

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 №20 (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 №20 (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.

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

Главный инженер

Главный специалист

Главный специалист

Главный специалист

Главный специалист

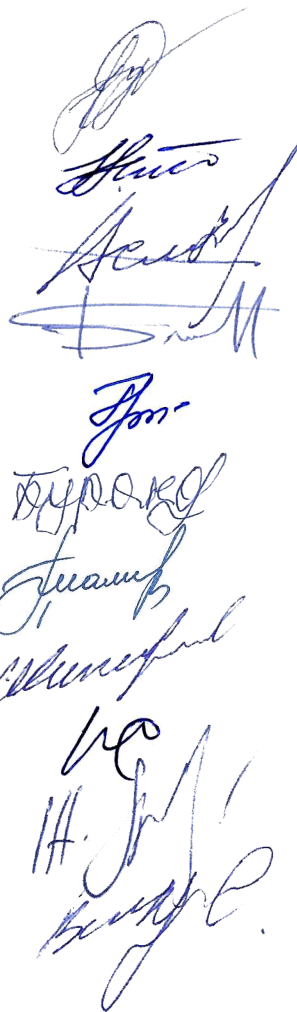
Специалист

Специалист

Специалист

Специалист

Специалист



С.С. Букейханова

С.Б. Лысенко

Р.Д. Асманов

С.Д. Букейханов

Н.В. Лысенко

М.М. Бураков

А.П. Шамбилова

Е.П. Шипулина

С.Ф. Дороненко

А.Г. Жиенбаева

С.А. Касьяненко

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	9
1. ГЕОЛОГО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТОРОЖДЕНИЯ.....	11
1.1 Общие сведения о месторождении.....	11
1.2 Геологическое строение месторождения и характеристика рудных тел	16
1.3 Гидрогеологическая характеристика	31
1.4 Геолого-структурные особенности месторождения.....	50
1.5 Минеральный и химический состав бокситов	54
1.6 Геологические запасы руд месторождения	58
2. ГОРНЫЕ РАБОТЫ	61
2.1 Существующее положение горных работ	61
2.2 Условия разработки месторождения.....	61
2.3 Параметры и границы карьера.....	62
2.4 Устойчивость бортов и уступов карьера	63
2.5 Потери и разубоживание	70
2.6 Обоснование выемочной единицы	72
2.7 Режим работы и производительность предприятия	73
2.8 Календарный график горных работ.....	74
2.9 Система разработки.....	76
2.10 Вскрытие карьерного поля	80
2.11 Буровзрывные работы.....	80
2.12 Выемочно-погрузочные работы	92
2.13 Карьерный транспорт.....	100
2.14 Автомобильные дороги	114
2.15 Отвалообразование.....	119
2.16 Вспомогательные работы	128
3. КАРЬЕРНЫЙ ВОДООТЛИВ	136
3.1 Краткая гидрогеологическая характеристика месторождения.....	136
3.2 Вероятные водопритoki в карьер	137
3.3 Организация водоотлива карьера	146
3.4 Отвод паводковых и карьерных вод.....	153
3.5 Рекомендации по ведению мониторинга подземных вод	155
4. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ.....	159
4.1 Электроснабжение горных работ	159
4.2. Связь и сигнализация.....	163
4.3 Электроосвещение рабочей зоны	168
5. РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ, НАРУШЕННЫХ ГОРНЫМИ РАБОТАМИ	172
5.1 Характеристика нарушенной поверхности.....	172
5.2 Обоснование направления рекультивации	173
5.3 Технический этап рекультивации.....	174
5.4 Работы по снятию плодородного слоя почвы	176
5.5 Обеспечение исполнения обязательств по ликвидации	178

6. РАЦИОНАЛЬНОЕ И КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕДР.....	179
6.1 Охрана и рациональное использования недр	179
6.2 Мероприятия по обеспечению наиболее полного извлечения.....	180
7. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	183
7.1 Гидрогеологические изыскания.....	183
7.2 Эксплуатационные затраты.....	188
7.3 Капитальные затраты и амортизация	196
7.4 Потребность в трудовых ресурсах.....	201
7.5 Налог на добычу полезного ископаемого.....	210
7.6 Финансово-экономическая модель месторождения	212
7.7 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.....	244
Список использованных источников	257
Приложение 1	259
Техническое задание.....	259
Приложение 2	268
Лицензии ТОО «ПИЦ по ГП».....	268

Перечень графических материалов

№ пп	№ чертежа	Наименование чертежа	Масштаб	Номер листа
1	69-01-ГЛ-ПГРТБМ	Геологическая карта	1:100000	1
2	69-01-ГЛ-ПГРТБМ	Условные обозначения	-	2
3	69-02-ГЛ-ПГРТБМ	Разрезы по профилям 51,52	1:1000	1
4	69-03-ПЛ-ПГРТБМ	Генеральный план	1:25000	1
5	69-03-ГП-ПГРТБМ	План участка на конец отработки	1:5000	2

ВВЕДЕНИЕ

План горных работ участка №20 (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 участке 20.1 составляет 10 лет, начало отработки в 2037 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 529 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 предполагаемых 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 Актыбинской 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, 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. В центральной и западной частях месторождения расположен Таунсорский государственный природный (зоологический) заказник. 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 карьера 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.

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 Улькайякского 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.

Таунсорские месторождения бокситов находятся 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 гольян, 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 ниже-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 вулкан-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 каолинистыми 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 x 50 м до 300 x 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-гидрослюдистые 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-гидрослюдисто-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 расстоянии 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 наслоения 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 №20 находится в 22 км к северо-востоку от рудного участка 1 и расположен в северо-восточной части Таунсорского месторождения, в 4 км к югу от рудных тел рудного участка 19, приурочен к зоне Апановского разлома. Палеозойский фундамент сложен известняками, пирокластическими породами верхне-визейского-серпуховского возраста и известняками ниже-турнейского возраста, контактирующими по разлому.

На рудном участке выявлено 4 рудных тела, приуроченных к пологой долинообразной депрессии, выполненной меловыми отложениями и контролируемой тектоническим нарушением. Промышленный интерес представляет рудное тело 1, на котором в отчетный период проводились разведочные работы.

Рудное тело 1 расположено в северной части рудного участка. На нём проведена предварительная разведка по сети 50 х 50 м. Запасы были подсчитаны и поставлены на баланс для центральной части рудного тела в пределах карьера с коэффициентом вскрыши 28,4 м³/м³ по категории С1 в размере 1307,9 тыс. т.

В отчетный период тело разведано по сети 25 х 25 м между линиями 50+50 и 52+50. Остальная часть разведана по сети 50 х 50 м. В плане оно имеет слегка вытянутую в меридиональном направлении сложную форму, с раздувом в центральной части. Размеры его составляют 900 х 50 - 250 м. В вертикальном разрезе тело представлено простой линзообразной залежью. Мощность рудного тела колеблется от 2,0 до 26,5 м, в среднем составляя 11,1 м. Глубина залегания кровли бокситов изменяется от 110,5 м до 126,9 м. Литологически руды представлены каменистыми (68,4%), рыхлыми (14,8%) и глинистыми (13,4%) разностями. Средние содержания компонентов в запасах карьерной части: SiO₂ – 8,93%; Al₂O₃ – 41,36%; Fe₂O₃ – 25,30%; п.п.п. – 21,00%, кремниевый модуль 4,6. Марка боксита Б4-3.

Подсчитанные по результатам геологоразведочных работ отчётного периода запасы в контуре карьера по категории С1 составили 834,0 тыс. т, категории С2 – 13,6 тыс. т, за контуром карьера 591,8 тыс. т категории С1 и 6,0 тыс. т категории С2.

Следует отметить ошибку при подсчёте запасов в Оперативном подсчёте за 1980 г. (Габель, 1980). Расстояние в блоке 3С1 принято 72 м, фактически оно 50 м. За счёт этого запасы по рудному телу завышены на 159,9 тыс. т.

В 2014 году по рудному участку 20 были отобраны технологические пробы.

Остальные рудные тела мелкие, работы на них не проводились.

Параметры и запасы рудного тела 1 участка 20 Таунсорского месторождения бокситов приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Параметры и запасы рудного тела 1 участка 20 Таунсорского месторождения бокситов

Номер рудног о участк а	Но мер рудно го тела	Размеры в м		Глубина вскрыши, м			Мощность руды, включенной в подсчет запасов, м			Запасы, тыс. т				Кремн и евый модуль	Марка и сорт по ГОСТ 972-74	Коэфф ициент вскры ши, м³/м³
		дли на	ширина	мин	макс	средн	мин	макс	средн	в контуре карьера		за контуром карьера				
										С ₁	С ₂	С ₁	С ₂			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	21	22	23
20	1*	900	50-250	110.5	126.9	118.2	2.0	26.5	11.1	834.0	13.6	-	-	4.6	Б4-3	29.2
20	1	-	-	97.8	138.3	111.8	2.0	22.3	6.1	-	-	591.8	6.0	4.6	Б4-3	

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-олигоценового 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 олигоценовых 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-олигоценовых 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 алевритам, 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 алевритистыми 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.

Прослой 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 прослой 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. Залегают на меловых отложениях или породах палеозоя. Верхним водоупором 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 водоупорных 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 sporadического 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 Iб (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:

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 150м 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 (35 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% общей длиной 35м 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 или конец обсадной трубы сделать как замкнутый конусный конец (башмак), чтобы снизу не затянуло скважину песчано-глинистым грунтом.

После обсадки фильтровой колонны с сетчатой обмоткой, пространство между стенок скважин и фильтровой 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, 150м.

Тогда $V = 3,14 \cdot 0,047^2 \cdot (150 \cdot 2) = 2,1 \text{ м}^3$.

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	150	150	151	35
2		2иг	150	150	151	35
Всего			300	300	302	70

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	№ Сква.	Глубина, м	ГК, м	КС, м	ПС, м
1	KZ + MZ	1иг	150	150	150	150
2		2иг	150	150	150	150
Всего			300	300	300	300

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 150 м.

2 скв. × 2 раз/год = 4 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 – 2скв × 2прок = 4 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 x 1 = 2 анализа на СХА;
- 2) Опытная откачка 2 разведочных скв x 1 = 2 анализа на СП №26 (ПХА);
- 3) Опытная откачка 2 разведочных скв x 1 = 2 анализа на радиологию;
- 4) Режимные наблюдения 2 разведочных скв x 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	20
2.	Буровые работы	п.м./скв	300/2
	Монтаж-демонтаж и переезды при бурении	м/д	2
	Обсыпка гравием затрубного пространства	м ³	2,1
	Оборудование скважин оголовками	оголовки	2
3.	Геофизические исследования в скважинах		
	ГК, КС, ПС	п.м. / скв	300/2
4.	Опытно-фильтрационные работы		
1	2	3	4
	<i>Пробные откачки</i>		
	Подготовка - ликвидация	п.л.	2
	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.	70
9.	Оставление труб в недрах		
	d =168мм	п.м.	302
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

$\text{Сорг}=0,85\%$. То есть, к лигнитовым отнесены бокситы с содержанием $\text{Сорг}>0,85\%$. 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 2.2, 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 Всероссийский Аллюминиево-магниевого института 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 встречаются 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 разновидности, 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 Таунсорского месторождения

Номер рудного участка	Номер рудного тела	Содержание компонентов, %					
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CO ₂	S	Сорг.
20	1*	8.93	41.36	25.30	1.72	0.31	0.37
20	1	8.94	41.81	21.06	3.67	0.47	0.49
20	2						
20	3	9.25	45.27	15.34	2.76	1.44	
20	4						

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 02.01.2016 приведено в таблице 1.8.

Состояние запасов бокситов Таунсорского месторождения на 01.01.2017 г. приведено в таблице 1.9.

Таблица 1.7 - 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 1.8 - Состояние запасов бокситов Таунсорского месторождения на 02.01.2016 г.

Показатели	Ед. изм.	Балансовые запасы по категориям		Забалансовые запасы
		C ₁	C ₂	
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 1.9 – 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

Отчетный баланс запасов твердых полезных ископаемых (боксит) за 2016 год приведен в Приложении 3 (форма 8).

Подсчет запасов произведен по следующим параметрам промышленных кондиций:

- подсчитать балансовые запасы в экономически обоснованных контурах карьеров, принятых по предельному коэффициенту вскрыши $30 \text{ м}^3/\text{м}^3$;
- содержание глинозема и кремневый модуль в бортовых пробах промышленной толщи принять в соответствии с ГОСТом 972 - 74;
- бортовое содержание $C_{\text{орг.}}$ 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 $C_{\text{орг.}}$ до 1,0%, включаемая в контур подсчета - 2,0 м;
- содержание $C_{\text{орг.}}$ 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 20 (рудное тело 1) ранее не проводились.

По данным геологоразведочных работ рассматриваемое месторождение характеризуется рассредоточенностью рудных тел.

Участок работ имеет относительно плоский рельеф с колебанием абсолютных отметок в пределах от 247 до 274 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 (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 905 м, ширина 750 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	905x750
2	Глубина карьера	м	150
3	Абсолютные отметки: поверхность дно карьера	м м	105
4	Площадь карьера	тыс. м ²	561,3
5	Угол наклона уступов - бестранспортных - транспортных	град. град.	30 35
6	Отрабатываемые запасы	тыс. т	847,6
7	Объём вскрышных пород	тыс. м ³	30918
8	Коэффициент вскрыши	м ³ /т	36,48

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
20.1	834,0	13,6	8,93	41,36	25,30	1,61	1,06	21,00	1,72	0,31	0,37	30918

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.

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.

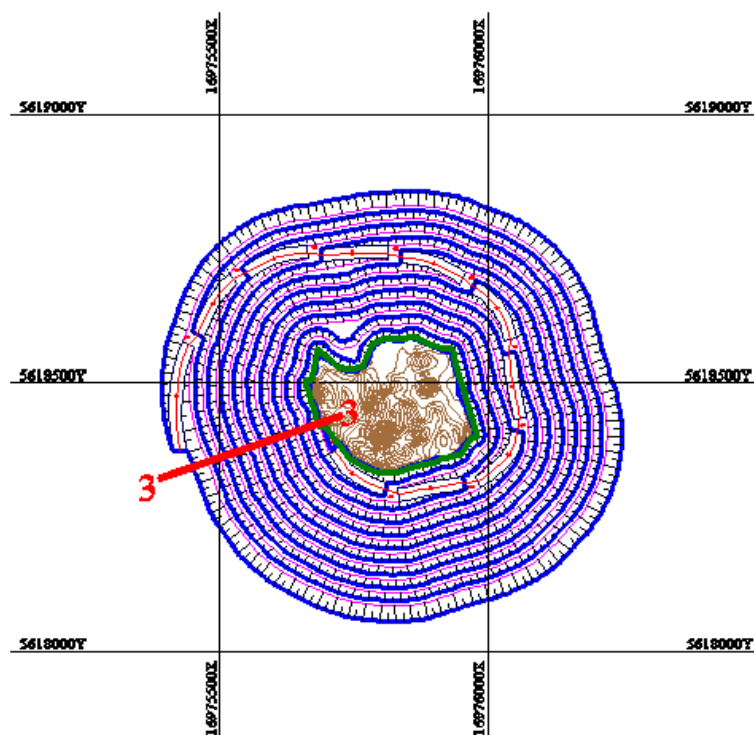
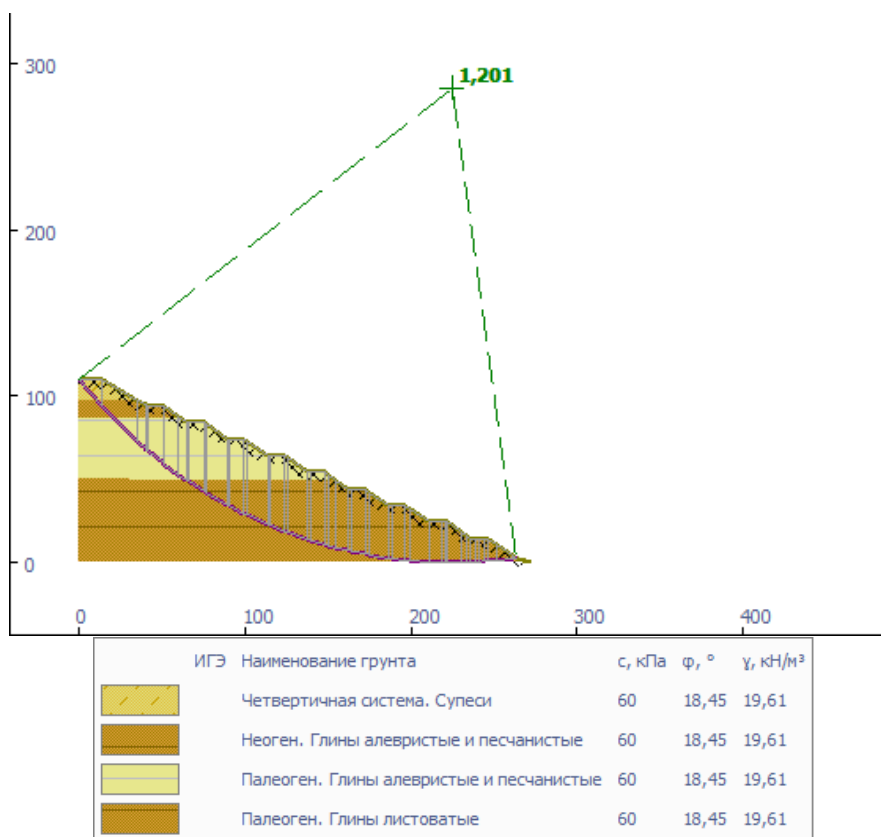


Рисунок 2.1 - Геологический разрез по карьере 18.1

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	К.вскр., 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		
20 1	847,6	41,36	350,6	12	12	847,6	36,40	308,50	30918	36,48

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 месторождения и не меняется по мере развития карьера.

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;
- по горизонту может быть осуществлен точный отдельный учет добычи рудной массы по количеству и содержанию в нем полезного компонента.

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

До начала добычи запасов на каждую выемочную единицу необходимо разрабатывать проект на её отработку.

В проекте на выемочную единицу должны быть рассчитаны показатели извлечения полезного ископаемого из недр, изменение качества полезного ископаемого при добыче (потери и разубоживание), а также методы определения и учета показателей извлечения полезных ископаемых, обеспечивающие необходимую полноту, достоверность и оперативность установления фактических показателей извлечения.

В процессе отработки выемочной единицы необходимо вести полную горно-графическую документацию (составление геологических и маркшейдерских планов и разрезов) для учета движения запасов.

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 529,0 тыс. т руды в год.

Начало добычных работ по участку 18 (рудное тело 1) предусмотрено в 2037 году, в 2026-2027 гг. предусматривается проведение работ по гидрогеологическим исследованиям, 2027-2036 гг. строительство дорог.

Календарный план ограничивается 2046 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 и на рисунке 2.2 приведен сводный график режима горных работ.

Таблица 2.5 – Календарный план отработки карьера участка 20 (рудное тело 1) Таунсорского месторождения

Параметр	Ед. изм.	Всего	Года / года действия лицензии / года отработки карьера									
			2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Горная масса	Тонн	61 142 000	4 875 000	5 850 000	1 893 450	1 365 000	1 365 000	1 950 000	12 072 450	12 394 200	12 001 450	7 375 450
	м³	31 314 419	2 500 000	3 000 000	971 000	700 000	700 000	1 000 000	6 191 000	6 356 000	6 139 372	3 757 047
Руда (эксплуатационная)	Тонн	848 000	-	-	-	-	-	-	-	-	319 000	529 000
	м³	394 419	-	-	-	-	-	-	-	-	148 372	246 047
Вскрыша (всего)	Тонн	60 294 000	4 875 000	5 850 000	1 893 450	1 365 000	1 365 000	1 950 000	12 072 450	12 394 200	11 682 450	6 846 450
	м³	30 920 000	2 500 000	3 000 000	971 000	700 000	700 000	1 000 000	6 191 000	6 356 000	5 991 000	3 511 000
Автотранспортная вскрыша	Тонн	47 675 550	-	-	-	1 365 000	1 365 000	1 950 000	12 072 450	12 394 200	11 682 450	6 846 450
	м³	24 449 000	-	-	-	700 000	700 000	1 000 000	6 191 000	6 356 000	5 991 000	3 511 000
Бестранспортная вскрыша	Тонн	12 618 450	4 875 000	5 850 000	1 893 450	-	-	-	-	-	-	-
	м³	6 471 000	2 500 000	3 000 000	971 000	-	-	-	-	-	-	-
Горнокапитальная вскрыша	Тонн	41 765 100	4 875 000	5 850 000	1 893 450	1 365 000	1 365 000	1 950 000	12 072 450	12 394 200	-	-
	м³	21 418 000	2 500 000	3 000 000	971 000	700 000	700 000	1 000 000	6 191 000	6 356 000	-	-
Al ₂ O ₃	Тонн	337 674	-	-	-	-	-	-	-	-	127 026	210 648
Коэффициент вскрыши	т/т	71,10									36,62	12,94
	м³/т	36,5									18,8	6,6
Содержание Al ₂ O ₃ в руде (среднее)	%	39,82		39,82	39,82	39,82	39,82	39,82	39,82	39,82	39,82	39,82

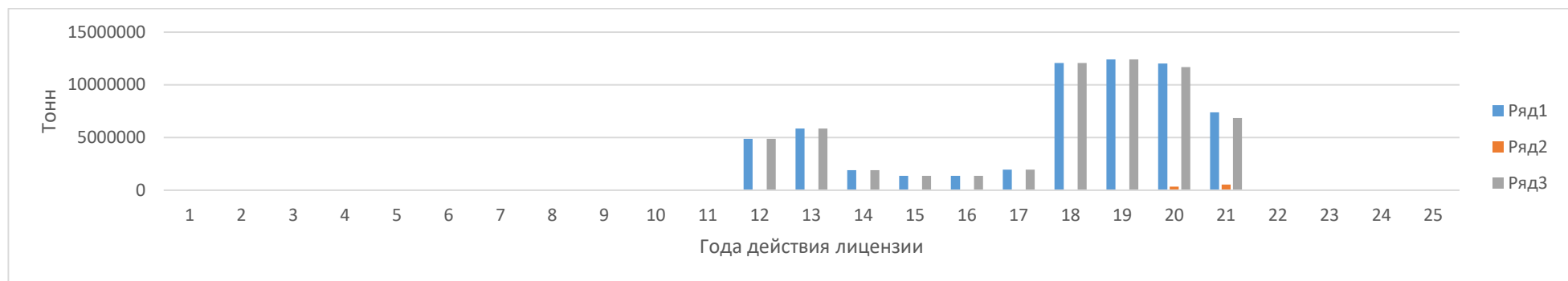


Рисунок 2.2 – Календарный график

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 4.

Вскрышные породы верхнего уступа, сосредоточенные за границей полосы бестранспортных заходок. 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 проектируемого карьера

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.

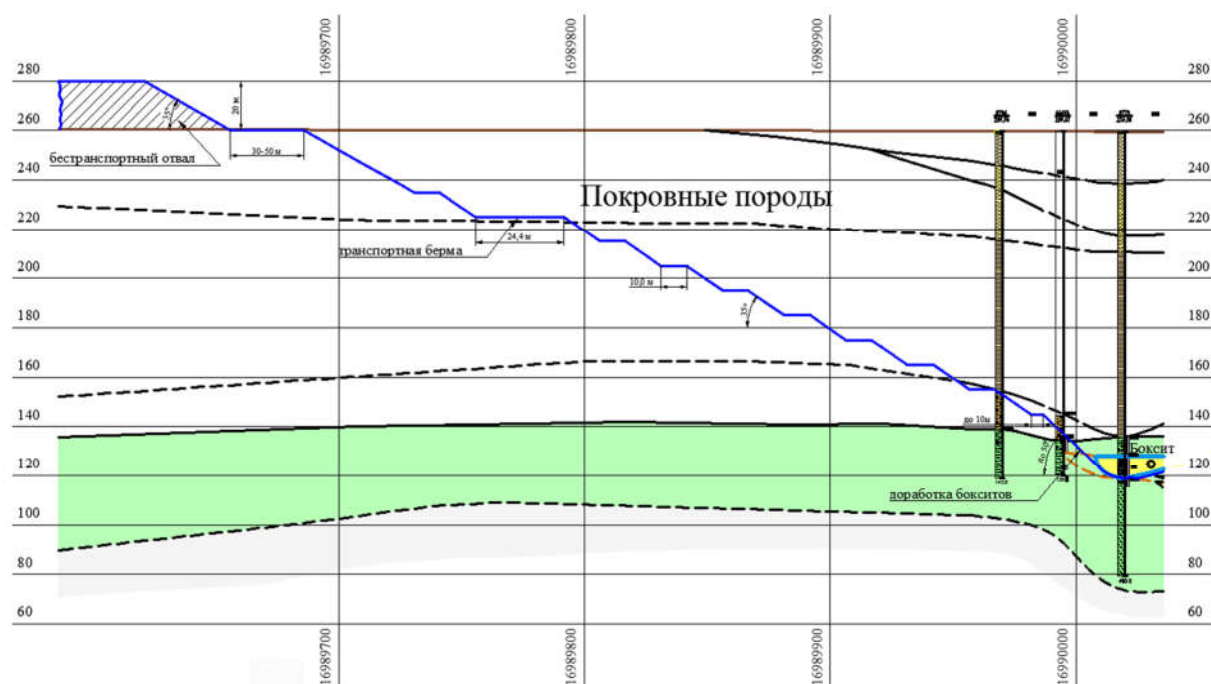


Рисунок 2.3 – Типовая конструкция борта карьера

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 20 (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 руды 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 соответствующие лицензии и разрешения на проведение данных работ. Работы производятся на основании разрешения на производство взрывных работ, технологического регламента, паспортов/проектов буровзрывных работ выполненных в соответствии с требованиями Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы и работы со взрывчатыми материалами промышленного назначения, 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 2.8.

Удельный расход дизельного топлива для бурового станка приведен в таблице 2.9.

Количественные погодные характеристики буровых работ приведены в таблице 2.10.

В таблице 2.11 приведена сводная ведомость буровых станков.

Таблица 2.8 – 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 2.9 – 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 2.10 – Количественные годовые характеристики буровых работ

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Года разработки		
			Всего	2045	2046
Скальная горная масса	$V_{год}$	м ³	219297	82 494,88	136 801,86
Среднесуточная добыча	$V_{сут}=V_{год}/N_d$	м ³		226,0	374,8
Требуемый эксплуатационный парк	$N_{бсэ}=V_{сут}/V_{пг}/A_{см}/N_{см}$	шт		0,062	0,103
Требуемый инвентарный парк с учетом КТГ	$N_{бсинв}=N_{бсэ}/K_{тех}$	шт		0,072	0,120
Принятый парк	$N_{пг}=ОкруглВверх(N_{бсинв},0)$	шт		1,000	1,000
Расход дизельного топлива	$M_{дт}=V_{год}/V_{пг}/G_{гв}/1000$	тонн	57,10	21,48	35,62
Всего работ по бурению	$A_{бур}=V_{год}/V_{пг}$	м	11365	4275	7090
Расход ВВ	$M_{вв}=A_{бур}/L_{скв}*Q_z/1000$	тонн	189,27	71,2	118,1
Машино-часов отработано		м.ч.	1082,42	407,2	675,2

Таблица 2.11 – Сводная ведомость буровых станков

№ Бурового ствнка	Параметр	Всего	Года разработки	
			2045	2046
1	Нагрузка, маш.ч.	1082	407	675
	Ресурс на начало, маш.ч.		45000	44593
	Ресурс на конец, маш.ч.		44593	43918
	Введено, шт	1	1	0
	Амортизации, %	2,41	0,90	1,50
	Амортизация, тенге	1413163	531603	881560
Итого	Нагрузка, маш.ч.	1082	407	675
	Ресурс на начало, маш.ч.		45000	44593
	Ресурс на конец, маш.ч.		44593	43918
	Введено, шт	1	1	0
	Амортизации, %	2,41	0,90	1,50
	Амортизация, тенге	1413163	531603	881560

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 2.12 – 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 2.13 – 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, слюдистый, 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 2.14 – 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 водостойчивый ¹¹	0,9	Ифзанит Т-60	1,10	Гранипор ФМ	1,15
Акватол МГ	0,93	Гранулит М	1,13		

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

При высоте взрываемого уступа $H=10$ м, угле откоса уступа 60° , ширина призмы возможного обрушения будет соответственно $P_6=H_y-(ctg\varphi - ctga)=1,63$ 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 2.15 – 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	$K_{вв}$		1,13
Плотность разрыхляемых пород	ρ_n	т/м ³	2,15
Плотность ВВ в скважине	$\rho_{вв}$	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_q	м	12,47

Таблица 2.16 – Рассчитанные показатели буровзрывных работ

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Рассчитанный диаметр скважины (минимум)	$d_{скв} = (H_y * ctg\alpha + C) / (53 * K_m) * (K_{вв} * \rho_n / \rho_{вв})^{1/2}$	м	0,164
Принятый диаметр скважины	$d_{скв}$	м	0,165
Предельно преодолеваемое сопротивление по подошве	$W = 53 * K_m * d_{скв} * (\rho_{вв} / (K_{вв} * \rho_n))^{1/2}$	м	12,06
Минимально безопасное сопротивление по подошве	$W_{мин} = H_y * ctg\alpha + C$	м	12,00
Максимальный размер кондиционного куска	$d_n = 0,75 * E^{1/3}$	м	1,72
Расчетный удельный расход ВВ	$q_{ввр} = 0,13 * f^{1/4} (0,6 + 3,3 * d_0 * d_{скв}) * (0,5 / d_n)^{2/5} * K_{вв} * \rho_n$	кг/м ³	0,459
Удельный расход ВВ по данным СоюзВзрывПром с учетом коэффициента относительной работоспособности ВВ	$q_{вв} = 0,7 * K_{вв}$	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	$p = (\pi d^2) * \rho_{вв} / 4$	кг/м	23,52
Длина перебура скважины	$l_{пер} = 12 d_{скв}$	м	1,98
Глубина скважины с учетом перебура	$L_{скв} = H_y + l_{пер}$	м	11,98
Масса заряда в скважине	$Q_z = q_{ввр} * (a + b) / 2 * W * H_y$	кг	199,5
Длина заряда в скважине	$l_{зар} = Q_z / p$	м	8,48
Длина забойки (не менее 1/3 глубины скважины)	$l_{заб} = l_{скв} - l_{зар}$	м	3,50
Отношение длины забойки к длине скважины	$l_{заб} / l_{скв}$		0,292
Отношение длины забойки к диаметру скважины	$l_{заб} / d_{скв}$		21,200
Ширина заходки экскаватора	$A = Округлниз(1,4 * R_u)$	м	17
Число рядов скважин	n_p	шт	3
Ширина взрываемого блока	$B_{бл} = W + (n_p - 1) * b$	м	19,26
Максимальная длина взрываемого блока $K_{зап} = 1.2$	$L_{бл} = (V_{сум} * K_{зап}) / (B_{бл} * H_y)$	м	16,34
Число скважин в ряду	$N_{сквр} = L_{бл} / a$		5
Общее число скважин в блоке	$N_{скв} = n_p * N_{сквр}$		14
Общая масса ВВ в блоке за взрыв	$M_{ввбл} = N_{скв} * Q_z$	кг	2717
Ширина развала горной массы для первого ряда	$B_0 = 5 * q_{ввр} * (W * H_y)^{1/2}$	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)	$B_{обл} = 2 * A$	м	34
Отношение оптимальной ширины развала к фактической	$B_{обл} / B_0$		1,048454
Выход горной массы с 1 метра скважины	$V_{нз} = (B_{бл} * L_{бл} * H_y) / (N_{скв} * l_{скв})$	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.

Исходные данные приведены в таблице 2.17.

Таблица 2.17 – 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	14
Масса заряда ВВ в скважине	Q_3	кг	199,50
Масса ВВ при полной загрузке зарядной машины	Q_m	кг	2717

Таблица 2.18 – 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. Расчет приведен в таблице 2.19.

Таблица 2.19 – Расчет расстояний, безопасных по действию ударной (воздушной волны) при взрывах

Показатель	Обозначение, формула	Ед. изм.	Значение
Эквивалентная масса заряда	$Q_3=12PdK_3N$	кг	1,27
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	73
Если взрывные работы проводятся при отрицательной температуре воздуха, безопасное расстояние увеличивается в полтора раза и будет равно	$r^B*1,5$	м	110
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	209
Если взрывные работы проводятся при отрицательной температуре воздуха, безопасное расстояние увеличивается в полтора раза и будет равно	$r^B*1,5$	м	314

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, ведущих взрывные работы.

Исходные данные приведены в таблице 2.20, а расчет приведен в таблице 2.21.

Таблица 2.20 – 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	$l_{заб}$	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 2.21 – Расчет расстояний, безопасных по разлету осколков породы и обломков разрушаемых материалов

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Коэффициент заполнения скважины взрывчатым веществом	$\eta_3 = l_3/L$		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	$r_{разл} = 1250\eta_3 * ((f/(1+\eta_{заб})*d/a)^{1/2}$	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 2.22 и 2.23 соответственно.

Таблица 2.22 – 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	2717

Таблица 2.23 – 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	83,73
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 2.24 и 2.25, соответственно.

Таблица 2.24 – 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	2717
Меньший линейный размер пассивного заряда – диаметр скважины	b		0,165

Таблица 2.25 – 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	2,67

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 2.26 – 2.41.

Таблица 2.26 – Исходные данные для расчета экскавации по бестранспортной 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 бестранспортной вскрыше	$V_{пгод}$	$м^3$	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 2.27 – Расчет проектной производительности экскаватора ЭШ-10/70 по бестранспортной вскрыше

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Всего	Года		
				2037	2038	2039
Вскрыша бестранспортная	$V_{год}$	$м^3$	6 471 000	2 500 000	3 000 000	971 000
Требуемый эксплуатационный парк	$N_{htэ} = \Sigma n_{htэ}$	шт		1	1	0,39
Требуемый инвентарный парк с учетом КТГ	$N_{htинв} = \Sigma n_{htинв}$	шт		1	2	0,49
Расход ЭЭ	$W_{ээ} = \Sigma W_{ээ}$	кВт*ч	31 707 900	12 250 000	14 700 000	4 757 900
Машино-часов отработано	$T_{мч} = \Sigma T_{мч}$	маш.ч.	20 407	7 884	9 461	3 062

Таблица 2.28 – Сводная ведомость экскаваторов ЭШ-10/70

№ Экскаватора	Параметр	Всего	Года		
			2037	2038	2039
1	Нагрузка, маш.ч.	15 677	6 307	6 307	3 062
	Ресурс на начало, маш.ч.		60 000	53 693	47 386
	Ресурс на конец, маш.ч.		53 693	47 386	44 323
	Введено, шт	1	1	-	-
	Амортизация, %	26,13	10,51	10,51	5,10
	Амортизация, тенге	65 318 940	26 280 000	26 280 000	12 758 940
2	Нагрузка, маш.ч.	4 730	1 577	3 154	-
	Ресурс на начало, маш.ч.		60 000	58 423	-
	Ресурс на конец, маш.ч.		58 423	55 270	-
	Введено, шт	1	1	-	-
	Амортизация, %	7,88	2,63	5,26	-
	Амортизация, тенге	19 710 000	6 570 000	13 140 000	-

Итого	Нагрузка, маш.ч.	20 407	7 884	9 461	3 062
	Ресурс на начало, маш.ч.		120 000	112 116	102 655
	Ресурс на конец, маш.ч.		112 116	102 655	99 593
	Введено, шт	2	2	-	-
	Амортизация, %	34,01	13,14	15,77	5,10
	Амортизация, тенге	85 028 940	32 850 000	39 420 000	12 758 940

Таблица 2.29 – Исходные данные для расчета экскавации экскаватора 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 2.30 – Расчет проектной производительности экскаватора ЭШ 6/45 по руде

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Всего	Года	
				2045	2046
Руды	$V_{год}$	m^3	57 537	21 644	35 893
Требуемый эксплуатационный парк	$N_{htэ} = V_{год} / N_{пгод}$	шт		0,02	0,04
Требуемый инвентарный парк с учетом КТГ	$N_{htинв} = N_{htэ} / K_{тех}$	шт		0,03	0,05
Потребление ЭЭ	$W_{ээ} = W_n * V_{год}$	кВт*ч	218 642	82 249	136 393
Машино-часов отработано	$T_{мч} = N_{htэ} * N_d * N_{см} * t_{см} * K_{смэ}$	маш.ч.	448	169	279

Таблица 2.31 – 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/ m^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)	$V_э$	m^3	12
Емкость кузова автосамосвала (геометрическая, без насыпи)	V_a	m^3	50
Емкость кузова автосамосвала (геометрическая, с насыпью 2:1)	$V_{ан}$	m^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 2.32 – 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 2.33 – 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	$G_{ТЛ}=(N_e*g_e*C)/(1000*\rho_T)$	л/ч	106,14
Удельный расход топлива	$G_{ТУ}=t_{см}*K_{смэ}*G_{ТЛ}*\rho_T/Q_{смв}$	кг/м ³	0,136

Таблица 2.34 – Расчет проектной производительности экскаватора Hitachi EX 1900 при экскавации руды

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Всего	Года	
				2045	2046
Руда	$V_{год}$	м³	336 881	126 728	210 153
Среднесуточный объем	$V_{сут} = V_{год} / N_d$	м³		347	576
Требуемый эксплуатационный парк	$N_{htз} = V_{сут} / Q_{смв} / N_{см}$	шт		0,03	0,05
Требуемый инвентарный парк с учетом КТГ	$N_{htинв} = N_{htз} / K_{тех}$	шт		0,03	0,06
Расход дизельного топлива	$M_{дт} = V_{год} / G_{ту}$	тонн	46	17	29
Машино-часов отработано	$T_{мч} = N_{htз} * N_d * N_{см} * t_{см} * K_{смэ}$	маш.ч.	518	195	323

Таблица 2.35 – 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	$N_{см}$	смен	2
Продолжительность смены	$t_{см}$	ч	12
Коэффициент разрыхления руды в кузове автосамосвала	$K_{ра}$		1,3
Плотность в целике	ρ	тонн/м³	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)	$V_э$	м³	12
Емкость кузова автосамосвала (геометрическая, без насыпи)	V_a	м³	50
Емкость кузова автосамосвала (геометрическая, с насыпью 2:1)	$V_{ан}$	м³	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 2.36 – Рассчитанные показатели экскавации по вскрыше экскаватора Hitachi EX 1900

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Значение
Объем в ковше экскаватора (в целике)	$V_э = (V_э * K_{нэ}) / K_{рэ}$	м³	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	$K_{ан} = M_{анп} / M_a$		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	$Q_{смв} = Q_{смм} / \rho$	м³/смена	6588,36

Таблица 2.37 – 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/см³	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/м³	0,129

Таблица 2.38 – Расчет проектной производительности экскаватора ЭШ 6/45 по автотранспортной вскрыше

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Всего	Года						
				2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046
Вскрыша	$V_{год}$	м³	3 566 596	102 115	102 115	145 879	903 137	927 207	873 961	512 181
Требуемый эксплуатационный парк	$N_{нтз}=V_{год}/N_{пгод}$	шт		0,11	0,11	0,16	1,00	1,03	0,97	0,57
Требуемый инвентарный парк с учетом КТГ	$N_{инив}=N_{нтз}/K_{тех}$	шт		0,14	0,14	0,20	1,25	1,29	1,21	0,71
Потребление ЭЭ	$W_{эз}=W_{н}*V_{год}$	кВт*ч	13 553 064	388 038	388 038	554 340	3 431 920	3 523 386	3 321 052	1 946 288
Машино-часов отработано	$T_{мч}=N_{нтз}*N_{д}*N_{см}*t_{см}*K_{смэ}$	маш.ч.	27 772	795	795	1 136	7 032	7 220	6 805	3 988

Таблица 2.39 – Сводная ведомость экскаваторов ЭШ 6/45

№ Экскаватора	Параметр	Всего	Года						
			2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046
1	Нагрузка, маш.ч.	25915,45776	795,1378027	795,1378027	1135,911147	6307,2	6307,2	6307,2	4267,671011
	Ресурс на начало, маш.ч.		60000	59204,8622	58409,72439	57273,81325	50966,61325	44659,41325	38352,21325
	Ресурс на конец, маш.ч.		59204,8622	58409,72439	57273,81325	50966,61325	44659,41325	38352,21325	34084,54224
	Введено, шт	1	1	0	0	0	0	0	0
	Амортизации, %	43,19242961	1,325229671	1,325229671	1,893185244	10,512	10,512	10,512	7,112785019
	Амортизация, тенге	28075079,24	861399,2862	861399,2862	1230570,409	6832800	6832800	6832800	4623310,262
2	Нагрузка, маш.ч.	2304,458351	0	0	0	725,225909	912,6512482	666,581194	0
	Ресурс на начало, маш.ч.		0	0	0	60000	59274,77409	58362,12284	0
	Ресурс на конец, маш.ч.		0	0	0	59274,77409	58362,12284	57695,54165	0
	Введено, шт	1	0	0	0	1	0	0	0
	Амортизации, %	3,840763919	0	0	0	1,208709848	1,521085414	1,110968657	0
	Амортизация, тенге	2496496,547	0	0	0	785661,4014	988705,5189	722129,6268	0
Итого	Нагрузка, маш.ч.	28219,91611	795,1378027	795,1378027	1135,911147	7032,425909	7219,851248	6973,781194	4267,671011
	Ресурс на начало, маш.ч.		60000	59204,8622	58409,72439	117273,8132	110241,3873	103021,5361	96047,7549
	Ресурс на конец, маш.ч.		59204,8622	58409,72439	57273,81325	110241,3873	103021,5361	96047,7549	91780,08389
	Введено, шт	2	1	0	0	1	0	0	0
	Амортизации, %	47,03319352	1,325229671	1,325229671	1,893185244	11,72070985	12,03308541	11,62296866	7,112785019
	Амортизация, тенге	30571575,79	861399,2862	861399,2862	1230570,409	7618461,401	7821505,519	7554929,627	4623310,262

Таблица 2.40 – Расчет проектной производительности экскаватора Hitachi EX 1900 при экскавации вскрыши

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Всего	Года						
				2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046
Вскрыша	$V_{год}$	м³	20 882 404	597 885	597 885	854 121	5 287 863	5 428 793	5 117 039	2 998 819
Среднесуточный объем	$V_{сут}=V_{год}/N_{д}$	м³		1 638	1 638	2 340	14 487	14 873	14 019	8 216
Требуемый эксплуатационный парк	$N_{нтз}=V_{сут}/Q_{смв}/N_{см}$	шт		0,12	0,12	0,18	1,10	1,13	1,06	0,62
Требуемый инвентарный парк с учетом КТГ	$N_{нтинв}=N_{нтз}/K_{тех}$	шт		0,16	0,16	0,22	1,37	1,41	1,33	0,78
Расход дизельного топлива	$M_{дт}=V_{год}/G_{тв}$	тонн	2 689	77	77	110	681	699	659	386
Машино-часов отработано	$T_{мч}=N_{нтз}*N_{д}*N_{см}*t_{см}*K_{смэ}$	маш.ч.	30 428	871	871	1 245	7 705	7 910	7 456	4 370

Таблица 2.41 – Сводная ведомость экскаваторов Hitachi EX 1900

№ Экскаватора	Параметр	Всего	Года						
			2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046
1	Нагрузка, маш.ч.	24498,98	871,19	871,19	1 244,55	5 606,40	5 606,40	5 606,40	4 692,85
	Ресурс на начало, маш.ч.		60 000,00	59 128,81	58 257,63	57 013,07	51 406,67	45 800,27	40 193,87
	Ресурс на конец, маш.ч.		59 128,81	58 257,63	57 013,07	51 406,67	45 800,27	40 193,87	35 501,02
	Введено, шт	1	1	-	-	-	-	-	-
	Амортизация, %	40,83	1,45	1,45	2,07	9,34	9,34	9,34	7,82
	Амортизация, тенге	102079083	3 629 944,88	3 629 944,88	5 185 635,54	23 360 000,00	23 360 000,00	23 360 000,00	19 553 557,66
2	Нагрузка, маш.ч.	6447,23	-	-	-	2 098,62	2 303,98	2 044,63	-
	Ресурс на начало, маш.ч.		-	-	-	60 000,00	57 901,38	55 597,40	-
	Ресурс на конец, маш.ч.		-	-	-	57 901,38	55 597,40	53 552,77	-
	Введено, шт	1	-	-	-	1	-	-	-
	Амортизация, %	10,75	-	-	-	3,50	3,84	3,41	-
	Амортизация, тенге	26863460	-	-	-	8 744 269,62	9 599 899,48	8 519 290,75	-
Итого	Нагрузка, маш.ч.	30946,21	871,19	871,19	1 244,55	7 705,02	7 910,38	7 651,03	4 692,85
	Ресурс на начало, маш.ч.		60 000,00	59 128,81	58 257,63	117 013,07	109 308,05	101 397,67	93 746,64
	Ресурс на конец, маш.ч.		59 128,81	58 257,63	57 013,07	109 308,05	101 397,67	93 746,64	89 053,79
	Введено, шт	2	1	-	-	1	-	-	-
	Амортизация, %	51,58	1,45	1,45	2,07	12,84	13,18	12,75	7,82
	Амортизация, тенге	128942543	3 629 944,88	3 629 944,88	5 185 635,54	32 104 269,62	32 959 899,48	31 879 290,75	19 553 557,66

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 2.42.

Таблица 2.42 – 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 2.43 – 2.50.

Таблица 2.43 – 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 2.44 – Расчет данных движения (руда)

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
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	$W_{гп} = F_{сгп} * V_{гп} * K_t / 3600$	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
	$V_{гпт100} = 100 / V_{гп} * V_{гп}$	л/100 км	1104,2
Дорога 80 %, пустой автомобиль, на подъем			
Сопротивление движению	$F_{спп} = M_a * C_n * g / 1000 + M_a * g * \sin(\arctan(\alpha_{дк}/1000))$	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	$W_{пп} = F_{сп} * V_{пп} * K_T / 3600$	кВт	708
Потребление топлива, при скорости 37,98 км/ч	$M_{тпп} = W_{пп} * g_e / 1000$	кг/ч	147,3
	$V_{тпп} = M_{тпп} / \rho_T$	л/ч	176,9
	$V_{тпп100} = 100 / V_{пп} * V_{тпп}$	л/100 км	465,8
Дорога 0 %, грузный автомобиль			
Сопротивление движению	$F_{сг} = (M_a + M_{апп}) * C_n * g$	Н	30306
Максимальная техническая скорость (или наименьшее из ограничений)	$V_T = ((N_e * 1000 * K_T) / F_{сг}) * 3600 / 1000$	км/ч	30,00
Мощность двигателя на дороге, при скорости 30 км/ч	$W_T = F_{сг} * V_T * K_T / 3600$	кВт	266
Потребление топлива, при скорости 30 км/ч	$M_{тг} = W_T * g_e / 1000$	кг/ч	55,3
	$V_{тг} = M_{тг} / \rho_T$	л/ч	66,4
	$V_{тг100} = 100 / V_T * V_{тг}$	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	$W_{п} = F_{сп} * V_{пп} * K_T / 3600$	кВт	150
Потребление топлива, при скорости 40 км/ч	$M_{тп} = W_{п} * g_e / 1000$	кг/ч	31,1
	$V_{тп} = M_{тп} / \rho_T$	л/ч	37,4
	$V_{тп100} = 100 / V_{п} * V_{тп}$	л/100 км	93,4
Дорога -80 %, грузный автомобиль, на спуск			
Сопротивление движению	$F_{сгс} = (M_a + M_{апп}) * C_n * g - (M_a + M_{апп} * 1000) * g * \sin(\arctan(\alpha_{дк} / 1000))$	Н	-90532
Максимальная техническая скорость (или наименьшее из ограничений)	$V_{гс} = (((N_e \text{ or } N_T) * 1000 * K_T) / F_{сгс}) * 3600 / 1000$	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	$M_{тгс} = W_{гс} * g_e / 1000$	кг/ч	0,0
	$V_{тгс} = M_{тгс} / \rho_T$	л/ч	0,0
	$V_{тгс100} = 100 / V_{гс} * V_{тгс}$	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	$F_{спс} = M_a * C_n * g / 1000 - M_a * g * \sin(\arctan(\alpha_{дк} / 1000))$	Н	-38189
Максимальная техническая скорость (или наименьшее из ограничений)	$V_{пс} = (((N_e \text{ or } N_T) * 1000 * K_T) / F_{спс}) * 3600 / 1000$	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	$M_{тпс} = W_{пс} * g_e / 1000$	кг/ч	0,0
	$V_{тпс} = M_{тпс} / \rho_T$	л/ч	0,0
	$V_{тпс100} = 100 / V_{пс} * V_{тпс}$	л/100 км	0,0
Рассеиваемая мощность тормозной системой	$W_{пс} = F_{спс} * V_{пс} / 3600$	кВт	424,3

Таблица 2.45 – Характеристика дорог и грузооборот при транспортировке руды

Показатель		Обозначение/Формула	Ед. изм.	Всего	Года	
					2045	2046
Пути в карьере	Вертикальный подъем до поверхности		т*м	79 626 320	22 438 095	57 188 226
	Грузооборот до поверхности по дороге 80 ‰		т*км	995 329	280 476	714 853
	Грузооборот до поверхности по дороге 0 ‰		т*км	334 052	126 266	207 787
	Итого грузооборот до поверхности		т*км	1 329 381	406 742	922 639
	Средний путь по дороге 80 ‰	$S_{к80}$	км		0,879	1,351
	Средний путь по дороге 0 ‰	$S_{к0}$	км		0,396	0,393
	Средний путь по итогу		км		1,275	1,744
Пути на поверхности	Грузооборот на поверхности (0‰)		т*км	6 224 320	2 341 460	3 882 860
	Путь на поверхности (0‰)	$S_{п0}$	км		7,340	7,340
Итого грузооборота	Грузооборот по дороге 80‰		т*км	995 329	280 476	714 853
	Грузооборот по дороге 0‰		т*км	6 558 372	2 467 726	4 090 647
	Итого грузооборот	$T_{гр}$	т*км	7 553 701	2 748 202	4 805 499
Итого длина пути	По дороге 80 ‰		км		0,879	1,351
	По дороге 0 ‰		км		7,736	7,733
	Всего		км		8,615	9,084
Транспортировка	Годовой объем	$V_{год}$	м ³	394 419	148 372	246 047
		$M_{год}$	тонн	848 000	319 000	529 000
	Суточный объем	$V_{сут} = V_{год}/N_d$	м ³		406	674
		$M_{сут} = M_{год}/N_d$	тонн		874	1 449
	Суточный грузооборот	$T_{грсут} = T_{гр}/N_d$	т*км		7 529	13 166
	Время подъема из карьера	$t_{кг} = (S_{к80}/V_{гп} + S_{к0}/V_{г}) * 60$	мин		4,08	5,85
	Топливозатраты на подъем из карьера	$M_{ткг} = S_{к80}/V_{гп} * M_{тпг} + S_{к0}/V_{г} * M_{тг}$	кг		8,81	13,15
	Время спуск в карьер	$t_{кп} = (S_{к80}/V_{пс} + S_{к0}/V_{п}) * 60$	мин		1,91	2,62
	Топливозатраты на спуск в карьер	$M_{ткп} = S_{к80}/V_{пс} * M_{тпс} + S_{к0}/V_{п} * M_{тп}$	кг		0,31	0,31
	Время на поверхности груженого авто	$t_{пг} = (S_{п0}/V_{г}) * 60$	мин		14,68	14,68
	Топливозатраты на поверхности груженого авто	$M_{тпг} = S_{п0}/V_{г} * M_{тг}$	кг		13,53	13,53
	Время на поверхности пустого авто	$t_{пп} = (S_{п0}/V_{п}) * 60$	мин		11,01	11,01
	Топливозатраты на поверхности пустого авто	$M_{тпп} = S_{п0}/V_{п} * M_{тп}$	кг		5,71	5,71
	Время работы груженого автомобиля	$t_{г} = t_{кг} + t_{пг}$	мин		18,76	20,53
	Топливозатраты на работу груженого автомобиля	$M_{тг} = M_{ткг} + M_{тпг}$	кг		22,34	26,67
	Время работы пустого автомобиля	$t_{п} = t_{кп} + t_{пп}$	мин		12,92	13,63
	Топливозатраты на работу пустого автомобиля	$M_{тп} = M_{ткп} + M_{тпп}$	кг		6,01	6,01
	Итого время движения	$t_{д} = t_{г} + t_{п}$	мин		31,69	34,15
	Топливозатраты на движение	$M_{тд} = M_{тг} + M_{тп}$	кг		28,36	32,69

	Время стояния	$t_{ст} = (t_{погр} + t_{разгр} + t_{ож})/60$	мин		3,83	3,83
	Топливозатраты на время стояния	$M_{тст} = g_c * N_x / 1000 * t_{ст} / 60$	кг		0,47	0,47
	Полное время рейса	$t_p = t_d + t_{ст}$	мин		35,52	37,99
	Потребление топлива на рейс	$M_{тр} = M_{тд} + M_{тст}$	кг		28,83	33,16
	Расстояние за рейс	$S_p = S_0 * 2$	км		17,23	18,17
	Средняя скорость в рейсе	$V_{ср} = S_p / t_p$	км/ч		29,10	28,70
	Средний расход топлива в рейсе	$Y_{тср} = M_{тр} * \rho_t / S_p * 100$	л/100км		200,96	219,22
	Рейсов на полном баке	$N_{рб} = V_b / (M_{тр} / \rho_t)$	рейс		32,92	28,62
	Самосвалорейсов в смену на 1 самосвал	$N_p = t_{см} * 60 / t_p * K_{смз}$	рейс		16,22	15,16
	Сменная производительность 1-го самосвала	$V_{см} = N * M_a / p$	м ³		673,59	629,86
		$M_{см} = N * M_a$	тонн		1 448,21	1 354,21
	Суточная производительность 1-го самосвала	$V_{сутс} = V_{см} * N_{см}$	м ³		1 347,17	1 259,73
		$M_{сутс} = M_{см} * N_{см}$	тонн		2 896,42	2 708,42
	Количество рейсов для транспортировки суточного объема	$N_{рсут} = M_{сут} / M_{анп}$	рейс		9,79	16,23
	Количество рейсов для транспортировки годового объема	$N_{ргод} = M_{год} / M_{анп}$	рейс	9 495	3 572	5 923
Итого	Требуемый эксплуатационный парк	$N_{аз} = M_{сут} / M_{сутс}$	шт		0,30	0,54
	Требуемый инвентарный парк с учетом КТГ	$N_{азинв} = N_{аз} / K_{тех}$	шт		0,38	0,67
	Годовой пробег автосамосвалов	$S_{общ} = N_{ргод} * S_p$	км	169 161	61 545	107 617
	Расход автомобильных шин (комплектов на авто)	$N_{шин} = S_{общ} / R_{шин}$	компл.	1,88	0,68	1,20
	Расход дизельного топлива	$M_t = M_{тр} * N_{ргод} / 1000$	тонн	299	102,96	196,40
	Машино-часов отработано	$T_{мч} = t_p * N_{ргод}$	маш.ч.	5 865	2 115	3 750

Таблица 2.46 – Принятые исходные данные для расчета транспортировки вскрыши

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

Таблица 2.47 – Расчет данных движения (вскрыша)

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

Соппротивление движению	$F_{спп} = M_a * C_H * g / 1000 + M_a * g * \sin(\alpha_{дк} / 1000)$	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	$M_{тпп} = W_{пп} * g_e / 1000$	кг/ч	147,3
	$V_{тпп} = M_{тпп} / \rho_T$	л/ч	176,9
	$V_{пт100} = 100 / V_{пп} * V_{тпп}$	л/100 км	465,8
Дорога 0 %, грузеный автомобиль			
Соппротивление движению	$F_{сг} = (M_a + M_{апп}) * C_H * g$	Н	29559
Максимальная техническая скорость (или наименьшее из ограничений)	$V_{г} = ((N_e * 1000 * K_T) / F_{сг}) * 3600 / 1000$	км/ч	30,00
Мощность двигателя на дороге, при скорости 30 км/ч	$W_{г} = F_{сг} * V_{г} * K_T / 3600$	кВт	259
Потребление топлива, при скорости 30 км/ч	$M_{тг} = W_{г} * g_e / 1000$	кг/ч	53,9
	$V_{тг} = M_{тг} / \rho_T$	л/ч	64,8
	$V_{гт100} = 100 / V_{г} * V_{тг}$	л/100 км	215,9
Дорога 0 %, пустой автомобиль			
Соппротивление движению	$F_{сп} = M_a * C_H * g / 1000$	Н	12784
Максимальная техническая скорость (или наименьшее из ограничений)	$V_{п} = ((N_e * 1000 * K_T) / F_{сп}) * 3600 / 1000$	км/ч	40,00
Мощность двигателя на дороге, при скорости 40 км/ч	$W_{п} = F_{сп} * V_{п} * K_T / 3600$	кВт	150
Потребление топлива, при скорости 40 км/ч	$M_{тп} = W_{п} * g_e / 1000$	кг/ч	31,1
	$V_{тп} = M_{тп} / \rho_T$	л/ч	37,4
	$V_{пт100} = 100 / V_{п} * V_{тп}$	л/100 км	93,4
Дорога -80 %, грузеный автомобиль, на спуск			
Соппротивление движению	$F_{сгс} = (M_a + M_{апп}) * C_H * g - (M_a + M_{апп} * 1000) * g * \sin(\alpha_{дк} / 1000)$	Н	-88301
Максимальная техническая скорость (или наименьшее из ограничений)	$V_{гс} = (((N_e \text{ or } N_T) * 1000 * K_T) / F_{сгс}) * 3600 / 1000$	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	$M_{тгс} = W_{гс} * g_e / 1000$	кг/ч	0,0
	$V_{тгс} = M_{тгс} / \rho_T$	л/ч	0,0
	$V_{гсгт100} = 100 / V_{гс} * V_{тгс}$	л/100 км	0,0
Рассеиваемая мощность тормозной системой	$W_{гс} = F_{сгс} * V_{гс} / 3600$	кВт	735,8
Дорога -80 %, пустой автомобиль, на спуск			
Соппротивление движению	$F_{спс} = M_a * C_H * g / 1000 - M_a * g * \sin(\alpha_{дк} / 1000)$	Н	-38189
Максимальная техническая скорость (или наименьшее из ограничений)	$V_{пс} = (((N_e \text{ or } N_T) * 1000 * K_T) / F_{спс}) * 3600 / 1000$	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	$M_{тпс} = W_{пс} * g_e / 1000$	кг/ч	0,0
	$V_{тпс} = M_{тпс} / \rho_T$	л/ч	0,0
	$V_{пспс100} = 100 / V_{пс} * V_{тпс}$	л/100 км	0,0

Рассеиваемая мощность тормозной системой	$W_{\text{пс}} = F_{\text{спс}} * V_{\text{пс}} / 3600$	кВт	424,3
Дорога 70 %, груженный 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 %, груженный 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 2.48 – Характеристика дорог и грузооборот при транспортировке вскрыши

Показатель		Обозначение/ Формула	Ед. изм.	Всего	Года разработки						
					2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046
Пути в карьере	Вертикальный подъем до поверхности		т*м	2 612 316 886	32 800 950	32 800 950	46 858 500	356 747 784	581 234 259	821 730 156	740 144 287
	Грузооборот до поверхности по дороге 80 ‰		т*км	32 653 961	410 012	410 012	585 731	4 459 347	7 265 428	10 271 627	9 251 804
	Грузооборот до поверхности по дороге 0 ‰		т*км	18 778 276	535 749	535 749	765 356	4 743 108	4 884 966	4 624 121	2 689 226
	Итого грузооборот до поверхности		т*км	51 432 237	945 761	945 761	1 351 087	9 202 456	12 150 395	14 895 747	11 941 029
	Средний путь по дороге 80 ‰	S _{к80}	км		0,300	0,300	0,300	0,369	0,586	0,879	1,351
	Средний путь по дороге 0 ‰	S _{к0}	км		0,392	0,392	0,392	0,393	0,394	0,396	0,393
	Средний путь по итогу		км		0,693	0,693	0,693	0,762	0,980	1,275	1,744
Пути на поверхности	Грузооборот на поверхности (0‰)		т*км	15 589 905	446 355	446 355	637 650	3 947 691	4 052 903	3 820 161	2 238 789
	Путь на поверхности (0‰)	S _{п0}	км		0,327	0,327	0,327	0,327	0,327	0,327	0,327
Пути на отвале	Вертикальный подъем до поверхности		т*м	1 281 536 248	20 475 000	20 475 000	29 250 000	181 086 750	309 087 631	413 071 617	308 090 250
	Грузооборот до поверхности по дороге 70‰		т*км	16 019 203	255 938	255 938	365 625	2 263 584	3 863 595	5 163 395	3 851 128
	Грузооборот до поверхности по дороге 0‰		т*км	32 930 941	886 732	886 732	1 266 760	7 842 512	8 573 605	8 430 299	5 044 301
	Итого грузооборот до поверхности		т*км	48 950 144	1 142 670	1 142 670	1 632 385	10 106 096	12 437 201	13 593 694	8 895 429
	Средний путь по дороге 70 ‰	S _{о70}	км		0,214	0,214	0,214	0,214	0,356	0,505	0,643
	Средний путь по дороге 0 ‰	S _{о0}	км		0,650	0,650	0,650	0,650	0,692	0,722	0,737
	Средний путь по итогу		км		0,864	0,864	0,864	0,864	1,048	1,227	1,380
Итого грузооборота	Грузооборот по дороге 70‰		т*км	16 019 203	255 938	255 938	365 625	2 263 584	3 863 595	5 163 395	3 851 128

	Грузооборот по дороге 80‰		т*км	32 653 961	410 012	410 012	585 731	4 459 347	7 265 428	10 271 627	9 251 804
	Грузооборот по дороге 0‰		т*км	67 299 122	1 868 836	1 868 836	2 669 766	16 533 311	17 511 475	16 874 581	9 972 316
	Итого грузооборот	T _{гр}	т*км	115 972 286	2 534 786	2 534 786	3 621 122	23 256 243	28 640 499	32 309 603	23 075 247
Итого длина пути	По дороге 70 ‰		км		0,214	0,214	0,214	0,214	0,356	0,505	0,643
	По дороге 80 ‰		км		0,300	0,300	0,300	0,369	0,586	0,879	1,351
	По дороге 0 ‰		км		1,369	1,369	1,369	1,370	1,413	1,444	1,457
	Всего	S _о	км		1,884	1,884	1,884	1,953	2,355	2,829	3,451
Транспортировка	Годовой объем	V _{год}	м³	24 449 000	700 000	700 000	1 000 000	6 191 000	6 356 000	5 991 000	3 511 000
		M _{год}	тонн	47 675 550	1 365 000	1 365 000	1 950 000	12 072 450	12 394 200	11 682 450	6 846 450
	Суточный объем	V _{сут} =V _{год} /N _д	м³		1 918	1 918	2 740	16 962	17 414	16 414	9 619
		M _{сут} =M _{год} /N _д	тонн		3 740	3 740	5 342	33 075	33 957	32 007	18 757
	Суточный грузооборот	T _{грсут} = T _{гр} /N _д	т*км		6 945	6 945	9 921	63 716	78 467	88 519	63 220
	Время подъема из карьера	t _{кг} = (S _{к80} /V _{гп} + S _{к0} /V _г)*60	мин		1,88	1,88	1,88	2,14	2,93	4,00	5,72
	Топливозатраты на подъем из карьера	M _{ткг} = S _{к80} /V _{гп} *M _{тгп} + S _{к0} /V _г *M _{тг}	кг		3,40	3,40	3,40	4,02	5,96	8,59	12,82
	Время спуск в карьер	t _{кп} = (S _{к80} /V _{пс} + S _{к0} /V _п)*60	мин		1,04	1,04	1,04	1,14	1,47	1,91	2,62
	Топливозатраты на спуск в карьер	M _{ткп} = S _{к80} /V _{пс} *M _{тпс} + S _{к0} /V _п *M _{тпс}	кг		0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31
	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	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	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	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	0,25
	Время подъема на отвал	t _{ог} = (S _{о70} /V _{гпо} + S _{о0} /V _г)*60	мин		2,00	2,00	2,00	2,00	2,56	3,10	3,59
	Топливозатраты на подъем на отвал	M _{тог} = S _{о70} /V _{гпо} *M _{тгпо} + S _{о0} /V _г *M _{тг}	кг		2,90	2,90	2,90	2,90	4,12	5,38	6,52
	Время спуск в карьер	t _{оп} = (S _{к80} /V _{пс} + S _{к0} /V _п)*60	мин		1,30	1,30	1,30	1,30	1,57	1,84	2,07

Топливозатраты на спуск с отвала	$M_{\text{ткп}} = S_{070}/V_{\text{псо}} * M_{\text{тпсо}} + S_0/V_{\text{п}} * M_{\text{тп}}$	кг		0,51	0,51	0,51	0,51	0,54	0,56	0,57
Время работы груженого автомобиля	$t_r = t_{\text{кр}} + t_{\text{пг}} + t_{\text{ог}}$	мин		4,54	4,54	4,54	4,79	6,14	7,76	9,96
Топливозатраты на работу груженого автомобиля	$M_{\text{тг}} = M_{\text{ткг}} + M_{\text{тпг}}$	кг		6,88	6,88	6,88	7,50	10,67	14,56	19,93
Время работы пустого автомобиля	$t_{\text{п}} = t_{\text{кп}} + t_{\text{пп}} + t_{\text{оп}}$	мин		2,83	2,83	2,83	2,93	3,53	4,24	5,18
Топливозатраты на работу пустого автомобиля	$M_{\text{тп}} = M_{\text{ткп}} + M_{\text{тпп}}$	кг		1,06	1,06	1,06	1,06	1,10	1,12	1,13
Итого время движения	$t_{\text{д}} = t_r + t_{\text{п}}$	мин		7,37	7,37	7,37	7,72	9,67	12,01	15,14
Топливозатраты на движение	$M_{\text{гд}} = M_{\text{тг}} + M_{\text{тп}}$	кг		7,95	7,95	7,95	8,57	11,77	15,68	21,06
Время стояния	$t_{\text{ст}} = (t_{\text{погр}} + t_{\text{разгр}} + t_{\text{ож}})/60$	мин		3,83	3,83	3,83	3,83	3,83	3,83	3,83
Топливозатраты на время стояния	$M_{\text{тст}} = g_e * N_x / 1000 * t_{\text{ст}} / 60$	кг		0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47
Полное время рейса	$t_p = t_{\text{д}} + t_{\text{ст}}$	мин		11,20	11,20	11,20	11,56	13,51	15,84	18,97
Потребление топлива на рейс	$M_{\text{тр}} = M_{\text{гд}} + M_{\text{тст}}$	кг		8,42	8,42	8,42	9,04	12,24	16,15	21,53
Расстояние за рейс	$S_p = S_0 * 2$	км		3,77	3,77	3,77	3,91	4,71	5,66	6,90
Средняя скорость в рейсе	$V_{\text{ср}} = S_p / t_p$	км/ч		20,18	20,18	20,18	20,28	20,93	21,43	21,82
Средний расход топлива в рейсе	$Y_{\text{тер}} = M_{\text{тр}} * \rho_{\text{т}} / S_p * 100$	л/100км		268,44	268,44	268,44	277,96	312,15	342,93	374,69
Рейсов на полном баке	$N_{\text{рб}} = V_{\text{б}} / (M_{\text{тр}} / \rho_{\text{т}})$	рейс		112,72	112,72	112,72	104,99	77,53	58,76	44,08
Самосвалорейсов в смену на 1 самосвал	$N_{\text{р}} = t_{\text{см}} * 60 / t_p * K_{\text{с}}$	рейс		51,43	51,43	51,43	49,84	42,65	36,37	30,36
Сменная производительность 1-го самосвала	$V_{\text{см}} = N * M_{\text{а}} / \rho$	м³		2 255,06	2 255,06	2 255,06	2 185,40	1 870,01	1 594,51	1 331,06
	$M_{\text{см}} = N * M_{\text{а}}$	тонн		4 397,37	4 397,37	4 397,37	4 261,53	3 646,53	3 109,30	2 595,58
Суточная производительность 1-го самосвала	$V_{\text{сутс}} = V_{\text{см}} * N_{\text{см}}$	м³		4 510,12	4 510,12	4 510,12	4 370,80	3 740,03	3 189,02	2 662,13
	$M_{\text{сутс}} = M_{\text{см}} * N_{\text{см}}$	тонн		8 794,73	8 794,73	8 794,73	8 523,06	7 293,05	6 218,59	5 191,15
Количество рейсов для транспортировки суточного объема	$N_{\text{рсут}} = M_{\text{сутс}} / M_{\text{аип}}$	рейс		43,74	43,74	62,48	386,84	397,15	374,35	219,38

	Количество рейсов для транспортировки годового объема	$N_{\text{ргод}} = M_{\text{год}}/M_{\text{аип}}$	рейс	557 609	15 965	15 965	22 807	141 198	144 961	136 637	80 075
Итого	Требуемый эксплуатационный парк	$N_{\text{аэ}} = M_{\text{сут}}/M_{\text{сутс}}$	шт		0,43	0,43	0,61	3,88	4,66	5,15	3,61
	Требуемый инвентарный парк с учетом КТГ	$N_{\text{аинв}} = N_{\text{аэ}}/K_{\text{тех}}$	шт		0,53	0,53	0,76	4,85	5,82	6,43	4,52
	Годовой пробег автосамосвалов	$S_{\text{общ}} = N_{\text{ргод}} * S_{\text{р}}$	км	2 766 333	60 148	60 148	85 926	551 570	682 864	773 035	552 641
	Расход автомобильных шин (комплектов на авто)	$N_{\text{шин}} = S_{\text{общ}}/R_{\text{шин}}$	компл.	30,74	0,67	0,67	0,95	6,13	7,59	8,59	6,14
	Расход дизельного топлива	$M_{\text{тр}} = \frac{M_{\text{т}}}{N_{\text{ргод}}/1000}$	тонн	7 443	134,42	134,42	192,03	1 276,34	1 774,51	2 206,94	1 723,86
	Машино-часов отработано	$T_{\text{мч}} = t_{\text{р}} * N_{\text{ргод}}$	маш.ч.	131 434	2 980	2 980	4 257	27 196	32 629	36 070	25 322

Таблица 2.49 – Сводные технико-экономические показатели транспортировки

Показатель	Обозначение/ Формула	Ед. изм.	Всего	Года разработки						
				2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046
Годовой объем	$V_{\text{год}}$	м ³	24 843 419	700 000	700 000	1 000 000	6 191 000	6 356 000	6 139 372	3 757 047
	$M_{\text{год}}$	тонн	48 523 550	1 365 000	1 365 000	1 950 000	12 072 450	12 394 200	12 001 450	7 375 450
Среднесуточный объем	$V_{\text{сут}} = V_{\text{год}}/N_{\text{д}}$	м ³		1 918	1 918	2 740	16 962	17 414	16 820	10 293
	$M_{\text{сут}} = M_{\text{год}}/N_{\text{д}}$	тонн		3 740	3 740	5 342	33 075	33 957	32 881	20 207
Требуемый эксплуатационный парк	$N_{\text{э}} = \Sigma N_{\text{э}}$	шт		0,43	0,43	1	4	5	5	4
Требуемый инвентарный парк с учетом КТГ	$N_{\text{аинв}} = \Sigma N_{\text{аинв}}$	шт		0,53	0,53	1	5	6	7	5
Годовой пробег автосамосвалов при перевозке	$S_{\text{год}} = \Sigma S_{\text{год}}$	км	2 935 494	60 148	60 148	85 926	551 570	682 864	834 579	660 258
Расход дизельного топлива	$M_{\text{дт}} = \Sigma M_{\text{т}}$	тонн	7 742	134	134	192	1 276	1 775	2 310	1 920
Расход автомобильных шин (комплектов)	$N_{\text{шин}} = \Sigma N_{\text{шин}}$	шт	32,62	0,67	0,67	1	6	8	9	7
Объем грузоперевозок	$K_{\text{гр}} = \Sigma T_{\text{гр}}$	т*км	123 525 987	2 534 786	2 534 786	3 621 122	23 256 243	28 640 499	35 057 805	27 880 747
Машино-часов отработано	$T_{\text{мч}} = \Sigma T_{\text{мч}}$	маш.ч.	137 299	2 980	2 980	4 257	27 196	32 629	38 184	29 072
Принятый парк	$N_{\text{итг}} = \text{ОккуглВверх}(N_{\text{инв}}, 0)$	шт		1	1	1	5	6	7	6

Таблица 2.50 – Сводная ведомость по количеству автомобилей

№ автомобиля	Параметр	Всего	Года разработки						
			2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046
1	Нагрузка, маш.ч.	32 643	2 980	2 980	4 257	5 606	5 606	5 606	5 606
	Ресурс на начало, маш.ч.		60 000	57 020	54 040	49 783	44 177	38 570	32 964
	Ресурс на конец, маш.ч.		57 020	54 040	49 783	44 177	38 570	32 964	27 357
	Введено, шт	1	1	-	-	-	-	-	-
	Амортизация, %	54,40	4,97	4,97	7,10	9,34	9,34	9,34	9,34
	Амортизация, тенге	102 280 220	9 337 224	9 337 224	13 338 892	17 566 720	17 566 720	17 566 720	17 566 720
2	Нагрузка, маш.ч.	22 426	-	-	-	5 606	5 606	5 606	5 606
	Ресурс на начало, маш.ч.		-	-	-	60 000	54 394	48 787	43 181
	Ресурс на конец, маш.ч.		-	-	-	54 394	48 787	43 181	37 574
	Введено, шт	1	-	-	-	1	-	-	-
	Амортизация, %	37,38	-	-	-	9,34	9,34	9,34	9,34
	Амортизация, тенге	70 266 880	-	-	-	17 566 720	17 566 720	17 566 720	17 566 720
3	Нагрузка, маш.ч.	22 426	-	-	-	5 606	5 606	5 606	5 606
	Ресурс на начало, маш.ч.		-	-	-	60 000	54 394	48 787	43 181
	Ресурс на конец, маш.ч.		-	-	-	54 394	48 787	43 181	37 574
	Введено, шт	1	-	-	-	1	-	-	-
	Амортизация, %	37,38	-	-	-	9,34	9,34	9,34	9,34
	Амортизация, тенге	70 266 880	-	-	-	17 566 720	17 566 720	17 566 720	17 566 720
4	Нагрузка, маш.ч.	22 426	-	-	-	5 606	5 606	5 606	5 606
	Ресурс на начало, маш.ч.		-	-	-	60 000	54 394	48 787	43 181
	Ресурс на конец, маш.ч.		-	-	-	54 394	48 787	43 181	37 574
	Введено, шт	1	-	-	-	1	-	-	-
	Амортизация, %	37,38	-	-	-	9,34	9,34	9,34	9,34
	Амортизация, тенге	70 266 880	-	-	-	17 566 720	17 566 720	17 566 720	17 566 720
5	Нагрузка, маш.ч.	21 589	-	-	-	4 770	5 606	5 606	5 606
	Ресурс на начало, маш.ч.		-	-	-	60 000	55 230	49 623	44 017
	Ресурс на конец, маш.ч.		-	-	-	55 230	49 623	44 017	38 411
	Введено, шт	1	-	-	-	1	-	-	-

	Амортизация, %	35,98	-	-	-	7,95	9,34	9,34	9,34
	Амортизация, тенге	67 646 613	-	-	-	14 946 453	17 566 720	17 566 720	17 566 720
6	Нагрузка, маш.ч.	11 244	-	-	-	-	4 597	5 606	1 040
	Ресурс на начало, маш.ч.		-	-	-	-	60 000	55 403	49 796
	Ресурс на конец, маш.ч.		-	-	-	-	55 403	49 796	48 756
	Введено, шт	1	-	-	-	-	1	-	-
	Амортизация, %	18,74	-	-	-	-	7,66	9,34	1,73
	Амортизация, тенге	35 232 055	-	-	-	-	14 405 484	17 566 720	3 259 851
7	Нагрузка, маш.ч.	4 546	-	-	-	-	-	4 546	-
	Ресурс на начало, маш.ч.		-	-	-	-	-	60 000	-
	Ресурс на конец, маш.ч.		-	-	-	-	-	55 454	-
	Введено, шт	1	-	-	-	-	-	1	-
	Амортизация, %	7,58	-	-	-	-	-	7,58	-
	Амортизация, тенге	14 244 006	-	-	-	-	-	14 244 006	-
Итого	Нагрузка, маш.ч.	137 299	2 980	2 980	4 257	27 196	32 629	38 184	29 072
	Ресурс на начало, маш.ч.		60 000	57 020	54 040	289 783	322 587	349 958	311 773
	Ресурс на конец, маш.ч.		57 020	54 040	49 783	262 587	289 958	311 773	282 701
	Введено, шт	7	1	-	-	4	1	1	-
	Амортизация, %	228,83	4,97	4,97	7,10	45,33	54,38	63,64	48,45
	Амортизация, тенге	430 203 534	9 337 224	9 337 224	13 338 892	85 213 333	102 239 084	119 644 326	91 093 451

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 2.51 и на рисунке 2.4.

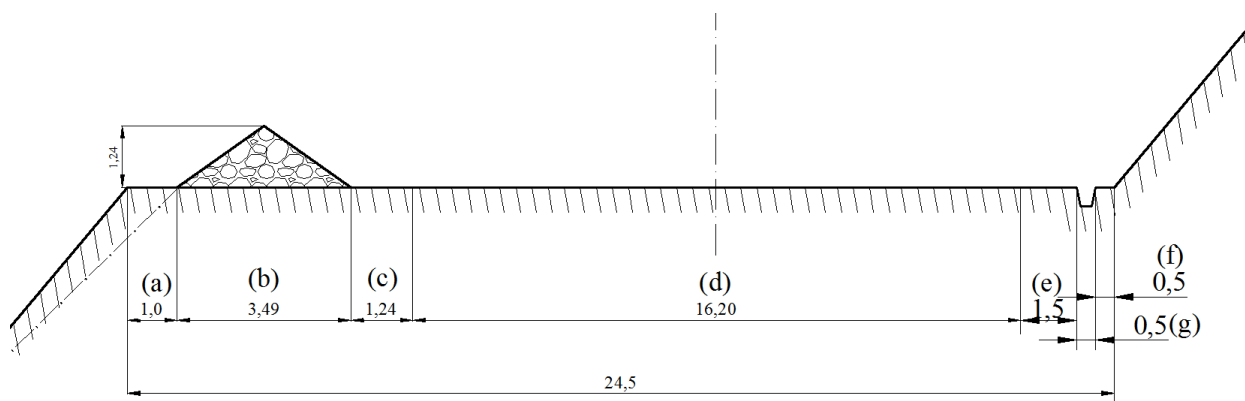


Рисунок 2.4 – Поперечный профиль транспортной бермы

Таблица 2.51 – 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.

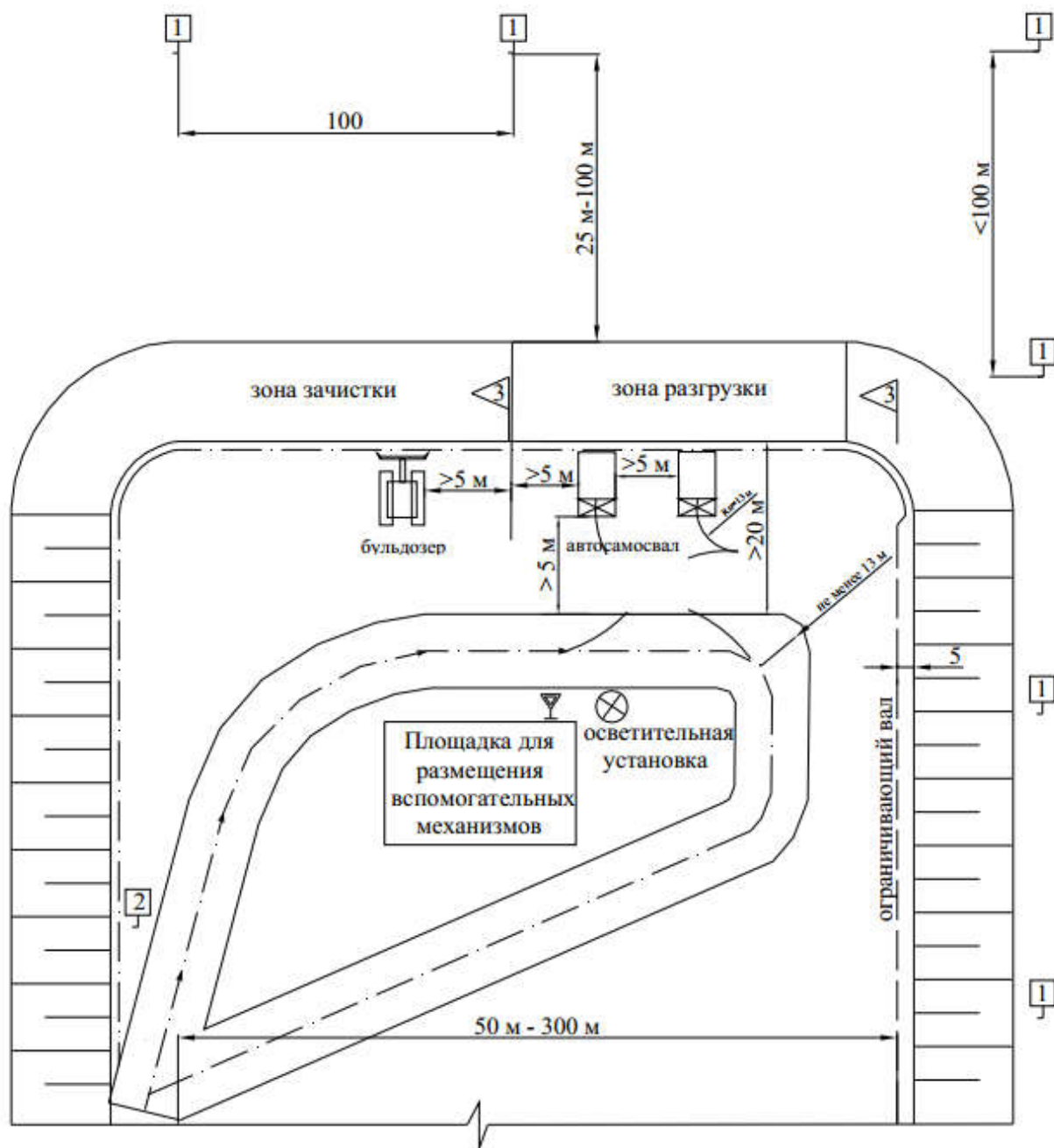
Технологический процесс периферийного бульдозерного отвалообразования при автомобильном транспорте состоит из трех операций: разгрузки автосамосвалов, планировки отвальной бровки и устройстве автодорог.

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 20 (рудное тело 1) Таунсорского месторождения предполагается начать бестранспортным способом драглайнами типа ЭШ 10/70 с последующим переходом на автотранспортный способ.

Принцип бестранспортной системы разработки заключается в следующем: экскаватор отрабатывает заходку целика карьера, ширина которой зависит от высоты бестранспортного уступа. Каждая такая заходка переэкскавируется в следующее свое положение за один проход экскаватора.

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

Общая схема переэкскавации при бестранспортной системе приведена на рисунке 2.6.

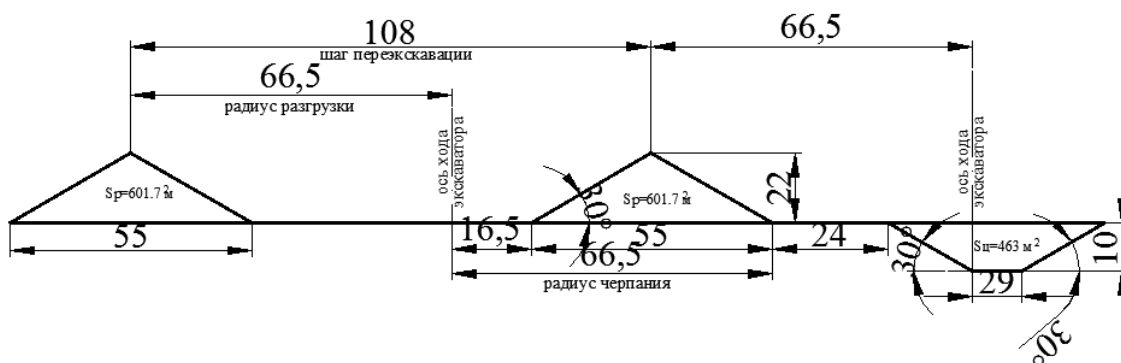


Рисунок 2.6 - Схема переэкскавации ЭШ-10.70

2.15.3 Параметры отвала и календарный план отсыпки отвала

Границы верхнего бестранспортного уступа соответствуют границам предельного контура карьера в плане. Предельный коэффициент переэксплуатации не должен превышать 2. Высота верхнего бестранспортного

уступа – до 25м. По бестранспортной системе породы, экскавируемые драглайнами, укладываются по способу кратной переэкскавации в прибортовые отвалы на расстоянии 30м от бровки верхнего уступа. Высота бестранспортных 22 м.

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

Общий объем размещаемых в отвалах вскрышных пород приведен в таблице 2.52.

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

Таблица 2.52 – 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
20.1	6471	8348	24447	31537

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 2.53.

Таблица 2.53 - Показатели работы отвального хозяйства

№	Наименование показателей	Ед. изм.	Карьер 20.1
1	Объем вскрышных пород	тыс. м ³	24447
2	Геометрическая емкость отвала	тыс. м ³	31537
3	Занимаемая площадь	тыс.м ²	883
4	Количество ярусов	шт	3
5	Высота яруса	м	15
6	Продольный наклон въезда на отвал	‰	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 2.54 – 2.60.

Таблица 2.54 – Принятые исходные данные для расчета производительности бульдозера

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Значение
Рабочих дней в году	N _д	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 _н	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 _м	с	12
Коэффициент технической готовности бульдозера	K _{тех}		0,85

Таблица 2.55 - Сменная производительность бульдозера

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

Таблица 2.56 - 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	$G_{TL}=(N_e * g_e * C)/(1000 * \rho_T)$	л/ч	60,46
Удельный расход топлива	$G_{ТУВС}=t_{cm} * K_{cmэ} * G_{TL} * \rho_T / Q_{cmv}$	кг/м ³	0,053

Таблица 2.57 - Рассчитанные показатели на площадке

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

Таблица 2.58 - 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 2.59 – Расчет принятого парка бульдозеров

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Всего	Года / года отработки карьера						
				2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046
Вскрыша за год	$V_{всгод}$	м³	24 449 000	700 000	700 000	1 000 000	6 191 000	6 356 000	5 991 000	3 511 000
Среднесуточный объем вскрыши	$V_{вссут} = V_{всгод} / N_d$	м³		1 918	1 918	2 740	16 962	17 414	16 414	9 619
Требуемый эксплуатационный парк для вскрыши	$N_{эвс} = V_{вссут} / Q_{см} / N_{см}$	шт		0,11	0,11	0,15	0,94	0,96	0,91	0,53
Требуемый инвентарный парк для вскрыши с учетом КТГ	$N_{вси} = N_{эвс} / K_{тех}$	шт		0,12	0,12	0,18	1,10	1,13	1,07	0,62
Машино-часов отработано по вскрыше	$Hr_{вс} = V_{всгод} / Q_{см} * t_{см} * K_{см}$	м.ч.	25 922	742	742	1 060	6 564	6 739	6 352	3 722
Топливо	$M_{дтвс} = V_{всгод} / G_{твс}$	тонн	1 304,8	37,4	37,4	53,4	330,4	339,2	319,7	187,4
Горная масса за год	$V_{гмгод}$	м³		700 000	700 000	1 000 000	6 191 000	6 356 000	6 139 372	3 757 047
Площадь планировки за год	$V_{плгод} = V_{гмгод} / 10$	м²	2 484 342	70 000	70 000	100 000	619 100	635 600	613 937	375 705
Среднесуточная площадь планировки	$V_{плсут} = V_{гмгод} / N_d$	м²		192	192	274	1 696	1 741	1 682	1 029
Требуемый эксплуатационный парк для планировки	$N_{эпл} = V_{плсут} / Q_{см} / N_{см}$	шт		0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,02	0,01
Требуемый инвентарный парк для планировки с учетом КТГ	$N_{пли} = N_{эпл} / K_{тех}$	шт		0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,02	0,01
Машино-часов отработано	$Hr_{пл} = V_{плгод} / Q_{см} * t_{см} * K_{см}$	м.ч.	289	8	8	12	72	74	71	44
Топливо	$M_{дтпл} = V_{плгод} / G_{тпл}$	тонн	8,3	0,2	0,2	0,3	2,1	2,1	2,1	1,3
Расход дизельного топлива	$M_{дтвс} = V_{всгод} / G_{твс}$	тонн	1 313	37,6	37,6	53,7	332,5	341,3	321,8	188,6
Требуемый инвентарный парк	$N_{и} = N_{вси} + N_{пли}$			0,13	0,13	0,18	1,13	1,16	1,09	0,64
Принятый парк	$N_{пт} = \text{ОккуглВверх}(N_{инв}, 0)$	шт		1	1	1	2	2	2	1
Машино-часов отработано	$Hr_{вс} = Hr_{вс} + Hr_{пл}$	м.ч.	26 211	750,3	750,3	1 071,9	6 635,9	6 812,7	6 423,2	3 766,2

Таблица 2.60 – Сводная ведомость Бульдозеров

№ Бульдозера	Параметр	Всего	Года разработки						
			2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046
1	Нагрузка, маш.ч.	24 209	750,30	750,30	1 071,86	5 956,80	5 956,80	5 956,80	3 766,16
	Ресурс на начало, маш.ч.		40 000,00	39 249,70	38 499,39	37 427,53	31 470,73	25 513,93	19 557,13
	Ресурс на конец, маш.ч.		39 249,70	38 499,39	37 427,53	31 470,73	25 513,93	19 557,13	15 790,97
	Введено, шт	1	1	-	-	-	-	-	-
	Амортизация, %	60,52	1,88	1,88	2,68	14,89	14,89	14,89	9,42
	Амортизация, тенге	21334208,86	661 204,32	661 204,32	944 577,60	5 249 430,00	5 249 430,00	5 249 430,00	3 318 932,62
2	Нагрузка, маш.ч.	2001,49	-	-	-	679,09	855,95	466,44	-
	Ресурс на начало, маш.ч.		-	-	-	40 000,00	39 320,91	38 464,96	-
	Ресурс на конец, маш.ч.		-	-	-	39 320,91	38 464,96	37 998,51	-
	Введено, шт	1	-	-	-	1	-	-	-
	Амортизации, %	5,00	-	-	-	1,70	2,14	1,17	-
	Амортизация, тенге	1763809,55	-	-	-	598 449,91	754 305,22	411 054,42	-
Итого	Нагрузка, маш.ч.	26210,52	750,30	750,30	1 071,86	6 635,89	6 812,75	6 423,24	3 766,16
	Ресурс на начало, маш.ч.		40 000,00	39 249,70	38 499,39	77 427,53	70 791,64	63 978,89	57 555,65
	Ресурс на конец, маш.ч.		39 249,70	38 499,39	37 427,53	70 791,64	63 978,89	57 555,65	53 789,48
	Введено, шт	2	1	-	-	1	-	-	-
	Амортизации, %	65,53	1,88	1,88	2,68	16,59	17,03	16,06	9,42
	Амортизация, тенге	23098018,41	661 204,32	661 204,32	944 577,60	5 847 879,91	6 003 735,22	5 660 484,42	3 318 932,62

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 2.61.

Расчёт показателей пылеподавления представлен в таблице 2.62.

Таблица 2.61 – 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_v	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 2.62 – Расчёт показателей пылеподавления

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Всего	Года разработки						
				2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046
Длина дорог на отвале	L _о	км		0,86	0,86	0,86	0,86	1,05	1,23	1,38
Площадь орошения на отвале	S _о = L _о * W _{пч}	м ²		13 995	13 995	13 995	13 995	16 978	19 873	22 350
Требуемый объем воды для орошения за раз на отвале	V _{ор} = S _о * U _д	м ³		4,20	4,20	4,20	4,20	5,09	5,96	6,71
Требуемый объем воды для орошения за год на отвале	V _{огод} = V _{ор} * N _д	м ³	34555	4 199	4 199	4 199	4 199	5 093	5 962	6 705
Длина дорог в карьере	L _к	км		0,69	0,69	0,69	0,76	0,98	1,28	1,74
Площадь орошения в карьере	S _к = L _к * W _{пч}	м ²		11 224	11 224	11 224	12 349	15 881	20 656	28 255
Требуемый объем воды для орошения за раз в карьере	V _{кр} = S _о * U _д	м ³		3,37	3,37	3,37	3,70	4,76	6,20	8,48
Требуемый объем воды для орошения за год в карьере	V _{кгод} = V _{кр} * N _д	м ³	33244	3 367	3 367	3 367	3 705	4 764	6 197	8 476
Длина дорог на поверхности (используемая для горных работ)	L _п	км		0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	7,54	7,54
Площадь орошения на поверхности	S _п = L _п * W _{пч}	м ²		3 159	3 159	3 159	3 159	3 159	122 067	122 067
Требуемый объем воды для орошения за раз на поверхности	V _{пр} = S _п * U _д	м ³		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	36,62	36,62
Требуемый объем воды для орошения за год на поверхности	V _{пгод} = V _{пр} * N _д	м ³	77979	948	948	948	948	948	36 620	36 620
Итого орошаемая площадь дорог	S _{добщ} = S _о + S _к + S _п	м ²		28 379	28 379	28 379	29 503	36 018	162 596	172 672
Итого воды на орошение дорог за раз	V _{добщр} = V _{ор} + V _{кр} + V _{пр}	м ³		9	9	9	9	11	49	52
Итого воды на орошение дорог за год	V _{добщгод} = V _{огод} + V _{кгод} + V _{пгод}	м ³	145777	8 514	8 514	8 514	8 851	10 805	48 779	51 802
Среднее расстояние откатки при орошении дорог (в одну сторону)	L _{дср} = (L _о *V _{огод} +L _к *V _{кгод} +L _п *V _{пгод})/2V _{добщгод} + L _{зб}	км		1,10	1,10	1,10	1,11	1,21	3,72	3,64
Пробег автотранспорта при орошении дорог в год	L _{дгод} = L _{дср} *T _{до} *N _д *2	км	25978	2 202	2 202	2 202	2 230	2 423	7 449	7 271

Время рейса при орошении дорог	$t_{рд} = L_{дср}/V_{пор} * 60 + L_{дср}/V_{ор} * 60 + t_{зап}$	мин		12,15	12,15	12,15	12,22	12,65	23,96	23,56
Рейсов для орошения дорог в сутки	$N_{рос} = V_{добщ} * T_{до}/M_{в}$	шт		2,4	2,4	2,4	2,5	3,1	13,9	14,8
Топлива на орошение дорог	$M_{дтдор} = L_{дгод}/(M_{т100}/100)/1000$	тонн	67,84	5,7	5,7	5,7	5,8	6,3	19,5	19,0
Машино-часов отработано при орошении дорог в год	$Hr_{дор} = N_{рос} * (t_{рд}/60) * N_{д}$	м.ч.	3505	123	123	123	129	163	1 391	1 453
Требуемый эксплуатационный парк для орошения дорог	$N_{эдор} = Hr_{дор}/(N_{д} * N_{см} * t_{см} * K_{см})$	шт		0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,29	0,30
Горной массы в год (автотранспортной)	$ГМ_{год}$	м³	24843419	700 000,00	700 000,00	1 000 000,00	6 191 000,00	6 356 000,00	6 139 372,09	3 757 046,51
Воды на орошение забоев в год	$V_{взб} = ГМ_{год} * U_{з}/1000$	тонн	496868	14 000,00	14 000,00	20 000,00	123 820,00	127 120,00	122 787,44	75 140,93
Пробег при орошении забоев в год	$L_{озбгод} = V_{взб}/M_{в} * L_{збк} * 2$	км	139021	3 129,73	3 129,73	4 471,04	28 907,89	33 638,30	37 661,60	28 082,53
Время рейса при орошении забоев	$t_{рз} = (L_{к} + L_{збк})/V_{пор} * 60 + (L_{к} + L_{збк})/V_{ор} * 60 + t_{зап} + t_{заб}$	мин		26,23	26,23	26,23	26,45	27,15	28,10	29,61
Рейсов для орошения забоев в сутки	$N_{збс} = V_{взб}/N_{д}/M_{а}$	шт		4,00	4,00	5,71	35,38	36,32	35,08	21,47
Топлива на орошение забоев	$M_{дтзаб} = L_{озбгод}/(M_{т100}/100) * 1000$	тонн	363,0	8,2	8,2	11,7	75,5	87,8	98,3	73,3
Машино-часов отработано при орошении забоев	$Hr_{заб} = N_{збс} * (t_{рз}/60) * N_{д}$	м.ч.	16264	437,17	437,17	624,52	3 899,30	4 109,29	4 107,71	2 648,62
Требуемый эксплуатационный парк для орошения забоев	$N_{эзаб} = Hr_{дор}/(N_{д} * N_{см} * t_{см} * K_{см})$	шт		0,09	0,09	0,13	0,81	0,86	0,86	0,55
Всего воды на орошение в год	$V_{общ} = V_{взб} + V_{добщгод}$	тонн	642646	22 513,61	22 513,61	28 513,61	132 670,91	137 925,39	171 566,25	126 942,47
Расход дизельного топлива	$M_{дт} = (L_{од} + L_{озб})/100 * M_{т100}/1000$	тонн	430,9	13,92	13,92	17,42	81,31	94,17	117,80	92,32
Общий годовой пробег	$L_{год} = L_{озбгод} + L_{дгод}$	км	164999	5 332	5 332	6 673	31 138	36 062	45 110	35 353
Расход автомобильных шин (комплектов)	$N_{шин} = L_{год}/R_{шин}$	шт	2,750	0,09	0,09	0,11	0,52	0,60	0,75	0,59
Требуемый эксплуатационный парк	$N_{э} = N_{эдор} + N_{эзаб}$	шт		0,12	0,12	0,16	0,84	0,89	1,15	0,85
Требуемый инвентарный парк с учетом $K_{тех}$	$N_{инв} = N_{э}/K_{тех}$	шт		0,14	0,14	0,18	0,99	1,05	1,35	1,01
Принятый парк	$N_{а} = \text{ОкруглВверх}(N_{аобщ}, 0)$	шт		1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	2,00	2,00
Машино-часов отработано	$Hr = Hr_{заб} + Hr_{дор}$	м.ч.	19769	560	560	748	4 028	4 272	5 499	4 101

Таблица 2.63 – Сводная ведомость поливооросительных машин

№ автомобиля	Параметр	Всего	Года разработки						
			2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046
1	Нагрузка, маш.ч.	18136,43	560,35	560,35	747,71	4 028,03	4 080,00	4 080,00	4 080,00
	Ресурс на начало, маш.ч.		40 000,00	39 439,65	38 879,30	38 131,59	34 103,57	30 023,57	25 943,57
	Ресурс на конец, маш.ч.		39 439,65	38 879,30	38 131,59	34 103,57	30 023,57	25 943,57	21 863,57
	Введено, шт	1	1	-	-	-	-	-	-
	Амортизация, %	45,34	1,40	1,40	1,87	10,07	10,20	10,20	10,20
	Амортизация, тенге	7458607,71	230 443,79	230 443,79	307 494,19	1 656 525,93	1 677 900,00	1 677 900,00	1 677 900,00
2	Нагрузка, маш.ч.	1632,58	-	-	-	-	192,05	1 419,05	21,48
	Ресурс на начало, маш.ч.		-	-	-	-	40 000,00	39 807,95	38 388,90
	Ресурс на конец, маш.ч.		-	-	-	-	39 807,95	38 388,90	38 367,42
	Введено, шт	1	-	-	-	-	1	-	-
	Амортизация, %	4,08	-	-	-	-	0,48	3,55	0,05
	Амортизация, тенге	671396,79	-	-	-	-	78 980,18	583 584,48	8 832,13
Итого	Нагрузка, маш.ч.	19769,01	560,35	560,35	747,71	4 028,03	4 272,05	5 499,05	4 101,48
	Ресурс на начало, маш.ч.		40 000,00	39 439,65	38 879,30	38 131,59	74 103,57	69 831,52	64 332,47
	Ресурс на конец, маш.ч.		39 439,65	38 879,30	38 131,59	34 103,57	69 831,52	64 332,47	60 230,99
	Введено, шт	2	1	-	-	-	1	-	-
	Амортизация, %	49,42	1,40	1,40	1,87	10,07	10,68	13,75	10,25
	Амортизация, тенге	8130004,50	230 443,79	230 443,79	307 494,19	1 656 525,93	1 756 880,18	2 261 484,48	1 686 732,13

2.16.2 Проветривание карьера и пылеподавление

Ветровой режим на месторождении способствует естественному проветриванию карьера до дна.

Искусственное проветривание не осуществляется так как буровзрывные работы не ведутся.

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 представлены в таблице 2.64, расход дизельного топлива представлен в

таблице 2.65, сводная ведомость ПДМ приведена в таблице 2.66, расчет параметров механизированной очистки берм представлен в таблице 2.67.

Таблица 2.64 – 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 2.65 – 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 2.66 – Расчет параметров механизированной очистки берм

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Всего	Года / года отработки карьера			
				2043	2044	2045	2046
Общая длина очистных берм	$L_{бгод}$	км		2,11	6,19	11,19	15,91
Часов работы ПДМ в год	$t_{огод} = L_{бгод} / V_{со} / K_o$	ч		73,42	215,09	388,99	553,08
Требуемый эксплуатационный парк	$N_{ПДМЭ} = t_{огод} / (N_d * N_{см} * t_{см} * K_{см})$	шт		0,02	0,07	0,12	0,17
Требуемый инвентарный парк с учетом КТГ	$N_{ПДМИ} = N_{ПДМЭ} / K_{тех}$	шт		0,03	0,08	0,14	0,20
Принятый парк	$N_{пт} = \text{ОккуглВверх}(N_{ПДМИ}, 0)$	шт		1,00	1,00	1,00	1,00
Расход дизельного топлива	$M_{дт} = t_{огод} / G_{ТЛ} * \rho_T$	тонн	11,25	0,67	1,97	3,56	5,06
Машино-часов отработано		м.ч.	1640,77	97,89	286,79	518,65	737,44

Таблица 2.67 – Сводная ведомость ПДМ

№ ПДМ	Параметр	Всего	Года разработки			
			2043	2044	2045	2046
1	Нагрузка, маш.ч.	1640,77	97,89	286,79	518,65	737,44
	Ресурс на начало, маш.ч.		50 000	49 902	49 615	49 097
	Ресурс на конец, маш.ч.		49 902	49 615	49 097	48 359
	Введено, шт	1	1	-	-	-
	Амортизация, %	3,28	0,20	0,57	1,04	1,47
	Амортизация, тенге	539 813	32 206	94 354	170 636	242 617
Итого	Нагрузка, маш.ч.	1640,77	97,89	286,79	518,65	737,44
	Ресурс на начало, маш.ч.		50 000	49 902	49 615	49 097
	Ресурс на конец, маш.ч.		49 902	49 615	49 097	48 359
	Введено, шт	1	1	-	-	-
	Амортизация, %	3,28	0,20	0,57	1,04	1,47
	Амортизация, тенге	539 813	32 206	94 354	170 636	242 617

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. Каолинитовая 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 противифльтрационных мероприятия (геомембраны) для отвалов для карьерного участка 18. Естественный противифльтрационный слой из глины Мезокайнозойский комплекса пород, исключает негативное воздействия на подземные воды данного района.

3.2 Вероятные водопритoki 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.

Водопритoki 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.

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.	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046
	Суток		365	730	1 095	1 460	1 825	2 190	2 555	2 920	3 285	3 650
Площадь карьера по поверхности	F	м ²	260 100	385 790	418 462	440 514	461 514	489 955	561 339	561 339	561 339	561 339
Глубина карьера	H	м	24	24	24	24	24	24	34	54	84	144
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	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	0,035
Приведенный радиус	$r_0=(F/\pi)^{1/2}$	м	288	350	365	374	383	395	423	423	423	423
Коэффициент уровнепроводности	$a=k*H/u$	м ² /сут	16	16	16	16	16	16	22	36	55	95
Радиус депрессии	$R_d=1,5*(a*t)^{1/2}$	м	114	161	197	228	255	279	359	483	639	882
Расчётный водоприток	$Q_{\Pi}=(1,36*k*H^2)/lg(R_d+r_0/r_0)$	м ³ /ч	5,20	4,58	4,01	3,65	3,40	3,24	5,66	11,50	23,01	55,25

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 $H_p = \mu \cdot P \cdot H_5$; 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	$Q_{л} = K \cdot \psi_{mt} \cdot \frac{h_p}{H_p} \cdot F / t_{л}$	м ³ /ч	см. табл.

Таблица 3.3 – Расчетные значения ливневого водопритока

Показатель	Ед. изм.	Года отработки									
		2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046
Площадь карьера	м ²	260 100	385 790	418 462	440 514	461 514	489 955	561 339	561 339	561 339	561 339
Объем ливневого водопритока	м ³ /ч	503,94	747,47	810,77	853,50	894,18	949,29	1 087,59	1 087,59	1 087,59	1 087,59
	л/с	139,98	207,63	225,21	237,08	248,38	263,69	302,11	302,11	302,11	302,11

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	$Q_t = (\alpha * \beta * m_c * F_k) / (24 * t_c)$	м ³ /ч	см. табл.

Таблица 3.5 – Расчетные значения водопритока за счет снеготаяния

Показатель	Ед. изм	Года отработки									
		2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046
Площадь карьера	м ²	260 100	385 790	418 462	440 514	461 514	489 955	561 339	561 339	561 339	561 339
Объем водопритока	м ³ /ч	18,97	28,13	30,51	32,12	33,65	35,73	40,93	40,93	40,93	40,93
	л/с	5,27	7,81	8,48	8,92	9,35	9,92	11,37	11,37	11,37	11,37

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.	Года отработки									
		2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046
Площадь карьера	м ²	260 100	385 790	418 462	440 514	461 514	489 955	561 339	561 339	561 339	561 339
Нормальный атмосферный водоприток	м ³ /ч	6,90	10,23	11,10	11,69	12,24	13,00	14,89	14,89	14,89	14,89

Таблица 3.8 – Нормальный атмосферный водоприток пруда

Показатель	Ед. изм.	Года отработки									
		2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046
Площадь Пруда-испарителя	м ²	185 500	185 500	185 500	185 500	185 500	185 500	185 500	185 500	185 500	185 500
Нормальный атмосферный водоприток	м ³ /ч	7,12	7,12	7,12	7,12	7,12	7,12	7,12	7,12	7,12	7,12

3.2.5 Суммарный максимальный водоприток

Таблица 3.9 – Суммарный максимальный водоприток

Показатель	Ед. изм.	Год / Год отработки									
		2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046
Объем ливневого водопритока	м ³ /ч	503,94	747,47	810,77	853,50	894,18	949,29	1 087,59	1 087,59	1 087,59	1 087,59
Объем водопритока за счет снеготаяния	м ³ /ч	18,97	28,13	30,51	32,12	33,65	35,73	40,93	40,93	40,93	40,93
Подземный водоприток (Аналитический метод)	м ³ /ч	5,20	4,58	4,01	3,65	3,40	3,24	5,66	11,50	23,01	55,25
Итого	м³/ч	528,11	780,18	845,29	889,26	931,24	988,26	1 134,18	1 140,02	1 151,54	1 183,78

3.2.6 Суммарный нормальный водоприток

Таблица 3.10 – Суммарный нормальный водоприток

Показатель	Ед. изм.	Год / Год отработки									
		2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046
Нормальный атмосферный водоприток	м ³ /ч	6,90	10,23	11,10	11,69	12,24	13,00	14,89	14,89	14,89	14,89
	м ³ /Год	60 447	89 658	97 251	102 376	107 256	113 866	130 455	130 455	130 455	130 455
Подземный водоприток (Аналитический метод)	м ³ /ч	5,20	4,58	4,01	3,65	3,40	3,24	5,66	11,50	23,01	55,25
	м ³ /Год	45 525	40 144	35 134	31 950	29 798	28 409	49 565	100 712	201 589	483 994
Итого	м³/ч	12,10	14,82	15,11	15,33	15,65	16,24	20,55	26,39	37,90	70,14
	м³/Год	105 972	129 802	132 384	134 325	137 054	142 274	180 020	231 167	332 044	614 449

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 (110 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 14,89 м³/ч (2046 г), трехчасовой водоприток будет составлять 44,676 м³ (2046 г). 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-накопитель, расположенный на лицензионном участке карьера 20.1.

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 началом горных работ на карьере (2037).

Параметры пруда-испарителя приведены в таблице 3.12.

Таблица 3.12 – Параметры пруда-испарителя

Параметр	Ед. изм.	Значение
Полезный объем пруда-испарителя	м ³	500850
Площадь	м ²	209615
Площадь зеркала	м ²	185500
Среднегодовое испарение с 1 м ² поверхности пруда	м	0,875
Теоретический максимум испарения из пруда	м ³ /год	162312,5
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.

Таблица 3.11 – Водный баланс карьерного водоотлива

Приход/расход	Показатель	Ед. изм.	Года отработки									
			2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046
Поступление	Нормальный атмосферный водоприток	м³/год	60 447	89 658	97 251	102 376	107 256	113 866	130 455	130 455	130 455	130 455
	Подземный водоприток (Аналитический метод)	м³/год	45 525	40 144	35 134	31 950	29 798	28 409	49 565	100 712	201 589	483 994
	Итого	м³/год	105 972	129 802	132 384	134 325	137 054	142 274	180 020	231 167	332 044	614 449
Потребление, отведение	Технические нужды карьера на пылеподавление	м³/год	-	-	-	22 514	22 514	28 514	132 671	137 925	171 566	126 942
	Итого	м³/год	-	-	-	22 514	22 514	28 514	132 671	137 925	171 566	126 942
Баланс		м³/год	105 972	129 802	132 384	111 812	114 540	113 761	47 349	93 242	160 478	487 507

Таблица 3.13 – Водный баланс пруда-испарителя

Приход/расход	Показатель	Ед. изм.	Года отработки									
			2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046
Приход	Приток воды из карьера	м³/год	105 972	129 802	132 384	111 812	114 540	113 761	47 349	93 242	160 478	487 507
	Атмосферные осадки	м³/год	62 328	62 328	62 328	62 328	62 328	62 328	62 328	62 328	62 328	62 328
	Итого	м³/год	168 300	192 130	194 712	174 140	176 868	176 089	109 677	155 570	222 806	549 835
Расход	Испарение	м³/год	162 313	162 313	162 313	162 313	162 313	162 313	162 313	162 313	162 313	162 313
Баланс		м³/год	5 988	29 817	32 400	11 827	14 555	13 776	- 52 636	- 6 743	60 494	387 522
Кумулятивный баланс		м³	5 988	35 805	68 205	80 032	94 588	108 364	55 729	48 986	109 479	497 001

Таблица 3.14 – Расчет необходимого количества насосных станций

		Год / Год отработки									
Показатель	Ед. изм.	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046
Паводковый водоприток	м ³ /ч	528,11	780,18	845,29	889,26	931,24	988,26	1 134,18	1 140,02	1 151,54	1 183,78
Нормальный водоприток	м ³ /ч	12,10	14,82	15,11	15,33	15,65	16,24	20,55	26,39	37,90	70,14
Количество насосных станций ЦНС 850-240 в работе + 1 шт. в резерве (паводковый водоприток)	шт	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3
Время работы насосных станций в год (нормальный водоприток)	ч	125	153	156	158	161	167	212	272	391	723
Потребляемое количество электричества за год (нормальный водоприток)	кВт*ч	96 248	117 891	120 236	121 999	124 477	129 219	163 500	209 954	301 574	558 064

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.

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 2037 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 водоприток паводковых и дождевых вод с верховой стороны карьера зависит от площади водосбора, ширины карьера с верховой его стороны и составляет с запасом 500 м³/час. Максимальный возможный суммарный объем воды, пропускаемой по нагорной канаве, составляет не более 1310 м³/час.

Размеры сечения нагорной канавы определяем по следующим формулам.

Значение относительной ширины канавы:

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

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 $t = 1,5$ $K = 11,2$ 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:

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

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 уровенного 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 подъёма 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 пита 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

		Значение
ВЛ 6 кВ	От подстанции до лицензионного участка, м	7786
	На лицензионном участке, м	2389
	Кольцевая карьерная ВЛ, м	3000
	Итого, м	13175
ВЛ 0.4 кВ	от ТКП 6/0.4 на лицензионном участке до потребителей на участке, м	2100

Таблица 4.3 – Потребление ЭЭ

Тип потребителя	Наименование	Показатель	Ед. изм.	Всего (максимум)	Года разработки									
					2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046
Потребители 6 кВ	ЭШ 6-45	В работе	шт.	2	-	-	-	1,00	1,00	1,00	2,00	2,00	2,00	1,00
		Потребление годовое	кВт*ч	13 771 706	-	-	-	388 038	388 038	554 340	3 431 920	3 523 386	3 403 301	2 082 682
		Мощность среднегодовая	кВА	536	-	-	-	59	59	84	522	536	518	317
		Мощность максимально	кВА	1 333	-	-	-	667	667	667	1 333	1 333	1 333	667
	ЭШ 10-70	В работе	шт.	2	2,00	2,00	1,00	-	-	-	-	-	-	-
		Потребление годовое	кВт*ч	31 707 900	12 250 000	14 700 000	4 757 900	-	-	-	-	-	-	-
		Мощность среднегодовая	кВА	2 237	1 865	2 237	724	-	-	-	-	-	-	-
		Мощность максимально	кВА	4 133	4 133	4 133	2 067	-	-	-	-	-	-	-
	Насосные станции	В работе	шт.	2	1,00	1,00	1,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
		Потребление годовое	кВт*ч	1 943 162	96 248	117 891	120 236	121 999	124 477	129 219	163 500	209 954	301 574	558 064
		Мощность среднегодовая	кВА	85	15	18	18	19	19	20	25	32	46	85
		Мощность максимально	кВА	2 059	1 029	1 029	1 029	2 059	2 059	2 059	2 059	2 059	2 059	2 059
Потребители 0.4 кВ	Освещение	шт. в работе	шт.	14	2	3	3	4	5	6	11	13	14	14
		Потребление годовое	кВт*ч	3 183 750	84 900	127 350	127 350	169 800	212 250	254 700	466 950	551 850	594 300	594 300
		Мощность среднегодовая	кВА	71	10,2	15,3	15,3	20,4	25,5	30,6	56,1	66,3	71,4	71,4
		Мощность максимально	кВА	147	21	32	32	42	53	63	116	137	147	147
Оборудование		ПКТП 6/0.4 в работе	шт.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
		ПКТП 6/0.4 введено	шт.	3	3,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Приключательных пунктов в работе	шт.	7	6,00	6,00	5,00	6,00	6,00	6,00	7,00	7,00	7,00	6,00
		Приключательных пунктов введено	шт.	7	6,00	-	-	-	-	-	1,00	-	-	-
Мощность среднегодовая			кВА	2 271	1 889	2 271	758	98	104	135	603	635	635	473
Мощность максимально			кВА	5 194	5 184	5 194	3 128	2 767	2 778	2 788	3 508	3 529	3 539	2 873
Итого ЭЭ в год, кВт*ч			кВт*ч	50 606 518	12 431 148	14 945 241	5 005 486	679 837	724 765	938 259	4 062 371	4 285 190	4 299 175	3 235 046

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 (Приложение 3).

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	$P_{\text{л}}$	ватт	10000
Световой поток ДКсТ 20000	$F_{\text{л}}$	Люмен	240000
Коэффициент потерь света	C		1,5
Коэффициент запаса	K_3		1,4
КПД прожекторов	$\eta_{\text{пр}}$		0,76
Требуемая освещенность территории 3	E_3	люкс	3
Требуемая освещенность территории 0.2	$E_{0.2}$	люкс	0,2
Коэффициент мощности осветительной установки	$\cos\varphi_{\text{уст}}$		0,95
КПД осветительной сети	$\eta_{\text{ос}}$		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	$S_{\text{тр}} = K_{\text{л}} * P_{\text{л}} / \cos\varphi_{\text{уст}}$	кВА	147 368

Расчет осветительных установок приведен в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Расчет осветительных установок

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Всего	Годы разработки									
				2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046
Площадь освещения 0.2 люкс	$S_{0.2}$	м ²		260 100	385 790	418 462	535 911	649 149	809 358	1 696 521	1 979 151	2 098 059	2 098 059
Требуемый световой поток	$F_{0.2} = E_{0.2} * S_{0.2}$	Люмен		52 020	77 158	83 692	107 182	129 830	161 872	339 304	395 830	419 612	419 612
Площадь освещения 3 люкс	S_3	м ²		31 212	46 295	50 215	64 309	77 898	97 123	203 582	237 498	251 767	251 767
Требуемый световой поток	$F_3 = E_3 * S_3$	Люмен		93 636	138 885	150 646	192 928	233 694	291 369	610 747	712 494	755 301	755 301
Итого световой поток	$F = F_{0.2} + F_3$	Люмен		145 656	216 043	234 339	300 110	363 523	453 241	950 052	1 108 325	1 174 913	1 174 913
Требуемое количество ламп	$H_k = F * K_3 * C / (\eta_{пр} * F_{л})$	шт.		2	2	3	3	4	5	11	13	14	14
Принятое количество ламп	$K_{л}$	шт.	14	2	3	3	4	5	6	11	13	14	14
Годовое потребление электроэнергии	$W_o = K_{л} * \chi * P_{л}$	кВт*ч	3 183 750	84 900	127 350	127 350	169 800	212 250	254 700	466 950	551 850	594 300	594 300
Введено установок освещения		шт.		2	1	-	1	1	1	5	2	1	-

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 следующих структурных единиц:

- Карьер;
- Отвалы;
- Подъездные автодороги;
- Линейные сооружения;
- Рудные склады.

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.

Площади нарушаемых по проекту земель представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Площади нарушаемых земель

Объект	Ед. изм.	Площадь
Карьер	м ²	561339
Отвал	м ²	1414653
Бестранспортные отвалы	м ²	463885
Пруд-испаритель	м ²	209615
Дороги	м ²	199495

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 ГОСТа 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 отвал, м ³	Всего, м ³	
20.1	136 350	292 880	350 500	779 730	160,6

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 ПРС

Объект	Объем снятия ПРС, м ³
Карьер	112 268
Отвал вскрышных пород	282 931
Бестранспортные отвалы	92 777
Пруд-испаритель	41 923
Дороги	39 899
Всего	569 797

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, засыпка или выравнивание рытвин и ям;
- мероприятия по предотвращению эрозионных процессов;
- покрытие рекультивируемой площади плодородным слоем почвы.

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 20.1 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 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 20.1 Таунсорского месторождения будет эксплуатироваться 10 лет с 2037 года по 2046 год.

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.

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	20	151 780	Таблица 1602-0101-01
1.2	I категория сложности, камеральные работы	1 км маршрута	6 026	20	120 520	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	20	44 300	Таблица 1602-0102-02
1.4	категория сложности I, камеральные работы		1 368	20	27 360	Таблица 1602-0102-02
	Итого рекогносцировочные маршруты				343 960	
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	300	7 054 200	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	300	5 290 650	Таблица 1602-0202-02

2.3	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	300	498 600	Таблица 1602-0202-04
2.4	Отбор и подготовка проб монолитов из скважин	1 монолит	13 907	15	208 605	Таблица 1602-0502-01
2.5	Изготовление фильтров диаметром 168 мм	м	23 482	70	1 643 740	Таблица 1602-0403-01
2.6	Установка фильтровой колонны диаметром 168 мм	м	12 115	302	3 658 730	Таблица 1602-0403-01
2.7	Установка обсадной колонны диаметром 168 мм	м	12 115	302	3 658 730	Таблица 1602-0403-01
2.8	Нагнетание воздуха в скважину (на 2 горизонта)	1 опыт	186 178	2	372 357	Таблица 1602-0401-05
2.9	Подготовка гравийно-песчаной смеси для обсыпки фильтров (грохочение материала)	м³	25 012	2,1	52 525	Таблица 1602-0403-03
2.10	Обсыпка фильтров гравийно-песчаной смесью	1 скв	81 000	2	162 000	Таблица 1602-0401-01 (примечания)
2.11	Рекультивация земель	10 м²	27 943	30	838 290	Таблица 1602-0904-01
	Итого буровые работы				23 438 427	
3	Геофизические исследования скважин:					
3.1	Гамма-каротажа (ГК)	1 м скв	411	300	123 300	Таблица 1602-0604-01 ГГ Глава 4 Геофизические исследования в скважинах
3.2	Электрокаротажа (КС, ПС)	1 м скв	150	300	45 000	
3.5	Обработка геофизических исследований скважин	%	30%		50 490	Глава 6
	Итого геофизические исследования скважин				218 790	
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	4	967 944	Таблица 1602-0401-01
	Итого режимные наблюдения				1 082 262	
6	Камеральные работы:					
6.1	Камеральная обработка материалов буровых работ	1 м выработки	2 605	300	781 500	Таблица 1602-0802-01
6.2	Камеральная обработка одиночной откачки	опыт	109 431	2	218 862	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%		224 848	Таблица 1602-0803-01
	Итого камеральные работы				3 460 078	
7	Лабораторные работы:					
7.1	Полный анализ воды, состав определений: физические свойства (запах, цветность, взвешенные вещества, вкус), водородный показатель - pH, уголекислота 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 - pH, уголекислота свободная, гидрокарбонат- и карбонат-ионы, 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				37 663 638	
	НДС	%	12		4 519 637	
	ВСЕГО с НДС				42 183 275	

7.2 Эксплуатационные затраты

Расчет эксплуатационных затрат произведен на основании технических расчетов, приведенных в главе 2, и приведен в таблицах 7.1 для вскрышных пород и в таблице 7.2 для руды.

Таблица 7.3 - Расчет эксплуатационных затрат

Наименование работ		Затраты	Норма расхода	Норма затрат на	Цена за ед, тенге	Ед. изм.	Года разработки	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	
							Всего	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Руда																		
Горные работы	Экскавация Hitachi EX 1900	Экскавация, в т.ч. расходы на	1	маш. ч.	19 740	маш. ч.	518	-	-	-	-	-	-	-	-	194,92	323,23	
			0,0015	маш. ч.		м3	336 881	-	-	-	-	-	-	-	-	126 728	210 153	
			30,36	м³		тенге	10 228 192	-	-	-	-	-	-	-	-	3 847 634	6 380 558	
		Масла	0,00030	маш. ч.	4 069 767	тонн	0,15	-	-	-	-	-	-	-	-	0,058	0,096	
			1,85	м³		тенге	623 847	-	-	-	-	-	-	-	-	234 678	389 169	
		Смазки консистентные	0,00012	маш. ч.	5 300 000	тонн	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	0,02	0,04	
			0,98	м³		тенге	329 541	-	-	-	-	-	-	-	-	123 966	205 574	
		Гидравлическое масло	0,00038	маш. ч.	3 604 651	тонн	0,20	-	-	-	-	-	-	-	-	0,07	0,12	
				м³		тенге	3	-	-	-	-	-	-	-	-	265 865	440 886	
		Зубья	0,0000000260	м³	1 290 000	комплект	0,27	-	-	-	-	-	-	-	-	0,10	0,17	
						тенге	343 325	-	-	-	-	-	-	-	-	129 152	214 173	
		Сервис, ремонт и прочие расходные материалы	1	маш. ч.	17 237	тенге	8 931 477	-	-	-	-	-	-	-	-	3 093 972	5 130 757	
		Расчетных затрат на																
		Дизельное топливо	0,088	маш. ч.	265 000	тонн	46	-	-	-	-	-	-	-	-	17	29	
			36,01	м³		тенге	12 132 364	-	-	-	-	-	-	-	-	4 563 944	7 568 421	
		ФОТ эксплуатирующего персонала				тенге	1026381,09	-	-	-	-	-	-	-	-	386 103	640 278	
		Итого экскавация на тонну				тенге	64,58	-	-	-	-	-				32	32	
		Итого экскавация на м³				тенге	138,84	-	-	-	-	-	-	-	-	69,42	69,42	
		Итого экскавация				тенге	23386937,15	-	-	-	-	-	-	-	-	8 797 680	14 589 257	
	Экскавация ЭШ 6/45	Экскавация, в т.ч. расходы на	1	маш. ч.	9 400	маш. ч.	448	-	-	-	-	-	-	-	-	169	279	
			0,0078	маш. ч.		м3	57 537	-	-	-	-	-	-	-	-	21 644	35 893	
			73,19	м³		тенге	4 211 430	-	-	-	-	-	-	-	-	1 584 253	2 627 178	
		Масла	0,00030	маш. ч.	4 069 767	тонн	0,13	-	-	-	-	-	-	-	-	0,050	0,083	
			9,38	м³		тенге	539 421	-	-	-	-	-	-	-	-	202 919	336 502	
		Смазки консистентные	0,00021	маш. ч.	5 300 000	тонн	0,09	-	-	-	-	-	-	-	-	0,04	0,06	
			8,67	м³		тенге	498 651	-	-	-	-	-	-	-	-	187 582	311 069	
		Гидравлическое масло	0,00038	маш. ч.	3 604 651	тонн	0,17	-	-	-	-	-	-	-	-	0,06	0,11	
				м³		тенге	611 105	-	-	-	-	-	-	-	-	229 885	381 220	
		Зубья	0,0000000290	м³	1 602 000	комплект	0,12	-	-	-	-	-	-	-	-	0,05	0,08	
						тенге	195 793	-	-	-	-	-	-	-	-	73 653	122 140	

		Сервис, ремонт и прочие расходные материалы	1	маш. ч.	5 282	тенге	2 366 459	-	-	-	-	-	-	-	-	890 213	1 476 246
		Расчетных затрат на															
		Электроэнергия	1	квт.ч	11	квт ч	218 642	-	-	-	-	-	-	-	-	82 249	136 393
						тенге	2 405 063	-	-	-	-	-	-	-	-	904 735	1 500 328
		ФОТ эксплуатирующего персонала				тенге	887480,20	-	-	-	-	-	-	-	-	333 852	553 629
		Итого экскавация на тонну				тенге	121,32	-	-	-	-	-	-	-	-	61	61
		Итого экскавация на м³				тенге	260,84	-	-	-	-	-	-	-	-	130,42	130,42
		Итого экскавация				тенге	7503973,38	-	-	-	-	-	-	-	-	2 822 839	4 681 134
	Транспортировка CAT777	Перевозка самосвалами, в т.ч. расходы на	1	маш. ч.	13319,8	маш. ч.	5 865	-	-	-	-	-	-	-	-	2 115	3 750
						тонн	848 000	-	-	-	-	-	-	-	-	319 000	529 000
						км	169 161	-	-	-	-	-	-	-	-	61 545	107 617
						ткм	7 553 701	-	-	-	-	-	-	-	-	2 748 202	4 805 499
			10,34	ткм		тенге	78 116 597	-	-	-	-	-	-	-	-	28 166 171	49 950 427
		Моторное масло	0,0001101	маш. ч.	4069767	тонн	0,65	-	-	-	-	-	-	-	-	0,23	0,41
						тенге	2 627 384	-	-	-	-	-	-	-	-	947 345	1 680 040
		Трансмиссионное масло	0,0000310	маш. ч.	3720930	тонн	0,18	-	-	-	-	-	-	-	-	0,07	0,12
						тенге	675 613	-	-	-	-	-	-	-	-	243 603	432 010
		Гидравлическое масло	0,0001175	маш. ч.	3604651	тонн	0,69	-	-	-	-	-	-	-	-	0,25	0,44
						тенге	2 483 465	-	-	-	-	-	-	-	-	895 452	1 588 012
		Смазки консистентные	0,0000100	маш. ч.	5300000	тонн	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	0,02	0,04
						тенге	310 829	-	-	-	-	-	-	-	-	112 074	198 755
		Сервис, ремонт и прочие расходные материалы	1	маш. ч.	12280,14	тенге	72 019 306	-	-	-	-	-	-	-	-	25 967 696	46 051 610
		Расчетных затрат															
		Дизельное топливо	0,0510	маш. ч.	265 000	тонн	299	-	-	-	-	-	-	-	-	103	196
			10,502	ткм		тенге	79 332 525	-	-	-	-	-	-	-	-	27 285 424	52 047 101
		Шины	0,2488	1 000 000 ткм	7488000	компл кт	1,88	-	-	-	-	-	-	-	-	0,68	1,20
			1,8632	ткм		тенге	14 074 218	-	-	-	-	-	-	-	-	5 120 509	8 953 709
		ФОТ эксплуатирующего персонала				тенге	10 411 193	-	-	-	-	-	-	-	-	4 825 947	5 585 245
		Итого транспортировка на ткм				тенге	48									24	24
		Итого транспортировка на тонну				тенге	425									205	220
		Итого транспортировка				тенге	181 934 532	-	-	-	-	-	-	-	-	65 398 051	116 536 482
	Планировка Komatsu D275A-5	Работа бульдозера, в т.ч. расходы на	1	маш. ч.	8930	маш. ч.	106,9	-	-	-	-	-	-	-	-	14,9	92,0
						м2	9973	-	-	-	-	-	-	-	-	1 387	8 587
						тенге	954631	-	-	-	-	-	-	-	-	132 754	821 877
		Моторное масло	0,0001720	маш. ч.	4069767	тонн	0,018387	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00256	0,01583
						тенге	74831	-	-	-	-	-	-	-	-	10 406	64 425
		Трансмиссионное масло	0,0000740	маш. ч.	3720930	тонн	0,007906	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00110	0,00681

					тенге	29419	-	-	-	-	-	-	-	-	4 091	25 328
		Гидравлическое масло	0,0002580	маш. ч.	3604651	тонн	0,027581	-	-	-	-	-	-	-	0,00384	0,02375
						тенге	99418	-	-	-	-	-	-	-	13 825	85 593
		Смазки консистентные	0,0001000	маш. ч.	5300000	тонн	0,010690	-	-	-	-	-	-	-	0,001487	0,009204
						тенге	56658	-	-	-	-	-	-	-	7 879	48 779
		Сервис, ремонт и прочие расходные материалы	1	маш. ч.	6495	тенге	694304	-	-	-	-	-	-	-	96 552	597 752
		Расчетных затрат														
		Дизельное топливо	0,000	тонна	265000	тонн	0,000	-	-	-	-	-	-	-	0,005	0,029
						тенге	0,0	-	-	-	-	-	-	-	1 229	7 609
		ФОТ эксплуатирующего персонала				тенге	-	-	-	-	-	-	-	-	15 232	94 299
		Итого планировка на м2				тенге	215,2								107,59	107,59
		Итого планировка на тонну				тенге	2,2								0,47	1,75
		Итого планировка				тенге	1072998,9	-	-	-	-	-	-	-	149 214	923 785
	Буровзрывны е работы	Бурение скважин, в т.ч. расходы на	1	маш. ч.	14318,8	маш. ч.	1082	-	-	-	-	-	-	-	407	675
						м.п.	11365	-	-	-	-	-	-	-	4 275	7 090
						тенге	15498994	-	-	-	-	-	-	-	5 830 400	9 668 594
		Моторное масло	0,0001101	маш. ч.	4069767	тонн	0,119	-	-	-	-	-	-	-	0,045	0,074
						тенге	484925	-	-	-	-	-	-	-	182 419	302 507
		Трансмиссионное масло	0,0000310	маш. ч.	3720930	тонн	0,034	-	-	-	-	-	-	-	0,013	0,021
						тенге	124695	-	-	-	-	-	-	-	46 908	77 787
		Гидравлическое масло	0,0001175	маш. ч.	3604651	тонн	0,127	-	-	-	-	-	-	-	0,048	0,079
						тенге	458363	-	-	-	-	-	-	-	172 427	285 936
		Смазки консистентные	0,0000100	маш. ч.	5300000	тонн	0,011	-	-	-	-	-	-	-	0,004	0,007
						тенге	57368	-	-	-	-	-	-	-	21 581	35 788
		Сервис, ремонт и прочие расходные материалы	1	маш. ч.	13279,14	тенге	14373642	-	-	-	-	-	-	-	5 407 066	8 966 576
		Расчетных затрат														
		Дизельное топливо	0,053	тонна	265000	тонн	57	-	-	-	-	-	-	-	21	36
						тенге	15 130 572	-	-	-	-	-	-	-	5 691 807	9 438 765
		ФОТ эксплуатирующего персонала				тенге	2 287 086	-	-	-	-	-	-	-	860 354	1 426 732
		Итого буровых работ на м.п.				тенге		-	-	-	-	-	-	-	2 896	2 896
		Итого буровых работ на тонну				тенге		-	-	-	-	-	-	-	39	39
		Итого буровых работ				тенге	32 916 652	-	-	-	-	-	-	-	12 382 561	20 534 091
		Заряжание и производство взрывов, в т.ч. расходы на				тенге	21 576 171	-	-	-	-	-	-	-	8 116 508	13 459 663
		Заражание скважин и монтаж взрывной сети				скважи н	949	-	-	-	-	-	-	-	357	592
						тенге	6 623 831	-	-	-	-	-	-	-	2 491 748	4 132 083
		ВВ				тонн	189	-	-	-	-	-	-	-	71	118
						тенге	14 952 340	-	-	-	-	-	-	-	5 624 760	9 327 580
		Итого взрывных работ на тонну				тенге		-	-	-	-	-	-	-	25	25

		Итого БВР				тенге	54 492 823	-	-	-	-	-	-	-	-	20 499 069	33 993 754
		Итого БВР на тонну				тенге		-	-	-	-	-	-	-	-	64	64
Вспомогательные работы	Водоотлив	Работа насосной станции	1	маш. ч.	1500	маш.ч	15									5	10
			1	кВт.ч	11	кВт ч	11 923									4 183	7 740
		Итого по водоотливу				тенге	154 315									54 136	100 179
	Освещение	Работа осветительных мачт	1	кВт.ч	11	кВт ч	16 485									8 243	8 243
						тенге	181 336									90 668	90 668
		ФОТ вспомогательного персонала				тенге	109 545									54 773	54 773
		ФОТ адм и ИТР				тенге	644 976									322 488	322 488
		Итого вспомогательных работ на тонну				тенге	1									0,63	0,46
		Итого по вспомогательным работам				тенге	445 196									199 577	245 619
		Итого по руде на тонну				тенге	-									307	323
		Итого по руде				тенге	-									97 866 430	170 970 031
Горные работы	Экскавация Hitachi EX 1900	Экскавация, в т.ч. расходы на	1	маш. ч.	19 740	маш. ч.	30 428	-	-	-	871,19	871,19	1 244,55	7 705,02	7 910,38	7 456,11	4 369,62
			0,0015	маш. ч.		м3	20 882 404	-	-	-	597 885	597 885	854 121	5 287 863	5 428 793	5 117 039	2 998 819
			28,76	м³		тенге	600 649 999	-	-	-	17 197 227	17 197 227	24 567 467	152 097 188	156 150 820	147 183 694	86 256 376
		Масла	0,00030	маш. ч.	4 069 767	тонн	9,00	-	-	-	0,258	0,258	0,368	2,279	2,340	2,206	1,293
			1,75	м³		тенге	36 635 390	-	-	-	1 048 909	1 048 909	1 498 441	9 276 850	9 524 093	8 977 162	5 261 027
		Смазки консистентные	0,00012	маш. ч.	5 300 000	тонн	3,65	-	-	-	0,10	0,10	0,15	0,92	0,95	0,89	0,52
			0,93	м³		тенге	19 352 249	-	-	-	554 075	554 075	791 535	4 900 396	5 030 999	4 742 089	2 779 081
		Гидравлическое масло	0,00038	маш. ч.	3 604 651	тонн	11,51	-	-	-	0,33	0,33	0,47	2,92	2,99	2,82	1,65
				м³		тенге	3	-	-	-	1 188 299	1 188 299	1 697 570	10 509 654	10 789 753	10 170 140	5 960 167
		Зубья	0,0000000260	м³	1 290 000	комплект	15,63	-	-	-	0,45	0,45	0,64	3,96	4,06	3,83	2,24
						тенге	20 161 718	-	-	-	577 251	577 251	824 644	5 105 370	5 241 436	4 940 441	2 895 325
		Сервис, ремонт и прочие расходные материалы	1	маш. ч.	17 237	тенге	524 500 639	-	-	-	13 828 694	13 828 694	19 755 277	122 304 918	125 564 539	118 353 863	69 360 777
		Расчетных затрат на															
		Дизельное топливо	0,088	маш. ч.	265 000	тонн	2 689	-	-	-	77	77	110	681	699	659	386
			34,12	м³		тенге	712 472 407	-	-	-	20 398 817	20 398 817	29 141 168	180 412 969	185 221 261	174 584 735	102 314 639
		ФОТ эксплуатирующего персонала				тенге	60274172,05	-	-	-	1 725 711	1 725 711	2 465 302	15 262 686	15 669 460	14 769 625	8 655 676
		Итого экскавация EX 1900 на тонну				тенге	236,09				34	34	34	34	34	34	34
		Итого экскавация EX 1900 на м³				тенге	460,38				66	66	65,77	65,77	65,77	65,77	65,77
		Итого экскавация EX 1900				тенге	1 373 396 578	-	-	-	39 321 756	39 321 756	56 173 937	347 772 842	357 041 541	336 538 055	197 226 692
	Экскавация ЭШ 6/45	Экскавация, в т.ч. расходы на	1	маш. ч.	9 400	маш. ч.	27 772	-	-	-	795	795	1 136	7 032	7 220	6 805	3 988
			0,0078	маш. ч.		м3	3 566 596	-	-	-	102 115	102 115	145 879	903 137	927 207	873 961	512 181

			73,19	м³		тенге	261 055 781	-	-	-	7 474 295	7 474 295	10 677 565	66 104 804	67 866 602	63 969 291	37 488 930
		Масла	0,00030	маш. ч.	4 069 767	тонн	8,22	-	-	-	0,235	0,235	0,336	2,080	2,136	2,013	1,180
			9,38	м³		тенге	33 437 358	-	-	-	957 346	957 346	1 367 637	8 467 041	8 692 701	8 193 513	4 801 774
		Смазки консистентные	0,00021	маш. ч.	5 300 000	тонн	5,83	-	-	-	0,17	0,17	0,24	1,48	1,52	1,43	0,84
			8,67	м³		тенге	30 910 115	-	-	-	884 988	884 988	1 264 269	7 827 090	8 035 694	7 574 236	4 438 849
		Гидравлическое масло	0,00038	маш. ч.	3 604 651	тонн	10,51	-	-	-	0,30	0,30	0,43	2,66	2,73	2,58	1,51
				м³		тенге	37 880 860	-	-	-	1 084 568	1 084 568	1 549 383	9 592 229	9 847 877	9 282 352	5 439 883
		Зубья	0,0000000290	м³	1 602 000	комплект	7,58	-	-	-	0,22	0,22	0,31	1,92	1,97	1,86	1,09
						тенге	12 136 720	-	-	-	347 487	347 487	496 410	3 073 272	3 155 180	2 973 990	1 742 894
		Сервис, ремонт и прочие расходные материалы	1	маш. ч.	5 282	тенге	146 690 728	-	-	-	4 199 906	4 199 906	5 999 866	37 145 171	38 135 149	35 945 198	21 065 530
		Расчетных затрат на															
		Электроэнергия	1,000	кВт ч	11	кВт ч	13 553 064	-	-	-	388 038	388 038	554 340	3 431 920	3 523 386	3 321 052	1 946 288
						тенге	149 083 699	-	-	-	4 268 420	4 268 420	6 097 742	37 751 122	38 757 249	36 531 574	21 409 173
		ФОТ эксплуатирующего персонала				тенге	55012626,85	-	-	-	1 575 068	1 575 068	2 250 097	13 930 352	14 301 618	13 480 332	7 900 091
		Итого экскавация EX 1900 на тонну				тенге	468				67	67	67	67	67	67	67
		Итого экскавация EX 1900 на м³				тенге	913				130	130	130,42	130,42	130,42	130,42	130,42
		Итого экскавация EX 1900				тенге	465 152 107	-	-	-	13 317 783	13 317 783	19 025 404	117 786 277	120 925 469	113 981 197	66 798 194
	Экскавация ЭШ 1070	Экскавация, в т.ч. расходы на	1	маш. ч.	18 800	маш. ч.	20 407	7 884	9 461	3 062	-	-	-	-	-	-	-
			0,0032	маш. ч.		м³	6 471 000	2 500 000	3 000 000	971 000	-	-	-	-	-	-	-
			59,29	м³		тенге	383 650 577	148 219 200	177 863 040	57 568 337	-	-	-	-	-	-	-
		Масла	0,00030	маш. ч.	4 069 767	тонн	6,04	2,332	2,799	0,906	-	-	-	-	-	-	-
			3,80	м³		тенге	24 569 963	9 492 336	11 390 803	3 686 823	-	-	-	-	-	-	-
		Смазки консистентные	0,00021	маш. ч.	5 300 000	тонн	4,29	1,66	1,99	0,64	-	-	-	-	-	-	-
			3,51	м³		тенге	22 712 930	8 774 892	10 529 870	3 408 168	-	-	-	-	-	-	-
		Гидравлическое масло	0,00038	маш. ч.	3 604 651	тонн	7,72	2,98	3,58	1,16	-	-	-	-	-	-	-
				м³		тенге	27 835 074	10 753 776	12 904 531	4 176 767	-	-	-	-	-	-	-
		Зубья	0,0000000290	м³	1 602 000	комплект	11,13	4,30	5,16	1,67	-	-	-	-	-	-	-
						тенге	17 836 264	6 890 845	8 269 014	2 676 404	-	-	-	-	-	-	-
		Сервис, ремонт и прочие расходные материалы	1	маш. ч.	14 245	тенге	290 696 347	112 307 351	134 768 821	43 620 175	-	-	-	-	-	-	-
		Расчетных затрат на															

		Электроэнергия	1,000	квт ч	11	квт ч	31 707 900	12 250 000	14 700 000	4 757 900	-	-	-	-	-	-	-
						тенге	348 786 900	134 750 000	161 700 000	52 336 900	-	-	-	-	-	-	-
		ФОТ эксплуатирующего персонала				тенге	40423594,43	15 617 213	18 740 656	6 065 726	-	-					
		Итого экскавация EX 1900 на тонну				тенге	184	61	61	61							
		Итого экскавация EX 1900 на м³				тенге	358	119	119	119			-	-	-	-	-
		Итого экскавация EX 1900				тенге	772 861 072	298 586 413	358 303 696	115 970 963	-	-	-	-	-	-	-
	Транспортировка	Перевозка самосвалами CAT777, в т.ч. расходы на	1	маш. ч.	13319,8	маш. ч.	131 434	-	-	-	2 980	2 980	4 257	27 196	32 629	36 070	25 322
						тонн	47 675 550	-	-	-	1 365 000	1 365 000	1 950 000	12 072 450	12 394 200	11 682 450	6 846 450
						км	2 766 333	-	-	-	60 148	60 148	85 926	551 570	682 864	773 035	552 641
						ткм	115 972 286	-	-	-	2 534 786	2 534 786	3 621 122	23 256 243	28 640 499	32 309 603	23 075 247
			15,10	ткм		тенге	1 750 678 626	-	-	-	39 692 540	39 692 540	56 703 628	362 241 877	434 618 345	480 441 860	337 287 836
		Моторное масло	0,0001101	маш. ч.	4069767	тонн	14,47	-	-	-	0,33	0,33	0,47	2,99	3,59	3,97	2,79
						тенге	58 882 568	-	-	-	1 335 024	1 335 024	1 907 178	12 183 694	14 618 014	16 159 248	11 344 386
		Трансмиссионное масло	0,0000310	маш. ч.	3720930	тонн	4,07	-	-	-	0,09	0,09	0,13	0,84	1,01	1,12	0,78
						тенге	15 141 232	-	-	-	343 292	343 292	490 417	3 132 950	3 758 918	4 155 235	2 917 128
		Гидравлическое масло	0,0001175	маш. ч.	3604651	тонн	15,44	-	-	-	0,35	0,35	0,50	3,19	3,83	4,24	2,97
						тенге	55 657 170	-	-	-	1 261 896	1 261 896	1 802 709	11 516 310	13 817 286	15 274 096	10 722 977
		Смазки консистентные	0,0000100	маш. ч.	5300000	тонн	1,31	-	-	-	0,03	0,03	0,04	0,27	0,33	0,36	0,25
						тенге	6 966 018	-	-	-	157 938	157 938	225 626	1 441 374	1 729 363	1 911 697	1 342 081
		Сервис, ремонт и прочие расходные материалы	1	маш. ч.	12280,14	тенге	1 614 031 639	-	-	-	36 594 389	36 594 389	52 277 699	333 967 549	400 694 765	442 941 584	310 961 264
		Расчетных затрат															
		Дизельное топливо	0,0566	маш. ч.	265 000	тонн	7 443	-	-	-	134	134	192	1 276	1 775	2 207	1 724
			17,006	ткм		тенге	1 972 266 962	-	-	-	35 620 794	35 620 794	50 886 848	338 229 163	470 246 045	584 839 580	456 823 738
		Шины	0,2650	1 000 000 ткм	7488000	комплект	30,74	-	-	-	0,67	0,67	0,95	6,13	7,59	8,59	6,14
			1,9846	ткм		тенге	230 158 920	-	-	-	5 004 355	5 004 355	7 149 078	45 890 614	56 814 294	64 316 482	45 979 742
		ФОТ эксплуатирующего персонала				тенге	206 456 683	-	-	-	75 821	75 821	154 737	31 574 817	54 543 234	82 318 154	37 714 098
		Итого транспортировка на ткм				тенге	240				32	32	32	33	35	38	38
		Итого транспортировка на тонну				тенге	555				59	59	59	64	82	104	128
		Итого транспортировка CAT777				тенге	4 159 561 191	-	-	-	80 393 510	80 393 510	114 894 292	777 936 471	1 016 221 919	1 211 916 076	877 805 414
	Планировка	Работа бульдозера Komatsu D275A-5, в т.ч. расходы на	1	маш. ч.	8930	маш. ч.	25847,0	-	-	-	740	740	1 057	6 544	6 718	6 334	3 714
						м2	2449886	-	-	-	69 029	69 029	98 613	610 513	626 785	605 422	370 494
						тенге	230813660	-	-	-	6 607 276	6 607 276	9 438 966	58 436 639	59 994 069	56 564 035	33 165 399

		Моторное масло	0,0001720	маш. ч.	4069767	тонн	4,445683	-	-	-	0,12726	0,12726	0,18180	1,12554	1,15554	1,08948	0,63880
						тенге	18092896	-	-	-	517 928	517 928	739 897	4 580 700	4 702 783	4 433 911	2 599 751
		Трансмиссионное масло	0,0000740	маш. ч.	3720930	тонн	1,911644	-	-	-	0,05472	0,05472	0,07818	0,48398	0,49688	0,46847	0,27468
						тенге	7113093	-	-	-	203 620	203 620	290 885	1 800 869	1 848 865	1 743 160	1 022 074
		Гидравлическое масло	0,0002580	маш. ч.	3604651	тонн	6,668525	-	-	-	0,19089	0,19089	0,27270	1,68831	1,73331	1,63421	0,95819
						тенге	24037705	-	-	-	688 104	688 104	983 005	6 085 787	6 247 983	5 890 767	3 453 955
		Смазки консистентные	0,0001000	маш. ч.	5300000	тонн	2,584699	-	-	-	0,073990	0,073990	0,105700	0,654386	0,671826	0,633416	0,371393
						тенге	13698907	-	-	-	392 145	392 145	560 207	3 468 244	3 560 678	3 357 104	1 968 383
		Сервис, ремонт и прочие расходные материалы	1,0	маш. ч.	6495	тенге	167871059	-	-	-	4 805 480	4 805 480	6 864 972	42 501 040	43 633 760	41 139 093	24 121 235
		Расчетных затрат															
		Дизельное топливо	0,031	тонна	265000	тонн	791,573	-	-	-	37,07	37,07	52,96	327,87	336,61	317,32	186,02
						тенге	209766827,5	-	-	-	9 823 829	9 823 829	14 034 042	86 884 755	89 200 372	84 090 912	49 295 022
		ФОТ эксплуатирующего персонала				тенге	2 599 168	-	-	-	758 091	758 091	1 082 987	6 704 771	6 883 464	6 489 916	3 805 257
		Итого планировка на м2				тенге	1721,0				249,01	249,01	249,01	249,01	249,01	243,05	232,84
		Итого планировка на тонну				тенге	88,2				12,59	12,59	12,59	12,59	12,59	12,60	12,60
		Итого планировка				тенге	600448997,8	-	-	-	17 189 196	17 189 196	24 555 995	152 026 165	156 077 904	147 144 863	86 265 677
Вспомогательные работы	Водоотлив	Работа насосной станции	1	маш. ч.	1500	маш.ч	742	123	151	154	156	159	165	209	268	385	713
			1	квт.ч	11	квт ч	572 794	94 913	116 256	118 569	120 307	122 751	127 427	161 233	207 042	297 392	550 324
		Итого по водоотливу				тенге	7 413 682	1 228 459	1 504 696	1 534 635	1 557 131	1 588 760	1 649 282	2 086 836	2 679 746	3 849 142	7 122 853
	Освещение	Работа осветительных мачт	1	квт.ч	11	квт ч	711 641	83 722	125 584	125 584	167 445	209 306	251 167	460 474	544 196	586 057	586 057
						тенге	7 828 053	920 947	1 381 421	1 381 421	1 841 895	2 302 369	2 762 842	5 065 211	5 986 158	6 446 632	6 446 632
		ФОТ вспомогательного персонала				тенге	19 472 039	3 894 408	3 894 408	3 894 408	3 894 408	3 894 408	3 894 408	3 894 408	3 894 408	3 894 408	3 894 408
		ФОТ адм и ИТР				тенге	146 118 106	29 223 621	29 223 621	29 223 621	29 223 621	29 223 621	19 501 386	22 929 364	22 929 364	22 929 364	22 929 364
		Итого вспомогательных работ на тонну				тенге	17	1,24	1,16	3,60	5,34	5,70	4,26	0,92	1,01	1,21	2,55
		Итого по вспомогательным работам				тенге	34 713 773	6 043 814	6 780 525	6 810 464	7 293 434	7 785 537	8 306 532	11 046 455	12 560 312	14 190 182	17 463 892
		Итого по вскрыше на тонну				тенге	421	62	62	65	115	116	114	117	134	156	182
		Итого по вскрыше				тенге	1 108 019 335	304 630 227	365 084 221	122 781 426	157 515 679	158 007 782	222 956 160	1 406 568 210	1 662 827 146	1 823 770 372	1 245 559 869
		ИТОГО эксплуатационных расходов						304 630 227	365 084 221	122 781 426	157 515 679	158 007 782	222 956 160	1 406 568 210	1 662 827 146	1 921 636 802	1 416 529 900
		из них ГКР						304 630 227	365 084 221	122 781 426	157 515 679	158 007 782	222 956 160	1 406 568 210	1 662 827 146		
		из них эксплуатационных														1 921 636 802	1 416 529 900

7.3 Капитальные затраты и амортизация

Капитальные вложения на строительство инфраструктуры по отработке запасов руды карьера 20.1 Таунсорского месторождения составят 8064483,979 тыс. тенге без НДС.

Капитальные затраты на строительство объектов представлены в таблице 7.4.

Общая сумма затрат на строительство составит – 8361714,499 тыс. тенге без НДС.

В таблице 7.5 приведена годовая потребность основного и вспомогательного горнотехнического оборудования. Сумма затрат на замену рассчитана исходя из срока службы оборудования. В таблице 7.6 приведены капитальные затраты на ввод и замену основного горнотехнического оборудования.

На основании данных таблиц 7.4, 7.5, 7.6 произведен расчет амортизационных отчислений и представлен в таблице 7.7.

Таблица 7.4 - Капитальные затраты на строительство объектов

Наименование работ и затрат	Стоимость, тенге	Всего, тенге	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046
Подъездные дороги	СМР	415 711 304	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Оборудование	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Всего	415 711 304	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Водоотлив карьерный	СМР	98 985 208	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	56 608 906	-	-	-	-	-	3 734 866	7 469 732	11 204 598	19 967 106
	Оборудование	53 332 500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35 555 000	-	-	17 777 500	-	-	-	-	-	-
	Всего	152 317 708	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	92 163 906	-	-	17 777 500	-	-	3 734 866	7 469 732	11 204 598	19 967 106
Пруд-накопитель	СМР	331 745 478	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	331 745 478	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Оборудование	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Всего	331 745 478	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	331 745 478	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Диспетчерская радиотелефонная связь	СМР	4 170 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 550 000	250 000	250 000	250 000	145 000	145 000	145 000	145 000	145 000	145 000
	Оборудование	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Всего	4 170 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 550 000	250 000	250 000	250 000	145 000	145 000	145 000	145 000	145 000	145 000
Строительство ВЛ-6кВ	СМР	68 508 440	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	68 508 440	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Оборудование	26 824 980	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24 142 482	-	-	-	-	-	2 682 498	-	-	-
	Всего	95 333 420	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	92 650 922	-	-	-	-	-	2 682 498	-	-	-
Освещение	СМР	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Оборудование	2 212 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	316 000	158 000	-	158 000	158 000	158 000	790 000	316 000	158 000	-
	Всего	2 212 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	316 000	158 000	-	158 000	158 000	158 000	790 000	316 000	158 000	-
Основное и вспомогательное ГТО	СМР	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Оборудование	2 620 400 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	500 000 000	-	-	523 800 000	-	-	1 135 800 000	208 800 000	252 000 000	-
	Всего	2 620 400 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	500 000 000	-	-	523 800 000	-	-	1 135 800 000	208 800 000	252 000 000	-
ГКР	СМР		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	307 783 827	368 868 541	124 006 285	159 025 707	159 517 810	225 113 344	1 420 161 412	1 678 117 143	-	-
	Оборудование																					
	Всего	4 442 594 069	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	307 783 827	368 868 541	124 006 285	159 025 707	159 517 810	225 113 344	1 420 161 412	1 678 117 143	-	-
Итого	СМР	5 361 714 499	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	767 196 651	369 118 541	124 256 285	159 275 707	159 662 810	225 258 344	1 424 041 278	1 685 731 875	11 349 598	20 112 106
	Оборудование	2 702 769 480	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	560 013 482	158 000	-	541 735 500	158 000	158 000	1 139 272 498	209 116 000	252 158 000	-
	Всего	8 064 483 979	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	1 327 210 133	369 276 541	124 256 285	701 011 207	159 820 810	225 416 344	2 563 313 776	1 894 847 875	263 507 598	20 112 106

Таблица 7.5 - Сводная ведомость потребности оборудования

Тип	Наименование	Ед. изм.	Максимально	Года разработки									
				2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Экскаваторы	EX1900	шт.	2	-	-	-	1	1	1	2	2	2	1
Экскаваторы	ЭКГ 10-70	шт.	2	2	2	1	-	-	-	-	-	-	-
Экскаваторы	ЭКГ 6-45	шт.	2	-	-	-	1	1	1	2	2	2	1
Автосамосвалы	CAT777	шт.	7	-	-	-	1	1	1	5	6	7	6
Бульдозер	Komatsu D275A-5	шт.	2	-	-	-	1	1	1	2	2	2	1
Буровой станок	СБШ-250МН32 (или аналог)	шт.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Поливооросительная машина	Камаз КО-806 (или аналог)	шт.	2	-	-	-	1	1	1	1	2	2	2
Машина ПДМ	CAT 906K (или аналог)	шт.	1	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1
Насосные станции	На базе ЦНС 850-240 + электродвигатель	шт.	3	-	-	-	2	2	2	3	3	3	3

Таблица 7.6 - Сводная ведомость введения/замены оборудования

Тип техники	Показатель	Ед. изм.	Всего	Года / года разработки									
				2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046
Экскаваторы ЭКГ 10-70	Потребность маш. ч.	Маш. ч	20 407	7 884	9 461	3 062	-	-	-	-	-	-	-
	Вводимое в эксплуатацию (заменяемое оборудование)	шт.	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Стоимость оборудования	тенге	500 000 000	500 000 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Экскаваторы ЭКГ 6-45	Потребность маш. ч.	Маш. ч	28 220	-	-	-	795	795	1 136	7 032	7 220	6 974	4 268
	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	30 946	-	-	-	871	871	1 245	7 705	7 910	7 651	4 693
	Вводимое в эксплуатацию (заменяемое оборудование)	шт.	2	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-
	Стоимость оборудования	тенге	500 000 000	-	-	-	250 000 000	-	-	250 000 000	-	-	-
Автосамосвалы CAT777	Потребность маш. ч.	Маш. ч	137 299	-	-	-	2 980	2 980	4 257	27 196	32 629	38 184	29 072
	Вводимое в эксплуатацию (заменяемое оборудование)	шт.	7	-	-	-	1	-	-	4	1	1	-
	Стоимость оборудования	тенге	1 344 000 000	-	-	-	192 000 000	-	-	768 000 000	192 000 000	192 000 000	-
Бульдозеры	Потребность маш. ч.	Маш. ч	2 001	-	-	-	-	-	-	679	856	466	-
	Вводимое в эксплуатацию (заменяемое оборудование)	шт.	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
	Стоимость оборудования	тенге	36 000 000	-	-	-	-	-	-	36 000 000	-	-	-
Буровые станки	Потребность маш. ч.	Маш. ч	1 082	-	-	-	-	-	-	-	-	407	675
	Вводимое в эксплуатацию (заменяемое оборудование)	шт.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
	Стоимость оборудования	Тыс. тенге	60 000 000	-	-	-	-	-	-	-	-	60 000 000	-
Итого по основному горнотранспортному оборудованию		тенге	2 540 000 000	2 570 000 000	-	-	507 000 000	-	-	1 119 000 000	192 000 000	252 000 000	-
Поливооросительная машина	Потребность маш. ч.	Маш. ч	19 769	-	-	-	560	560	748	4 028	4 272	5 499	4 101
	Вводимое в эксплуатацию (заменяемое оборудование)	шт.	2	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-
	Стоимость оборудования	тенге	33 600 000	-	-	-	16 800 000	-	-	-	16 800 000	-	-
Машина ПДМ	Потребность маш. ч.	Маш. ч	1 641	-	-	-	-	-	-	98	287	519	737
	Вводимое в эксплуатацию (заменяемое оборудование)	шт.	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
	Стоимость оборудования	тенге	16 800 000	-	-	-	-	-	-	16 800 000	-	-	-
Итого по вспомогательному оборудованию		Тыс. тенге	49 350 000	50 400 000	-	-	16 800 000	-	-	16 800 000	16 800 000	-	-
Итого по основному и вспомогательному оборудованию		Тыс. тенге	2 589 350 000	2 620 400 000	-	-	523 800 000	-	-	1 135 800 000	208 800 000	252 000 000	-
Мачты освещения	Потребность маш. ч.	Маш. ч	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Вводимое в эксплуатацию (заменяемое оборудование)	шт.	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Стоимость оборудования	тенге	108 864 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Насосные станции	Потребность маш. ч.	Маш. ч	2 517	125	153	156	158	161	167	212	272	391	723
	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	159 928 500	162 196 500	7 776 000	-	25 553 500	7 776 000	7 776 000	38 880 000	15 552 000	7 776 000	-
Всего по горным машинам и механизмам		тенге	2 749 278 500	2 782 596 500	7 776 000	-	549 353 500	7 776 000	7 776 000	1 174 680 000	224 352 000	259 776 000	-

Таблица 7.7 – Расчет амортизационных отчислений

Наименование	Ед. изм.	Всего	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
I Группа фиксированных активов: "Здания, сооружения, за исключением нефтяных, газовых скважин и передаточных устройств"													
Здания и сооружения	тенге	751 626 782	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	334 295 478
Остаточная стоимость на конец года	тенге		37 414 017	70 670 922	99 770 713	124 713 391	145 498 957	162 127 409	174 598 748	182 912 974	187 070 087	187 070 087	450 522 000
Норма амортизации (макс. 10%)	%	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Амортизация	тенге	750 911 282	4 157 113	8 314 226	12 471 339	16 628 452	20 785 565	24 942 678	29 099 791	33 256 904	37 414 017	41 571 130	70 843 565
II Группа фиксированных активов "Машины и оборудование, за исключением машин и оборудования нефтегазодобычи, а также компьютеров и оборудования для обработки информации"													
Оборудование	тенге	2 212 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	316 000
Остаточная стоимость на конец года	тенге		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	237 000
Норма амортизации (макс. 25%)	%	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Амортизация оборудования	тенге	2 054 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79 000
Основное ГТО	тенге	2 620 400 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	500 000 000
Остаточная стоимость на конец года	тенге		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	467 150 000
Норма амортизации (макс. 25%)	%	По ресурсу	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
Амортизация	тенге	707 927 592	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32 850 000
Итого остаточная стоимости на конец года по II группе	тенге		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	467 387 000
Итого Амортизация по II группе	тенге	709 981 592	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32 929 000
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	247 651 128	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	184 814 828
Остаточная стоимость на конец года	тенге		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	157 092 604
Норма амортизации (макс. 15%)	%	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Амортизация	тенге	216 160 571	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27 722 224
Амортизация ГКР	тенге	4 442 594 069	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Итого капитальных вложений	тенге	8 064 483 979	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	1 327 210 133
Остаточная стоимость основных фондов на конец года	тенге		37 414 017	70 670 922	99 770 713	124 713 391	145 498 957	162 127 409	174 598 748	182 912 974	187 070 087	187 070 087	1 075 001 604
Итого амортизации	тенге	6 119 647 514	4 157 113	8 314 226	12 471 339	16 628 452	20 785 565	24 942 678	29 099 791	33 256 904	37 414 017	41 571 130	131 494 789

Продолжение таблицы 7.7

Наименование	Ед. изм.	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046
I Группа фиксированных активов: "Здания, сооружения, за исключением нефтяных, газовых скважин и передаточных устройств"										
Здания и сооружения	тенге	250 000	250 000	250 000	145 000	145 000	145 000	145 000	145 000	145 000
Остаточная стоимость на конец года	тенге	384 060 547	321 731 208	263 533 982	209 374 369	159 357 369	113 482 982	71 751 209	34 162 048	715 500
Норма амортизации (макс. 10%)	%	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Амортизация	тенге	66 711 452	62 579 339	58 447 226	54 304 613	50 162 000	46 019 387	41 876 774	37 734 161	33 591 548
II Группа фиксированных активов "Машины и оборудование, за исключением машин и оборудования нефтегазодобычи, а также компьютеров и оборудования для обработки информации"										
Оборудование	тенге	158 000	-	158 000	158 000	158 000	790 000	316 000	158 000	-
Остаточная стоимость на конец года	тенге	276 500	158 000	158 000	197 500	237 000	711 000	671 500	474 000	158 000
Норма амортизации (макс. 25%)	%	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Амортизация оборудования	тенге	118 500	118 500	158 000	118 500	118 500	316 000	355 500	355 500	316 000
Основное ГТО	тенге	-	-	523 800 000	-	-	1 135 800 000	208 800 000	252 000 000	-
Остаточная стоимость на конец года	тенге	427 730 000	414 971 060	924 050 844	909 330 627	888 323 458	1 891 650 782	1 949 575 324	2 033 872 570	1 912 472 408
Норма амортизации (макс. 25%)	%	9	3	2	2	2	7	8	8	6
Амортизация	тенге	39 420 000	12 758 940	14 720 216	14 720 216	21 007 169	132 472 676	150 875 458	167 702 754	121 400 162
Итого остаточная стоимости на конец года по II группе	тенге	428 006 500	415 129 060	924 208 844	909 528 127	888 560 458	1 892 361 782	1 950 246 824	2 034 346 570	1 912 630 408
Итого Амортизация по II группе	тенге	39 538 500	12 877 440	14 878 216	14 838 716	21 125 669	132 788 676	151 230 958	168 058 254	121 716 162
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	-	-	17 777 500	-	-	6 417 364	7 469 732	11 204 598	19 967 106
Остаточная стоимость на конец года	тенге	129 370 380	101 648 156	89 036 806	58 647 957					
Норма амортизации (макс. 15%)	%	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Амортизация	тенге	27 722 224	27 722 224	30 388 849	30 388 849	30 388 849	22 110 712	4 749 689	6 430 379	8 536 570
Амортизация ГКР	тенге	34 198 203	80 306 771	98 021 954	124 526 239	156 429 801	212 708 137	686 095 274	1 525 153 845	1 525 153 845
Итого капитальных вложений	тенге	369 276 541	124 256 285	701 011 207	159 820 810	225 416 344	2 563 313 776	1 894 847 875	263 507 598	20 112 106
Остаточная стоимость основных фондов на конец года	тенге	941 437 427	838 508 424	1 276 779 632	1 177 550 454	1 047 917 827	2 005 844 765	2 021 998 033	2 068 508 618	1 913 345 908
Итого амортизации	тенге	168 170 379	183 485 774	201 736 246	224 058 417	258 106 319	413 626 912	883 952 696	1 737 376 639	1 688 998 125

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 7.8.

Таблица 7.8 – Расчеты персонала рудника

Профессия	Параметр	Ед. изм.	Всего	Года разработки									
				2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045
Машинист экскаватора	Явочная сменная численность	чел.		2	2	1	2	2	2	4	4	4	2
	Всего часов работы	ч		8760	10512	3402	1851	1851	2645	16375	16811	16250	9956
	Смен	шт.		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Списочная численность	чел.		4	4	2	4	4	4	8	8	8	4
	Штатная месячная тарифная ставка	тг.		360000	360000	360000	360000	360000	360000	360000	360000	360000	360000
	Сменная ставка	тг.		11803	11803	11803	11803	11803	11803	11803	11803	11803	11803
	Смен отработано	шт.	7368	730	876	284	154	154	220	1365	1401	1354	830
	Фонд оплаты труда	тг.	86965106	8616393	10339672	3346607	1821120	1821120	2601600	16106503	16535767	15983400	9792923
	Социальный налог	тг.	7092657	702732	843278	272941	148526	148526	212180	1313606	1348616	1303566	798686
	Социальные отчисления	тг.	2739401	271416	325700	105418	57365	57365	81950	507355	520877	503477	308477
	Отчисления на ОСМС	тг.	1739302	172328	206793	66932	36422	36422	52032	322130	330715	319668	195858
	Итого налогов	тг.	11571360	1146476	1375771	445291	242314	242314	346162	2143091	2200208	2126711	1303022
Помощник машинист экскаватора	Явочная сменная численность	чел.		2	2	1	2	2	2	4	4	4	2
	Всего часов работы	ч		8760	10512	3402	1851	1851	2645	16375	16811	16250	9956
	Смен	шт.		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Списочная численность	чел.		4	4	2	4	4	4	8	8	8	4
	Штатная месячная тарифная ставка	тг.		220000	220000	220000	220000	220000	220000	220000	220000	220000	220000
	Сменная ставка	тг.		7213	7213	7213	7213	7213	7213	7213	7213	7213	7213
	Смен отработано	шт.	7368	730	876	284	154	154	220	1365	1401	1354	830
	Фонд оплаты труда	тг.	53145343	5265574	6318689	2045149	1112907	1112907	1589866	9842863	10105191	9767633	5984564
	Социальный налог	тг.	4334401	429447	515336	166797	90766	90766	129666	802759	824154	796624	488086
	Социальные отчисления	тг.	1674078	165866	199039	64422	35057	35057	50081	310050	318314	307680	188514
	Отчисления на ОСМС	тг.	1062907	105311	126374	40903	22258	22258	31797	196857	202104	195353	119691
	Итого налогов	тг.	7071386	700624	840749	272122	148081	148081	211544	1309667	1344571	1299657	796291

Водитель автосамосвала	Явочная сменная численность	чел.					1	1	1	5	6	7	6
	Всего часов работы	ч					3725	3725	5321	33995	40787	47730	36340
	Смен	шт.					2	2	2	2	2	2	2
	Списочная численность	чел.					2	2	2	10	12	14	12
	Штатная месячная тарифная ставка	тг.					7449,91287	7449,91287	10642,73267	339946,8053	489442,4227	668226,2907	436085,6719
	Сменная ставка	тг.					244	244	349	11146	16047	21909	14298
	Смен отработано	шт.	14302				310	310	443	2833	3399	3978	3028
	Фонд оплаты труда	тг.	216867876				75821	75821	154737	31574817	54543234	87144101	43299343
	Социальный налог	тг.	17687202				6184	6184	12620	2575163	4448410	7107255	3531386
	Социальные отчисления	тг.	6831338				2388	2388	4874	994607	1718112	2745039	1363929
	Отчисления на ОСМС	тг.	4337358				1516	1516	3095	631496	1090865	1742882	865987
	Итого налогов	тг.	28855897				10089	10089	20589	4201266	7257386	11595176	5761302
Машинист бульдозера	Явочная сменная численность	чел.					1	1	1	2	2	2	1
	Всего часов работы	ч					938	938	1340	8295	8516	8029	4708
	Смен	шт.					2	2	2	2	2	2	2
	Списочная численность	чел.					2	2	2	4	4	4	2
	Штатная месячная тарифная ставка	тг.					300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000
	Сменная ставка	тг.					9836	9836	9836	9836	9836	9836	9836
	Смен отработано	шт.	2730				78	78	112	691	710	669	392
	Фонд оплаты труда	тг.	26855038				768753	768753	1098218	6799070	6980276	6581193	3858775
	Социальный налог	тг.	2190230				62698	62698	89568	554515	569294	536746	314712
	Социальные отчисления	тг.	845934				24216	24216	34594	214171	219879	207308	121551
	Отчисления на ОСМС	тг.	537101				15375	15375	21964	135981	139606	131624	77176
	Итого налогов	тг.	3573264				102288	102288	146126	904667	928778	875677	513439
Машинист буровой установки	Явочная сменная численность	чел.										1	1
	Всего часов работы	ч										543	900
	Смен	шт.										2	2

	Списочная численность	чел.										2	2
	Штатная месячная тарифная ставка	тг.										360000	360000
	Сменная ставка	тг.										11803	11803
	Смен отработано	шт.	120									45	75
	Фонд оплаты труда	тг.	1419571									534013	885558
	Социальный налог	тг.	115777									43553	72224
	Социальные отчисления	тг.	44716									16821	27895
	Отчисления на ОСМС	тг.	28391									10680	17711
	Итого налогов	тг.	188885									71054	117830
Помощник машиниста буровой установки	Явочная сменная численность	чел.										1	1
	Всего часов работы	ч										543	900
	Смен	шт.										2	2
	Списочная численность	чел.										2	2
	Штатная месячная тарифная ставка	тг.										220000	220000
	Сменная ставка	тг.										7213	7213
	Смен отработано	шт.	120									45	75
	Фонд оплаты труда	тг.	867515									326341	541174
	Социальный налог	тг.	70752									26616	44137
	Социальные отчисления	тг.	27327									10280	17047
	Отчисления на ОСМС	тг.	17350									6527	10823
	Итого налогов	тг.	115429									43422	72007
Машинист ПДМ	Явочная сменная численность	чел.		-	-	-	-	-	-	1	1	1	1
	Всего часов работы	ч		-	-	-	-	-	-	130,52	382,39	691,53	983,25
	Смен	шт.								1	1	1	1
	Списочная численность	чел.								1	1	1	1
	Штатная месячная тарифная ставка	тг.								200000	200000	200000	200000

	Сменная ставка	тг.								6349	6349	6349	6349
	Смен отработано	шт.	182							11	32	58	82
	Фонд оплаты труда	тг.	1157510							69059	202321	365890	520239
	Социальный налог	тг.	94404							5632	16501	29841	42429
	Социальные отчисления	тг.	36462							2175	6373	11526	16388
	Отчисления на ОСМС	тг.	23150							1381	4046	7318	10405
	Итого налогов	тг.	154015							9189	26920	48684	69222
Водитель поливомоечной машины	Явочная сменная численность	чел.					1	1	1	1	2	2	2
	Всего часов работы	ч					700	700	935	5035	5340	6874	5127
	Смен	шт.					2	2	2	2	2	2	2
	Списочная численность	чел.					2	2	2	2	4	4	4
	Штатная месячная тарифная ставка	тг.					200000	200000	200000	200000	200000	200000	200000
	Сменная ставка	тг.					6349	6349	6349	6349	6349	6349	6349
	Смен отработано	шт.	2059				58	58	78	420	445	573	427
	Фонд оплаты труда	тг.	13074741				370602	370602	494515	2664039	2825429	3636938	2712617
	Социальный налог	тг.	1066343				30225	30225	40331	217272	230435	296620	221234
	Социальные отчисления	тг.	411854				11674	11674	15577	83917	89001	114564	85447
	Отчисления на ОСМС	тг.	261495				7412	7412	9890	53281	56509	72739	54252
	Итого налогов	тг.	1739692				49311	49311	65799	354470	375945	483922	360934
Вспомогательный персонал	Явочная сменная численность	чел.		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	Всего часов работы	ч		8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760
	Смен	шт.		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Списочная численность	чел.		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	Штатная месячная тарифная ставка	тг.		165000	165000	165000	165000	165000	165000	165000	165000	165000	165000
	Сменная ставка	тг.		5410	5410	5410	5410	5410	5410	5410	5410	5410	5410
	Смен отработано	шт.	7300	730	730	730	730	730	730	730	730	730	730
	Фонд оплаты труда	тг.	39491803	3949180	3949180	3949180	3949180	3949180	3949180	3949180	3949180	3949180	3949180
	Социальный налог	тг.	3220853	322085	322085	322085	322085	322085	322085	322085	322085	322085	322085

	Социальные отчисления	тг.	1243992	124399	124399	124399	124399	124399	124399	124399	124399	124399	124399
	Отчисления на ОСМС	тг.	789836	78984	78984	78984	78984	78984	78984	78984	78984	78984	78984
	Итого налогов	тг.	5254681	525468	525468	525468	525468	525468	525468	525468	525468	525468	525468
Итого по горному персоналу	Явочная сменная численность	чел.		12	12	11	15	15	15	23	25	28	24
	Списочная численность	чел.		24	24	22	30	30	30	45	49	55	47
	Фонд оплаты труда	тг.	386 699 160	12565574	14288852	7295788	6985476	6985476	8298250	61162668	85036209	118521058	65559809
	Социальный налог	тг.	31 538 217	1024817	1165363	595026	569718	569718	676785	4988274	6935341	9666281	5346894
	Социальные отчисления	тг.	12 181 024	395816	450099	229817	220042	220042	261395	1926624	2678641	3733413	2065134
	Отчисления на ОСМС	тг.	7 733 983	251311	285777	145916	139710	139710	165965	1223253	1700724	2370421	1311196
	Итого налогов	тг.	51 453 223	1671944	1901239	970759	929470	929470	1104144	8138152	11314705	15770116	8723224
Директор карьера	Явочная сменная численность			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Всего часов работы			2920	2920	2920	2920	2920	2920	2920	2920	2920	2920
	Смен			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Списочная численность	чел.		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Штатная месячная тарифная ставка	тг.		800000	800000	800000	800000	800000	800000	800000	800000	800000	800000
	Сменная ставка	тг.		25397	25397	25397	25397	25397	25397	25397	25397	25397	25397
	Смен отработано	шт.	2433	243	243	243	243	243	243	243	243	243	243
	Фонд оплаты труда	тг.	78899471	9600000	9600000	9600000	9600000	9600000	6179894	6179894	6179894	6179894	6179894
	Социальный налог	тг.	6434844	782952	782952	782952	782952	782952	504017	504017	504017	504017	504017
	Социальные отчисления	тг.	2485333	302400	302400	302400	302400	302400	194667	194667	194667	194667	194667
	Отчисления на ОСМС	тг.	1577989	192000	192000	192000	192000	192000	123598	123598	123598	123598	123598
	Итого налогов	тг.	10498166	1277352	1277352	1277352	1277352	1277352	822281	822281	822281	822281	822281
Главный инженер/заместитель директора	Явочная сменная численность			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Всего часов работы			4380	4380	4380	4380	4380	4380	4380	4380	4380	4380
	Смен			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

	Списочная численность	чел.		1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
	Штатная месячная тарифная ставка	тг.		500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000
	Сменная ставка	тг.		15873	15873	15873	15873	15873	15873	15873	15873	15873	15873
	Смен отработано	шт.	3650	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365
	Дней отработано в год	сут.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Фонд оплаты труда	тг.	57936508	5793651	5793651	5793651	5793651	5793651	5793651	5793651	5793651	5793651	5793651
	Социальный налог	тг.	4725157	472516	472516	472516	472516	472516	472516	472516	472516	472516	472516
	Социальные отчисления	тг.	1825000	182500	182500	182500	182500	182500	182500	182500	182500	182500	182500
	Отчисления на ОСМС	тг.	1158730	115873	115873	115873	115873	115873	115873	115873	115873	115873	115873
	Итого налогов	тг.	7708887	770889	770889	770889	770889	770889	770889	770889	770889	770889	770889
Горный мастер	Явочная сменная численность			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Всего часов работы			8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760
	Смен			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Списочная численность	чел.		2	2	2	2	2	4	4	4	4	4
	Штатная месячная тарифная ставка	тг.		270000	270000	270000	270000	270000	270000	270000	270000	270000	270000
	Сменная ставка	тг.		8852	8852	8852	8852	8852	8571	8571	8571	8571	8571
	Смен отработано	шт.	7300	730	730	730	730	730	730	730	730	730	730
	Дней отработано в год	сут.	3650	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365
	Фонд оплаты труда	тг.	63597190	6462295	6462295	6462295	6462295	6462295	6257143	6257143	6257143	6257143	6257143
	Социальный налог	тг.	5186828	527049	527049	527049	527049	527049	510317	510317	510317	510317	510317
	Социальные отчисления	тг.	2003311	203562	203562	203562	203562	203562	197100	197100	197100	197100	197100
	Отчисления на ОСМС	тг.	1271944	129246	129246	129246	129246	129246	125143	125143	125143	125143	125143
	Итого налогов	тг.	8462083	859857	859857	859857	859857	859857	832560	832560	832560	832560	832560
Маркшейдер	Явочная сменная численность			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Всего часов работы			2920	2920	2920	2920	2920	2920	2920	2920	2920	2920
	Смен			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

	Списочная численность	чел.		2	2	2	2	2	4	4	4	4	4
	Штатная месячная тарифная ставка	тг.		200000	200000	200000	200000	200000	200000	200000	200000	200000	200000
	Сменная ставка	тг.		6557	6557	6557	6557	6557	6349	6349	6349	6349	6349
	Смен отработано	шт.	3042	365	365	365	365	365	243	243	243	243	243
	Дней отработано в год	сут.	3650	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365
	Фонд оплаты труда	тг.	19692081	2393443	2393443	2393443	2393443	2393443	1544974	1544974	1544974	1544974	1544974
	Социальный налог	тг.	1606037	195203	195203	195203	195203	195203	126004	126004	126004	126004	126004
	Социальные отчисления	тг.	620301	75393	75393	75393	75393	75393	48667	48667	48667	48667	48667
	Отчисления на ОСМС	тг.	393842	47869	47869	47869	47869	47869	30899	30899	30899	30899	30899
	Итого налогов	тг.	2620179	318465	318465	318465	318465	318465	205570	205570	205570	205570	205570
Геолог	Явочная сменная численность			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Всего часов работы			2920	2920	2920	2920	2920	2920	2920	2920	2920	2920
	Смен			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Списочная численность	чел.		1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
	Штатная месячная тарифная ставка	тг.		450000	450000	450000	450000	450000	450000	450000	450000	450000	450000
	Сменная ставка	тг.		14754	14754	14754	14754	14754	0	14286	14286	14286	14286
	Смен отработано	шт.	3042	365	365	365	365	365	243	243	243	243	243
	Дней отработано в год	сут.	1095	365	365	365			0	0	0	0	0
	Фонд оплаты труда	тг.	40830991	5385246	5385246	5385246	5385246	5385246	0	3476190	3476190	3476190	3476190
	Социальный налог	тг.	3330074	439207	439207	439207	439207	439207	0	283509	283509	283509	283509
	Социальные отчисления	тг.	1286176	169635	169635	169635	169635	169635	0	109500	109500	109500	109500
	Отчисления на ОСМС	тг.	816620	107705	107705	107705	107705	107705	0	69524	69524	69524	69524
	Итого налогов	тг.	5432870	716547	716547	716547	716547	716547	0	462533	462533	462533	462533
Итого по ИТР	Явочная сменная численность			5	5	5	5	5	0	0	0	0	0
	Списочная численность			7	7	7	7	7	11	12	12	12	12

	Фонд оплаты труда	тг.	260 956 241	29634634	29634634	29634634	29634634	29634634	19775661	23251852	23251852	23251852	23251852
	Социальный налог	тг.	21 282 939	2416927	2416927	2416927	2416927	2416927	1612854	1896363	1896363	1896363	1896363
	Социальные отчисления	тг.	13 517 455	933491	933491	933491	933491	933491	1770000	1770000	1770000	1770000	1770000
	Отчисления на ОСМС	тг.	3 244 416	592693	592693	592693	592693	592693	56190	56190	56190	56190	56190
	Итого налогов	тг.	19 723 460	3943110	3943110	3943110	3943110	3943110	1582	1582	1582	1582	1582
Итого по персоналу	Явочная сменная численность			17	17	16	20	20	15	23	25	28	24
	Списочная численность			31	31	29	37	37	41	57	61	67	59
	Фонд оплаты труда	тг.	647 655 401	42200208	43923487	36930422	36620110	36620110	28073912	84414520	108288060	141772910	88811661
	Социальный налог	тг.	52 821 155	3441743	3582290	3011953	2986645	2986645	2289638	6884637	8831703	11562644	7243257
	Социальные отчисления	тг.	25 698 478	1329307	1383590	1163308	1153533	1153533	2031395	3696624	4448641	5503413	3835134
	Отчисления на ОСМС	тг.	10 978 399	844004	878470	738608	732402	732402	222155	1279444	1756915	2426612	1367387
	Итого налогов	тг.	71 176 684	5615054	5844349	4913870	4872580	4872580	1105726	8139733	11316287	15771697	8724806

7.5 Налог на добычу полезного ископаемого

Налог на добычу полезного ископаемого (НДПИ) является основным по сумме отчислений налогом для горнодобывающих предприятий. В таблице 7.9 приведен погодовой расчет НДПИ, согласно действующему налоговому кодексу Республики Казахстан.

Таблица 7.9 – Исчисление налога на добычу полезного ископаемого

Наименование показателей	Ед. изм.	Всего	Года отработки карьера									
			2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045
Бокситовая руда (эксплуатационная добыча)	тонн	848 000	-	-	-	-	-	-	-	-	319 000	529 000
Содержание Al ₂ O ₃ в руде (среднее)	%	39,82	39,82	39,82	39,82	39,82	39,82	39,82	39,82	39,82	39,82	39,82
Всего Al ₂ O ₃ в руде	тонн	337 674	-	-	-	-	-	-	-	-	127 026	210 648
Всего Al	тонн	157 308	-	-	-	-	-	-	-	-	59 176	98 132
Извлечено Al на фабрике	тонн	140 995	-	-	-	-	-	-	-	-	53 039	87 955
Стоимость Алюминия (за 2022 год)	тенге/тонна		-	-	-	-	-	-	-	-	1 253 520	1 253 520
Итого НДС по ставке 0,38%	тенге	671 611 243	-	-	-	-	-	-	-	-	252 646 210	418 965 032

7.6 Финансово-экономическая модель месторождения

Финансово-экономическая оценка эффективности производственной деятельности разреза выполнена с помощью построения финансово-экономических моделей (Таблица 7.8).

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 7.10 – 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	848 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Содержание Al2O3 в руде (среднее)	%	39,82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Al2O3	тонн	337 674	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Вскрыша	м³	30 920 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Горная масса	м³	31 314 419	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Коэффициент вскрыши	м³/т	36,46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Затраты	тенге	11 147 549 741	37 667 801	25 221 174	18 914 328	23 342 104	27 902 014	32 479 231	37 075 167	43 515 187	48 151 415	52 809 312	57 489 963
Затраты на добычу	тенге	9 524 337 199	27 647 333	14 610 033	8 314 226	12 471 339	16 628 452	20 785 565	24 942 678	29 099 791	33 256 904	37 414 017	41 571 130
в т.ч. Эксплуатационные расходы	тенге	3 366 589 431	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
в т.ч. Амортизация		6 119 647 514	-	4 157 113	8 314 226	12 471 339	16 628 452	20 785 565	24 942 678	29 099 791	33 256 904	37 414 017	41 571 130
в т.ч. Гидрогеологические изыскания		38 100 253	27 647 333	10 452 920									
Капитальные затраты	тенге	8 064 483 979	-	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130
в т.ч. Основное и вспомогательное ГТО	тенге	2 620 400 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
в т.ч. Здания, сооружения, вспомогательное оборудование	тенге	1 001 489 910	-	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130
в т.ч. ГКР	тенге	4 442 594 069	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Фонд заработной платы, всего	тенге	647 655 401	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Реализация основных фондов (по остаточной ст-ти)	тенге	-											
Товарной продукции	тонн	157 308	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Совокупный доход, всего	тенге	18 341 959 616	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Налоги и отчисления, всего	тенге	3 742 764 016	10 020 468	10 611 141	10 600 102	10 870 765	11 273 561	11 693 666	12 132 489	14 415 395	14 894 510	15 395 295	15 918 832
Налог на добычу полезных ископаемых (НДПИ)	тенге	671 611 243	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Корпоративный подоходный налог (КПН)	тенге	2 119 551 473	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Платежи за участок недр	тенге	217 142 803	6 051 348	6 383 772	6 702 345	7 037 847	7 390 278	7 759 792	8 147 781	8 555 171	8 982 929	9 432 076	9 903 679
Социальный налог, соц.страхование, обязательное медицинское страхование (11%)	тенге	71 176 684	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Расходы на НИОКР	тенге	64 070 224		276 473	146 100	83 142	124 713	166 285	207 856	249 427	290 998	332 569	374 140
Обучение, повышение квалификации, переподготовка граждан РК	тенге	6 407 022		27 647	14 610	8 314	12 471	16 628	20 786	24 943	29 100	33 257	37 414
Обеспечение исполнения обязательств по ликвидации	тенге	63 855 018	3 648 858	3 648 858	3 648 858	3 648 858	3 648 858	3 648 858	3 648 858	5 473 287	5 473 287	5 473 287	5 473 287
Затраты на охрану окружающей среды, всего	тенге	528 949 549	320 261	274 390	88 189	92 603	97 241	102 103	107 208	112 568	118 196	124 106	130 312
Плата за размещение вскрышных пород в отвалах	тенге	474 152 016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Плата за выбросы в атмосферный воздух	тенге	54 797 533	320 261	274 390	88 189	92 603	97 241	102 103	107 208	112 568	118 196	124 106	130 312
Валовая прибыль	тенге	8 817 622 417	- 27 647 333	- 14 610 033	- 8 314 226	- 12 471 339	- 16 628 452	- 20 785 565	- 24 942 678	- 29 099 791	- 33 256 904	- 37 414 017	- 41 571 130
ЕВИТ (Налогооблагаемый доход)	тенге	7 194 409 875	- 37 667 801	- 25 221 174	- 18 914 328	- 23 342 104	- 27 902 014	- 32 479 231	- 37 075 167	- 43 515 187	- 48 151 415	- 52 809 312	- 57 489 963
ЕВИТДА	тенге	13 314 057 389	- 37 667 801	- 21 064 061	- 10 600 102	- 10 870 765	- 11 273 561	- 11 693 666	- 12 132 489	- 14 415 395	- 14 894 510	- 15 395 295	- 15 918 832
Чистая прибыль (убыток)	тенге	5 074 858 401	- 37 667 801	- 25 221 174	- 18 914 328	- 23 342 104	- 27 902 014	- 32 479 231	- 37 075 167	- 43 515 187	- 48 151 415	- 52 809 312	- 57 489 963
Дисконтированная чистая прибыль (убыток) при ставке 10%	тенге	327 325 969	- 34 243 455	- 20 843 945	- 14 210 615	- 15 942 971	- 17 324 955	- 18 333 679	- 19 025 423	- 20 300 156	- 20 420 900	- 20 360 276	- 20 149 881
Дисконтированная чистая прибыль (убыток) при ставке 15%	тенге	- 12 057 108	- 32 754 610	- 19 070 831	- 12 436 478	- 13 345 924	- 13 872 232	- 14 041 668	- 13 937 928	- 14 225 192	- 13 687 637	- 13 053 654	- 12 357 078
Дисконтированная чистая прибыль (убыток) при ставке 20%	тенге	- 102 345 806	- 31 389 834	- 17 514 704	- 10 945 792	- 11 256 802	- 11 213 193	- 10 877 229	- 10 346 999	- 10 120 242	- 9 332 067	- 8 528 999	- 7 737 458

Капиталовложения, всего	тенге	8 064 483 979	-	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130
Амортизация, всего	тенге	6 119 647 514	-	4 157 113	8 314 226	12 471 339	16 628 452	20 785 565	24 942 678	29 099 791	33 256 904	37 414 017	41 571 130
Инвестиции	тенге	8 064 483 979	-	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130	41 571 130
Денежный поток нарастающим итогом	тенге		- 37 667 801	- 83 674 540	- 119 217 321	- 155 030 764	- 191 247 004	- 227 883 347	- 264 958 514	- 304 316 588	- 344 153 777	- 384 491 750	- 425 353 261
Денежный поток	тенге	6 355 815 528	- 37 667 801	- 46 006 739	- 35 542 781	- 35 813 443	- 36 216 240	- 36 636 344	- 37 075 167	- 39 358 074	- 39 837 189	- 40 337 973	- 40 861 511
Коэффициент дисконтирования при ставке 10%	д.е.		0,91	0,83	0,75	0,68	0,62	0,56	0,51	0,47	0,42	0,39	0,35
Дисконтированный денежный поток при ставке 10%	тенге	316 681 961	- 34 243 455	- 38 022 099	- 26 703 817	- 24 461 064	- 22 487 435	- 20 680 261	- 19 025 423	- 18 360 832	- 16 894 857	- 15 552 035	- 14 321 710
Чистая текущая приведенная стоимость (NPV) нарастающим итогом	тенге	261 720 629	- 34 243 455	- 72 265 554	- 98 969 371	- 123 430 435	- 145 917 870	- 166 598 131	- 185 623 554	- 203 984 386	- 220 879 243	- 236 431 278	- 250 752 988
Коэффициент дисконтирования при ставке 15%	д.е.		0,87	0,76	0,66	0,57	0,50	0,43	0,38	0,33	0,28	0,25	0,21
Дисконтированный денежный поток при ставке 15%	тенге	- 83 757 106	- 32 754 610	- 34 787 705	- 23 369 955	- 20 476 452	- 18 005 872	- 15 838 902	- 13 937 928	- 12 866 224	- 11 324 215	- 9 970 930	- 8 782 905
Чистая текущая приведенная стоимость (NPV) нарастающим итогом	тенге	- 63 332 405	- 32 754 610	- 67 542 314	- 90 912 269	- 111 388 722	- 129 394 593	- 145 233 496	- 159 171 424	- 172 037 648	- 183 361 864	- 193 332 794	- 202 115 699
Коэффициент дисконтирования при ставке 20%	д.е.		0,83	0,69	0,58	0,48	0,40	0,33	0,28	0,23	0,19	0,16	0,13
Дисконтированный денежный поток при ставке 20%	тенге	- 175 633 415	- 31 389 834	- 31 949 124	- 20 568 739	- 17 271 144	- 14 554 494	- 12 269 437	- 10 346 999	- 9 153 430	- 7 720 714	- 6 514 808	- 5 499 468
Чистая текущая приведенная стоимость (NPV) нарастающим итогом	тенге	- 121 967 649	- 31 389 834	- 63 338 959	- 83 907 697	- 101 178 841	- 115 733 335	- 128 002 773	- 138 349 771	- 147 503 201	- 155 223 915	- 161 738 723	- 167 238 192
Коэффициент прибыли на задействованный капитал (ROCE)		0,89											
Простой срок окупаемости (РВ)	год	21											

Продолжени таблицы 7.10

Наименование показателей	Ед. изм.	Годы реализации проекта									
		2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046
Бокситовая руда	тонн	-	-	-	-	-	-	-	-	319 000	529 000
Содержание Al2O3 в руде (среднее)	%	39,82	39,82	39,82	39,82	39,82	39,82	39,82	39,82	39,82	39,82
Al2O3	тонн	-	-	-	-	-	-	-	-	127 026	210 648
Вскрыша	м³	2 500 000	3 000 000	971 000	700 000	700 000	1 000 000	6 191 000	6 356 000	5 991 000	3 511 000
Горная масса	м³	2 500 000	3 000 000	971 000	700 000	700 000	1 000 000	6 191 000	6 356 000	6 139 372	3 757 047
Коэффициент вскрыши	м³/т	-	-	-	-	-	-	-	-	19	7
Затраты	тенге	191 776 277	237 857 665	222 077 643	232 324 923	255 496 019	291 731 323	543 142 588	1 024 373 359	4 076 430 068	3 667 772 181
Затраты на добычу	тенге	131 494 789	168 170 379	183 485 774	201 736 246	224 058 417	258 106 319	413 626 912	883 952 696	3 675 649 392	3 117 314 804
в т.ч. Эксплуатационные расходы	тенге	-	-	-	-	-	-	-	-	1 938 272 753	1 428 316 678
в т.ч. Амортизация		131 494 789	168 170 379	183 485 774	201 736 246	224 058 417	258 106 319	413 626 912	883 952 696	1 737 376 639	1 688 998 125
в т.ч. Гидрогеологические изыскания											
Капитальные затраты	тенге	1 327 210 133	369 276 541	124 256 285	701 011 207	159 820 810	225 416 344	2 563 313 776	1 894 847 875	263 507 598	20 112 106
в т.ч. Основное и вспомогательное ГТО	тенге	500 000 000	-	-	523 800 000	-	-	1 135 800 000	208 800 000	252 000 000	-
в т.ч. Здания, сооружения, вспомогательное оборудование	тенге	519 426 306	408 000	250 000	18 185 500	303 000	303 000	7 352 364	7 930 732	11 507 598	20 112 106
в т.ч. ГКР	тенге	307 783 827	368 868 541	124 006 285	159 025 707	159 517 810	225 113 344	1 420 161 412	1 678 117 143	-	-
Фонд заработной платы, всего	тенге	42 200 208	43 923 487	36 930 422	36 620 110	36 620 110	28 073 912	84 414 520	108 288 060	141 772 910	88 811 661
Реализация основных фондов (по остаточной ст-ти)	тенге										1 913 345 908
Товарной продукции	тонн	-	-	-	-	-	-	-	-	59 176	98 132
Совокупный доход, всего	тенге	-	-	-	-	-	-	-	-	6 428 038 511	11 913 921 104
Налоги и отчисления, всего	тенге	60 281 487	69 687 286	38 591 869	30 588 677	31 437 602	33 625 003	129 515 676	140 420 664	871 102 365	2 199 687 162
Налог на добычу полезных ископаемых (НДПИ)	тенге	-	-	-	-	-	-	-	-	252 646 210	418 965 032
Корпоративный подоходный налог (КПН)	тенге	-	-	-	-	-	-	-	-	470 321 689	1 649 229 785
Платежи за участок недр	тенге	10 398 863	10 918 806	11 464 747	12 037 984	12 639 883	13 271 877	13 935 471	14 632 245	15 363 857	16 132 050
Социальный налог, соц.страхование, обязательное медицинское страхование (11%)	тенге	5 615 054	5 844 349	4 913 870	4 872 580	4 872 580	1 105 726	8 139 733	11 316 287	15 771 697	8 724 806
Расходы на НИОКР	тенге	415 711	1 314 948	1 681 704	1 834 858	2 017 362	2 240 584	2 581 063	4 136 269	8 839 527	36 756 494
Обучение, повышение квалификации, переподготовка граждан РК	тенге	41 571	131 495	168 170	183 486	201 736	224 058	258 106	413 627	883 953	3 675 649
Обеспечение исполнения обязательств по ликвидации	тенге	5 473 287	5 473 287	5 473 287							
Затраты на охрану окружающей среды, всего	тенге	38 337 000	46 004 400	14 890 091	11 659 769	11 706 040	16 782 757	104 601 302	109 922 236	107 275 432	66 203 346
Плата за размещение вскрышных пород в отвалах	тенге	38 337 000	46 004 400	14 890 091	10 734 360	10 734 360	15 334 800	94 937 747	97 467 989	91 870 787	53 840 483
Плата за выбросы в атмосферный воздух	тенге	-	-	-	925 409	971 680	1 447 957	9 663 555	12 454 247	15 404 645	12 362 863
Валовая прибыль	тенге	- 131 494 789	- 168 170 379	- 183 485 774	- 201 736 246	- 224 058 417	- 258 106 319	- 413 626 912	- 883 952 696	2 752 389 119	8 796 606 301
ЕВИТ (Налогооблагаемый доход)	тенге	- 191 776 277	- 237 857 665	- 222 077 643	- 232 324 923	- 255 496 019	- 291 731 323	- 543 142 588	- 1 024 373 359	2 351 608 443	8 246 148 924
ЕВИТDA	тенге	- 60 281 487	- 69 687 286	- 38 591 869	- 30 588 677	- 31 437 602	- 33 625 003	- 129 515 676	- 140 420 664	4 088 985 082	9 935 147 049
Чистая прибыль (убыток)	тенге	- 191 776 277	- 237 857 665	- 222 077 643	- 232 324 923	- 255 496 019	- 291 731 323	- 543 142 588	- 1 024 373 359	1 881 286 754	6 596 919 139
Дисконтированная чистая прибыль (убыток) при ставке 10%	тенге	- 61 105 832	- 68 898 893	- 58 479 984	- 55 616 739	- 55 603 378	- 57 717 487	- 97 688 969	- 167 493 230	279 641 289	891 445 450
Дисконтированная чистая прибыль (убыток) при ставке 15%	тенге	- 35 844 357	- 38 658 520	- 31 385 935	- 28 551 452	- 27 303 523	- 27 109 392	- 43 888 701	- 71 977 923	114 947 145	350 498 782

Дисконтированная чистая прибыль (убыток) при ставке 20%	тенге	- 21 508 986	- 22 231 100	- 17 296 865	- 15 079 159	- 13 819 241	- 13 149 277	- 20 400 999	- 32 063 771	49 071 584	143 395 325
Капиталовложения, всего	тенге	1 327 210 133	369 276 541	124 256 285	701 011 207	159 820 810	225 416 344	2 563 313 776	1 894 847 875	263 507 598	20 112 106
Амортизация, всего	тенге	131 494 789	168 170 379	183 485 774	201 736 246	224 058 417	258 106 319	413 626 912	883 952 696	1 737 376 639	1 688 998 125
Инвестиции	тенге	1 327 210 133	369 276 541	124 256 285	701 011 207	159 820 810	225 416 344	2 563 313 776	1 894 847 875	263 507 598	20 112 106
Денежный поток нарастающим итогом	тенге	- 1 281 960 828	- 1 573 214 038	- 1 686 359 677	- 2 137 555 079	- 2 264 885 167	- 2 433 759 977	- 4 101 263 919	- 5 378 593 307	- 1 918 034 473	6 355 815 528
Денежный поток	тенге	- 856 607 567	- 291 253 210	- 113 145 639	- 451 195 401	- 127 330 088	- 168 874 810	- 1 667 503 942	- 1 277 329 388	3 460 558 835	8 273 850 000
Коэффициент дисконтирования при ставке 10%	д.е.	0,32	0,29	0,26	0,24	0,22	0,20	0,18	0,16	0,15	0,14
Дисконтированный денежный поток при ставке 10%	тенге	- 272 941 570	- 84 365 681	- 29 794 783	- 108 012 592	- 27 710 737	- 33 410 981	- 299 915 241	- 208 853 562	514 390 020	1 118 050 074
Чистая текущая приведенная стоимость (NPV) нарастающим итогом	тенге	- 523 694 557	- 608 060 238	- 637 855 021	- 745 867 613	- 773 578 350	- 806 989 331	- 1 106 904 572	- 1 315 758 134	- 801 368 114	316 681 961
Коэффициент дисконтирования при ставке 15%	д.е.	0,19	0,16	0,14	0,12	0,11	0,09	0,08	0,07	0,06	0,05
Дисконтированный денежный поток при ставке 15%	тенге	- 160 106 079	- 47 336 789	- 15 990 721	- 55 449 427	- 13 607 101	- 15 692 841	- 134 742 854	- 89 751 959	211 441 110	439 595 255
Чистая текущая приведенная стоимость (NPV) нарастающим итогом	тенге	- 362 221 778	- 409 558 567	- 425 549 288	- 480 998 715	- 494 605 816	- 510 298 657	- 645 041 511	- 734 793 470	- 523 352 360	- 83 757 106
Коэффициент дисконтирования при ставке 20%	д.е.	0,11	0,09	0,08	0,06	0,05	0,05	0,04	0,03	0,03	0,02
Дисконтированный денежный поток при ставке 20%	тенге	- 96 074 239	- 27 221 655	- 8 812 525	- 29 285 050	- 6 887 016	- 7 611 736	- 62 633 177	- 39 981 513	90 265 401	179 846 287
Чистая текущая приведенная стоимость (NPV) нарастающим итогом	тенге	- 263 312 431	- 290 534 086	- 299 346 611	- 328 631 661	- 335 518 678	- 343 130 413	- 405 763 590	- 445 745 103	- 355 479 702	- 175 633 415
Коэффициент прибыли на задействованный капитал (ROCE)											
Простой срок окупаемости (PB)	год										

7.7 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 7.11.

Таблица 7.11 – Анализ чувствительности

	NPV, млн. тенге	MIRR, %	IRR	ROCE
1. Изменение выручки от товарной продукции				
-30	195,84	10,13%	6,76%	0,280964
-20	43,32	10,93%	9,36%	0,484679
-10	109,20	11,61%	11,48%	0,688395
0	261,72	12,23%	13,27%	0,89211
10	414,24	12,77%	14,81%	1,095826
20	566,76	13,27%	16,16%	1,299542
30	719,28	13,72%	17,35%	1,503257
2. Изменение Эксплуатационных расходов на добычу				
-30	203,63	12,00%	12,63%	0,812928
-20	222,99	12,08%	12,85%	0,839322
-10	242,36	12,15%	13,06%	0,865716
0	261,72	12,23%	13,27%	0,89211
10	281,08	12,30%	13,48%	0,918504
20	300,45	12,37%	13,68%	0,944898
30	319,81	12,44%	13,88%	0,971293
3. Изменение капитальных затрат				

-30	273,12	12,57%	14,16%	1,139379
-20	269,32	12,44%	13,82%	1,03635
-10	265,52	12,32%	13,53%	0,956217
0	261,72	12,23%	13,27%	0,89211
10	257,92	12,14%	13,04%	0,83966
20	254,12	12,07%	12,84%	0,79595
30	250,32	12,00%	12,65%	0,758966

8 ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Проектные решения по отработке участка 20 (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. Подготовка 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 знакомятся 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 рудуправлении 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 -1700ЕН (91т), Komatsu HD-785-5 (91т), БелАЗ 7547 (45т), Komatsu HD-465 (55т), Hitachi -1100ЕН (65т). В зависимости от производственной необходимости могут применяться автосамосвалы иных марок и типоразмеров. Вскрышные породы карьеров Таунсорского месторождения представлены рыхлыми глинистыми разновидностями, 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 Актыбинской 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 Жаильма 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 эпидемиоооужении (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

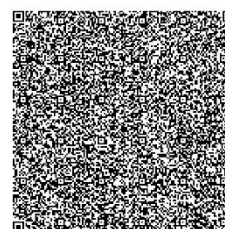
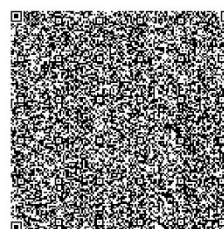
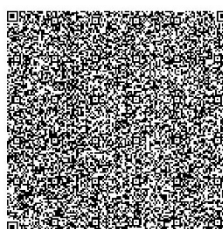
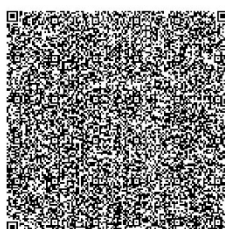
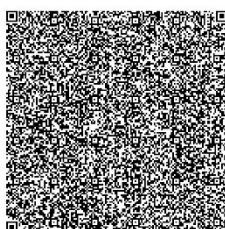
(фамилия, имя, отчество (в случае наличия))

Дата первичной выдачи 04.03.2010

**Срок действия
лицензии**

Место выдачи

г.Алматы





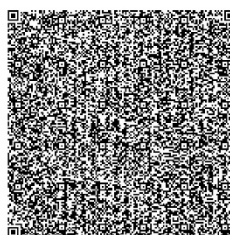
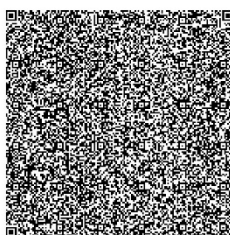
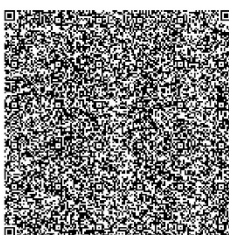
ПРИЛОЖЕНИЕ К ЛИЦЕНЗИИ

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:
 - Плотин, дамб, 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

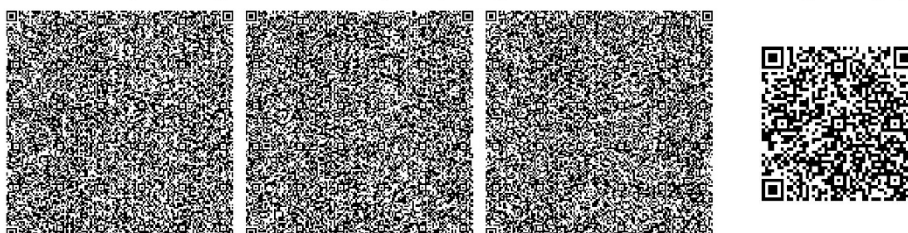
- Схем канализации населенных пунктов и производственных комплексов, включая централизованную систему сбора и отвода бытовых, производственных и ливневых стоков, размещение головных очистных сооружений, испарителей и объектов по регенерации стоков

- 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

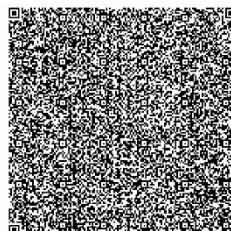
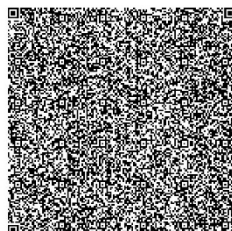
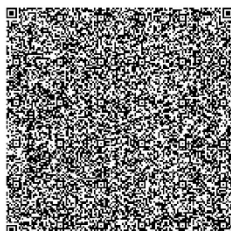
(наименование подвида лицензируемого вида деятельности в соответствии с Законом Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

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

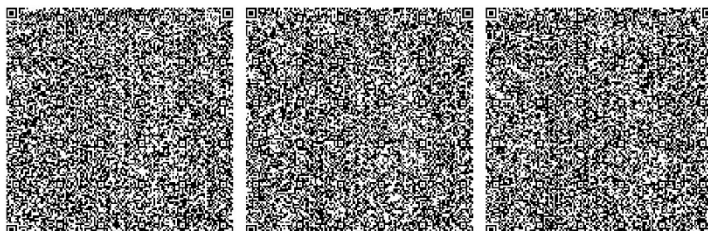
Дата выдачи
приложения

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 11 қыркүйектегі Заңымен бекітілген заңнамасына сәйкес қағаз тасымалдағыш құжатпен
маңызды бірдей. Дәлелді документ сәйкес пәннің 1-бабының 1-тармағына сәйкес қағаз тасымалдағыш құжатпен
маңызды бірдей. Дәлелді документ сәйкес пәннің 1-бабының 1-тармағына сәйкес қағаз тасымалдағыш құжатпен



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)

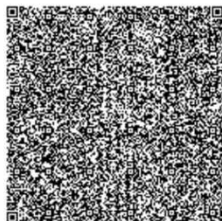
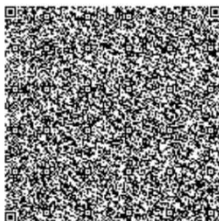
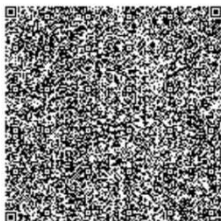
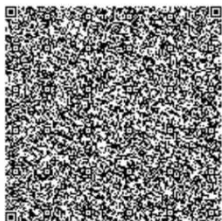
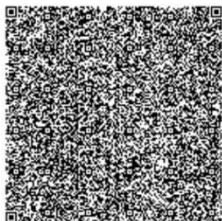
**Руководитель
(уполномоченное лицо)**

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)

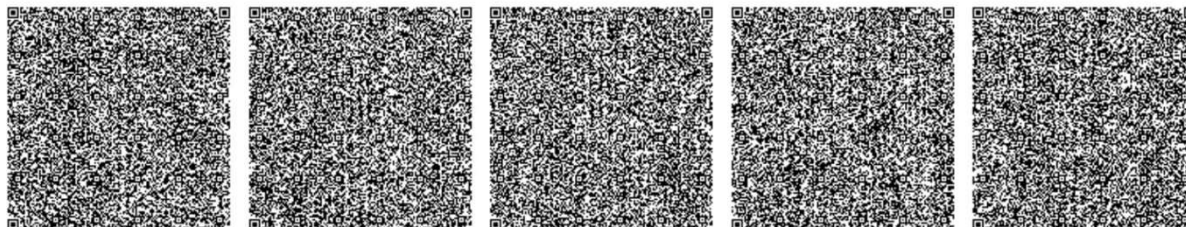
Руководитель (уполномоченное лицо) **БАЙТУКБАЕВ ЕРЛАН ИСКАКОВИЧ**
фамилия и инициалы руководителя (уполномоченного лица) лицензиара

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.