитальных вложений и стоимости обогащения.

Анализ чувствительности показал, что проект является устойчивым к изменениям исходных параметров в пределах 10 процентной зоны анализа.

Наибольшая чувствительность наблюдается к изменению Стоимости обогащения и к изменению стоимости товарного продукта.

Проведенная оценка показала, что проект является экономически целесообразным и, в определенной степени, устойчивым к отклонениям в прогнозируемых уровнях отпускной цены на продукт, операционных и капитальных затрат.

Результаты повариантных расчетов в сводном виде приведены в таблице 7.9.

Таблица 7.9 – Анализ чувствительности

	NPV, млн. тенге	MIRR, %	IRR	ROCE
1. Изменение выручки от товарной продукции				
-30	401,53	9,72%	7,41%	0,812395
-20	183,71	10,59%	11,47%	1,103961
-10	768,95	11,32%	15,05%	1,395526
0	1 354,19	11,96%	18,25%	1,687092
10	1 939,44	12,52%	21,13%	1,978657
20	2 524,68	13,03%	23,76%	2,270223
30	3 109,92	13,48%	26,18%	2,561788
2. Изменение Эксплуатационных расходов на добычу				
-30	1 080,32	11,67%	16,79%	1,551178
-20	1 171,61	11,77%	17,28%	1,596483
-10	1 262,90	11,86%	17,77%	1,641787
0	1 354,19	11,96%	18,25%	1,687092
10	1 445,48	12,05%	18,72%	1,732396
20	1 536,77	12,14%	19,18%	1,777701
30	1 628,06	12,23%	19,64%	1,823006
3. Изменение капитальных затрат				
-30	1 194,22	12,01%	18,56%	1,905482
-20	1 247,55	11,99%	18,45%	1,822264

-10	1 300,87	11,97%	18,34%	1,750164
0	1 354,19	11,96%	18,25%	1,687092
10	1 407,52	11,94%	18,16%	1,631453
20	1 460,84	11,93%	18,08%	1,582006
30	1 514,16	11,91%	18,01%	1,537773

8 ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Проектные решения по отработке участка 18 (рудное тело 1) месторождения Таунсорское приняты в соответствии с требованиями нормативных документов по промышленной безопасности для предприятий горнорудной промышленности:

- Закон Республики Казахстан «О гражданской защите»;
- Трудовой кодекс Республики Казахстан;
- Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы;
- Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы;
- Правила пожарной безопасности в Республике Казахстан;
- Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок и др.

8.1 Обязанности владельцев опасных производственных объектов

- 1) соблюдать требования промышленной безопасности;
- 2) применять технологии, технические устройства, материалы, допущенные к применению на территории Республики Казахстан;
- 3) организовывать и осуществлять производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности;
- 4) обеспечивать проведение экспертизы промышленной безопасности зданий, диагностику, испытания, освидетельствование сооружений и технических устройств, материалов, применяемых на опасных производственных объектах, в установленные требованиями промышленной безопасности сроки или по предписанию государственного инспектора;
- 5) проводить экспертизу технических устройств, материалов, отслуживших нормативный срок эксплуатации, для определения возможного срока дальнейшей эксплуатации;

6) допускать к работе на опасных производственных объектах должностных лиц и работников, соответствующих установленным требованиям;

7) предотвращать проникновение на опасные производственные объекты посторонних лиц;

8) представлять в территориальные подразделения уполномоченного органа сведения о порядке организации производственного контроля;

9) проводить анализ причин возникновения аварий, инцидентов, осуществлять мероприятия, направленные на предупреждение и ликвидацию вредного воздействия опасных производственных факторов и их последствий;

10) незамедлительно информировать территориальное подразделение уполномоченного органа, органы местного государственного управления, население и работников о возникновении опасных производственных факторов;

11) вести учет аварий, инцидентов;

12) выполнять предписания по устранению нарушений требований промышленной безопасности, выданных государственными инспекторами;

13) предусматривать затраты на обеспечение промышленной безопасности при разработке планов финансово-экономической деятельности опасного производственного объекта;

14) предоставлять в территориальные подразделения уполномоченного органа информацию о вредном воздействии опасных производственных факторов, травматизме и профессиональной заболеваемости;

15) страховать гражданско-правовую ответственность владельцев опасных производственных объектов, подлежащих декларированию, деятельность которых связана с опасностью причинения вреда третьим лицам;

16) предоставлять государственным органам, гражданам достоверную информацию о состоянии промышленной безопасности на опасных производственных объектах;

17) обеспечивать государственного инспектора защитными средствами, приборами безопасности и оказывать иное содействие при выполнении им своих обязанностей на опасном производственном объекте;

18) обеспечивать своевременное обновление технических устройств, материалов, отработавших свой нормативный срок;

19) декларировать опасные производственные объекты, определенные настоящим Законом;

20) обеспечивать укомплектованность штата работников опасного производственного объекта в соответствии с установленными требованиями организационно-технических мероприятий, обеспечивающих безопасное выполнение работ;

21) обеспечивать подготовку, переподготовку, повышение квалификации и аттестацию работников в области промышленной безопасности;

22) обеспечивать проведение экспертизы декларации промышленной безопасности;

23) заключать с профессиональными аварийно-спасательными службами и формированиями договоры на обслуживание или создавать собственные профессиональные аварийно-спасательные службы и формирования;

24) за трое суток извещать территориальное подразделение уполномоченного органа о намечающихся перевозках опасных веществ;

25) осуществлять постановку на учет, снятие с учета в территориальных подразделениях уполномоченного органа опасных производственных объектов;

26) согласовывать с главным государственным инспектором области, города республиканского значения, столицы проекты строительства, реконструкции, модернизации, ликвидации опасных производственных объектов, а также локальные проекты;

27) при вводе в эксплуатацию опасных производственных объектов проводить приемочные испытания с участием государственного инспектора.

28) Проводить учебные тревоги и противоаварийные тренировки по плану, утвержденному руководителем организации совместно с представителями территориального подразделения уполномоченного органа в области промышленной безопасности

8.2 Профессиональная подготовка, переподготовка, повышение квалификации работников опасных производственных объектов по вопросам промышленной безопасности

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

Обеспечение подготовки, переподготовки специалистов, работников аттестованных, проектных организаций и иных организаций, привлекаемых для работы на опасных производственных объектах, по вопросам промышленной безопасности возлагается на руководителей этих организаций.

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

2. Обучение и проверка знаний (экзамены) специалистов, работников опасных производственных объектов, а также аттестованных, проектных организаций и иных организаций, привлекаемых для работы на опасных производственных объектах, производятся в учебном центре опасного производственного объекта или учебной организации при наличии у них аттестата, предоставляющего право на подготовку, переподготовку специалистов, работников в области промышленной безопасности.

3. Организации, аттестованные на право подготовки, переподготовки специалистов, работников в области промышленной безопасности, для

проведения обучения разрабатывают учебный план и программы обучения работников требованиям промышленной безопасности, которые утверждаются их руководителем.

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

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

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

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

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

гражданской защиты, устанавливающие требования промышленной безопасности;

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

3) при нарушении требований промышленной безопасности;

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

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

6. Организация и проведение проверок знаний (экзаменов) у специалистов, работников опасных производственных объектов, а также аттестованных, проектных организаций и иных организаций, привлекаемых для работы на опасных производственных объектах, обеспечиваются их руководителями в соответствии с утвержденными графиками. Лица, подлежащие проверке знаний, должны быть ознакомлены с графиком.

7. Для проведения проверки знаний специалистов, работников организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты, а также аттестованных, проектных организаций и иных организаций, привлекаемых для работы на опасных производственных объектах, приказом (распоряжением) руководителя организации, эксплуатирующей опасные производственные объекты, или учебной организации создаются постоянно действующие экзаменационные комиссии, которые возглавляются руководителем или заместителем руководителя учебного центра организации, эксплуатирующей опасные производственные объекты, или учебной организации.

8. Руководители юридических лиц, декларирующих промышленную безопасность, а также члены постоянно действующих экзаменационных комиссий указанных юридических лиц сдают экзамены один раз в три года в

порядке, установленном уполномоченным органом в области промышленной безопасности.

9. Не допускается проверка знаний экзаменационной комиссией в составе менее трех человек.

10. Экзаменационные билеты и (или) электронные программы тестирования разрабатываются учебными организациями и утверждаются их руководителями.

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

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

13. Удостоверение действительно на территории Республики Казахстан на период указанных в нем сроков.

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

15. Лица, не сдавшие экзамен, к работе не допускаются.

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

17. Расходы по организации обучения, в том числе по оплате труда членов экзаменационной комиссии, возлагаются на организации, эксплуатирующие опасные производственные объекты, аттестованные, проектные организации и иные организации, привлекаемые для работы на опасных производственных объектах.

8.3 Основные требования по обеспечению безопасного проведения работ

На опасном производственном объекте разрабатывается и утверждаются техническим руководителем организации: положение о производственном

контроле, технологические регламенты и план ликвидации аварий, в соответствии с Требованиями к разработке плана ликвидации аварий. В плане ликвидации аварий (ПЛА) предусматриваются мероприятия по спасению людей, действия руководителей и работников, аварийных спасательных служб и формирований.

ПЛА составляется под руководством технического руководителя производственного объекта, согласовывается с руководителем аварийной спасательной службы, обслуживающей данный опасный производственный объект, и утверждается руководителем организации.

ПЛА включает в себя оперативную часть, распределение обязанностей между персоналом, участвующим в ликвидации аварий, и порядок его действия, а также список должностных лиц и учреждений, которые немедленно извещаются об авариях.

В ПЛА предусматриваются:

- 1) мероприятия по спасению людей;
- 2) пути вывода людей, застигнутых авариями в шахте, из зоны опасного воздействия;
- 3) мероприятия по ликвидации аварий и предупреждению их развития;
- 4) действия специалистов и рабочих при возникновении аварий;
- 5) действия подразделения аварийной спасательной службы и персонала шахты в начальной стадии возникновения аварий.

Все работы выполняются по наряд-заданию, оформленному письменно в Книге нарядов (или в электронном формате).

Наряд-задание – задание на безопасное производство работы, оформленное в книге (журнале) наряд-задания и определяющее содержание, место работы, время *еУ* начала и окончания, условия *еУ* безопасного выполнения, необходимые меры безопасности, состав бригады и работников, ответственных за безопасное выполнение работы и отметка о выполнении или невыполнении наряд-задания.

Наряд-здание выдается техническим руководителем структурного подразделения организации ответственному руководителю и ответственному производителю работ под роспись.

Наряд-здание определяет время, содержание, место выполнения работ, фактические объемы работ, безопасный порядок выполнения и конкретных лиц, которым поручено выполнение работ.

Лицо, выдающее наряд-здание:

- 1) проводит анализ потенциальных опасностей и оценку рисков рабочего места;
- 2) определяет мероприятия, обеспечивающие исключение или снижение выявленных рисков для безопасного производства работ;
- 3) проводит текущий инструктаж по безопасному порядку производства работ.

Все работы повышенной опасности выполняются по наряд-допуску.

Наряд-допуск – документ на безопасное производство работ повышенной опасности, определяющий содержание, место работы, время ее начала и окончания, условия ее безопасного выполнения, необходимые меры безопасности, состав бригады и работников, ответственных за безопасное выполнение работы.

Перечень работ повышенной опасности ежегодно корректируется и утверждается техническим руководителем структурного подразделения организации.

Инженерно-технические работники структурных подразделений, имеющие право выдачи наряд-допуска, определяют ответственных руководителей и ответственных производителей работ повышенной опасности, утверждаемых приказом технического руководителя структурного подразделения организации.

Организацию и безопасное производство работ повышенной опасности обеспечивают лица, выдающие наряд-допуск, ответственный руководитель, допускающий к работе, производитель работ, члены бригады.

Наряд-допуск оформляется письменно с последующей регистрацией в Журнале выдачи наряд-допусков (или в электронной форме). Журнал учета выдачи наряд-допусков оформляется в двух экземплярах, один находится у лица выдавшего наряд, второй экземпляр выдается ответственному производителю работ.

На объектах, ведущих горные работы в соответствии с утвержденным планом проводятся учебные тревоги и противоаварийные тренировки.

Учебные тревоги и противоаварийные тренировки допускается проводить в режиме автоматизированной (цифровой) системы управления персоналом, предназначенной для управления различными процессами в рамках технологического процесса, производства, предприятия.

Для ознакомления персонала с условиями безопасного производства работ на объекте руководитель организует проведение инструктажей, предусмотренных Правилами и сроками проведения обучения, инструктирования и проверок знаний по вопросам безопасности и охраны труда работников, утвержденными приказом Министра здравоохранения и социального развития Республики Казахстан от 25 декабря 2015 года № 1019. Допускается проведение инструктажа с применением автоматизированной (цифровой) системы управления персоналом.

8.4 Техника безопасности и охрана труда

Технические решения в плане горных работ приняты в соответствии с Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы

Общестроительные и монтажные работы на промышленной площадке должны выполняться без отклонений от требований СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

Принятое планом горных работ оборудование соответствует условиям работы и категории производственных процессов. Горное и транспортное

оборудование на карьере должно располагаться за пределами контура карьера, а при необходимости - на рабочих площадках карьера за пределами призм естественного обрушения.

Все машины снабжаются сигнальными и тормозными устройствами, противопожарными средствами; движущиеся части ограждаются.

Работа на экскаваторе производится в соответствии с паспортом забоя, утвержденным главным инженером предприятия, в котором указываются допустимые размеры рабочих площадок, берм, углов откоса, расстояний от горного и транспортного оборудования до бровок уступа. Паспорт забоя должен находиться на каждом экскаваторе.

Во время работы экскаватор устанавливается на твердом ровном основании с уклоном, не превышающим технически допустимого паспортом экскаватора.

Во время работы экскаватора не допускается нахождение людей в зоне действия его ковша, а во время перемещения вблизи гусениц. Для вывода экскаватора из забоя всегда должен быть свободный проход.

Передвижение людей с уступа на уступ по взорванной горной массе допускается только при особой производственной необходимости и с разрешения в каждом отдельном случае лица контроля.

Предусматривается оснащение предприятия системой позиционирования и автоматизированной системой диспетчеризации, мониторинга и учета фронта работ карьерных экскаваторов, управления буровыми станками с использованием спутниковой навигации, радиоэлектронными средствами и высокочастотными устройствами.

Для сообщения между уступами горных работ устраиваются прочные лестницы с двусторонними поручнями и наклоном не более 60 градусов или съезды с уклоном не более 20 градусов. Маршевые лестницы при высоте более 10 метров шириной не менее 0,8 метров с горизонтальными площадками на расстоянии друг от друга по высоте не более 15 метров. Расстояние и место установки лестниц по длине уступа устанавливаются планом развития горных

работ. Расстояние между лестницами по длине уступа должно быть не более 500 метров. Ступеньки и площадки лестниц необходимо систематически очищать от снега, льда, грязи и посыпать песком.

Допускается использование для перевозки людей с уступа на уступ механизированных средств, допущенных к применению на территории Республики Казахстан.

Не допускается находиться людям в опасной зоне работающих механизмов, в пределах призмы возможного обрушения на уступах и в непосредственной близости от нижней бровки откоса уступа; а также работать на уступах при наличии нависающих козырьков, глыб крупных валунов, нависей из снега и льда. В случае невозможности произвести ликвидацию заколов или оборку борта все работы в опасной зоне останавливаются, люди выводятся, а опасный участок ограждается с установкой предупредительных знаков.

8.5 Промышленная санитария

На администрацию участка возлагается обеспечение здоровых и безопасных условий труда. Ими обеспечивается внедрение современных средств техники безопасности, предупреждающих производственный травматизм; создаются санитарно-гигиенические условия работ, соответствующие Правилам по охране труда.

Рабочие обеспечиваются спецодеждой, специальной обувью и средствами индивидуальной защиты.

Специальные помещения – передвижные вагоны для отдыха находятся в 0,5 км от карьера, столовая с горячими обедами и гардеробная - душевая расположены в 7 км от карьера. На рабочие места доставляется питьевая вода из источников, соответствующих санитарным нормам, рабочие места обеспечиваются аптечками для оказания первой медицинской помощи.

Ввиду небольшой численности одновременно работающих их медобслуживание (содержание работника) на карьере не предусмотрено. Доставку пострадавших или внезапно заболевших на работе необходимо производить на автомашине в вахтовый поселок или ближайшее лечебное учреждение. Аптечка первой медицинской помощи и другие медикаменты находятся в вагончиках и на каждом техническом средстве

8.6 Пожарная безопасность

Планом горных работ предусматривается соблюдение всех требований и норм согласно «Правил пожарной безопасности в РК», утвержденных постановлением Правительства РК, от 9 октября 2014 г, №1077.

Все пожароопасные объекты будут обеспечены средствами пожаротушения, согласно нормам и порядком, согласованным с инспекцией госпожнадзора района.

Для ознакомления с правилами пожарной безопасности и действиями на случай возникновения пожара все рабочие и служащие объектов пройдут противопожарный инструктаж. Приказом по предприятию на все объекты из числа ИТР будут назначены ответственные за пожарную безопасность.

8.7 Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности при ведении горных работ

Горные работы по проведению траншей, разработке уступов, дражных полигонов, отсыпке отвалов должны вестись в соответствии с утвержденными техническим руководителем организации локальными проектами (паспортами).

В паспорте на каждый забой указываются допустимые размеры рабочих площадок, берм, углов откоса, высоты уступа, призмы обрушения, расстояния от установок горнотранспортного оборудования до бровок уступа.

Срок действия паспорта устанавливается в зависимости от условий ведения горных работ. При изменении горно-геологических условий ведение горных работ приостанавливается до пересмотра паспорта.

С паспортом ознакамливаются под роспись лица технического контроля, персонал, ведущий установленные паспортом работы, для которых требования паспорта являются обязательными.

Паспорта находятся на всех горных машинах. Ведение горных работ без утвержденного паспорта, с отступлением от него не допускается.

Вокруг производственной площадки устанавливается санитарно-защитная зона в 1000 м.

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

Грунт, извлеченный из карьера, следует размещать на расстоянии не менее 0,5 м от бровки. При разработке, транспортировке, разгрузке, планировке и уплотнении грунта двумя и более самоходными или прицепными машинами, идущими одна за другой, расстояние между ними должно быть не менее 10 м.

Все работы необходимо выполнить в соответствии со СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

На въезде на территорию горного участка устанавливается схема движения транспорта и проход людей на действующие карты.

Основные требования по обеспечению безопасного проведения работ:

- разрешается допуск к работам лиц, имеющих специальную подготовку и квалификацию, а к руководству горными работами – лиц, имеющих соответствующее образование;

- обеспечение лиц, занятых при проведении работ по добыче строительного камня, специальной одеждой и средствами индивидуальной и коллективной защиты;

- применение машин, оборудования и материалов, соответствующих требованиям безопасности и санитарным нормам;

- проведение комплекса геологических, маркшейдерских и иных наблюдений, необходимых для обеспечения технологического цикла работ и прогнозирования опасных ситуаций;
- своевременное пополнение технической документации и планов ликвидации аварий данными, уточняющими границы зон безопасного ведения работ;
- соблюдение проектных решений при разработке месторождения;
- соблюдение действующего санитарного законодательства, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов;
- организация предварительных и периодических медосмотров работников;
- организация лабораторно-инструментального контроля над состоянием производственных факторов на рабочих местах;
- обеспечение работающих питьевой водой в соответствии с ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая» в нормативных количествах и горячим питанием;
- обеспечение работающих полным набором санитарно-бытовых помещений в соответствии с действующими нормами.

8.8 Работа на экскаваторах

«Типовая инструкция по ТБ для машинистов экскаваторов и их помощников» является обязательной для рабочих, занятых работой на экскаваторе.

Необходимо помнить, что:

- запрещается работа на неисправном экскаваторе;
- категорически запрещается работа экскаватора под козырьками и навесами уступов,
- ремонт механизмов экскаватора во время их работы категорически запрещается.

При погрузке в автосамосвалы необходимо выполнять следующие основные правила:

- ожидающий погрузки автомобиль должен находиться за пределами действия ковша экскаватора и становиться под погрузку только после разрешающего сигнала машиниста экскаватора;
- погрузка в кузов автомобиля должна производиться только сбоку или сзади, перенос ковша над кабиной автомобиля не допускается;
- нагруженный автомобиль может следовать к месту разгрузки только после разрешающего сигнала машиниста экскаватора;
- поставленный под погрузку автомобиль должен быть в пределах видимости машиниста;
- при отсутствии защитных козырьков водитель автосамосвала во время погрузки обязан выходить из кабины.

Экскаватор, полученный с завода или после капитального ремонта, до ввода в эксплуатацию надо предварительно осмотреть. Пробный пуск следует осуществлять с участием лица, ответственного за его работу, и машиниста, за которым закреплен экскаватор.

При осмотре фронта работы машинист должен принимать меры к тому, чтобы:

а) при разработке выемок, траншей и котлованов (когда забой ниже уровня стоянки экскаватора) экскаватор находится за пределами призмы обрушения грунта (откоса забоя);

б) Расстояние между откосом уступа, отвала или транспортным средством и контргрузом экскаватора устанавливается паспортом забоя в зависимости от горно- геологических условий и типа оборудования, но в любом случае не менее 1 м.

в) с откосов забоя были удалены крупные камни, бревна, пни, которые могут свалиться на дно забоя во время работы экскаватора. Во время работы двигателя чистить, налаживать, ремонтировать, смазывать экскаватор не допускается.

При пробном пуске экскаватора необходимо проверять работу двигателя на холостом ходу, затем - работу всех механизмов.

При запуске пускового двигателя необходимо соблюдать следующие правила:

- а) остерегаться обратного удара рукоятки;
- б) не заводить перегретый двигатель;
- в) не доливать холодную воду в радиатор перегретого двигателя.

Врезать ковш, резать грунт и выводить ковш из грунта можно только вдоль продольной оси стрелы экскаватора. Включать поворотное движение до выхода ковша из грунта запрещается.

Нельзя брать ковшом крупные предметы (камни, бревно), габариты которых превышают $2/3$ размера ковша экскаватора, за исключением случая, когда перекладывают щиты для передвижения самого экскаватора.

При погрузке грунта экскаватором на автомобили следует:

- а) подавать грунт сзади автомобиля, но не через кабину шофера;
- б) не разрешать находиться людям в кабине или между автомобилем и экскаватором.

Во время перерывов в работе (независимо от их причин и продолжительности) стрелу экскаватора следует отвести в сторону забоя, а ковш спустить на грунт. Очищать ковш можно только тогда, когда он опущен на землю.

В случае возникновения пожара необходимо, прежде всего, перекрыть кран подачи топлива, а затем уже гасить огонь огнетушителем типа «Тайфун», землей, войлоком, брезентом и т.д. Запрещается заливать водой воспламенившееся жидкое топливо. При воспламенении электропроводов надо отключать или оторвать горящий провод от источника тока, пользуясь инструментом с изолированной ручкой (сухая древесина) или обернуть изолирующим ковриком инструмент.

Если обнаружены неисправности в экскаваторе во время работы, необходимо принять меры к их устранению, при этом экскаватор следует

отвести в сторону от забоя и подложить под гусеницы с обеих сторон подкладки из брусьев.

Машинист экскаватора должен соблюдать следующие правила:

- а) не регулировать тормоза при поднятом или заполненном грунтом ковше;
- б) не подтягивать стрелой груз, расположенный сбоку;
- в) не приводить в действие механизм поворота и движения во время врезания ковша в грунт;
- г) не касаться руками выхлопной трубы, токопроводящих и движущихся частей и канатов;
- д) не устанавливать экскаватор на призме обрушения или образовавшейся наледи;
- е) не сходить с экскаватора при поднятом ковше;
- ж) не работать на экскаваторе, если на расстоянии равном длине стрелы погрузчика плюс 5 метров имеются люди;
- з) не открывать пробку у бочек с горючим, ударяя по ним металлическими предметами, что может вызвать искрообразование;
- и) не курить и не пользоваться открытым огнем при заправке топливного бака. После заправки топливный бак двигателя необходимо обтереть;
- к) не хранить на экскаваторе бензин, керосин, а также пропитанные маслом концы и другие обтирочные материалы.

После окончания работы машинист экскаватора должен:

- а) переместить экскаватор от края забоя на расстояние не менее 2 метров;
- б) поставить стрелу вдоль оси экскаватора, подтянуть ковш ближе к кабине и опустить его на землю;
- в) остановить двигатель, а в холодное время года слить воду из системы охлаждения.

При передвижении одноковшового экскаватора своим ходом (к месту работы, на пункт стоянки машин), необходимо ковш освободить от грунта,

поднять над землей на высоту не более 1,0 м, а стрелу установить по направлению хода.

На крутых подъемах и спусках с продольным уклоном, более установленного паспортными данными экскаватора, передвижение его разрешается только в присутствии механика, прораба или мастера, при этом экскаватор во избежание опрокидывания надо привязать стальным буксирным канатом к трактору или лебедке.

Экскаватор должен следовать только по правой стороне дороги.

Через железнодорожные переезды и сооружения (мосты, трубы) экскаватор можно перемещать только с разрешения организаций, эксплуатирующих эти сооружения и в присутствии прораба или мастера.

8.9 Работа на бульдозерах

Машинисту бульдозера запрещается:

- протирать двигатель, капот ветошью, смоченной бензином;
- оставлять на двигателе обтирочные материалы;
- работать в спецодежде, загрязненной горюче-смазочными материалами;
- хранить и перевозить в кабине легковоспламеняющиеся материалы;
- открывать металлическую тару с горючими материалами ударами по пробке металлическими предметами;
- работать при неисправном бульдозере; обхватывать при запуске заводную рукоятку пускового двигателя (пальцы должны находиться с одной стороны рукоятки);
- открывать крышу горловины радиатора незащищенной рукой;
- находиться под поднятым ножом отвала при ремонтных работах;
- находиться в радиусе действия работающих грузоподъемных кранов, землеройных машин;
- иметь посторонние предметы в кабине управления;

- передавать управление другому лицу;
- выходить из кабины во время движения бульдозера;
- подниматься на склон, если крутизна его превышает 25° и опускаться при уклоне 30° ;
- работать на скользких глинистых грунтах в дождливую погоду;
- оставлять на любое время бульдозер с работающим двигателем без присмотра;
- производить какие-либо работы по устранению неисправностей, регулировку или смазку при работающем двигателе;
- оставлять бульдозер на время стоянки на уклоне;
- перемещать длинномерные материалы и металл, ездить по асфальту, валить столбы, заборы;
- работать без письменной выдачи в бортовом журнале задания с указанием безопасных методов производства работ.

8.10 Работа на автомобильном транспорте

Мероприятия по обеспечению безопасности на автотранспорте изложены в «Типовой инструкции по ТБ для водителей карьерных автосамосвалов».

План и профиль автомобильных дорог должен соответствовать СН РК 3.03-01-2013 «Автомобильные дороги». Земляное полотно для дорог должно быть возведено из прочных грунтов. Не допускается применение для насыпей торфа, дерна и растительных остатков.

Ширина проезжей части дороги должна устанавливаться планом горных работ с учетом требований СН РК 3.03-01-2013, исходя из размеров автомобилей.

Временные съезды и траншеи должны устраиваться так, чтобы вдоль них при движении транспорта оставался свободный проход, шириной не менее 1,5 м.

В зимнее время автодороги должны систематически очищаться от снега и льда и посыпаться песком, шлаком или мелким щебнем. При погрузке автомобилей должны выполняться следующие условия:

- а) ожидающий погрузки должен находиться за пределами радиуса действия стрелы подъемного механизма и становиться под погрузку только после разрешающего сигнала машиниста крана;
- б) находящийся под погрузкой автомобиль должен быть заторможен;
- в) нагруженный автомобиль должен следовать к пункту разгрузки только после разрешающего сигнала машиниста экскаватора, погрузчика;
- г) находящийся под погрузкой автомобиль должен быть в пределах видимости машиниста.

При работе автомобиля в карьере запрещается:

- а) движение автомобиля с поднятым кузовом;
- б) движение задним ходом к месту погрузки на расстояние более 30 м (за исключением случаев проведения траншей);
- в) перевозка посторонних людей в кабине;
- г) запуск двигателя, используя движение автомобиля под уклон.

Погрузо-разгрузочные пункты должны иметь необходимый фронт для маневровых операций автомобилей. Площадки для погрузки и разгрузки автомобилей должны быть горизонтальными, допускается уклон не более 0,01.

8.11 Погрузо-разгрузочные работы

При обвязке и зацепке грузов запрещается:

- производить строповку грузов, вес которых он не знает или когда вес груза превышает грузоподъемность крана;
- пользоваться поврежденными или немаркированными съемными грузозахватными приспособлениями и тарой, соединять звенья разорванных цепей болтами или проволокой, связывать канаты;

- производить обвязку и зацепку груза иными способами, чем указано на схемах строповок;

- применять для обвязки и зацепки грузов, не предусмотренные схемами строповок приспособления (ломы, штыри и др.);

- подвешивать груз на один рог двурогого крюка;

- поправлять ветви стропов в зеве крюка ударами молотка или других предметов;

При подъеме и перемещении груза запрещается:

- находиться на грузе во время подъема или перемещения, а также допускать подъем или перемещение груза, если на нем находятся другие лица;

- находиться под поднятым грузом или допускать нахождение под ним других людей;

- оттягивать груз во время его подъема, перемещения или опускания.

Слесарь обязан:

- при работе электроинструментом знать правила эксплуатации, получить удостоверение о допуске к работе и соблюдать следующие правила:

- обязательно заземлять инструмент,

- работать в резиновых перчатках, диэлектрических галошах или на резиновом коврике;

- не подключать электроинструмент к распределительным устройствам, если отсутствует безопасное штепсельное соединение;

- предохранять провод, питающий электроинструмент от механических повреждений;

- не работать с переносным электрическим инструментом на высоте более 2,5 м на приставных лестницах.

8.12. Планирование и проведение мероприятий по предупреждению и ликвидации аварий

Общие меры безопасности

Основными принципами обеспечения промышленной безопасности являются:

- проведение комплекса мер правового, организационного, инженерно-технического, санитарно-гигиенического, профилактического, воспитательного, общеобразовательного и информационного характера;
- реализация мероприятий по соблюдению норм и правил в области промышленной безопасности;
- реализация программ качественного обеспечения промышленной безопасности на всех уровнях осуществления практической деятельности.

Система производственного контроля на опасном объекте

№ п/п	Наименование служб	Количество	Численность (человек)
1	2	3	4
1.	Технический надзор	1	1
2.	Техники безопасности	1	1
3.	Противоаварийные силы	1	1
4.	Противопожарная	1	По необходимости
5.	Аварийно-спасательные службы	1	По вызову

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 месторождения,

приняты на основании следующих нормативных актов и нормативно - технических документов:

- Закон Республики Казахстан от 11 апреля 2014 года № 188-V «О гражданской защите».
- Кодекс Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года № 125-VI «О недрах и недропользовании».
- Трудовой кодекс Республики Казахстан от 23 ноября 2015 года № 414-V
- Закон Республики Казахстан от 22 ноября 1996 года № 48-I «О пожарной безопасности»
- 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)
- Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов (Приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 30 декабря 2014 года №343).
- Правила пожарной безопасности (Постановление Правительства РК от 9 октября 2014 г. №1077).
- СН РК 3.03-22-2013 «Промышленный транспорт».

Мероприятия по промышленной безопасности

№ п/п	Наименование мероприятий	Сроки выполнения	Ожидаемый эффект
1	2	3	4
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. Повышение производительности труда.

3	Модернизация защитных сооружений	по графику	Повышение безопасности при взрывных работах. Увеличение надежности защиты персонала, создание безопасных условий труда.
4	Модернизация системы оповещения	по мере необходимости	Улучшение и повышение надежности связи
5	Обновление запасов средств защиты персонала в зоне возможного поражения	ежегодно	Повышение надежности защиты персонала и снижение аварийной ситуации.
6	Замена технических устройств, отработавших нормативный срок эксплуатации	по мере необходимости	Повышение надежности защиты персонала и снижение аварийной ситуации.

Требования промышленной безопасности должны соответствовать нормам в области защиты промышленного персонала и территории 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.

Выполнение принятых проектных решений, соблюдение параметров системы разработки и технологии работ, обеспечивает безопасные условия при ведении горных работ, транспортировке и отвалообразования.

Настоящим Планом предусматривается:

- проведение съездов, транспортных и предохранительных берм, параметры которых приняты в соответствии с требованиями норм технологического проектирования;
- принятие параметров рабочих и нерабочих уступов, углов бортов отвала, обеспечивающих их устойчивость;
- ширина берм безопасности, обеспечивающая их механизированную очистку;
- отсыпка предохранительных валов вдоль проезжей части транспортной бермы и на рабочих площадках;
- принятие максимально-допустимых размеров рабочих площадок из

расчета размещения экскаватора и маневров автотранспорта;

– периодическая оборка уступов от нависей и козырьков для предотвращения их внезапного обрушения.

Промышленная безопасность на месторождении 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;

Система оповещения о чрезвычайных ситуациях техногенного характера

Локальная система оповещений персонала промышленного объекта и населения.

Цель оповещения – своевременное информирование руководящего состава и населения, о возникновении непосредственной опасности чрезвычайной ситуаций и о необходимости принятия мер защиты. Для оповещения используют предупредительный сигнал ГО «Внимание всем». На предприятии для оповещения рабочих и служащих работающей смены и населения используются сети телефонной и диспетчерской связи, сирена.

На предприятии в обязательном порядке должен быть составлен план ликвидации аварии (ПЛА).

Диспетчер, получив сообщение об аварии, вызывает горноспасательную часть, немедленно прерывает переговоры с лицами, не имеющими непосредственное отношение к произошедшей аварии, включает аварийную сигнализацию, извещает о происшедшем все должностных лиц предприятия.

Исправность аварийной сигнализации и других систем оповещения рабочих об аварии систематически проверяется в установленные сроки.

Изучение ПЛА техническим надзором производится под руководством Технического директора предприятия до начала полугодия. Ознакомление рабочих

с правилами личного поведения во время аварии, в соответствии с ПЛА производит начальник подразделения (участка). Рабочие после ознакомления с правилами личного поведения во время аварии расписываются об этом в «Журнале регистрации ознакомления рабочих с запасными выходами». Запрещается допуск к работе лиц, не ознакомленных с ПЛА и не знающих его в части, относящейся к месту их работы.

Схемы оповещения в рабочее/ в нерабочее время – у диспетчера предприятия.

В случае возникновения риска чрезвычайной ситуации население оповещается по радио, телевидению, в средствах массовой информации и специальными службами районного управления по ЧС.

Требования к передаваемой, при оповещении, информации:

Краткое сообщение о ЧС, его масштабах; рекомендации о мерах предосторожности и по защите работающего персонала и мерах по ликвидации ЧС и их последствий, силы и средства ЧС и ГО, привлекаемые для ликвидации ЧС.

Средства и мероприятия по защите людей

1) Мероприятия по созданию и поддержанию готовности к применению сил и средств:

Для обеспечения эффективной жизнедеятельности промышленного предприятия, защищенности производственных объектов от чрезвычайных ситуаций, на месторождении 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 объектов;
- обеспечение удобного подъезда транспорта и техники к объектам;
- создание и проведение учений противоаварийных сил;
- 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.

2) Мероприятия по обучению работников:

Безопасность работы 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.

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.

Допуск персонала к работе с ВМ осуществляется только после прохождения специальной медицинской комиссии, окончания специальных курсов, прохождения стажировки, сдачи экзаменов и получения удостоверения, дающего право работать по данной специальности.

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.

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 табелю 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.

Организация медицинского обеспечения в случае чрезвычайных ситуаций техногенного характера

1) Состав сил медицинского обеспечения на промышленном объекте

Для оказания первой медицинской помощи непосредственно на месторождении Таунсорско будет медицинский пункт, оснащенный в необходимом количестве материалами и лекарственными препаратами. Также медицинское обслуживание будет организовано путем привлечения на контрактной основе сторонних медицинских служб и медицинских учреждений.

Для оказания первой медицинской помощи при ликвидации аварии или чрезвычайной ситуации организуется медицинский пост из членов санитарной

дружины формирования ГО. Первую доврачебную помощь пострадавшим при аварии или чрезвычайной ситуации оказывает персонал производственного подразделения, работавший вместе с пострадавшим или увидевший пострадавших.

Все работники при поступлении на работу, проходят инструктаж по оказанию первой до врачебной медицинской помощи пострадавшим при несчастных случаях.

Обучение методам оказания первой до врачебной помощи пострадавшим, включено во все программы обучения и повышения квалификации производственного персонала.

2) Порядок оказания доврачебной помощи пострадавшим.

При несчастном случае или аварии очевидец срочно оказывает первую (доврачебную) медицинскую помощь пострадавшему, если требуется – вызывает скорую медицинскую помощь по телефону или радиосвязи, извещает о случившемся мастера смены или другое лицо надзора.

Персонал предприятия обучен правилам оказания медицинской помощи. Медпункт оснащен аптечками с полным набором медицинских средств, необходимых для оказания первой помощи.

При оказании первой помощи – небольшие царапины и раны смазывать йодной настойкой и повязывать марлевым бинтом. При сильно кровоточащих ранах необходимо, прежде всего, принять меры к остановке кровотечения путем наложения жгута, после чего рану промывают и накладывают бинт.

В случае перелома рук и ног необходимо придать поврежденному месту неподвижность, накладывая дощечки или картон, которые туго привязываются.

При незначительных тепловых ожогах обожженное место смазывают вазелином, рыбьим жиром или мазью.

При отравлениях газом необходимо немедленно вынести пострадавшего из зараженной зоны на свежий воздух, освободить от стесняющей одежды и, в

зависимости от времени года, укрыть теплой одеждой, предоставив полный покой до прибытия врача.

При попадании под напряжение, прежде всего, необходимо пострадавшего освободить от напряжения, т.е. выключить агрегат или рубильник, сбросить с пострадавшего провод или оттащить пострадавшего за сухой край одежды от токоведущих частей. Сообщить об этом начальнику смены, вызвать скорую помощь, до прибытия скорой помощи принимать меры к поддержанию жизни у пораженного (искусственное дыхание, массаж сердца).

Порядок информирования населения и местного исполнительного органа

В соответствии с Законом РК «О гражданской защите» № 188-V от 11.04.2014 г. при чрезвычайной ситуации обязаны представить информацию в территориальные и ведомственные органы Комитета промышленной безопасности МЧС РК, оповестить работников и население.

Информация передается при фиксировании хотя бы одного из следующих критериев чрезвычайных ситуаций:

1. В случае с внезапным обрушением производственных зданий и сооружений, при наличии погибших, раненых, травмированных и иных пострадавших один человек и более.

2. В случае нарушения техники безопасности при наличии травм на производстве, наличии погибших, раненых, травмированных и иных пострадавших один человек и более.

3. В случае пожара, взрыва, внезапного выброса огня и газа, которое влечет загрязнение окружающей среды, значительно превышающее фоновые значения или предельно допустимые концентрации, предельно допустимые уровни, наличие погибших, раненых, травмированных и иных пострадавших один человек и более.

Информация должна содержать дату, время, место, причину возникновения ЧС, количество пострадавших, в том числе погибших,

характеристику и масштабы ЧС, влияние на работу других отраслей, ущерб жилому фонду, материальный ущерб, возможность справиться собственными силами, ориентировочные сроки ликвидации ЧС, дополнительные силы и средства необходимые для ликвидации последствий ЧС, краткую характеристику работ по ликвидации последствия ЧС.

Информирование местного исполнительного органа и управления по ЧС об угрозе или возникновении ЧС осуществляется по телефону незамедлительно. Уточнение информации о ходе работ по локализации и ликвидации последствий ЧС производится каждый час в течении действия ЧС.

В исключительных случаях, при передаче экстренного сообщения, информация может быть подписана главным инженером с последующим подтверждением ее за подписью директора.

При возникновении ЧС информирования населения отсутствует, так как оно находится вне зоны действия поражающих факторов.

1. Основные результаты анализа опасности:

Потенциально опасными технологическими объектами на карьере являются: взрывные работы на карьере, емкости с топливом на складе ГСМ, которые могут привести к вероятным аварийным ситуациям – разрушению строений и горного оборудования, травмированию обслуживающего персонала производства. Возникновение ЧС на объектах может произойти в результате нарушения правил технической и пожарной безопасности, недостаточной обученности и ошибочных действий персонала, слабого контроля технического состояния оборудования, либо при постороннем вмешательстве в деятельность объекта.

На объекте предусмотрены все необходимые меры для предотвращения постороннего вмешательства в деятельность предприятия.

При условии соблюдения «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и

геологоразведочные работы», «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов» производственная деятельность объекта не нанесет ущерба третьим лицам и окружающей среде.

2. Перечень разрабатываемых мер по уменьшению риска аварий:

№ п/п	Наименование мероприятия	Наличие, рекомендация
1	Проведение вводных инструктажей при поступлении на работу	Да, обязательно
2	Поведение инструктажей на рабочем месте и обучение безопасным приемам труда; проведение повторных и внеочередных инструктажей	Да, обязательно
3	Составление ПЛА, изучение их работниками и проверка знаний требований ПЛА	Да, обязательно
4	Проведение противоаварийных и противопожарных тренировок	Да, обязательно
5	Обеспечение работников техническими, рабочими инструкциями и инструкциями по безопасности и охране труда по всем профессиям	Да, обязательно
6	Обеспечение инженерно-технических работников должностными инструкциями	Да, обязательно
7	Проведение аттестации на знание требования ПБ рабочих и ИТР	Да, обязательно
8	Проведение комплексных, профилактических и целевых проверок состояния противопожарной защиты, безопасности и охраны труда на рабочих местах	Да, обязательно
9	Внедрение новых технологий и модернизация технологического оборудования, снижающих риск аварий	Да, обязательно
10	Обеспечение работников средствами индивидуальной защиты	Да, обязательно

Список использованных источников

1. Кодекс Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года № 125-VI «О недрах и недропользовании».
2. Инструкция по составлению плана горных работ. Утв. приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 18 мая 2018 года №351.
3. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы. Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352.
4. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов. Приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 30 декабря 2014 года № 343.
5. Карта Костанайской области 1:1000000. ККП «Картография», под ред. Копаневой И.А.
6. Мельников Н.В. Краткий справочник по открытым горным работам. М., Недра, 1974.
7. Кодекс Республики Казахстан от 25 декабря 2017 года № 120-VI «О налогах и других обязательных платежах в бюджет (Налоговый кодекс)».
8. ВНТП 35-86 Нормы технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки.
9. Методические рекомендации по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки. Согласованы Приказом Комитета по государственному контролю за чрезвычайными ситуациями и промышленной безопасностью Республики Казахстан от 19 сентября 2013 года № 42.
10. РНД 211.2.03.02-97 Методические указания по применению Правил охраны поверхностных вод Республики Казахстан.
11. СН РК 3.04-01-2013 Гидротехнические сооружения.

12. СН РК 3.03-22-2013 Промышленный транспорт.
13. СН РК 2.03-05-2013 Защита горных выработок от подземных и поверхностных вод.
14. СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».
15. СП РК 3.03-122-2013 Промышленный транспорт.

Техническое задание



Приложение 1

от 22.07.2022 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на закуп работ и услуг по горному делу
по разработке проектных документов:

1. «План горных работ участка №18 (рудное тело 1) Таунсорского бокситового месторождения».
2. «План горных работ участка №18 (рудное тело 8) Таунсорского бокситового месторождения».
3. «План горных работ участка №19 Таунсорского бокситового месторождения».
4. «План горных работ участка №25 (рудное тело 2) Таунсорского бокситового месторождения».
5. «План горных работ участка №20 (рудное тело 1) Таунсорского бокситового месторождения».
6. «План ликвидации последствий горной деятельности на участке №18 (рудное тело 1) Таунсорского бокситового месторождения».
7. «План ликвидации последствий горной деятельности на участке №18 (рудное тело 8) Таунсорского бокситового месторождения».
8. «План ликвидации последствий горной деятельности на участке №19 Таунсорского бокситового месторождения».
9. «План ликвидации последствий горной деятельности на участке №25 (рудное тело 2) Таунсорского бокситового месторождения».
10. «План ликвидации последствий горной деятельности на участке №20 (рудное тело 1) Таунсорского бокситового месторождения».

№ п/п	Наименование основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
1	Наименование проекта, для которого проводится закуп	«План горных работ участка №18 (рудное тело 1) Таунсорского бокситового месторождения». «План горных работ участка №18 (рудное тело 8) Таунсорского бокситового месторождения». «План горных работ участка №19 Таунсорского бокситового месторождения». «План горных работ участка №25 (рудное тело 2) Таунсорского бокситового месторождения». «План горных работ участка №20 (рудное тело 1) Таунсорского бокситового месторождения». «План ликвидации последствий горной деятельности на участке №18 (рудное тело 1) Таунсорского бокситового месторождения». «План ликвидации последствий горной деятельности на участке №18 (рудное тело 8) Таунсорского бокситового месторождения». «План ликвидации последствий горной деятельности на участке №19 Таунсорского бокситового месторождения». «План ликвидации последствий горной деятельности на участке №25 (рудное тело 2) Таунсорского бокситового месторождения». «План ликвидации последствий горной деятельности на участке №20 (рудное тело 1) Таунсорского бокситового месторождения».
2	Наименование участка (района) на котором планируется	Краснооктябрьское бокситовое рудоуправление - филиал акционерного общества «Алюминий Казахстана», Республика Казахстан, Костанайская область: Камыстинский район - Таунсорское бокситовое месторождение.



№ п/п	Наименование основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
	использование	
3	Цель закупа	Разработка проектных документов Планов горных работ участков №18 (рудные тела 1, 8), №19, №25 (рудное тело 2), №20 (рудное тело 1) Таунсорского бокситового месторождения и Планов ликвидации последствий горной деятельности на участках №18 (рудные тела 1, 8), №19, №25 (рудное тело 2), №20 (рудное тело 1) Таунсорского бокситового месторождения.
4	Источник финансирования	Операционная деятельность
5	Срок начала и окончания работ	Начало срока – с даты заключения Договора. Окончание срока – 31.03.2023 г.
6	Ключевые технологические и технические показатели: ▪ Требования к типу (марке) и наименование оборудования ▪ удельная/валовая производительность оборудования ▪ назначение оборудования (технологическая операция для которой будет применяться оборудование) ▪ режим работы оборудования и условия его эксплуатации ▪ требования к исходному материалу ▪ требования к необходимому вспомогательному оборудованию	Источник обеспечения энергией (тепло, электроэнергия, сжатый воздух, газ), водой: - Ввиду удаленности Таунсорского месторождения от коммуникаций, возникает необходимость в строительстве дорог, ЛЭП, водоводов, промплощадки и прочей инфраструктуры. - Технические условия на подключение к существующим сетям и коммуникациям: - Выдаются Заказчиком; Копия Протокола ГКЗ № 1693-16-У от 06.09.2016 г. При разработке проектных документов учесть, что объемы вскрыши и добычи по годам, в зависимости от качественного состава бокситов по месторождению, могут меняться в пределах не более $\pm 20\%$ от установленного объема добычи и вскрыши. Общую производственную мощность по Таунсорскому месторождению принять $\approx 500-550$ тыс.т/год. Режим работы предприятия принимается существующий: непрерывная рабочая неделя, две смены по 12 часов. Разработка карьеров Таунсорского месторождения будет производиться по комбинированной системе (бестранспортной и транспортной). На добычных и вскрышных работах при отработке карьеров предусматривается использование имеющегося в рудоуправлении оборудования, либо аналогичное по характеристикам. На добычных и вскрышных работах используются: - при отработке бестранспортной вскрыши – шагающие экскаваторы ЭШ-10/70 и ЭШ-11/; - при отработке транспортной вскрыши и бокситовых руд – шагающие экскаваторы ЭШ-10/70, ЭШ-11/70, ЭШ-6/45; мехлопаты ЭКГ-5А, ЭКГ-8И, ЭКГ-10, гидравлические экскаваторы Hitachi EX 1900, Hitachi EX 2500. Транспортировка вскрышных пород и бокситовых руд на карьерах КБРУ осуществляется следующими автосамосвалами: Caterpillar 777F (91т), Caterpillar 777E (91т), Hitachi -1700EH (91т), Komatsu HD-785-5 (91т), БелАЗ 7547 (45т), Komatsu HD-465 (55т), Hitachi -1100EH (65т). В зависимости от производственной необходимости могут применяться автосамосвалы иных марок и типоразмеров. Вскрышные породы карьеров Таунсорского месторождения представлены рыхлыми глинистыми разнородностями, извлечение которых возможно без проведения буровзрывных работ. Буровзрывные работы необходимо применять для рыхления каменных бокситов и известняков. Особые условия строительного проектирования - Отсутствуют. Дополнительные условия, которые необходимо учесть при проектировании 1. По горнотранспортному оборудованию:



№ п/п	Наименование основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
	и т.д.	- На вскрышных и добычных работах предусмотреть имеющееся (или аналогичное при согласовании с Заказчиком) горнотранспортное оборудование. 2. По инженерным сетям и коммуникациям - При проектировании руководствоваться существующим положением, развитием инженерных сетей, коммуникаций и проектным календарным графиком отработки Таунсорского месторождения. 3. По водоотведению - Осушение – комбинированное, зумпфовый способ и опережающий (водопонижающие скважины заложенные в руслах основных подземных водотоков, точки заложения определяются путем геофизических и гидрогеологических исследований, при этом учитывается отвалообразование и развитие горных работ, электроснабжение, марка глубинных насосов, конструкция скважин, врезка в действующий водовод, возможный дебет исходя из объемов откачки – экспертно, врезка в действующий водовод и его пропускная способность, возможное развитие депрессионной воронки). Для осушения карьеров заложить водоотливные установки понтонного типа конструкции КБРУ с насосами. - Для осушения бокситов, при их доработке предусмотреть, по возможности, устройство водосборников за пределами рудных тел. 4. По отвалообразованию - Помимо внешних отвалов рассчитать использование выработанного пространства для внутреннего отвалообразования. 5. По конструкции бортов карьера - Расчет устойчивости углов погашения бортов карьера выполнить для системы борт-отвал. 6. По выемочной единице - в качестве выемочной единицы обосновать карьер. 7. По проектной документации - в процессе проектирования проводить электронный документооборот с Заказчиком для согласования проектных решений, при обмене документов, превышающих почтовый размер (Свыше 25 Мб) использовать корпоративный облачный сервис https://cloud.erg.kz/. - Предоставить Заказчику проектно-сметную документацию (по каждому участку/рудному телу) в 4 экземплярах на бумажном носителе и электронную копию текстовой части в форматах MS Word, MS Excel, PDF графическую – в форматах AutoCAD, Surpac, PDF. - Предоставить Заказчику планы ликвидации (по каждому участку/рудному телу) в 4 экземплярах, в твердом переплете и один экземпляр на электронном носителе. - Предоставить весь расчетный материал в формате Excel, графический материал (проектные контуры карьеров на конец отработки) в форматах DWG, STR, DTM (AutoCAD, Surpac). 8. На основании Кодекса РК от 27.12.2017 г. № 125-VI «О недрах и недропользовании» разработать планы ликвидации последствий горной деятельности на участках №18 (рудные тела 1, 8), №19, №25 (рудное тело 2), №20 (рудное тело 1) Таунсорского бокситового месторождения с учетом технических решений и регламента работы. 9. Обеспечить согласование с заказчиком Планов ликвидации, Планов горных работ перед получением положительных заключений с заинтересованными уполномоченными органами.



№ п/п	Наименование основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
		10. Обеспечить согласование документации с уполномоченными государственными органами. 11. Обеспечить полное сопровождение проекта на этапах прохождения экспертизы, в том числе процедуры общественных слушаний и сопряженных с ней затрат и организационных мероприятий. 12. Обеспечить определение категорийности на разрабатываемые проекты в контролирующих органах согласно требованиям экологического кодекса РК.
7	Состав проектной документации.	Планы горных работ содержат: 1) виды и методы работ по добыче полезных ископаемых, предусматривающие: -методы размещения наземных и подземных сооружений; -очередность отработки запасов; 2) способы проведения работ по добыче полезных ископаемых, предусматривающие: -способы вскрытия и системы разработки месторождения полезных ископаемых; -способы проведения горно-капитальных, горно-подготовительных, нарезных, эксплуатационно-разведочных и закладочных работ; -обоснование нормативов вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов полезных ископаемых; -обоснование и технико-экономические расчеты нормируемых потерь и разубоживания; -сведения о временно-неактивных запасах, причинах их образования и намечаемых сроках их погашения; -обоснование оптимальных параметров выемочных единиц, уровня полноты извлечения полезных ископаемых из недр; 3) примерные объемы и сроки проведения работ, предусматривающие: -календарный график горных работ с объемами добычи и показателями качества полезного ископаемого в пределах срока действия контракта (лицензии) в рамках контрактной территории (участка недр); -объемы горно-капитальных, горно-подготовительных, нарезных, эксплуатационно-разведочных и закладочных работ; -объемы и коэффициент вскрыши; 4) используемые технологические решения, предусматривающие: -применение средств механизации и автоматизации производственных процессов; -мероприятия по соблюдению нормируемых потерь полезного ископаемого; -мероприятия по сохранению в недрах или складированию забалансовых запасов для их последующего промышленного освоения; -в случае необходимости детальную и эксплуатационную разведку; -геологическое и маркшейдерское обеспечение работ; -эффективное использование дренажных вод, вскрышных и вмещающих пород; -меры безопасности работы производственного персонала и населения, зданий и сооружений, объектов окружающей среды от вредного воздействия работ, связанных с недропользованием; -технические средства и мероприятия по достоверному учету количества и качества добываемого минерального сырья, а также их потерь и отходов производства; -технико-экономическое обоснование, включающее следующие основные показатели: • расчет необходимых инвестиций для освоения месторождений;



№ п/п	Наименование основных данных и требований	Содержание основных данных и требований																																																																					
		- расходы на эксплуатацию месторождений; - налоги и другие платежи; - расчет дохода и прибыли от промышленной эксплуатации. В состав проектной документации включаются следующие разделы проектной документации (в соответствии со СН РК 1.02-03-2011): <table> <tr> <th>№ п/п</th><th>Раздел проекта</th><th>Наличие</th></tr> <tr><td>1</td><td>паспорт проекта</td><td>Требуется</td></tr> <tr><td>2</td><td>энергетический паспорт проекта</td><td>Не требуется</td></tr> <tr><td>3</td><td>общая пояснительная записка</td><td>Требуется</td></tr> <tr><td>4</td><td>генплан и транспорт</td><td>Требуется</td></tr> <tr><td>5</td><td>инженерная защита территории</td><td>Не требуется</td></tr> <tr><td>6</td><td>технологические решения</td><td>Требуется</td></tr> <tr><td>7</td><td>управление производством и организация условий труда работников</td><td>Требуется</td></tr> <tr><td>8</td><td>архитектурно-строительные решения</td><td>Не требуется</td></tr> <tr><td>9</td><td>инженерное оборудование, сети и системы</td><td>Требуется</td></tr> <tr><td>10</td><td>теплоснабжение</td><td>Требуется</td></tr> <tr><td>11</td><td>энергоснабжение</td><td>Требуется</td></tr> <tr><td>12</td><td>охрана окружающей природной среды</td><td>Требуется</td></tr> <tr><td>13</td><td>рекультивация нарушенных земель</td><td>Требуется</td></tr> <tr><td>14</td><td>система обеспечения комплексной безопасности и антитеррористической защиты</td><td>Не требуется</td></tr> <tr><td>15</td><td>мероприятия по ГО и по предупреждению чрезвычайных ситуаций</td><td>Требуется</td></tr> <tr><td>16</td><td>декларация промышленной безопасности</td><td>Требуется</td></tr> <tr><td>17</td><td>организация строительства</td><td>Требуется</td></tr> <tr><td>18</td><td>сметная документация</td><td>Требуется</td></tr> <tr><td>19</td><td>эффективность инвестиций и технико-экономические показатели</td><td>Требуется</td></tr> <tr><td>20</td><td>спецификации оборудования</td><td>Требуется</td></tr> <tr><td>21</td><td>сводная ведомость потребности основных строительных материалов, изделий и конструкций</td><td>Требуется</td></tr> <tr><td>22</td><td>рабочие чертежи объекта строительства</td><td>Требуется</td></tr> </table>	№ п/п	Раздел проекта	Наличие	1	паспорт проекта	Требуется	2	энергетический паспорт проекта	Не требуется	3	общая пояснительная записка	Требуется	4	генплан и транспорт	Требуется	5	инженерная защита территории	Не требуется	6	технологические решения	Требуется	7	управление производством и организация условий труда работников	Требуется	8	архитектурно-строительные решения	Не требуется	9	инженерное оборудование, сети и системы	Требуется	10	теплоснабжение	Требуется	11	энергоснабжение	Требуется	12	охрана окружающей природной среды	Требуется	13	рекультивация нарушенных земель	Требуется	14	система обеспечения комплексной безопасности и антитеррористической защиты	Не требуется	15	мероприятия по ГО и по предупреждению чрезвычайных ситуаций	Требуется	16	декларация промышленной безопасности	Требуется	17	организация строительства	Требуется	18	сметная документация	Требуется	19	эффективность инвестиций и технико-экономические показатели	Требуется	20	спецификации оборудования	Требуется	21	сводная ведомость потребности основных строительных материалов, изделий и конструкций	Требуется	22	рабочие чертежи объекта строительства	Требуется
№ п/п	Раздел проекта	Наличие																																																																					
1	паспорт проекта	Требуется																																																																					
2	энергетический паспорт проекта	Не требуется																																																																					
3	общая пояснительная записка	Требуется																																																																					
4	генплан и транспорт	Требуется																																																																					
5	инженерная защита территории	Не требуется																																																																					
6	технологические решения	Требуется																																																																					
7	управление производством и организация условий труда работников	Требуется																																																																					
8	архитектурно-строительные решения	Не требуется																																																																					
9	инженерное оборудование, сети и системы	Требуется																																																																					
10	теплоснабжение	Требуется																																																																					
11	энергоснабжение	Требуется																																																																					
12	охрана окружающей природной среды	Требуется																																																																					
13	рекультивация нарушенных земель	Требуется																																																																					
14	система обеспечения комплексной безопасности и антитеррористической защиты	Не требуется																																																																					
15	мероприятия по ГО и по предупреждению чрезвычайных ситуаций	Требуется																																																																					
16	декларация промышленной безопасности	Требуется																																																																					
17	организация строительства	Требуется																																																																					
18	сметная документация	Требуется																																																																					
19	эффективность инвестиций и технико-экономические показатели	Требуется																																																																					
20	спецификации оборудования	Требуется																																																																					
21	сводная ведомость потребности основных строительных материалов, изделий и конструкций	Требуется																																																																					
22	рабочие чертежи объекта строительства	Требуется																																																																					



№ п/п	Наименование основных данных и требований	Содержание основных данных и требований	
		23	необходимость разработки оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) Требуется
		24	необходимость разработки автоматизированной системы управления технологическими процессами (АСУ ТП) Не требуется
		25	необходимость выполнения изыскательных работ Требуется (только топографическая съемка, остальное принять согласно действующего проекта)
		Для карьеров, отвалов и коммуникаций необходимо произвести топографические изыскания в масштабе 1:2000 Планы ликвидации последствий горной деятельности на участках №18 (рудные тела 1, 8), №19, №25 (рудное тело 2), №20 (рудное тело 1) Таунсорского бокситового месторождения, разработанные на основании Кодекса РК от 27.12.2017 г. № 125-VI «О недрах и недропользовании», в соответствии с «Инструкцией по составлению плана ликвидации и Методики расчета приблизительной стоимости ликвидации последствий операций по добыче твердых полезных ископаемых» утвержденной Приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 24 мая 2018 года № 386.	
8	Перечень нормативной документации, определяющих исполнение работы/услуги (стандарты, регламенты, инструкции, технические нормативы, правила, другое).	Кодекс Республики Казахстан от 27.12.2017 г. № 125-VI «О недрах и недропользовании». Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 18 мая 2018 года № 351 «Об утверждении Инструкции по составлению плана горных работ». СН РК 1.02-03-2011 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство». Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 24 мая 2018 года № 386 «Об утверждении Инструкции по составлению плана ликвидации и Методики расчета приблизительной стоимости ликвидации последствий операций по добыче твердых полезных ископаемых».	
9	Характеристика места проведения работы/услуги (географические, особые природные условия, другое.).	Таунсорское месторождение расположено на западном борту Тургайского прогиба в юго-западной части Западно-Тургайского бокситоносного района. В административном отношении Таунсорское месторождение бокситов находится в Камыстинском районе Костанайской области Республики Казахстан, в 70-90 км на юг от Краснооктябрьского бокситового месторождения. Климат района резко континентальный. Среднегодовая температура равна +3,5°C. Амплитуда колебания температур за год достигает 85°C (от -40°C до +45°C). Средняя высота снежного покрова составляет 16 см, плотность - 0,25 г/см3.	



№ п/п	Наименование основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
		Величина атмосферных осадков колеблется от 158 до 325 мм при среднемноголетней годовой величине 295 мм. Количество дней со снегом в году 52-73, с дождем – 43-80. Для района характерны постоянные ветры с преобладанием юго-западного и западного направлений. Среднемесячные скорости ветров изменяются от 1 до 9 при среднегодовой 5 м/с. Район относится к зоне недостаточного увлажнения, здесь испарение за период май-октябрь включительно преобладает над выпадением осадков, что способствует интенсивной разгрузке неглубоко залегающих подземных вод путем испарения и транспирации. Среднее количество осадков за теплый период (с апреля по октябрь) – 175 мм. Глубина промерзания грунтов не превышает 2,0-2,2 м. Транспортная сеть и инфраструктура. Район месторождения относится к относительно освоенному, с развитой сетью железных и автомобильных дорог, соединяющих населенные пункты Костанайской и Актобинской областей, линий электропередачи ЛЭП-35кВ. В 30-ти километрах от месторождения, через ближайшие села Алтынсарино и Талдыколь, проходит железная дорога от узловой станции Тобыл через г.Лисаковск, п. Арку до ст. Хромтау. Связь между отдельными пунктами и районным центром Камысты осуществляется, в основном, по асфальтированным и грейдерным дорогам. Ближайшие города Лисаковск и Житикара удалены на 150-175 км. Населенными пунктами в радиусе до 40 км являются поселки (по мере удаления от месторождения) Уркаш, Свободный, Аралколь, Дружба, Талдыколь, Алтынсарино, Клочково. Связь между отдельными пунктами и районным центром (п. Камысты) осуществляется по асфальтовым, грейдерным и проселочным дорогам. Дорожная сеть представлена асфальтовыми дорогами Адаевка – Алтынсарино (26 км), Алтынсарино – Свободный (25 км), Алтынсарино – Уркаш (44 км), Уркаш – Аралколь (41 км). С г. Лисаковском месторождение связано шоссе с асфальтовым покрытием Лисаковск – Денисовка – Ливановка – Адаевка – Алтынсарино. Расстояние от Лисаковска до Алтынсарино 220 км. ЛЭП-110 кВ подходит к п/ст Дружба на востоке и к п/ст Жайлыма на западе. От этих подстанций район месторождения охвачен двумя ветвями ЛЭП-35 кВ с ограниченным резервом мощности. В центральной и западной частях месторождения расположен Таунсорский государственный природный (зоологический) заказник. Рельеф представляет собой слабо расчлененную равнину Терсекского и Улькайякского плато, полого наклоненную на восток. На фоне спокойного рельефа выделяются отдельные возвышенности и меридионально вытянутые гряды холмов, расчлененных неглубокими ложбинами и балками. Абсолютные отметки рельефа колеблются от 220 м на востоке до 274 м на западе. Самым крупным поверхностным водотоком в пределах площади Таунсорского месторождения является речка Карасу, впадающая в оз. Тениз. Район характеризуется наличием многочисленных озер, наиболее крупными из которых являются Киндыкты, Алаколь, Уркаш, Каинды-сор, Караколь, Тениз, Жолшара. Болото Киндыкты и прилегающая к нему с востока группа озер находятся в зоне Таунсорского природно-зоологического заказника, являющимся местом обитания и остановки в период миграции птиц и диких животных, занесенных в Красную книгу Республики Казахстан.



№ п/п	Наименование основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
10	Меры при не достижении проектных показателей: ▪ возврат РУ с возмещением его стоимости ▪ компенсация ▪ штрафные санкции ▪ и т.д.	За неисполнение, либо не надлежащее исполнение принятых на себя обязательств, виновная сторона несет ответственность в соответствии с действующим законодательством РК. В случае установления факта некачественного выполнения Работ, в том числе при не достижении проектных показателей, по требованию Заказчика на подрядчика накладываются штрафные санкции согласно условиям договора.
11	ФИО и контактные данные ответственных сотрудников для уточнения, возникающих вопросов к техническому заданию	Зам. директора по производству ФАО «АК» КБРУ Р.Ф. Аслямов Ruslan.Asliamov@erg.kz Тел. 87143364434 Начальник ТО ФАО «АК» КБРУ И.Ю. Терехов Ivan.Terekhov@erg.kz Тел. 87143364436
12	Требования к потенциальному поставщику	Место выполнения работ - территория Подрядчика. Наличие сертификата соответствия системе менеджмента в области охраны труда и предупреждения профессиональных заболеваний, применительно к проектной деятельности (СТ РК OHSAS 18002-2010) - предпочтительно; Наличие сертификата соответствия системе менеджмента качества, применительно к проектной деятельности (СТ РК ISO 9001-2016) - предпочтительно; Вид деятельности: Лицензия на проектную деятельность (неотчуждаемая, класс 1, I категория) Подвиды: - технологическое проектирование объектов производственного назначения; - проектирование инженерных систем и сетей; - строительное проектирование. Вид деятельности: Лицензия на выполнение работ и оказание услуг в области охраны окружающей среды (неотчуждаемая, класс 1) Подвиды: - Природоохранное проектирование, нормирование для I категории хозяйственной и иной деятельности.



№ п/п	Наименование основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
		Вид деятельности: Лицензия на изыскательскую деятельность (неотчуждаемая, класс 1, I категория) Подвиды: Инженерно-геологические и инженерно-гидрогеологические работы: 1) геофизические исследования, рекогносцировка и съёмка. Подрядчик должен предоставить (в электронной форме) следующие документы: - опыт работы в горной отрасли по проектированию в течение последних 5 лет; - список привлекаемых к данной работе штатных работников, численностью не менее 15 человек в одной организации (юридическом лице), с обязательным указанием должности, образования и вида выполняемых работ, с приложением на каждого работника скан-копии квалификационных удостоверений, дипломов с действующими сроками или сертификаты, выданные в соответствии с требованиями законодательства РК, а также с приложением трудовых договоров; сведения о заключенных трудовых договоров с работниками с сайта www.enbek.kz/ru - гарантийное письмо, а также электронные копии документов подтверждающих наличие оргтехники и электронной техники для выполнения расчетов, составления и оформления графических материалов, лицензионное программное обеспечение для выполнения соответствующих объемов работ (типа AutoCAD, Surpac и др.), (выписка ОС, подтверждающие документы о приобретении/владении, лицензии и др). - гарантийное письмо, а также электронные копии документов, подтверждающих наличие и владение необходимыми инструментами и оборудования с указанием: наименования оборудования, типового обозначения, предприятия изготовителя, состояние на момент получения, действующие свидетельства о поверке в органах стандартизации метрологии, даты проведения и следующей поверки, - в случае присутствия представителей Исполнителя на территории Заказчика, предоставить справки об эпидемиоохранении (выдается участковым терапевтом по месту прописки, проживания), которая действует в течение 3 календарных дней или результаты ЭХЛ или ПЦР тестов, которые действуют в течение 5 календарных дней.
13	Предоставление исполнителем документов и материалов	Подготовить текстовые и графические материалы в соответствии с законодательными и нормативными требованиями Республики Казахстан. Все материалы (по каждому участку/рудному телу) должны быть представлены в 4 экз. на бумажном носителе, и один экземпляр на электронном носителе. А так же расчетный материал в формате Excel, в векторной 3D графике (в форматах Geovia Surpac, AutoCAD, и др.). Обеспечить согласование с заказчиком проектной документации перед получением положительных заключений от заинтересованных уполномоченных органов.
14	Исходные данные, предоставляемые исполнителю заказчиком	Действующий проект: «Проект промышленной разработки Таунсорского бокситового месторождения». Протокол ГКЗ № 1693-16-У от 06.09.2016 г.
Примечания: * - заполняется при необходимости.		

22.07.2022 ж. № PC/AOK/22-2575 жобалау жұмыстарын орындау
Шартына №1 Қосымша

Жобалау құжаттарын әзірлеу бойынша
тау-кен ісі бойынша жұмыстарды және қызметтерді сатып алуға

Лицензии ТОО «ПИЦ по ГП»

20015200



ЛИЦЕНЗИЯ

14.10.2020 года

ГС.Л №04402

Выдана

Товарищество с ограниченной ответственностью "Проектно изыскательский центр по горному производству"

050010, Республика Казахстан, г.Алматы, улица АМАНЖОЛОВА С., дом № 20/30, кв. 3
БИН: 000740003544

(полное наименование, местонахождение, бизнес-идентификационный номер юридического лица (в том числе иностранного юридического лица), бизнес-идентификационный номер филиала или представительства иностранного юридического лица – в случае отсутствия бизнес-идентификационного номера у юридического лица/полностью фамилия, имя, отчество (в случае наличия), индивидуальный идентификационный номер физического лица)

на занятие

Проектная деятельность

(наименование лицензируемого вида деятельности в соответствии с Законом Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

Особые условия

I категория

(в соответствии со статьей 36 Закона Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

Примечание

Неотчуждаемая, класс 1

(отчуждаемость, класс разрешения)

Лицензиар

Коммунальное государственное учреждение "Управление градостроительного контроля города Алматы". Акимат города Алматы.

(полное наименование лицензиара)

**Руководитель
(уполномоченное лицо)**

Наурзбеков Бахытжан Асанович

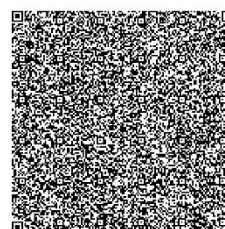
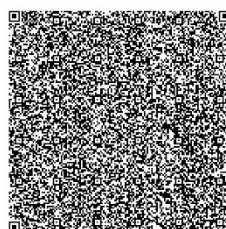
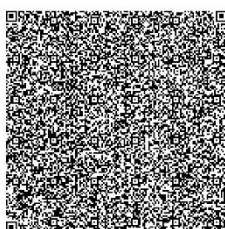
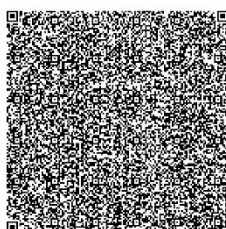
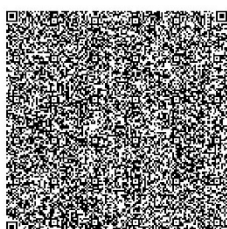
(фамилия, имя, отчество (в случае наличия))

Дата первичной выдачи 04.03.2010

**Срок действия
лицензии**

Место выдачи

г.Алматы





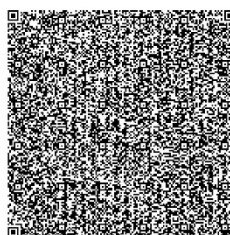
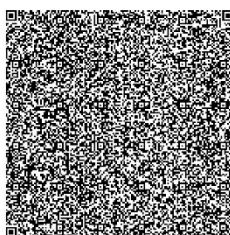
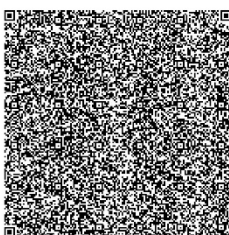
ПРИЛОЖЕНИЕ К ЛИЦЕНЗИИ

Номер лицензии ГСЛ №04402

Дата выдачи лицензии 14.10.2020 год

Подвид(ы) лицензируемого вида деятельности

- Технологическое проектирование (разработка технологической части проектов строительства) объектов производственного назначения, в том числе:
 - Плотины, дамбы, других гидротехнических сооружений
 - Конструкций башенного и мачтового типа
 - Для подъемно-транспортных устройств и лифтов
 - Для медицинской, микробиологической и фармацевтической промышленности
 - Для энергетической промышленности
 - Для перерабатывающей промышленности, включая легкую и пищевую промышленность
 - Для тяжелого машиностроения
- Технологическое проектирование (разработка технологической части проектов строительства) зданий и сооружений жилищно-гражданского назначения, в том числе:
 - Для транспортной инфраструктуры (предназначенной для непосредственного обслуживания населения) и коммунального хозяйства (кроме зданий и сооружений для обслуживания транспортных средств, а также иного производственно-хозяйственного назначения)
 - Для дошкольного образования, общего и специального образования, интернатов, заведений по подготовке кадров, научно-исследовательских, культурно-просветительских и зрелищных учреждений, предприятий торговли (включая аптеки), здравоохранения (лечения и профилактики заболеваний, реабилитации и санаторного лечения), общественного питания и бытового обслуживания, физкультурно-оздоровительных и спортивных занятий, отдыха и туризма, а также иных многофункциональных зданий и комплексов с помещениями различного общественного назначения
- Технологическое проектирование (разработка технологической части проектов транспортного строительства), включающее:
 - Улично-дорожную сеть городского электрического транспорта
 - Мосты и мостовые переходы, в том числе транспортные эстакады и многоуровневые развязки
 - Пути сообщения железнодорожного транспорта
 - Автомобильные дороги всех категорий
- Технологическое проектирование (разработка технологической части проектов строительства) объектов инфраструктуры транспорта, связи и коммуникаций, в том числе по обслуживанию:
 - Общереспубликанских и международных линий связи (включая спутниковые) и иных видов телекоммуникаций
 - Местных линий связи, радио-, телекоммуникаций



Осы құжат «Электрондық құжат және электрондық цифрлық қолтаңба туралы» Қазақстан Республикасының 2003 жылғы 7 қаңтардағы Заңы 7 бабының 1 тармағына сәйкес қағаз тасығыштағы құжатпен
мағыналы бірдей. Дәлелді документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года "Об электронном документе и электронной цифровой подписи" равнозначен документу на бумажном носителе.



ПРИЛОЖЕНИЕ К ЛИЦЕНЗИИ

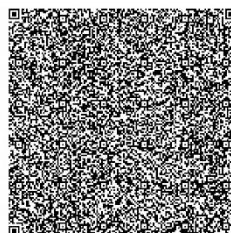
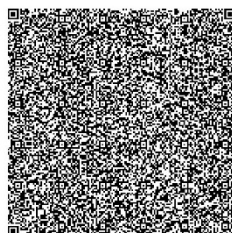
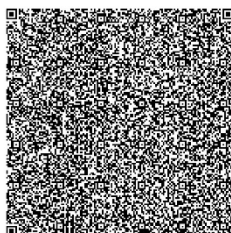
Номер лицензии ГСЛ №04402

Дата выдачи лицензии 14.10.2020 год

Подвид(ы) лицензируемого вида деятельности

- Технологическое проектирование (разработка технологической части проектов строительства) объектов инфраструктуры транспорта, связи и коммуникаций, в том числе по обслуживанию:

- Внутригородского и внешнего транспорта, включая автомобильный, электрический, железнодорожный и иной рельсовый, воздушный, водный виды транспорта
- Проектирование инженерных систем и сетей, в том числе:
 - Систем внутреннего и наружного электроосвещения, электроснабжения до 0,4 кВ и до 10 кВ
 - Электроснабжения до 35 кВ, до 110 кВ и выше
 - Магистральные нефтепроводы, нефтепродуктопроводы, газопроводы (газоснабжение среднего и высокого давления)
 - Внутренних систем отопления (включая электрическое), вентиляции, кондиционирования, холодоснабжения, газификации (газоснабжения низкого давления), а также их наружных сетей с вспомогательными объектами
 - Внутренних систем водопровода (горячей и холодной воды) и канализации, а также их наружных сетей с вспомогательными объектами
 - Внутренних систем слаботочных устройств (телефонизации, пожарно-охранной сигнализации), а также их наружных сетей
- Градостроительное проектирование (с правом проектирования для градостроительной реабилитации районов исторической застройки, за исключением научно-реставрационных работ на памятниках истории и культуры) и планирование, в том числе разработка:
 - Схем газоснабжения населенных пунктов и производственных комплексов, располагаемых на межселенных территориях
 - Схем канализации населенных пунктов и производственных комплексов, включая централизованную систему сбора и отвода бытовых, производственных и ливневых стоков, размещение головных очистных сооружений, испарителей и объектов по регенерации стоков
 - Схем телекоммуникаций и связи для населенных пунктов с размещением объектов инфраструктуры и источников информации
 - Схем электроснабжения населенных пунктов с размещением объектов по производству и транспортировке электрической энергии в системе застройки, а также электроснабжения производственных комплексов, располагаемых на межселенных территориях
 - Схем развития транспортной инфраструктуры населенных пунктов (улично-дорожной сети и объектов внутригородского и внешнего транспорта, располагаемых в пределах границ населенных пунктов) и межселенных территорий (объектов и коммуникаций внешнего транспорта, располагаемых вне улично-дорожной сети населенных пунктов)
 - Планировочной документации (комплексных схем градостроительного планирования территорий - проектов районной планировки, генеральных планов населенных пунктов, проектов детальной



Осы құжат «Электронды құжат және электрондық цифрлық қолтаңба туралы» Қазақстан Республикасының 2003 жылғы 7 қазандағы Заңы 7 бабының 1 тармағына сәйкес қағаз тасығыштағы құжатпен маньызы бірдей. Дәлелді документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года "Об электронном документе и электронной цифровой подписи" равнозначен документу на бумажном носителе.



ПРИЛОЖЕНИЕ К ЛИЦЕНЗИИ

Номер лицензии ГСЛ №04402

Дата выдачи лицензии 14.10.2020 год

Подвид(ы) лицензируемого вида деятельности

- Градостроительное проектирование (с правом проектирования для градостроительной реабилитации районов исторической застройки, за исключением научно-реставрационных работ на памятниках истории и культуры) и планирование, в том числе разработка:

планировки и проектов застройки районов, микрорайонов, кварталов, отдельных участков)

- Схем водоснабжения населенных пунктов с размещением источников питьевой и (или) технической воды и трассированием водоводов, а также схем водоснабжения производственных комплексов, располагаемых на межселенных территориях

- Схем теплоснабжения населенных пунктов с размещением объектов по производству и транспортировке тепловой энергии в системе застройки, а также теплоснабжения производственных комплексов, располагаемых на межселенных территориях

- Технологическое проектирование (разработка технологической части проектов) строительства объектов сельского хозяйства, за исключением предприятий перерабатывающей промышленности

- Строительное проектирование (с правом проектирования для капитального ремонта и (или) реконструкции зданий и сооружений, а также усиления конструкций для каждого из указанных ниже работ) и конструирование, в том числе:

- Металлических (стальных, алюминиевых и из сплавов) конструкций

- Бетонных и железобетонных, каменных и армокаменных конструкций

- Оснований и фундаментов

- Архитектурное проектирование для зданий и сооружений первого или второго и третьего уровней ответственности (с правом проектирования для архитектурно-реставрационных работ, за исключением научно-реставрационных работ на памятниках истории и культуры), в том числе:

- Генеральных планов объектов, инженерной подготовки территории, благоустройства и организации рельефа

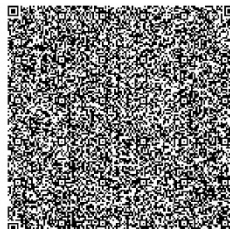
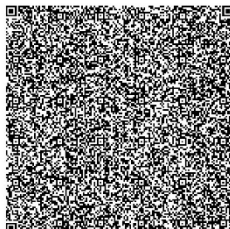
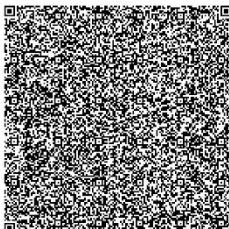
(наименование подвида лицензируемого вида деятельности в соответствии с Законом Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

Лицензиат

Товарищество с ограниченной ответственностью "Проектно изыскательский центр по горному производству"

050010, Республика Казахстан, г. Алматы, улица АМАНЖОЛОВА С., дом № 20/30, кв. 3, БИН: 000740003544

(полное наименование, местонахождение, бизнес-идентификационный номер юридического лица (в том числе иностранного юридического лица), бизнес-идентификационный номер филиала или представительства иностранного юридического лица – в случае отсутствия бизнес-идентификационного номера у юридического лица/полностью фамилия, имя, отчество (в случае наличия), индивидуальный идентификационный номер физического лица)



Осы құжат «Электронды құжат және электрондық цифрлық қолтаңба туралы» Қазақстан Республикасының 2003 жылғы 7 қаңтардағы Заңы 7 бабының 1 тармағына сәйкес қағаз тасығыштағы құжатпен маньшасы бірдей. Дәлелді документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года "Об электронном документе и электронной цифровой подписи" равнозначен документу на бумажном носителе.

Производственная база

(местонахождение)

Особые условия
действия лицензии

I категория

(в соответствии со статьей 36 Закона Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

Лицензиар

Коммунальное государственное учреждение "Управление
градоостроительного контроля города Алматы". Акимат города Алматы.

(полное наименование органа, выдавшего приложение к лицензии)

Руководитель
(уполномоченное лицо)

Наурзбеков Бахытжан Асанович

(фамилия, имя, отчество (в случае наличия))

Номер приложения

001

Срок действия

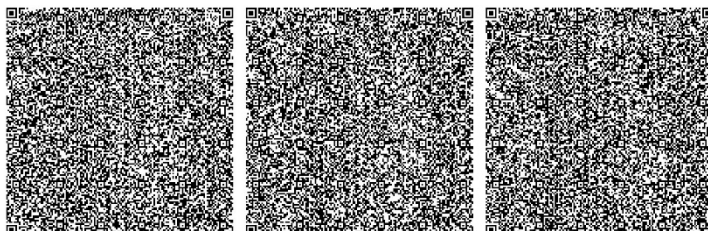
Дата выдачи
приложения

14.10.2020

Место выдачи

г. Алматы

(печать и подпись уполномоченного лица, ответственного за выдачу приложения к лицензии, в соответствии со статьей 36 Закона Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)



Осы құжат «Электронды құжат және электрондық цифрлық қолтаңба туралы» Қазақстан Республикасының 2003 жылғы 7 қыркүйегінде қабылданып, 2003 жылғы 7 қыркүйегінен бастап қолданыстағы заңмен сәйкес қағаз тасымалдағы құжатпен мәнін бірідей. Дәлелді құжаттың пайдаланылуына 1-ші бабының 1-тармағына сәйкес қағаз тасымалдағы құжатпен мәнін бірідей. Дәлелді құжаттың пайдаланылуына 1-ші бабының 1-тармағына сәйкес қағаз тасымалдағы құжатпен мәнін бірідей.



ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЛИЦЕНЗИЯ

27.05.2013 года

13008305

Выдана

**Товарищество с ограниченной ответственностью "Проектно
изыскательский центр по горному производству"**

Республика Казахстан, г. Алматы, улица Аманжолова, уг. ул. Шевцова, дом № 20/30., 3.,
БИН: 000740003544

(полное наименование, местонахождение, реквизиты БИН юридического лица /
полностью фамилия, имя, отчество, реквизиты ИИН физического лица)

на занятие

**Проектирование (технологическое) и (или) эксплуатация горных
(разведка, добыча полезных ископаемых), нефтехимических,
химических производств, проектирование (технологическое)
нефтегазоперерабатывающих производств, эксплуатация
магистральных газопроводов, нефтепроводов,
нефтепродуктопроводов;**

(наименование лицензируемого вида деятельности в соответствии с Законом
Республики Казахстан «О лицензировании»)

Вид лицензии

генеральная

**Особые условия
действия лицензии**

**Лицензия переоформлена в соответствии с Законом Республики
Казахстан "О лицензировании".**

Дата первичной выдачи лицензии 28.07.2009 г. №0003068.

(в соответствии со статьей 9-1 Закона Республики Казахстан «О лицензировании»)

Лицензиар

**Министерство индустрии и новых технологий Республики Казахстан.
Комитет промышленности**

(полное наименование лицензиара)

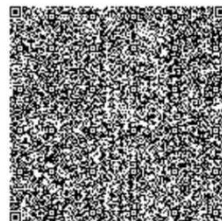
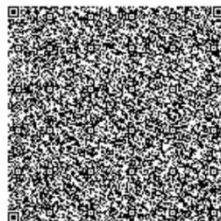
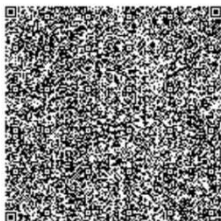
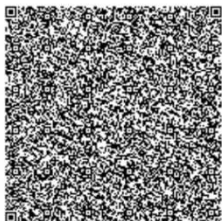
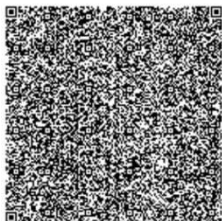
**Руководитель
(уполномоченное лицо)**

БАЙТУКБАЕВ ЕРЛАН ИСКАКОВИЧ

(фамилия и инициалы руководителя (уполномоченного лица) лицензиара)

Место выдачи

г. Астана



Берілген құжат «Электрондық құжат және электрондық цифрлық қолтаба туралы» 2003 жылғы 7 қаңтардағы Қазақстан Республикасы Заңының 7 бабының 1 тармағына сәйкес қағаз тасымалдағы құжатқа тең.
Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» равнозначен документу на бумажном носителе.



ПРИЛОЖЕНИЕ К ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЛИЦЕНЗИИ

Номер лицензии **13008305**

Дата выдачи лицензии **27.05.2013**

Подвид(ы) лицензируемого вида деятельности

(наименование подвида лицензируемого вида деятельности в соответствии с Законом Республики Казахстан «О лицензировании»)

- Проектирование (технологическое) горных производств
- Составление проектов и технологических регламентов на разработку месторождений твердых полезных ископаемых
- Проектирование добычи твердых полезных ископаемых (за исключением общераспространенных полезных ископаемых)

Производственная база **г. Алматы, Медеуский район, ул. Аманжолова, уг. ул. Шевцовой, д. 20/30, кв. 3 - согласно договору аренды от 15.10.2012 г. № 02-12 физическим лицом Букейхановой С. С.**

(местонахождение)

Лицензиат **Товарищество с ограниченной ответственностью "Проектно изыскательский центр по горному производству"**

Республика Казахстан, г.Алматы, улица Аманжолова, уг. ул. Шевцова, дом № 20/30., 3., БИН: 000740003544

(полное наименование, местонахождение, реквизиты БИН юридического лица / полностью фамилия, имя, отчество, реквизиты ИИН физического лица)

Лицензиар **Комитет промышленности, Министерство индустрии и новых технологий Республики Казахстан.**

(полное наименование лицензиара)

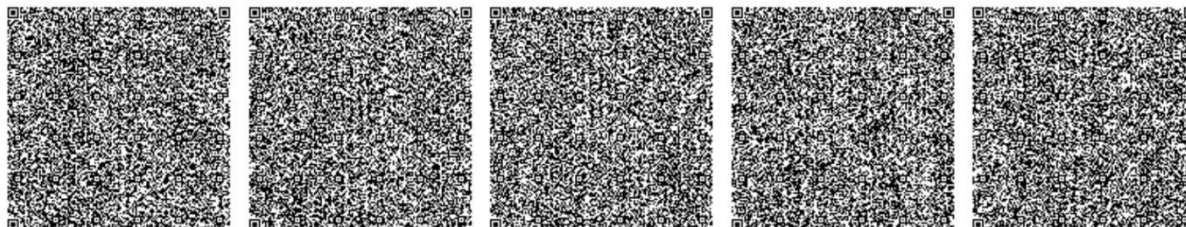
Руководитель (уполномоченное лицо) **БАЙТУКБАЕВ ЕРЛАН ИСКАКОВИЧ**
фамилия и инициалы руководителя (уполномоченного лица) лицензиара

Номер приложения к лицензии 001

Дата выдачи приложения к лицензии 27.05.2013

Срок действия лицензии

Место выдачи г.Астана



Берілген құжат «Электрондық құжат және электрондық цифрлық қолтаба туралы» 2003 жылғы 7 қаңтардағы Қазақстан Республикасы Заңының 7 бабының 1 тармағына сәйкес қағаз тасиғаштағы құжатқа тең. Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» равнозначен документу на бумажном носителе.