

**Товарищество с ограниченной ответственностью «Есіл-Mining»
Товарищество с ограниченной ответственностью ТОО «Два Кей»**



«Утверждаю»

Директор ТОО «Есіл-Mining»

К. Калиев

2026 г.

Корректировка на План горных работ месторождения вольфрамовых руд Аксоран (на электрической тяге)

Том I

Книга 1

Общая пояснительная записка

Генеральный проектировщик

Генеральный директор



ТОО «Два Кей»

Н. Каменский

Алматы, 2026 г.

Корректировка на План горных работ месторождения вольфрамовых руд Аксоран разработана ТОО «Два Кей» (государственные лицензии ГЛ №13020528 от 28 декабря 2013 года, ГЛ №14002042 от 12 февраля 2014 года) на основании Технического Задания на выполнение работ/оказание услуг (приложение А), в соответствии с государственными нормами, правилами и стандартами, действующими на территории Республики Казахстан.

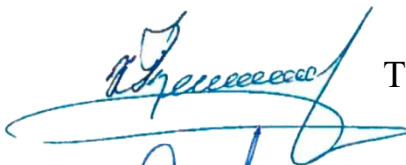
Главный инженер проекта

A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized 'Т' followed by a series of loops and a long horizontal stroke.

Темирханов К.К.

Список исполнителей

ГИП



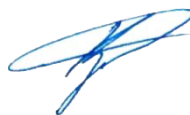
Темирханов К.К.

Главный горный инженер



Шарафутдинов Д.К.

Ведущий инженер-конструктор



Купцов В.А.

Старший инженер-конструктор



Болатов Р.Х.

Специалист 1-ой категории



Тулеева С.В.

Инженер-энергетик



Карчевский И.Е.

Эколог 1-ой категории



Косаева А.С.

Ведущий экономист



Гареева-Шишкова Л.Р.

СОСТАВ ПРОЕКТА

Том	Книга	Наименование
I	1	Общая пояснительная записка
II	1	Геологическая часть. Пояснительная записка
	Папка 1 Графические материалы.	Геологическая часть. Чертежи
	2	Технологическая часть (горная и горно-механическая). Пояснительная записка
	Папка 2 Чертежи	Технологическая часть (горная и горно-механическая). Чертежи
	3	Приложения
III	1	Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)
IV	1	Декларация промышленной безопасности ТОО «Есіл Mining»
V	1	Промышленная безопасность, техника безопасности и охрана труда
VI	1	План ликвидации
VII	1	Технико-экономические показатели
VIII	1	Генеральный план и транспорт. Архитектурно-строительные решения. Инженерные сети, системы и оборудования. Чертежи

ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	Введение.....	7
2.	Генеральный план и транспорт	9
2.1	Краткая характеристика района и площадки строительства.....	9
2.2	Организационный сбор поверхностных вод	10
3.	Технологические решения	11
3.1	Геологические условия месторождения	11
3.2	Инженерно-геологические условия месторождения.....	14
3.3	Гидрогеологические условия месторождения	15
3.4	Водопритоки в подземные горные выработки	16
3.5	Запасы, принятые к проектированию	17
3.6	Производительность, срок существования и режим работы рудника	18
3.7	Обоснование нормативов вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов полезных ископаемых.....	19
3.8	Обоснование и технико-экономические расчеты нормируемых потерь и разубоживания	19
3.9	Сведения о временно-неактивных запасах, причинах их образования и намечаемых сроках их погашения	19
3.10	Обоснование оптимальных параметров выемочных единиц, уровня полноты извлечения полезных ископаемых из недр	19
3.11	Вскрытие месторождения	20
3.11.1	Граница горного отвода.....	20
3.11.2	Зона сдвижения земной поверхности	20
3.11.3	Схема вскрытия месторождения	22
3.12	Горно-капитальные работы.....	23
3.13	Системы разработки	23
3.13.1	Выбор и обоснование системы разработки	23
3.14	Потери и разубоживание	23
3.15	Механизация проходческих работ	23
3.16	Механизация вспомогательных работ	24
3.17	Отработка целиков.....	25
3.18	Закладка выработанного пространства.....	25
3.19	Безопасное ведение горных работ по месторождению, склонных и опасных по горным ударам.....	25
3.20	Меры по охране зданий и сооружений, и природных объектов от вредного влияния подземных разработок	25
3.21	Охрана недр	26
3.22	Календарный график	26
3.22.1	Календарный график строительства	26
3.22.2	Порядок отработки месторождения	27
3.22.3	Календарный график добычи руды.....	27
3.23	Вентиляция горных выработок	28

3.24	Мероприятия по комплексному обеспыливанию рудничной атмосферы.....	28
3.25	Вентиляционные установки.....	29
3.26	Механизированный подъём.....	30
3.27	Подземный транспорт.....	32
3.28	Воздухоснабжение и водоснабжение.....	32
3.29	Хозяйство взрывчатых материалов и взрывные работы.....	33
3.30	Электроснабжение подземного рудника.....	35
3.30.1	Определение электрических нагрузок.....	35
3.30.2	Силовое оборудование.....	35
3.30.3	Электроснабжение подземного рудника.....	35
3.30.4	Связь и сигнализация.....	36
4	Общестроительные решения.....	36
4.1	Общие данные для проектирования.....	36
4.2	Объемно-планировочные и конструктивные решения.....	36
4.3	Антикоррозийная защита.....	37
4.4	Мероприятия по взрыво- и пожаробезопасности.....	37
4.5	Антисейсмические мероприятия.....	38
4.6	Инженерные сети, системы и оборудование.....	39
4.6.1	Теплоснабжение.....	39
4.6.2	Отопление.....	40
4.6.3	Водоснабжение и канализация.....	40
4.7	Электроснабжение, надземная часть.....	41
5.	Организация труда. Потребность в трудовых ресурсах, режим работы и отдыха работников.....	41
6.	Техника безопасности, охрана труда и промсанитария при ведении горных работ.....	42
6.1	Техника безопасности.....	42
6.2	Охрана труда и промсанитария.....	43
7.	Пожарная безопасность.....	43
7.1	Общие положения.....	43
7.2	Требования пожарной безопасности к содержанию территории.....	44
7.3	Требования пожарной безопасности к содержанию зданий, сооружений и помещений.....	45
7.4	Обязанности и действия работников при пожаре.....	45
8.	Охрана окружающей среды.....	46
9.	Эффективность инвестиции и технико-экономические показатели ...	46
10.	Выводы.....	48
	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	49

1. Введение

Корректировка на План горных работ месторождения вольфрамовых руд Аксоран выполнена в соответствии с Техническим заданием на проектирование, выданным ТОО «Есіл Mining» (приложение А).

Основанием для корректировки Плана горных работ месторождения Аксоран является сложность технологии переработки вольфрамовых руд, что в свою очередь послужило задержкой в строительстве обогатительной фабрики на месторождении. А так как складирование добытой руды без возможности переработки является нецелесообразным, Заказчиком было принято решение об изменении календарного графика добычи.

Также ввиду роста коммерческих цен на вольфрам на мировом рынке проектом принято решение отработки части минеральных ресурсов, с бортовым содержанием $0,1 \div 0,2\%$. Их отработка предполагается после отработки запасов по бортовому содержанию $0,2\%$. Данные работы требуют проведение дополнительных горно-подготовительных работ на ранее отработанных горизонтах.

Целью данной проектной работы является:

- корректировка на План горных работ месторождения вольфрамовых руд Аксоран в Сандыктауском районе Акмолинской области в связи с изменением календарного графика выполнения работ без изменения технических решений а также включение в отработку минеральных ресурсов с бортовым содержанием $0,1 \div 0,2\%$.

Для достижения цели Планом горных работ рассмотрены:

- схема вскрытия месторождения одним наклонным и одним спиральным съездами, проходки квершлагов до рудных тел;
- системы разработки месторождения;
- крепление горных выработок;
- систему проветривания горных выработок и шахтный водоотлив;
- подземное горно-шахтное оборудование;
- буровзрывные работы при проходке горизонтальных, наклонных и вертикальных выработок, при ведении очистных работ;
- технико-экономические показатели рассматриваемого варианта отработки месторождения.

Месторождение вольфрамовых руд Аксоран находится в Сандыктауском районе Акмолинской области на границе с Айыртауским районом Северо-Казахстанской области. Согласно плана горных работ добычные работы будут проводиться в Северо-Казахстанской области, а перерабатывающий комплекс будет располагаться в Акмолинской области.

Отработка месторождения будет вестись подземным способом. Порталы (устья) Наклонного спирального съезда и Наклонного транспортного съезда будут располагаться на территории Северо-Казахстанской области. Съезды будут проходиться под углом $14,0$ градусов за границей зоны сдвижения горных пород от подработки.

Работы будут проводиться в течение 23 лет с учетом запуска и ликвидации рудника, из них 20 лет – добычные работы, с проектной годовой производительностью по руде 1000 тыс. тонн.

2. Генеральный план и транспорт

2.1 Краткая характеристика района и площадки строительства

Месторождение вольфрамовых руд Аксоран находится в Сандыктауском районе Акмолинской области на границе с Айыртауским районом Северо-Казахстанской области, в 38 км северо-восточнее п. Шантобе, в 35 км северо-западнее райцентра с. Балкашино на площади листа N-42-113-B. [1]

Площадь месторождения сложена в различной степени метаморфизованными породами: гнейсами различного состава с горизонтами скарноидов, амфиболитами, сланцами, мраморами и кальцифирами. Метаморфогенные породы прорваны штокообразными телами и дайками диоритов, габбро-диоритов. На крайнем северо-западном фланге месторождения откартированы массивные и гнейсовидные граниты Балкашинского комплекса, а на юго-восточном - ордовик - силурийские порфириды основного - среднего состава. Исключительно широко на участке развиты мезозойские коры выветривания, перекрытые неогеновыми глинами Павлодарской свиты, мощностью от первых метров до 50-300м.

В скважинах восточного фланга месторождения вскрыты своеобразные породы - скарноиды светло-зеленого цвета, вмещающие богатые прожилково-вкрапленные руды. Они слагают тонкие прослои мощностью от первых сантиметров среди слюдистых и амфиболовых сланцев с образованием в совокупности зон скарноидов, скарнированных пород мощностью до 8-10 м. Они представляют собой продукт метаморфизма, загрязненный примесями карбонатных пород или сильно известковых алевролитов и песчаников, т.е. силикатные мрамора или кальцифиры. Вторая разновидность отличается гораздо меньшим количеством карбоната, состоящая, в основном, из пироксена, актинолита с эпидотом, гранатом, цоизитом, т.е. могут быть названы собственно скарноидами.

Обе разновидности обычно встречаются совместно. В виде одного из минералов в них часто развит шеелит, образующий вкрапленность размером 0.02-0.8мм, местами достигая крупных кристаллов до 20-30мм.

В южной части площади, в районе горы Аксоран обнажены своеобразные породы, резко отличающиеся степенью метаморфизма и составом от допалеозойских.

Сопка сложена андезитовыми, базальтовыми порфиридами, липаритовыми порфирами, туфами порфиритов, туфопесчаниками и туфолавами.

Подобные толщи имеют довольно широкое развитие в Балкашинском рудном районе.

Пашадским В. А. среди маломощных прослоев известняков в аналогичных по составу и степени метаморфизма толщах найдены остатки брахиопод, кораллов и мшанок не древнее нижнего ордовика. Мощность толщи эффузивов не менее 450-500.

В разрезе коры выветривания имеют в целом вид перевернутого конуса. Поэтому с глубины 100-200м от поверхности в плане они принимают

узколокальный характер, вытягиваясь вдоль разрывных нарушений и достаточно уверенно трассируя их.

В северной части месторождения коры имеют небольшую (до 30-50м) мощность. В их составе уверенно выделяется четыре зоны (снизу-вверх):

- подробленные и ожелезненные порфиroidы зоны дезинтеграции;
- желтовато-серые, зеленовато-серые глинисто-щебенистые отложения;
- постепенно сменяют их желтые, серо-желтые глинистые и глинисто-щебенистые отложения с прослоями белых каолиновых глин (охристая зона гидролиза);
- бурые, серо-бурые, желто-красные, буро-красные существенно глинистые отложения ("пестроцветный" горизонт, зона конечного гидролиза).

Границы между зонами неотчетливые, постепенные, а цвета отдельных разностей пород в различных зонах могут повторяться.

Зоны тектонических нарушений и рудоносные прожилки трассируются уверенно и в мезозойских корах выветривания. Они представлены здесь зонами ожелезнения с обломками кварца. По данным фазового химического анализа молибденит в корах выветривания преобразован в молибдит и повеллит, а шеелит практически полностью переходит в тонкодисперсный вольфрамит и тунгстит.

Коры выветривания в южной части имеют большую мощность, за счет нацело переработанных черных углистых сланцев шарыкской свиты, превращенных в голубовато-черные, серые глины.

Неогеновые отложения (павлодарская свита) представлены коричневыми и красно-коричневыми глинами мощностью от 3-5 до 70-80м с горизонтами черных глин мощностью до 1-3м.

В нижней части разреза глин в ряде скважин отмечаются запесоченные горизонты мощностью десятки сантиметров с относительно большим количеством обломков кварца и вмещающих пород.

2.2 Организационный сбор поверхностных вод

Планом горных работ предусматривается устройство внутриплощадочной сети отвода дождевых и талых вод с очисткой на локальных очистных сооружениях.

В качестве нормативных документов использовались: СН РК 4.01-03-2011 "Водоотведение. Наружные сети и сооружения" [24], СНиП РК 2.04-01-2010 "Строительная климатология" [29], ГОСТ 9.602-2005 "Общие требования к защите от коррозии".

Дождевая загрязненная канализация (КЗ)

Сети самотечные, предусматривают отвод дождевых и талых вод с площадок открытого хранения пустых пород. С площадки стоки собираются в дождеприемники FloTenk и далее проходят очистку на пескоотделителях FloTenk, предназначенных для очистки ливневых, талых, производственных и поливомоечных сточных вод. Очищенные стоки собираются в резервуарах-накопителях объемом по 100 м.куб., марки Flotenk-EN-100 расположенные в непосредственной близости от дождеприемников и песколовок. Далее

очищенные стоки вывозят в места, согласованные с уполномоченными государственными органами для захоронения или очистки.

Сети системы ливневой канализации (К3) будут запроектированы диаметром 160 мм из труб напорных из полиэтилена по ГОСТ 18599-2001 с подземным способом прокладки (глубина прокладки сети 1,0 м).

На канализационной сети (К3) предусмотрена установка дождеприемных и смотровых колодцев марки FloTenk-KS диаметром 1,0 м высотой 1,3 м.

Размеры канализационных колодцев приняты согласно СН РК 4.01-03-2011 [102], п. 7.4.

Способ прокладки трубопроводов

Полиэтиленовые трубы следует укладывать на естественный грунт ненарушенной структуры, обеспечивая при этом выравнивание основания (СН РК 4.01-05-2002).

Защитное покрытие и тепловая изоляция трубопроводов не предусматривается.

По окончании всех монтажных работ предусмотреть восстановление грунтового покрытия и вывоз строительного мусора.

3. Технологические решения

3.1 Геологические условия месторождения

В региональном плане Аксоранское месторождение приурочено к Карасу-Чаглинской зоне разломов северо-восточного простирания, на участке её сочленения с близмеридиональным Бастрымовским и северо-западной Имантауской зоной разломов.

Характер распространения и морфология контура коры выветривания, данные магниторазведки и буровых скважин позволяют выделить в центральной части месторождения тектоническую зону меридионального простирания, состоящую из серии меридиональных швов с шагом в 250-300м.

Меридиональные нарушения, судя по характеру распространения коры выветривания, наиболее четко проявлены в амфиболовых сланцах и амфиболитах, затухая или переходя в близкослойные разрывы в порфироидах.

Тектонические нарушения северо-западного простирания (Имантауской зоны разломов) наиболее отчетливо проявлены на восточном фланге месторождения.

Среди всех выявленных типов метасоматических образований в пределах площади месторождения Аксоран наибольшего практического интереса заслуживают минеральные образования в связи с формированием известковых скарнов и скарноподобных пород. Это определяется тем, что молибден-вольфрамовая минерализация, вскрытая в разрезе по линии 30, пространственно очень тесно связана с пироксен-гранат-амфиболовыми скарнами, образовавшимися по эффузивам среднего-основного состава.

Молибден-вольфрамовое оруденение месторождения Аксоран локализуется преимущественно в амфиболитах и амфиболовых сланцах, биотитовых сланцах, диоритах, скарноидах. Единичные рудные пересечения

установлены в глинисто-кремнистых сланцах шарыкской свиты (скв.23482) и в порфироидах куспекской свиты, вблизи с рудовмещающими сланцами (скв.1466).

Промышленное оруденение распределено крайне неравномерно. Основные запасы руд сосредоточены в полосе протяженностью 1500-1700 м по простиранию и по падению от 25 до 400 м.

Оруденение на западном фланге представлено разноориентированными круто-пологозалегающими кварцеворудными прожилками, рассекающими биотитовые, амфиболовые сланцы, диориты, с образованием послойных рудоносных зон со сложным штокверкоподобным внутренним строением.

Восточный фланг, наряду с кварцеворудными прожилками, характеризуется микропрожилково-вкрапленными рудами в скарнированных породах и скарноидах.

На месторождении проявлена пострудная тектоника. Кварцеворудные прожилки смещаются по тонким кварцпиритовым прожилкам и волосовидным "сухим" послойным трещинам с амплитудой смещения до 1-2см.

Зоны скарнирования, развитые на восточном фланге месторождения представляют собой серию маломощных (1-20см) прослоев осветленных пород актинолит-эпидот-гранат-карбонатного состава с кварцем, альбитом, пироксеном, цоизитом, среди слюдистых и амфиболовых сланцев с образованием зон скарноидов и скарнированных пород мощностью до 8-12м. В качестве породообразующего минерала в этих породах иногда в виде равномерной тонкой вкрапленности развит шеелит. Содержание WO_3 в отдельных пробах, характеризующих прослой скарнов, достигает 7.68%.

Шеелит и молибдошеелит образуют вкрапленность и микропрожилки в кварцевых жилах и вблизи них совместно с молибденитом и сульфидами. Представлены белыми, светло-серыми, желтовато-серыми зернами, как правило, макроскопически не различными и выделенными только по люминесцентному анализу (свечение желтоватое у молибдешееелита и голубое у шеелита). Вкрапленность развивается по всему объему кварцевых прожилков, в центральной части и в зальбандах. Они образуют как единичные рассеченные выделения, так и скопления тонкой и мелкой вкрапленности.

Вблизи кварцевых жил во вмещающих породах шеелит образует ореол микропрожилков и тонкой вкрапленности. Максимальная плотность, сосредоточения микропрожилково-вкрапленных выделений шеелита вблизи отдельных жил обычно составляет 1-3см. Во многих случаях наблюдается избирательная приуроченность вкрапленности шеелита к кислотным зонам осветления вмещающих пород.

Молибденит установлен в тех же кварцевых жилах, что и шеелит, редко образует кварц-молибденитовые или практически мономинеральные прожилки в биотитовых сланцах. Молибденит слагает зерна, чешуйки и их скопления размером от первых миллиметров до 1-2см, образуя выделения в зальбандах кварцевых жил мощностью до 1-1,5см. Скопления молибденита встречаются вдоль прямолинейных контактов кварцевых жил, в местах

искривления трещин, выклинивания прожилков и т.п., т.е. в самой разнообразной обстановке.

Основная доля молибденита сосредоточена в юго-западной части месторождения, хотя рудные пересечения с относительно высокими содержаниями молибдена известны по всему полю месторождения. Наиболее высокие значения продуктивности молибдена в районе профиля 2 практически на всех горизонтах связаны с телом диоритовых порфиритов и его экзоконтактовой частью. По мере приближения к диоритам во вмещающих сланцах увеличивается количество кварц-молибденитовых прожилков. В самих диоритовых порфиритах отмечаются многочисленные кварц-молибденитовые и мономинеральные молибденитовые жилы и прожилки вплоть до образования на отдельных участках микробрекчий.

Распределение полезных компонентов в рудных телах крайне неравномерное. Содержание условного WO_3 изменяется от сотых долей до многих процентов. Рудные залежи состоят из линз, гнезд и неправильных скоплений рудных минералов, чередующихся с участками безрудных или слабо минерализованных пород.

В восточном блоке месторождения самое крупное рудное тело, простирающееся на длину до 1100 метров с минимальной и максимальной мощностью от 11 до 23 и по падению от 220 до 530 метров. Оно имеет наибольшую выдержанную мощность по простиранию и по падению. Всего по месторождению авторами выделено 257 вольфрамовых рудных тел. В западной части месторождения выделены 3 основных тела, простирающихся по простиранию и падению до 400 метров, с раздувом мощности до 70-110 м. Западная часть месторождения отделена от восточной двумя субмеридиональными крутопадающими разломами под углом 75-80° на восток, со смещением типа сдвиг. В этой части авторами выделено также 3 рудных тела.

Верхняя граница рудной толщи выражена довольно четко, а нижняя определяется по содержанию полезного компонента и выражена неясно.

В целом, размах оруденения на месторождении составляет 2,5 км по простиранию и до 300-500 м по падению, но ни по падению, ни по простиранию не оконтурено.

Месторождение по степени сложности геологического строения основных рудных тел по классификации ГКЗ относится к III группе сложности.

По классификации ГКЗ третья группа - месторождения (участки) со средними по размерам жилами, сложными пласто- и линзообразными скарновыми залежами с постоянной мощностью и весьма неравномерным распределением триоксида вольфрама.

Результаты изучения физико-механических свойств вмещающих пород и анализ геологических разрезов показывают, что в массиве участка месторождения породы по степени устойчивости распределяются следующим образом: преобладают породы II категории – очень крепкие:

- Скарноиды от беловато-зеленоватого до серовато-розового цвета, тонкозернистой структуры, пятнистой текстуры за счет неравномерного распределения слагающих их минералов (КПШ, хлорит, эпидот, цоизит, кварц).

- Порфиритоиды амфиболитизированные темно-зеленого цвета, м/порфировой структуры, сланцеватой, участками массивной текстуры. Породы интенсивно хлоритизированы, окварцованы, в меньшей степени серицитизированы.

- Амфиболиты темно-зеленого цвета, мелко зернистые, сланцеватые. Породы прокварцованы по массе с различной степенью интенсивности.

- Сланцы темного зеленого-серого цвета, мелко-средне зернистые структуры

- Структурные метасоматиты Vt-Cl-Fsp-Q состава по амфиболитам темно-серые с зеленоватым, участками коричневатым (за счет биотитизации) оттенком, мелко-средне зернистые структуры, массивной, слабо сланцеватой текстуры. Порода прокварцована, биотитизирована, окремнена, хлоритизирована в общей массе. Мраморизованные известняки серого цвета – средние -V категории.

Средняя (объемная) плотность 2,72 - 3,13 г/см³.

Доставленная влажность 0,02—0,93 %

Плотность частиц 2,71-3,15 г/см³

Пористость 0,4-5,5

Водопоглощение 0,13-1,50%

Пониженной крепостью могут характеризоваться породы в зонах тектонических нарушений, выветрелые и, в значительной мере, гидротермально измененные.

3.2 Инженерно-геологические условия месторождения

Месторождение характеризуется рудными телами, имеющими форму субсогласных пластовых залежей, многоярусное строение, протяженностью по простиранию до 1150 м, по падению до 670м., мощностью от 2 м. до 45 м. Прожилково-вкрапленная вольфрамовая минерализация развивается в виде протяженных горизонтов измененных пород, согласно располагающихся во вмещающей метаморфической толще. В пределах рудоносных горизонтов шеелитовая минерализация распределена крайне неравномерно. Минимальные и максимальные содержания триоксида вольфрама по месторождению колеблются от 0,001 до 14,8%.

Рудные тела характеризуются изменчивыми мощностями и неравномерным распределением триоксида вольфрама внутри рудных тел. Эта часть месторождения по степени сложности геологического строения основных рудных тел по классификации ГКЗ относится ко III группе

Изученность западной части месторождения не позволяет однозначно интерпретировать и увязывать выявленные рудные прожилки в рудные тела и залежи. В пределах залежей наличие вытянутых в меридиональном и северо-

восточном направлении отдельных рудных тел, линз. Участки с убогими непромышленными содержаниями в тысячные доли процента переходят в линзообразные залежи с содержанием триоксида вольфрама, достигающими кондиций.

Распределение полезных компонентов в рудных телах крайне неравномерное. Содержание условного WO_3 изменяется от сотых долей до существенных процентов. Рудные залежи состоят из линз, гнезд и неправильных скоплений рудных минералов, чередующихся с участками безрудных или слабо минерализованных пород.

Эта часть месторождения по степени сложности геологического строения основных рудных тел по классификации ГКЗ относится к III группе сложности.

По классификации ГКЗ третья группа - месторождения (участки) со средними по размерам жилами, сложными пласто- и линзообразными скарновыми залежами с постоянной мощностью и весьма неравномерным распределением триоксида вольфрама.

3.3 Гидрогеологические условия месторождения

Балкашинский рудный район является частью Центрально-Казахстанского гидрогеологического района, гидрогеологические особенности которого определяются физико-географической обстановкой и геологическим строением.

Подземные воды в районе по характеру циркуляции и залегания относятся:

- к трещинным (приуроченным к трещиноватым скальным породам),
- поровым (приуроченным к аллювиальным отложениям современной речной сети),
- и пластово-поровым (приуроченным к песчаным озерно-аллювиальным отложениям древних ложбин стока и к озерным отложениям четвертичного-возраста).

Общее направление потока подземных вод района - южное и юго-западное, от областей питания к долинам реки Ишим. Это направление значительно искажено дренирующим воздействием речных долин района и подземными горными выработками на площади Балкашинского рудного поля.

Глубина залегания первых от поверхности водоносных горизонтов и комплексов в зависимости от форм изменяется от 2-3 до 45 м.

По условиям циркуляции преобладают воды грунтовые. На участках, где водосодержащие породы перекрыты значительной толщей водоупорных глинистых отложений, подземные воды приобретают местные напоры, достигающие 20-30 м.

Свободная или пьезометрическая поверхность подземных вод в сглаженной форме повторяет рельеф земной поверхности.

Все водоносные горизонты и комплексы имеют между собой и с поверхностными водотоками в различной степени затрудненную гидравлическую связь. Питание подземных вод происходит в основном за счет

атмосферных осадков.

Предварительные данные о гидрогеологической характеристике месторождения получены в ходе поисково-оценочных работ в 1990-1992 годах. В центральной части месторождения была пробурена гидронаблюдательная скважина 23595, диаметром 152 мм (0-70м) и 93 мм (70-100м). До глубины 63 м скважина обсажена глухими трубами диаметром 146 мм, в интервале 63-70,0 м поставлен щелевой фильтр диаметром 146 мм.

Скважиной вскрыто два водоносных горизонта: глинистых кор выветривания и метаморфогенных пород протерозойского возраста. Первый горизонт практического значения не представляет.

Опытная одиночная откачка, пройденная в течение одной станкосмены, позволила предварительно оценить горизонт метаморфогенных пород следующими данными.

Результаты откачки:

Мощность водоносной зоны	43,0 м
Статический уровень	2,9 м
Динамический уровень	41,8м
Напор	24,1 м
Понижение	38,9м
Дебит	0,57 м ³ /час.

Жесткость по (Ca + Mg) - 4мг/экв., содержание нитритов и нитратов равно нулю, все параметры состава соответствуют требованиям ГОСТа к питьевым водам.

Подземные воды из гидрогеологических скважин соответствуют по качеству Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов.

Вода со скважины №Г-1 по составу сульфатно-гидрокарбонатная кальцево-натриевая, общая жесткость 3,2 мг-экв./дм³, минерализация 0,6 г/дм³. Вода со скважины №Г-2 по составу сульфатно-гидрокарбонатная кальцево-натриевая, общая жесткость 4,6 мг-экв./дм³, минерализация 0,66 г/дм³.

По результатам опробования на общую альфа-, бета- активность подземных вод по скважинам Г-1, Г-2 радиационный фон в пределах ПДК.

3.4 Водоприитоки в подземные горные выработки

Прогнозирование вероятных водоприитоков в подземные горные выработки на месторождении «Аксоран» сводится к реализации двух прогнозных схем притоков подземных вод. Первая из них связана с формированием притоков в конкретные горные выработки, проходимые при вскрытии месторождения. Вторая определяется формированием притоков подземных вод в систему подземных горных выработок при разработке месторождения.

Прогнозы притоков подземных вод в транспортный съезд.

Проходка Наклонного транспортного съезда Наклонного спирального съезда осуществляются полным сечением в черне 22,26м² и 12,23м³ соответственно буровзрывным способом с возведением постоянной крепи вслед за продвижением забоя (высота выработки принимается равной $h = 4,302$ м и 3,990м).

Общий приток подземных вод в дрена (на всю ее пройденную на расчетный момент длину) составит $Q_1(t) = 35,30$ м³/сут, или 1,47 м³/ч ($2,90 \cdot (6,67 \cdot 1 + 5,5) = 35,30$ м³/сут).

Прогнозы притоков подземных вод в системы подземных горных выработок при разработке месторождения.

Расчеты прогнозных притоков подземных вод в систему подземных горных выработок на месторождении «Аксоран» за весь период его разработки на современный уровень гидрогеологической изученности месторождения сведены в таблицу 3.4.1.

Таблица 3.4.1 – Результаты расчетов притоков подземных вод в систему подземных горных выработок при разработке месторождения «Аксоран»

Расчетное время отработки этажа t , сут	Притоки подземных вод в системы подземных горных выработок назначенных этажей					
	Первого			Второго		
	$q_1(t)$, м ³ /сут	$Q_1(t)$, м ³ /сут	$Q_1(t)$, м ³ /ч	$q_2(t)$, м ³ /сут	$Q_2(t)$, м ³ /сут	$Q_2(t)$, м ³ /ч
1	2	3	4	5	6	7
10	5,54	5541,59	230,90	6,04	6035,97	251,50
20	3,92	3918,49	163,27	4,27	4268,08	177,84
50	2,48	2478,27	103,26	2,70	2699,37	112,47
100	1,75	1752,40	73,02	1,91	1908,74	79,53
150	1,43	1430,83	59,62	1,56	1558,48	64,94
400	-	-	-	0,95	954,37	39,77
800	-	-	-	0,67	674,84	28,12
1000	-	-	-	0,60	603,60	25,15
4000	-	-	-	0,30	301,80	12,57

3.5 Запасы, принятые к проектированию

После сравнения оценок в различных ПО, специалистами компании ТОО «Два Кей», для удобства было выбрано ПО “Leapfrog EDGE” в качестве основного инструмента для проведения статистического, геостатистического анализа, а также для блочного моделирования и проведения интерполяции.

В предлагаемом варианте предполагается отработка запасов по бортовому содержанию 0,2%, а также ввиду роста коммерческих цен на вольфрам на мировом рынке проектом принято решение отработки части минеральных ресурсов, с бортовым содержанием 0,1-0,2%. Их отработка

предполагается после отработки запасов по бортовому содержанию 0,2%. Данные работы требуют проведение дополнительных горно-подготовительных работ на ранее отработанных горизонтах.

В данной работе по борту 0,2%, в качестве минеральных ресурсов принимает участие 12 793 тыс. тонн руды, в которой содержится 66 277 тонн WO_3 , со средним содержанием 0,52% из которых в минеральные запасы с учетом потерь при добыче и принятом разубоживании переходит 14 032 тыс. тонн руды, в которой содержится 62 301 тонн WO_3 , со средним содержанием 0,44%, а по борту 0,1 – 0,2% принимает участие 6 876 тыс. тонн руды, в которой содержится 10 065 тонн WO_3 , со средним содержанием 0,15% из которых в минеральные запасы с учетом потерь при добыче и принятом разубоживании переходит 7 542 тыс. тонн руды, в которой содержится 9 461 тонн WO_3 , со средним содержанием 0,14%

В целом по проекту принимает участие 19669 тыс. тонн руды, в которой содержится 76 342 тонны WO_3 , с учетом потерь при добыче и принятом разубоживании 21574 тыс. тонн руды, в которой содержится 71 762 тонны WO_3 .

Необходимо отметить, что месторождение слабо изучено, не были в полном объеме выполнены запланированные буровые работы, не проходились шурфы и разведочные штреки, не выполнены гидрогеологические исследования, что не позволяет отнести запасы к доказанным.

3.6 Производительность, срок существования и режим работы рудника

Годовая производственная мощность рудника или его участка определяется по горнотехническим условиям и экономическим соображениям.

Годовая производительность по горным возможностям означает размер годовой добычи полезного ископаемого, который возможно получить на рассматриваемом месторождении или его части при определенной технике, технологии и организации его разработки.

Возможная производительность, рассчитанная по «Нормам технологического проектирования...», составляет 1018 тыс. тонн/год

Запасы руды могут отрабатываться с производительностью 1000,0 тыс. т/год, с последующим затуханием.

Общую производительность в целом по руднику принимаем 1000,0 тыс. т/год, с последующим затуханием.

Срок существования рудника с даты начала добычных работ на запасах, принятых к проектированию, составляет — 23 года, из них с заданной производительностью (1000,0 тыс. т. в год) — 20 лет.

Режим работы рудника:

- количество рабочих дней в году — 365;
- суточный режим:
 - а) работа поверхностных объектов — 2 смены по 11 часов;
 - б) подземные работы — 2 смены по 11 часов.

3.7 Обоснование нормативов вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов полезных ископаемых

Для рудника «Аксоран» при годовой добыче товарной руды в 1000,0 тыс.т с запасами, принятыми к проектированию в количестве 13880,0 тыс. т и отработке запасов системой разработки с магазинированием руды и подэтажными обрушениями с торцевым выпуском руды в соотношении 5:95 процентов рассчитываются запасы, по степени готовности

Для системы разработки с магазинированием

Подготовленные запасы товарной руды – 10 месяце.

Готовые к выемке запасы товарной руды – 5 месяцев.

Для системы разработки с подэтажным обрушением с торцевым выпуском руды

Подготовленные запасы товарной руды – 15 месяцев.

Готовые к выемке запасы – 2 месяца.

Чтобы обеспечить рациональную загрузку горизонтов, проектная производительность по добыче на 1-й год службы рудника составит 500, на 2-й год 1000 тыс. т руды в год.

На этом этапе горные работы будут проводиться одновременно на двух-трех горизонтах, что позволит вводить и отрабатывать каждый этаж независимо друг от друга по мере выбывания производственных мощностей. Общими будут только автотранспортный уклон и система вентиляции рудника (в части выдачи исходящей струи на поверхность).

3.8 Обоснование и технико-экономические расчеты нормируемых потерь и разубоживания

Расчет потерь и разубоживание руды по системам разработки произведен в соответствии с «Отраслевой инструкцией ...» [6], «Единые правила по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добыче полезных ископаемых» [9] с учетом исследований и практики применения данных систем разработки в аналогичных условиях.

Для условий отработки запасов месторождения вольфрамовых руд потери и разубоживание приняты, соответственно 6% и 14,3%.

3.9 Сведения о временно-неактивных запасах, причинах их образования и намечаемых сроках их погашения

Образование временно неактивных запасов в процессе отработки Планом горных работ не предусматривается. Запасы выемочных единиц отрабатываются в отступающем порядке. Отработанный блок погашается и запасы списываются в установленном порядке.

3.10 Обоснование оптимальных параметров выемочных единиц, уровня полноты извлечения полезных ископаемых из недр

Сравнительный расчет рекомендованных систем разработки показал, что высота очистного блока составляет 50 метров, длина блока 200 метров.

Высота подэтажа при системе разработки подэтажным обрушением с торцевым выпуском руды составляет 25 метров. При этом уровень полноты извлечения полезных ископаемых составляет около 94%.

3.11 Вскрытие месторождения

Вскрытие месторождения предусматривается Наклонным спиральным съездом и Наклонным транспортным съездом.

Наклонный транспортный съезд предназначен для транспортировки руды, породы на поверхность с применением конвейерной линии, выдачи исходящей струи воздуха, доставки грузов и персонала в шахту и выдачи отработанного воздуха на поверхность.

Наклонный спиральный съезд предназначен для подачи свежего воздуха в шахту и доставки людей и материалов, а также в качестве запасного выхода на поверхность.

3.11.1 Граница горного отвода

Границы горного отвода для добычи полезных ископаемых определяются контурами утвержденных запасов, находящихся на Государственном балансе, с учетом зоны сдвижения горных пород и границ развития подземных горных выработок. [15].

Площадь горного отвода на поверхности составляет 4,48 кв. км.

Координаты горного отвода

Таблица 3.11.1.1

№ № точек	Северная долгота	Восточная Северная широта
1	52°45'25,2"	68°30'01,9"
2	52°45'25,3"	68°31'11,2"
3	52°45'02,8"	68°31'11,7"
4	52°44'16,4"	68°30'35,6"
5	52°44'14,5"	68°31'32,6"
6	52°44'04,1"	68°31'32,68"
7	52°43'58,7"	68°31'15,9"
8	52°43'58,6"	68°30'16,5"
9	52°44'32,7"	68°29'53,2"
10	52°44'32,6"	68°29'01,2"
11	52°44'50,7"	68°29'00,9"
12	52°45'05,3"	68°29'24,5"
13	52°45'18,0"	68°29'28,6"

3.11.2 Зона сдвижения земной поверхности

На основании «Временных правил охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных разработок месторождений руд цветных металлов с неизученным процессом сдвижения горных пород»

(Ленинград, ВНИМИ 1986г), с учетом физико-механических свойств пород месторождения Аксоран, приняты для построения зон сдвижения углы со стороны висячего бока $\beta = 65^0$, со стороны лежащего бока можно принять равной $\beta = 60^0$, но не более угла падения рудного тела, по простиранию $\delta = 70^0$.

Определение зон опасных сдвижений при отработке рудных тел осуществлено по вышеуказанной методике.

Из расчетов получено, что при средней крепости пород $f=12$, мощности рудного тела $m_{ср.} = 8,4$ м, при отработке рудных тел величина зоны опасных сдвижений зависит от высоты выработанного очистного пространства.

1. Величина зоны опасных сдвижений – $h_{o.c} = 71,2 - 164,4$ м.
2. Нижний угол зоны опасных сдвижений висячего бока – $\beta_{o.c} = 65^0$.
3. Верхний угол зоны опасных сдвижений лежащего бока – $\gamma_{o.c} = 60^0$.
4. Фактическая допустимая глубина верхней границы выработанного пространства – $H' = 39,5 - 62,7$ м.

По результатам выполненных расчетов на ситуационный план поверхности вынесены границы зоны сдвижения земной поверхности. Все вскрывающие выработки (вертикальный ствол, наклонный транспортный съезд) расположены за зоной сдвижения земной поверхности.

После получения физ.мех свойств слагающих пород рекомендуется провести оценку напряженно-деформационного состояния массива и на основе полученных результатов более детально определить основные параметры предохранительных целиков и границ зоны опасных сдвижений в массиве горных пород и на земной поверхности.

3.11.3 Схема вскрытия месторождения

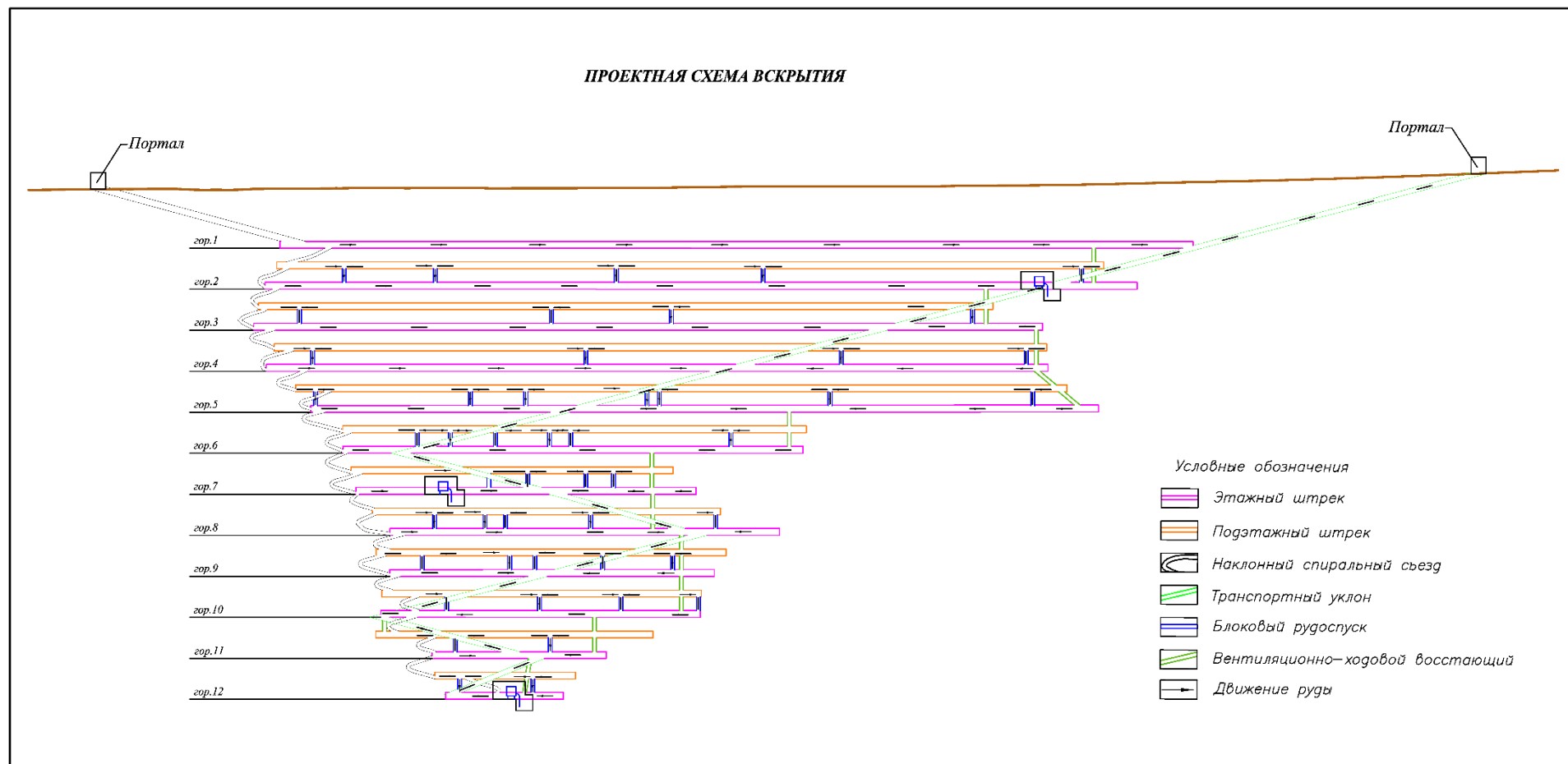


Рисунок 3.11.3.1 Схема вскрытия месторождения Аксоран

3.12 Горно-капитальные работы

В соответствии с «Нормами технологического проектирования...» [2] в настоящем проекте к горно-капитальным выработкам отнесены Наклонный Транспортный съезд, Наклонный спиральный съезд, транспортные уклоны, этажные доставочные штреки, вентиляционно-ходовые восстающие, производственно-хозяйственные камеры, специальные вентиляционные и водоотливные выработки, т.е. все выработки со сроком службы более 3 лет.

3.13 Системы разработки

3.13.1 Выбор и обоснование системы разработки

Выбор и обоснование систем разработки месторождения вольфрамовых руд, расчеты нормативов потерь и разубоживания по системам разработки и технико-экономическое сравнение выбранных вариантов был выполнен компанией ТОО «KAS Partners». Предложенные системы разработок и рассчитанные нормативы потерь и разубоживания вошли в расчеты технико-экономических показателей эффективности освоения месторождения. Системы разработок приведены в Приложении Г2-Г5. Технико-экономические сравнения по выбранным системам приведены в Приложении О.

3.14 Потери и разубоживание

Расчет потерь и разубоживание руды по системам разработки произведен в соответствии с «Отраслевой инструкцией ...» [6], «Единые правила по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добыче полезных ископаемых» [9] с учетом исследований и практики применения данных систем разработки в аналогичных условиях.

Для условий отработки запасов месторождения вольфрамовых руд потери и разубоживание приняты, соответственно 6% и 14,3%.

3.15 Механизация проходческих работ

На проходческих и очистных работах рекомендуется применять следующее основное буровое и погрузочно-доставочное оборудование, с возможностью уменьшения типоразмеров:

- самоходная буровая установка для проходческих работ Epiroc типа Boomer S2 для бурения шпуров и установки анкерного крепления. Диаметр шпуров 0,043м и длиной до 4,2 м.
- буровые станки Epiroc типа Simba 1364-ITH для бурения веерных скважин в очистных забоях в горных выработках большого сечения.
- для эксплуатационной разведки - Atlas Copco Diamac 232;
- проходческий ползок типа КПВ-4А и КПВ-4Н для проходки восстающих выработок;
- переносные перфораторы типа ПП-63и телескопные перфораторы типа ПТ-48 для бурения шпуров диаметром 43 мм на проходке горных выработок и в очистных забоях;

- на начальном этапе при горно-капитальных работах погрузка и транспортировка горной массы в породный временный отвал на поверхности будет осуществляться погрузочно-доставочной машиной КАМА WJB-3В (battery). Горная масса с временного породного отвала будет использоваться для нужд строительства (отсыпка площадок и дорог и др.).

Перечень и количество основного технологического самоходного и переносного бурового и погрузочно-доставочного оборудования, ед.

Таблица 3.15.1

Наименование оборудования	Количество на весь срок отработки месторождения (с учетом замены)
Буровые станки:	
Epiroc типа Boomer S2	6
Epiroc типа Simba 1364-ITH	6
Atlas Copco Diamac 232 с электрическим двигателем	3
Переносные перфораторы ПП-63	6
Телескопные перфораторы ПТ-48	12
Проходческий ползок типа КПВ-4А или КПиН-4А	2
Погрузочно-доставочные машины: КАМА WJB-3В (battery)	39
Запасные батареи к ПДМ КАМА WJB-3В (battery)	55
Вибропитатель ПВБ 1,4/2,5	17
Скреперные лебедки 17ЛС-2СМА; 30ЛС-2СМА	3
Бутобой Epiroc RK3042-С с гидромолотом SB 452	1
Ленточный конвейер (0,22 км)	11
Ленточный конвейер (0,4 км)	1

3.16 Механизация вспомогательных работ

Перечень необходимого вспомогательного оборудования для подъема и спуска людей на горизонты, при выполнении работ по креплению горных выработок, зарядке скважин, доставке материалов и оборудования, поддержанию полотна дорог транспортных горных выработок и других вспомогательных работ сведен в таблицу 3.16.1.

Перечень и количество вспомогательного оборудования

Таблица 3.16.1

Назначение	Наименование оборудования	Марка	Кол-во на весь срок отработки месторождения (с учетом замены) шт.
Зарядание шпуров	Зарядная машина	УЗП	9
Зарядание скважин	Зарядно-доставочная машина типа	«Анол-СС» или «Ульба-400 МИ»	9
Набрызгбетон	Торкрет установка	SPM 500 Wetkret	2
Для поливки горных выработок	Машина поливочная шахтная	Беларусь МПЛ-373 м	1

Компрессор	Компрессор передвижной	ДЭН-110Ш	12
Универсальный кассетный комплекс	Тягач	КАМА ЕUKB-6BRU18 (Battery)	4
-	Модуль для доставки ВВ		1
	Модуль для доставки ГСМ		1
-	Модуль для доставки материалов		1
	Модуль для доставка людей		2

3.17 Отработка целиков

Планом горных работ оставление целиков не предусматривается, и их отработка также не рассматривается.

3.18 Закладка выработанного пространства

Планом горных работ закладка выработанного пространства не предусматривается.

3.19 Безопасное ведение горных работ по месторождению, склонных и опасных по горным ударам

В связи с тем, что при разведке Аксоранского месторождения вольфрамовых руд процессы возможного динамического проявления горного давления не до конца изучены необходимо будет в процессе отработки месторождения провести НИОКР по выявлению пород и участков, склонных к горным ударам и по их результатам НИОКР разработать «Указания по безопасному ведению горных работ на участках, склонных к горным ударам для условий месторождения вольфрамовых руд Аксоран».

3.20 Меры по охране зданий и сооружений, и природных объектов от вредного влияния подземных разработок

Меры охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок устанавливаются в соответствии с «Временными правилами охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок месторождений руд цветных металлов с неизученным процессом сдвижения горных пород» [9].

Основной мерой охраны объектов поверхности является их расположение за пределами зоны критических деформаций от отработки всех запасов месторождения, принятых к проектированию. Так же к основным мерам охраны следует отнести закладку выработанного пространства хвостами обогащения с добавлением твердеющих растворов.

3.21 Охрана недр

В соответствии с требованиями Кодекса РК «О недрах и недропользовании» [13] проектом приняты следующие технические решения:

- рекомендуемый технологический порядок последовательно-параллельной отработки блоков в направлении от фланга к флангу месторождения с развитием в них сплошных фронтов очистных работ с опережающей отработкой верхних этажей по отношению к нижним на втором этапе под безопасным углом сдвижения пород обеспечивает стройную систему последовательной выемки рудных тел, повышение устойчивости рудных массивов, полноту и качество выемки руд;
- рекомендуемые параметры выемочных единиц и сплошной порядок их отработки в блоках обеспечивают устойчивость обнажений в процессе отбойки и выпуска руды, что также позволяет обрабатывать вероятные минеральные запасы с минимальными потерями и разубоживанием руды;
- предусмотрена первоочередная проходка экспло-разведочных скважин при подготовке выемочных единиц (блоков) с целью уточнения контуров промышленного оруденения, свойств руд и вмещающих пород для снижения конструктивных потерь и разубоживания руды при составлении локальных проектов;
- соблюдение проектных размеров целиков без оставления дополнительных целиков, не предусмотренных проектом;
- соблюдение оптимального соотношения между потерями и разубоживанием;
- проведение наблюдений за проявлением сдвижения горного массива осуществляемого маркшейдерской службой, а при необходимости привлечение специализированных организаций;
- ведение очистной добычи в соответствии с планом развития горных работ по отработке запасов горизонтов;
- определение количества готовых к выемке запасов руды с нормативными потерями и разубоживанием согласно [6] и [9];
- систематическое проведение при разработке месторождения опережающего геологического опробования при эксплоразведке, а также технологического и товарного опробования;
- обеспечивается полнота извлечения из недр полезных ископаемых, не допуская выборочную отработку богатых участков.

3.22 Календарный график

3.22.1 Календарный график строительства

В соответствии с «Нормами технологического проектирования...» [2], а также исходя из опыта работы рудников, скорости проходки горных выработок составляют:

- горизонтальные выработки 200 м/мес.;
- камерные выработки 400 м³/мес.;

- наклонные выработки с применением СО 200 м/мес; (по данным проходки на аналогичных предприятиях не более 150 м/мес);
- камерные выработки с применением СО 1000 м³/мес, при образовании сквозной струи воздуха;
- восстающие, рудоспуски 40-80 м/мес. (45м/мес по СНиПу).

Календарный график проходки вскрывающих выработок приведен в Приложении В-1 Книга 3 Том II.

3.22.2 Порядок отработки месторождения

Вскрытие месторождения предусматривается Наклонным транспортным съездом и Наклонным спиральным съездом.

Наклонный транспортный съезд будет пройден с поверхности (отм. +451.6м) до отметки -190м сечением в черне 22,26м². Портал Транспортного съезда располагается в северо-восточной части месторождения Аксоран. Транспортный съезд проходится под углом 14,0 градусов по простиранию залежи и предназначен для транспортировки руды, породы на поверхность, доставки грузов и персонала в шахту, выдачи отработанного воздуха на поверхность.

Наклонный спиральный съезд будет пройден с поверхности (отм. +433м) до отметки - 190м сечением 12,23м². Съезд предназначен для подачи свежего воздуха к проходческим и добычным участкам, а также будет использоваться в качестве запасного выхода с механизированным подъемом.

Для обеспечения промышленной безопасности при проходке подземных камер необходимо наличие двух выходов. Для организации второго механизированного подъема людей Планом предусмотрен Наклонный спиральный съезд.

Согласно требованиям Правил максимальная длина горизонтальной выработки с тупиковым забоем не более 1500 метров при площади сечения до 16 м² и 2000 метров – более 16м² [3].

3.22.3 Календарный график добычи руды

Календарный график добычи руды и металлов выполнен исходя из запасов, принятых к проектированию в объеме 21 078 тыс. т (из них борт 0,2 – 13 880 тыс т; борт 0,1 ÷ 0,2 – 7198 тыс. т), с учетом заданной годовой производительности рудника равной 1000,0 тыс. т. в год и срока ввода рудника в эксплуатацию, определенного календарным графиком строительства.

Добычные работы планируются вести с заданной производительностью 1000,0 тыс. т. в год со второго года начала очистных работ. С данной производительностью рудник проработает 20 лет. Всего же срок существования рудника с учетом времени на строительство, а также с учетом времени на развитие, затухание и ликвидацию составит – 23 года.

Календарный график добычи руды и металлов приведен в Приложении В-2 Книга 3 Том II.

3.23 Вентиляция горных выработок

Проветривание подземного рудника предусмотрено нагнетательным способом по фланговой схеме. Свежий воздух подается по Наклонному спиральному съезду, далее по квершлагам и вентиляционным штрекам поступает в районы ведения проходческих и очистных работ. Очистные работы проветриваются за счет общешахтной депрессии, а тупиковые горнопроходческие выработки - вентиляторами местного проветривания.

Загрязненный воздух по вентиляционным штрекам поступает к наклонному транспортному и по ней выдается на поверхность.

Для подогрева воздуха в холодное время до температуры плюс 2°С, подаваемого в шахту, необходимо сооружение калориферной установки на площадке Наклонного спирального съезда.

Расчет потребного количества свежего воздуха, необходимого для проветривания горных выработок, выполнен на максимально сложные условия в соответствии с «Временным методическим пособием по расчету количества воздуха, необходимого для проветривания рудников и шахт».

Баланс подаваемого и выдаваемого воздуха для проветривания выработок рудника приведен в таблице 3.23.1.

Потребное количество воздуха для проветривания
поддерживаемых выработок

Таблица 3. 23.1

Наименование выработок	Расчетное количество воздуха, м ³ /сек
1	2
Подача воздуха	
Наклонный спиральный съезд	118,7
Выдача воздуха	
Наклонный транспортный съезд	114,8
Утечки	3,9

Утечки воздуха через вентиляционные сооружения по данным действующих рудников, аналогичных по схеме вскрытия и системам разработки составляет порядка 30 м³/с

3.24 Мероприятия по комплексному обеспыливанию рудничной атмосферы

Для создания нормальных санитарно-гигиенических условий труда подземных рабочих проектом предусматривается осуществление комплекса мероприятий по обеспыливанию рудничной атмосферы:

- обеспечение подачи чистого воздуха – подаваемый в шахту и на рабочие места воздух должен иметь запыленность не более 30% от установленной «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы»

санитарной нормы (0,6 мг/м³) [3]. Выполнение данного требования обеспечивается регулярным орошением подъездных дорог, а также озеленением промплощадок рудника, устройством на воздухоподающих квершлагах рудника водяных завес;

- предупреждение образования взвешенной пыли в рудничной атмосфере, что обеспечивается:

а) бурением скважин и шпуров с обязательной водяной промывкой;

б) увлажнением горной массы при погрузке и разгрузке;

в) смывом осевшей пыли с поверхности выработок и камер или связыванием ее специальными смачивающе-связывающими веществами.

- устранение распространившейся в атмосфере пыли, для чего предусматривается осуществлять:

а) интенсивное проветривание действующих забоев, обеспечивающее вынос тонкодисперсной пыли;

б) рециркулярное проветривание тупиковых забоев вентиляторами и фильтро-вентиляционными установками.

3.25 Вентиляционные установки

Для проветривания рудника рекомендуется применять вентиляторную установку с вентилятором ВО-24/14 РД.

Техническая характеристика вентилятора приведена в таблице 3.25.1

Техническая характеристика вентилятора

Таблица 3.25.1

Наименование параметр	Ед. измер.	Показатели
Тип установки		Реверсивный (с комплектом средств реверсирования и переключения потока)
Тип вентилятора		ВО-24/14 или AL24-6300V
Диаметр рабочего колеса	мм	2400
Частота вращения ротора	мин ⁻¹	Не более 1000
Подача в пределах рабочей области: - номинальная - максимальная	м ³ /с	155 240
Статическое давление в пределах рабочей области: -номинальное - максимальное	Па	3300 3900
Максимальный статический КПД	%	81
Мощность электропривода, не более	кВт	1000
Напряжение	В	6000
Масса комплекта установки без электрооборудования	кг	16000

Для местного проветривания рекомендуется применять вентиляторы ВМЭ-8 в количестве 4 штук (2 для ГКР, 2 для ГПР) ВМЭ-4 в количестве 4

штук (для тупиковых камер: 3 шт. – водоотливные комплексы; 1 шт. – подземный склад ВВ).

Техническая характеристика вентилятора

Таблица 3.25.2

Наименование параметр	Ед. измер.	Показатели	
Тип вентилятора		ВМЭ-4	ВМЭ-8
Диаметр рабочего колеса	мм	400	800
Частота вращения ротора	мин ⁻¹ :	3000	3000
Номинальная подача	м ³ /с	2	10
Номинальное полное давление	Па	1300	3200
Мощность электропривода, не более	кВт	4	45
Напряжение	В	380/660	380/660
Масса комплекта	кг	135	800

Для подогрева воздуха, подаваемого в шахту в зимнее время, у входа в наклонный съезд, предусматривается калориферная установка.

3.26 Механизированный подъём

Доставка добытой горной массы (пустой породы и руды) на поверхность (на-гора) будет осуществляться по наклонному «Транспортному съезду» с использованием ленточного конвейерного транспорта.

Ширина ленты конвейерной ленты принимается в зависимости от максимального габарита куска горной массы, перевозимой данным конвейером. По согласованию с заказчиком проектом предусматривается максимальный габарит куска 400мм.

Ширина ленты должна быть не менее рассчитанного по формуле [38]:

$$B = k_b \times a' + 200 \text{ мм},$$

где:

k_b – коэффициент, принимаемый равным 2 для рядового груза и 3,3 для сортированного груза;

a' – максимальная крупность кусков транспортируемого материала.

$$B = 2 \times 400 + 200 = 1000 \text{ мм}$$

Согласно [3] перевозка людей осуществляется на сконструированных для этих целей людских и грузо-людских конвейерах, позволяющих перевозить людей в обе стороны.

Проектом выбран конвейер производства марки КЛ1200, предназначен для транспортировки горной массы, с крупностью кусков руды до 400 мм, с отдельными включениями породы крупностью до 300 мм по прямолинейным в плане горным выработкам, с шириной ленты 1200мм.

Технические характеристики конвейера приведены в таблице 3.26.1

Технические характеристики ленточного конвейера

Таблица 3.26.1

Место расположение	Наклонный конвейер с поверхности до 1 горизонта	Наклонные конвейера с 1 горизонта до 12 горизонта
Модель	КЛ1200	
Количество, шт	1	11
Приемная способность, м ³ /мин **	15,4	15,4
Производительность конвейера, т/ч *	1200	1200
Длина конвейера при горизонтальной установке, м *	360	220
Скорость движения ленты, м/с **	2	2
Угол установки, град *	14	14
Установленная мощность привода, кВт ** в том числе мощность промежуточного привода, кВт	1х315 нет	1х250 нет
Питающее напряжение электросети, В *	380/660	380/660
Диаметр приводного барабана с футеровкой, мм **	1274	1274
Диаметр ролика на ставе, мм	127/159	127/159
Угол наклона боковых верхних роликов, град.	35	35
Ход натяжной каретки, м **	6	6

* - по желанию заказчика

** - расчетное значение

Погрузка руды на конвейер будет осуществляться вибропитателями, которые будут установлены в узлах пересыпки руды. Узлы пересыпки руды проектируются на горизонтах.

Проектом выбран вибропитатель ПВБ-1,4/2,5 с производительностью до 250 м³/ч. Технические характеристики вибропитателя представлены в таблице 3.26.2

Технические характеристики вибропитателя ПВБ-1,4/6,5

Таблица 3.26.2

Показатели	Значение
	ПВБ-1,4/2,5
Размеры лотка (длина х ширина), мм	1400х2500
Производительность, м ³ /ч	250...500
Мощность привода, кВт	2х2,2
Габаритные размеры (LxBxH), мм	3100х2100х1560
Масса, кг	2600

3.27 Подземный транспорт

Для транспортировки руды на всех горизонтах до рудоспусков будет применяться погрузочно-доставочная машина КАМА WJB-3В (battery)– электрический подземный погрузчик с грузоподъёмностью 6,5 тонн.

Для доставки руды с нижних горизонтов, а также по концентрационному горизонту проектом предусматриваются конвейеры АМЗ марки 1Л120.

Для доставки руды до конвейеров служит также погрузочно-доставочная машина КАМА WJB-3В (battery).

Погрузка руды на конвейер осуществляется посредством вибропитателя.

В соответствии с п. 920 Подраздела 8 [3] – Машины должны передвигаться по выработкам со скоростью, обеспечивающей безопасность людей и оборудования, но не выше 20 км/ч.

3.28 Воздухоснабжение и водоснабжение

Воздухоснабжение

Снабжение потребителей сжатым воздухом предусматривается от электрических передвижных компрессорных установок ДЭН-110Ш, производительностью 18 м³/мин. Расчет потребного количества сжатого воздуха приведен в таблице 3.28.1

Потребное количество сжатого воздуха на рудник

Таблица 3.28.1

№ п.п.	Наименование потребителя	Кол-во, шт	Расход воздуха на единицу оборудов-я, м ³ /мин	К _и по времени	Коэфф износа	Расход воздуха, м ³ /мин
1	Проходческий комплекс КПВ	1	11,6	0,2	1,15	2,67
2	Переносной перфоратор ПП-63	2	3,5	0,4	1,15	3,22
3	Телескопный перфоратор ПТ-48	4	3,6	0,6	1,15	9,94
4	Зарядная машина УЗП	6	10,2	0,1	1,15	3,52
5	Зарядно-доставочная машина «Анол-СС» или «Ульба-400 МИ»	2	10,2	0,1	1,15	2,35
Всего, м ³ /мин						21,7
Итого, с коэффициентом запаса на неучтенное оборудование (1,1), м ³ /мин						23,87

Водоснабжение

В подземных выработках для промывки при бурении шпуров и скважин, орошения забоев, подавления очагов пылеобразования, мойки выработок, и для пожаротушения предусматривается объединённый противопожарно-оросительный трубопровод (по отдельному проекту на строительство). Расчет расхода воды приведен в таблице 3.28.2

Подача воды в трубопровод осуществляется с водосборников главной водоотливной станции, что позволит максимально использовать шахтные воды во внутреннем обороте. Расчётное количество воды на подземные нужды рудника составляет 24,8 м³/час. Расчётный расход воды на подземное пожаротушение составляет 87,8 м³/час.

Расчет расхода воды на рудник

Таблица 3.28.2

Наименование	Ед. изм.	Количество
Расход воды на устройство завесы при пожаре	м ³ /ч	37,8
Расход воды на непосредственное тушение пожара струей из одного пожарного ствола с диаметром насадки 19 мм	м ³ /ч	50
Расход воды на технологические нужды	м ³ /ч	13,4
Расход воды на пылеподавление	м ³ /ч	11,4
Итого	м ³ /ч	112,6

3.29 Хозяйство взрывчатых материалов и взрывные работы

Выбор средств бурения и диаметра скважин произведен применительно к отработке рудных тел различной мощности и углов падения (от 40° до 90°).

На проходческих и очистных работах рекомендуется применять следующее основное и вспомогательное буровое оборудование:

- самоходная буровая установка для проходческих работ Epiroc типа Boomer S2 для бурения шпуров и установки анкерного крепления. Диаметр шпуров 0,043м и длиной до 4,2 м.

- буровые станки Epiroc типа Simba 1364-ITN для бурения веерных скважин в очистных забоях в горных выработках большого сечения. Диаметр скважин 105 мм

Для механизированной доставки ВВ и пневмозаряжания шпуров и скважин рекомендуется зарядно-доставочная машина «Анол-СС» или «Улыба-400 МИ».

При очистных работах будут применяться переносное оборудование типа ПП-63 и ПТ-48 диаметром 43 мм.

Выбор взрывчатого вещества (ВВ) и средств взрывания (СВ)

Схема инициирования зарядов принимается неэлектрическая с применением комплектов СИНВ-Ш (ФГУП «НМЗ «Искра», г. Новосибирск, Российская Федерация) или EXEL (АО «Орика-Казахстан», г. Усть-Каменогорск). Дополнительно СИНВ и EXEL комплектуются электрической системой инициирования с электрическим детонатором ЭД-1-8-Т мгновенного действия и детонационным шнуром.

Буровзрывные работы при проходке горизонтальных и наклонных выработок

В результате анализа практических применении промышленных ВВ и с учетом горно-геологических и горнотехнических факторов месторождения для проходческих и очистных работ месторождения Аксоран рекомендуется взрывчатое вещество гранулит А6.

При разработке водоносных массивов, а также для быстрого и эффективного формирования зарядов рекомендуется применения патронированного гранулита А6.

Выбор типа бурового оборудования

На основе анализа практики применения буровых машин в аналогичных отечественных рудниках для бурения шпуров при проходке горизонтальных и наклонных выработок месторождения Аксоран принимается бурильная установка Epiroc типа Boomer S2.

После полного изучения горно-геологических, горно-технических и физико-механических характеристик месторождения, руководству рудника Аксоран рекомендуется разработать индивидуальные паспорта БВР для конкретных горных выработок по горизонтно и после опытного взрыва сделать соответствующие корректировки.

На начальном этапе горнопроходческих работ планируется снабжение ВМ из передвижного склада ВВ.

На этапе строительства горно –капитальных выработок и разработки рудных тел предусматривается строительство подземного склада ВВ, который будет снабжаться ВМ с поверхностного склада ВМ.

Специализированными машинами взрывчатый материал будет доставляется до раздаточных камер, а из раздаточных камер взрывчатый материал будет доставляется до мест.

Хранение взрывчатых материалов и пути доставки ВМ определяется "Паспортом предприятия, ведущего взрывные работы" и "Технологического регламента о порядке хранения, транспортирования, использования и учета взрывчатых материалов".

Средневзвешенный удельный расход ВВ на очистных и проходческих работах составит:

- на горно-капитальных работах (горизонтальных, вертикальных и наклонных) – 0,8-2,0 кг/м³:
- на горно-подготовительных работах – 0,8-2,0 кг/м³
- на очистных работах – 1,3 кг/м³.

Средневзвешенный удельный расход электродетонаторов ЭД-3Н -1 шт.

Средневзвешенный удельный расход ИСКРА-Ш – 4,4 кг/м³ горной массы.

3.30 Электроснабжение подземного рудника

Электроснабжение подземной части рудника планируется по кабельным линиям, прокладываемых в траншеях по проектируемым выработкам от распределительного устройства 6 кВ.

Для распределения электроэнергии по горизонтам на 1 горизонте планируется сооружение подземного распределительного пункта (ПРП) 6 кВ (по отдельному проекту на строительство). Подведение электроэнергии на 1 горизонт планируется кабельной линией 6 кВ по Наклонному транспортному съезду (по отдельному проекту на строительство).

Для обеспечения электрической энергией оборудования, для освещения рабочих участков, камер на горизонтах планируется установка участковых трансформаторных подстанций (УТП) (по отдельному проекту на строительство) двух типов: промежуточная ТП с ячейкой КРУ 6 кВ (и тупиковая. По мере отработки горизонта УТП перевозится на следующий участок.

3.30.1 Определение электрических нагрузок

Расчет электрических нагрузок выполнен по методу коэффициента использования согласно «Указаниям по расчету электрических нагрузок».

Установленная мощность электроприемников на период максимального потребления ЭЭ составляет 4757 кВт, расчетная мощность составляет 4327 кВт.

3.30.2 Силовое оборудование

В качестве пусковой аппаратуры применяются блоки и станции управления, магнитные пускатели. В подземных выработках для перераспределения электроэнергии используются рудничные фидерные выключатели типа ВРН и частично силовые пункты общепромышленного исполнения. В качестве пусковой аппаратуры применяются рудничные пускатели типа ПРН, для реверсивных двигателей и двигателей малой мощности, устанавливаемых в камерах и околоствольных дворах, магнитные пускатели общепромышленного исполнения.

3.30.3 Электроснабжение подземного рудника

Для обеспечения электроэнергией главной водоотливной установки на 2 горизонте планируется прокладка кабельной линии 6 кВ марок СБн, СБн-В, СБВш, ЦСКн или ЦСКВш от ПРП на 1 горизонте (по отдельному проекту на строительство).

Для электроснабжения основного технологического и вспомогательного оборудования, освещения рабочих участков и подземных камер планируется установка участковых трансформаторных подстанций (УТП) на каждом горизонте шахтного передвижного типа (КТПВ) 6/0,4 кВ с кабельным высоковольтным вводом и кабельными выводами низкого напряжения (по

отдельному проекту на строительство). Для подведения к потребителю электроэнергии 0,4 кВ на каждом горизонте по отдельному проекту на строительство должны быть предусмотрены распределительные пункты для их подключения.

Для распределения электроэнергии по шахте планируется:

- сооружение кабельных линий 6 кВ марок СБн, СБнВ, СБВш, ЦСКн или ЦСКВш для подведения электроэнергии к ПРП и для распределения электроэнергии по горизонтам от ПРП (по отдельному проекту на строительство);

- сооружение кабельных линий низкого напряжения (0,66, 0,4 кВ) марок СБн, СБнВ, СПВш или СБВш для обеспечения электроэнергией стационарного оборудования и механизмов; кабеля марок ГРШС или ГРШСН для энергоснабжения передвижного оборудования (по отдельному проекту на строительство).

3.30.4 Связь и сигнализация

Проектом предусматриваются следующие виды связи:

- административно-хозяйственная телефонная связь;
- диспетчерская телефонная связь;
- радиотрансляционное оповещение;
- производственная громкоговорящая связь;
- подземная радиосвязь и аварийная сигнализация;
- охранно-пожарная сигнализация.

Организация административно-хозяйственной связи осуществляется при помощи платформы АТС Siemens HiPath-4000. Диспетчерская телефонная связь построена на базе коммутатора Регион-120ХТ. На всех объектах наземного и подземного комплекса предусмотрено размещение телефонных аппаратов системы АТС, причем на подземном комплексе - шахтного исполнения.

4 Общестроительные решения Общие данные для проектирования

Генеральный план месторождения Аксоран будет решен с учетом технологической взаимоувязки объектов, внешних и внутренних транспортных связей, в соответствии с санитарными и противопожарными нормами строительного проектирования, принципа зонирования территории и максимальной блокировкой зданий и сооружений. Функциональное зонирование территории завода решено с учетом технологических связей.

4.2 Объемно-планировочные и конструктивные решения

При размещении объектов выбран принцип использования рельефа местности для выполнения минимальных объемов земляных работ.

Вертикальная планировка площадок позволяет обслуживать все здания и сооружений автомобильным транспортом, удовлетворяет технологическим решениям, обеспечивает проезд пожарной техники, предполагает возможность отвода поверхностных вод по водоотводным

канавам в систему отчистки и сброса и на естественный грунт там, где это допускается нормами.

4.3 Анतिकоррозийная защита

Антикоррозийная защита строительных конструкций разработана в соответствии с [65].

Все небетонируемые закладные и соединительные элементы бетонных и железобетонных конструкции защищаются комбинированным металлоизоляционно-лакокрасочным покрытием.

Поверхности бетонных и железобетонных фундаментов и фундаментных балок, соприкасающихся с грунтом, обмазать горячим битумом за 2 раза.

Вокруг здания выполняется бетонная отмостка шириной 1,0 м по уплотненному грунту.

Железобетонные конструкции - Для защиты от коррозии подземных железобетонных конструкций используется бетон повышенной плотности W6.

Металлические конструкции - Все металлические конструкции должны быть окрашены в соответствии с указаниями СНиП РК 2.01-19-2004 «Защита строительных конструкций от коррозии» [65].

4.4 Мероприятия по взрыво- и пожаробезопасности

Согласно Закону Республики Казахстан “О гражданской защите” от 11 апреля 2014 г. №188-V обеспечение пожарной безопасности и пожаротушения возлагается на руководителя предприятия [59].

Пожарную безопасность на месторождении обеспечивают в соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности в РК».

Для тушения возможного пожара и спасения людей на территории объекта предусмотрен комплекс пожарного депо.

Для наружного противопожарного водоснабжения на территории объекта предусмотрены пожарные резервуары. Заполнение пожарных резервуаров предусматривается из резервуара речной воды. Каждый противопожарный резервуар заполняется водой в течение 24 часов. К пожарным резервуарам обеспечен свободный подъезд пожарных машин.

Для внутреннего пожаротушения здания предусмотрена подача воды от наружных кольцевых сетей.

Все здания и сооружения на площадке обеспечены автомобильными подъездами для работы автотранспорта, с возможностью подъезда пожарной техники и запроектированы согласно требованиям технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности», утвержденного Приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 17 августа 2021 года № 405 [60]. В соответствии с требованиями «Общих требований к пожарной безопасности» принимается их степень огнестойкости и категорирование помещений по взрывопожарной и пожарной опасности.

На спецтехнике, а также в помещениях имеются углекислотные и пенные огнетушители, ящики с песком, простейший противопожарный инвентарь.

Смазочные и обтирочные материалы хранятся в специально предназначенных для этих целей емкостях. Замена масла и сбор отработанных смазок предусмотрено в ремонтных боксах.

Все работники по эксплуатации и техническому обслуживанию месторождения периодически проходят подготовку по пожарной безопасности.

Система противопожарной защиты включает установку системы автоматической противопожарной сигнализации.

Система автоматической пожарной сигнализации и оповещения людей о пожаре для данного объекта выполнена в соответствии с действующими нормами.

На месторождении предусмотрено оснащение следующими системами:

- система автоматической пожарной сигнализации;
- система оповещения людей о пожаре.

При возникновении пожара – срабатывании дымового или ручного извещателя сигнал поступает на ППКП. Прибор согласно запрограммированной логике выдает сигнал на запуск оповещения.

Оповещение производственного персонала также осуществляется по мобильным телефонам, мини АТС.

4.5 Антисейсмические мероприятия

Конструктивные антисейсмические мероприятия разрабатываются в соответствии с требованиями СНиП РК 2.03-30-2009 «Строительство в сейсмических районах» [101].

Для восприятия горизонтальных, в том числе сейсмических нагрузок в проектируемых каркасных зданиях выполняются диафрагмы жесткости, образуемые горизонтальными связями на уровне нижнего пояса ферм, а также прогонами и кровельными сэндвич-панелями.

В каркасных зданиях для восприятия сейсмических нагрузок применяется каркас с колоннами, жестко заземленными в фундаментах и жестким опиранием пролетных конструкций. Пространственная устойчивость зданий обеспечивается системой горизонтальных и вертикальных связей.

Ограждающие конструкции проектируются из сэндвич-панелей и профилированного листа, не препятствующих упругим деформациям каркаса при сейсмических воздействиях.

Жесткость покрытия обеспечивается за счет крепления сэндвич-панелей к прогонам при помощи самонарезающих болтов, устанавливаемых в каждой волне листа.

Ограждающие конструкции не препятствуют упругим деформациям каркаса при сейсмических воздействиях.

Для восприятия горизонтальных сейсмических нагрузок на отметке 0,000 между фундаментами проектируются фундаментные балки (распорки).

В кирпичных зданиях в сопряжениях стен, в кладку, укладываются Г-образные арматурные сетки через 700 мм по высоте кладки. Между плитами покрытия в боковых гранях, в которых имеется шпоночная поверхность, закладываются арматурные каркасы. В уровне покрытия и перекрытия по периметру здания выполняется антисейсмический железобетонный пояс с непрерывным армированием, связанный с кладкой вертикальными выпусками арматуры. Осуществляется анкеровка арматурных выпусков плит покрытия в антисейсмический пояс. Кладку несущих кирпичных стен вести на растворе с добавлением пластификаторов. Значение временного сопротивления осевому растяжению по неперевязанным швам должна быть не менее 120 кПа.

Кирпичная кладка несущих стен армируется на всю длину через 700 мм по высоте арматурными стержнями общим сечением не менее 0,2 см².

По верху кирпичных перегородок укладываются горизонтальные арматурные сетки общим сечением не менее 0,3 см² в слое цементно-песчаного раствора М100 толщиной 30 мм.

Кирпичные перегородки крепятся к стенам и перекрытиям.

Плитные перемычки заделываются в кирпичную кладку на глубину не менее 250 мм при ширине проема до 1,5 м и не менее 350 мм – свыше 1,5 м.

4.6 Инженерные сети, системы и оборудование

На площадках месторождения Аксоран будет предусмотрена прокладка в надземном исполнении линии электропередачи 6 кВ. Размещение надземных инженерных сетей в плане будет выполнено на свободных участках с соблюдением нормативных расстояний от зданий, сооружений и проездов. Предусматривается строительство кабельных линий от подстанции до проектируемых мачт освещения с прожекторами. В качестве автономного независимого источника питания потребителей I категории надежности должна быть предусмотрена дизельная электростанция.

4.6.1 Теплоснабжение

Для подогрева поступающего воздуха в шахту в холодное время года ПГР предусматривается строительство калориферной на портале Наклонного спирального съезда.

Для подогрева воздуха, поступающего через неплотности в воротах, необходимо предусматривать воздушные тепловые завесы, устанавливаемые у внутренних ворот шлюза.

Теплоснабжение обогатительной фабрики предусматривается от котельной, работающей на твердом топливе (угле).

4.6.2 Отопление

Для поддержания в помещениях необходимых температурных условий в холодный период года, предусматривается устройство систем отопления вновь строящихся зданий.

Тепловые потери помещений будут определены расчетом по укрупненным измерителям.

Отопительный период составляет около 206 дней.

Расчётные параметры внутреннего воздуха приняты в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» [34], СН РК 3.02-08-2013 и СП РК 3.02-108-2013 «Административные и бытовые здания» [35].

Отопление проектируемого здания ГВУ предусмотрено электрическое.

Для нужд общеобменной вентиляции в зданиях предусматривается устройство приточных установок. Калориферы приточных установок – электрические. Для предотвращения «врывания» в помещения холодного воздуха в зимний период на ворота устанавливаются электрические воздушные завесы.

Отопление административного корпуса, ремонтных мастерских, противопожарного депо предусматривается от котельной, вырабатывающей горячую воду и пар для обогатительной фабрики. Административный корпус представляет собой одно/двухэтажное здание для размещения административных помещений и вспомогательных служб. Для организации питания работающих предусмотрена столовая с обеденным залом на 60 посадочных мест. Также должен быть предусмотрен медпункт.

4.6.3 Водоснабжение и канализация

Проектом должна быть предусмотрена система хозяйственно-питьевого водопровода, предназначенная для подачи воды на хозяйственные нужды работающих, душевые, производственные нужды, технологические нужды по следующей схеме: вода из скважин подается в резервуары питьевого запаса воды, откуда забирается насосами, установленными в насосной станции хозяйственно-питьевого и противопожарного водоснабжения, и подается в сеть хозяйственно-питьевого водопровода.

Потребителями воды питьевого качества при добыче будет являться работающий персонал. Для размещения (проживания) трудящихся вахты предусмотрено общежитие на 217 человек. На хозяйственно-бытовые нужды используется привозная вода. Для питьевого водоснабжения будет использоваться бутилированная вода.

Расход воды на бытовые нужды (душевые) в сутки принят 40 л/чел и составит $217 \times 40 \times 365/1000 = 3168,2 \text{ м}^3/\text{год}$.

Непосредственно на производственную площадку вода доставляется в специальных термосах. Все ёмкости, в которых хранится и доставляется вода, хлорируются не менее одного раза в неделю.

Для сбора хозяйственно-бытовых сточных вод оборудуется выгреб ёмкостью 50 м³, который один раз в неделю будет опорожняться ассенизаторской машиной и вывозиться по договору с коммунальными службами. Объем хозяйственно-бытовых сточных вод составит 8,68 м³/сут; 3168,2 тыс. м³/год.

В соответствии с условиями сбора и отведения сточных вод и их загрязнениями на территории месторождения предусматривается устройство двух систем канализации:

- канализация бытовая;
- канализация дождевая.

В соответствии с нормами предусматривается очистка сточных и утилизация очищенных сточных вод и ливневых вод от зданий и сооружений месторождения. Водоотведение учитывает все расходы на хозяйственно-питьевые нужды и на хозяйственно-производственные нужды в зданиях и сооружениях, а также очищенные ливневые стоки. В проекте принята следующая схема канализации: смешанные хозяйственно-бытовые и производственные стоки от зданий и сооружений площадок по самотечным внутриплощадочным сетям сбрасываются в приемную камеру насосной станции сточных вод. При помощи насосов стоки забираются и подаются на очистную установку, где подвергаются очистке. Далее очищенные сточные воды от очистных сооружений поступают по самотечному коллектору в пруды-испарители.

4.7 Электроснабжение, надземная часть

Обеспечение объектов электроэнергией осуществляется от ВЛ 110 кВ, проходящей в 11 км через с. Меншиковка от соответствующего ответвления существующей ЛЭП 110 кВ..

5. Организация труда. Потребность в трудовых ресурсах, режим работы и отдыха работников

Численность трудящихся горного производства определена по нормативам технологического проектирования, исходя из принятой мощности и режима работы предприятия.

Расчет численности трудящихся произведен по явочной численности при принятом режиме работы.

К расчету принят 2-х сменный режим работы предприятия; продолжительность смен по 11 часов на подземных работах с часовым межсменным перерывом.

Режим работы предприятия по объектам производства принят - 365 рабочих дней в году.

Режим работы подразделений вспомогательного производства обеспечивает непрерывный процесс производства основных подразделений предприятия.

Учет рабочего времени устанавливается в соответствии с трудовым законодательством Республики Казахстан [12].

6. Техника безопасности, охрана труда и промсанитария при ведении горных работ

6.1 Техника безопасности

Проектом предусматривается обеспечение безопасного ведения подземных горных работ путем осуществления следующего комплекса мероприятий:

- из подземных горных выработок имеется два отдельных выхода на поверхность через: «Наклонный транспортный съезд», «Спиральный наклонный съезд»;
- свежий воздух, подаваемый в подземные горные выработки, обеспечивает заданный вентиляционный режим;
- скорость движения воздуха по выработкам соответствует нормативным;
- в холодное время года свежий воздух подогревается до температуры плюс 2С;
- на руднике будет специальная пыле- и газовентиляционная служба;
- начальники участков и их помощники, горные мастера и механики, работающие в шахте, должны иметь при себе и уметь пользоваться приборами для контроля содержания составных частей шахтного воздуха;
- камера ремонта самоходного оборудования имеет обособленное проветривание с выводом исходящей струи воздуха в вентиляционные выработки;
- в местах интенсивного пылеобразования (разгрузочные камеры и т.п.) предусмотрена установка пылеотсасывающих систем, подавление пыли с помощью воды;
- на рабочих горизонтах предусмотрено устройство камер аварийного воздухообеспечения, противопожарных складов, оборудованных в соответствии с нормами;
- в принятых системах разработки выемочные блоки имеют не менее двух выходов: один – на верхний вентиляционный горизонт, второй – на нижний откаточный;
- сечения горных выработок приняты с учетом необходимых зазоров по «Правилам обеспечения...» [3]
- крепление выработок предусмотрено бетоном, торкретбетоном со штангами [5];
- каналы и прямки в технологических камерах предусмотрено перекрывать рифлёным железом;
- доступно расположенные движущие части стационарного оборудования должны ограждаться металлическими решетками;

- для предупреждения падения людей и предметов в вертикальные горные выработки предусматривается устройство ограждений, решеток, дверей и т.д.;
- наклонный спиральный съезд, наклонный транспортный съезд, все откаточные, камерные выработки и вентиляционно-ходовые восстающие предусмотрено оборудовать стационарным освещением, а проходческие и очистные забои – переносным;
- при проходке выработок предусмотрено опережающее бурение скважин для исключения внезапного прорыва воды.

6.2 Охрана труда и промсанитария

В соответствии действующим государственным и отраслевым нормам и правилам, с целью обеспечения требуемой охраны труда и промсанитарии, в настоящем проекте предусматривается:

- снабжение трудящихся спецобувью, спецодеждой, СИЗами и инвентарем (самоспасатели, каски, шахтерские лампы, газоанализаторы, предохранительные пояса, защитные очки, противошумные наушники, резиновые рукавицы, диэлектрические коврики и др.);
- создание нормальных условий на рабочих местах путем обеспечения действенной вентиляции, допустимого уровня загазованности и запыленности воздуха, шума и вибрации, поддержание требуемого температурного режима, уровня освещенности;
- на всех проектных горизонтах предусмотрены подземные уборные;
- предусмотрено прохождение ежегодного медицинского осмотра рабочих, подвергающихся воздействию вибрации и силикозоопасной пыли.

7. Пожарная безопасность

7.1 Общие положения

Согласно Закону Республики Казахстан “О гражданской защите” от 11 апреля 2014 г. №188-V обеспечение пожарной безопасности и пожаротушения возлагается на руководителя предприятия [59].

Пожарную безопасность на месторождении обеспечивают в соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности в РК».

Все поступающие на работу проходят вводный инструктаж о мерах пожарной безопасности, затем первичный инструктаж на рабочем месте и повторный инструктаж по пожарной безопасности одновременно с инструктажем по охране труда с записью в журнале регистрации инструктажей.

Допуск к работе вновь принятых рабочих и служащих, а также лиц других организаций для выполнения работ на объектах предприятия без противопожарного инструктажа запрещается.

Рабочие и должностные лица, связанные с организацией и проведением на территории предприятия огневых работ, допускаются к организации и проведению этих работ только при наличии у них удостоверений по

пожарной безопасности, выдаваемых после аттестации по пожарно-техническому минимуму.

7.2 Требования пожарной безопасности к содержанию территории

Для наружного противопожарного водоснабжения на территории объекта предусмотрены пожарные резервуары. Объем пожарных резервуаров определен исходя из расчетных расходов воды и продолжительности тушения пожаров. Заполнение пожарных резервуаров предусматривается из резервуара речной воды. Каждый противопожарный резервуар заполняется водой в течение 24 часов. К пожарным резервуарам обеспечен свободный подъезд пожарных машин.

На территории рудника и производственных объектах необходимо поддерживать чистоту и порядок. Своевременно производить уборку мусора, отходов, сгораемых материалов, не допускать захламления и загромождения территории, проездов, противопожарных разрывов. Весь мусор, сухую траву, отходы производства необходимо регулярно убирать в специально отведенные места и периодически вывозить на утилизацию. Высокорастущие травы и кустарники на территории рудника и производственных объектах необходимо периодически выкашивать и вырубать.

Все дороги и проезды на территории рудника необходимо содержать в исправном состоянии, не допуская их загромождения и разрушения. В зимнее время дороги и проезды должны своевременно очищаться от снега, а в ночное время освещаться.

Подъезды к зданиям, водозаборным устройствам должны быть свободными и не захлапленными. Использовать противопожарные разрывы между зданиями и сооружениями для складирования каких бы то ни было материалов и оборудования – не допускается.

Подъезд пожарных автомобилей к зданиям и сооружениям должен быть обеспечен во все время года по всей длине здания.

У водозаборных устройств должны быть установлены указатели, обеспечивающие быстрое определение их места нахождения.

На территории рудника запрещается:

- работать на автотранспорте, тракторах, подъемно-транспортных машинах и других механизмах с неисправными топливными и масляными баками, радиаторами, топливной и гидроаппаратурой, коробками передач и другими узлами, в которых возможна утечка ГСМ;
- перевозить сыпучие горючие материалы, не закрывая их сеткой или брезентом;
- оставлять транспорт после окончания работы в не отведенном для этого месте.

На территории рудника и производственных объектов запрещается применение открытого огня (костры, факелы, паяльные лампы и т.д.) для обогрева различных трубопроводов, механизмов, грунта и т. д., а также для освещения емкостей, траншей, колодцев и прочих сооружений.

Курение на территории рудника разрешается только в специально отведенных, оборудованных и обозначенных местах. В этих местах должны быть вывешены знаки «Место для курения», урна для сбора окурков, а также данное место должно быть оборудовано первичными средствами пожаротушения.

7.3 Требования пожарной безопасности к содержанию зданий, сооружений и помещений

Для внутреннего пожаротушения здания предусмотрена подача воды от наружных кольцевых сетей.

Все здания и сооружения на площадке обеспечены автомобильными подъездами для работы автотранспорта, с возможностью подъезда пожарной техники и запроектированы согласно требованиям технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности», утвержденного Приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 17 августа 2021 года № 405 [60]. В соответствии с требованиями «Общих требований к пожарной безопасности» принимается их степень огнестойкости и категорирование помещений по взрывопожарной и пожарной опасности.

В каждом производственном (складском) помещении должны быть установлены нормы хранения ЛВЖ и ГЖ. Хранение материалов сверх допустимых норм запрещается.

Все двери на путях эвакуации должны свободно открываться в направлении выхода из здания. Наружные эвакуационные выходы из зданий должны иметь запоры, которые могут быть открыты изнутри без ключа.

Промасленные, а также загрязненные ГСМ, лакокрасочными материалами и растворителями обтирочные материалы необходимо убирать в металлические ящики с плотно закрывающимися крышками и по окончании смены удалять с производственных помещений и технологических площадок. Использовать для уборки сжатый воздух запрещается.

Пролитые ЛВЖ и ГЖ необходимо засыпать песком и удалить из помещения в специально отведенные места.

Все объекты рудника обеспечиваются первичными средствами пожаротушения, которые используются для локализации небольших возгораний, а также пожаров в начальной стадии развития.

7.4 Обязанности и действия работников при пожаре

При обнаружении пожара каждый работник обязан:

- сообщить о пожаре в пожарную охрану по телефону;
- принять меры к оповещению руководства организации, объекта;
- принять меры к оповещению людей, находящихся в здании или соседних помещениях;
- приступить к тушению пожара имеющимися первичными средствами пожаротушения (огнетушители, ящики с песком, подручные средства и т.д.);
- организовать встречу прибывающих пожарных подразделений.

8. Охрана окружающей среды

Работы по эксплуатации Аксоранского рудника окажут воздействие на атмосферный воздух, почвы, будет использоваться вода, образовываться отходы. Степень воздействия определена расчетами.

Для оценки допустимости проектных величин выбросов вновь образованных источников выполнен расчет рассеивания загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Более подробно мероприятия по охране окружающей среды изложены в томе III «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)».

9. Эффективность инвестиции и технико-экономические показатели

Финансово-экономическая оценка эффективности производственной деятельности месторождения выполнена с помощью построения финансово-экономической модели, которая включает в себя:

- расчет доходов от продажи товарного продукта;
- расходы на добычу;
- расходы на переработку;
- налоги;
- затраты на капитальные вложения;
- расчет потока денежных средств;
- расчет прибыли до налогообложения и чистой прибыли;
- анализ проекта с помощью методов дисконтирования, в том числе расчет суммарного денежного потока за рассматриваемый период (CashFlow), чистой приведенной стоимости (NPV или ЧПС), внутренней нормы доходности (IRR или ВНП) и срока окупаемости.

Финансовая оценка производственной деятельности Недропользователя выполнена в настоящем проекте исходя из условия, что товарный продукт реализуется по следующей цене: вольфрам в шеелитовом концентрате 18 300 \$/т; молибден в промпродукте 6 086 \$/т.

Базовые показатели доходов и расходов финансово-экономической модели описаны ниже.

Таблица 9.1

Показатели	Ед.изм.	Всего за проектный период
Доход предприятия		
Реализация вольфрама в шеелитовом концентрате	тыс.\$	1 148 368
Реализация молибдена в промпродукте	тыс.\$	18 670
Валовый доход предприятия, в т.ч.:	тыс.\$	1 467 038
Доход от контрактной деятельности	тыс.\$	296 683
Доход от внеконтрактной деятельности	тыс.\$	1 170 355
Эксплуатационные затраты на добычу при ПГР	тыс.\$	94 732
Затраты на переработку руды	тыс.\$	178 849

Расходы на реализацию руды	тыс.\$	44 011
Общие и административные расходы всего по проекту	тыс.\$	29 118
Обязательства недропользователя по Контракту	тыс.\$	5 839
Амортизация основных средств всего по проекту, за минусом учтенной в себестоимости ГКР и ГПР	тыс.\$	186 464
Амортизация ГКР (погашение)	тыс.\$	19 005
Налоги и платежи в бюджет (кроме КПП) всего по проекту	тыс.\$	88 214
в том числе НДС	тыс.\$	69 564
ВСЕГО вычетов	тыс.\$	639 703
Инвестиции и реинвестиции	тыс.\$	243 599

Налогооблагаемый доход за период отработки составит 827 335 тыс.долл. США, при этом он имеет отрицательное значение лишь в подготовительный период, что объясняется большим потоком инвестиций в этот период и отсутствием прибыли от производственной деятельности. Чистый доход в целом за период ожидается в сумме 661 513 тыс.долл. США.

Денежные средства, остающиеся в распоряжении предприятия за проектный период составят 637 891 тыс.долл. США, исходя из этого были просчитаны показатели чистой приведенной стоимости по базовым ставкам на уровне 7%, 10%, 15% и 20%. Исходя из уровня внутренней нормы доходности в 28,07%, становится очевидно, что при всех примененных ставках дисконтирования денежный поток остается положительным, что характеризует месторождение Аксоран как рентабельное, имеющее промышленную ценность для Республики Казахстан, и коммерчески эффективное.

Учитывая приведенные расчетные экономические и финансовые показатели, месторождение Аксоран можно классифицировать как высокорентабельное, экономически эффективное для отработки, являющееся финансово-устойчивым в плане обеспечения денежными средствами, имеющим высокую промышленную ценность.

10. Выводы

1. «Планом горных работ месторождения вольфрамовых руд Аксоран» проработана схема вскрытия и отработки запасов одним Наклонным транспортным съездом и Наклонным спиральным съездом. Наклонный спиральный съезд предназначен для подачи свежего воздуха. Служит аварийным выходом. Наклонный транспортный съезд предназначен для доставки людей в шахту, материалов и оборудования, выдачи горной массы на поверхность.

2. Проектными решениями обеспечивается ведение горных работ с производительностью добычи 1 000,0 тыс. тонн руды в год. Данная производительность достигается за счет уже вскрытых запасов и поддерживается в течение 20-и лет. Общий срок отработки принятых запасов руды – 23 года.

3. Бурение шпуров и скважин предусматривается буровыми станками с электрическим приводом.

4. Доставка руды до узла перегрузки будет осуществляться погрузочно-доставочной машиной на электрической тяге.

5. Для транспортировки добытой горной массы на поверхность Планом горных работ предусмотрен конвейерный транспорт.

6. Горная масса с порталов съездов, проходческих работ будет использоваться на отсыпку внутриплощадочных дорог, строительства тела дамбы хвостохранилища.

7. Использование самоходной техники и буровых установок на электрической тяге значительно сокращают выбросы загрязняющих веществ в атмосферу и уменьшают экологические платежи за природопользование.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Отчет по ресурсам и запасам вольфрамовых руд месторождения Аксоран, расположенной на границе Акмолинской и Северо-Казахстанской областей Республики Казахстан, выполненной по стандартам KAZRC, ТОО «Два Кей», 2019г.
2. Нормы технологического проектирования горнодобывающих предприятий с подземным способом разработки. Согласованы Приказом Комитета по государственному контролю за ЧС и промышленной безопасностью Республики Казахстан от 04.12.2008 г. №46.
3. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы. Утверждены Приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан № 352 от 30.12.2014г.
4. Единая технологическая инструкция по применению набрызгбетонной, штанговой и комбинированной крепей в капитальных, подготовительных и очистных выработках рудников цветной металлургии. Минмет СССР. Москва, Цветметинформация, 1987г.
5. Нормы технологического проектирования подземного способа разработки месторождений цветных металлов с применением самоходного оборудования. ВНТП, Москва. Минцветмет СССР, 1985г.
6. Отраслевая Инструкция по определению, нормированию и учету потерь и разубоживания руды и песков на рудниках и приисках МЦМ СССР. Москва, 1975г.
7. Временные Правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных разработок месторождений руд цветных металлов с неизученным процессом сдвижения горных пород. Ленинград, 1986г.
8. Инструкция по наблюдениям за сдвижением горных пород и земной поверхности при подземной разработке рудных месторождений. М., Недра, 1988г.
9. Сборник инструктивных материалов по охране недр и рациональному использованию полезных ископаемых, Москва, 1977г.
10. Временное методическое пособие по расчету количества воздуха, необходимого для проветривания рудников и шахт. Госгортехнадзор Каз. ССР. Алма-Ата, 1990г.
11. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы. Утверждены Приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан 30.12.2014г. № 343 с изменениями от 20.10.2025 г..
12. Трудовой кодекс Республики Казахстан 23.11.2015г. №414-V (с изменениями и дополнениями на 12.03.2026 г.).
13. Кодекс Республики Казахстан «О недрах и недропользовании», 27 декабря 2017 г, №125-VI ЗРК.

14. Кодекс Республики Казахстан от 2 января 2021 года № 400-VI «Экологический кодекс Республики Казахстан» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.01.2026 г.)
15. Инструкция по составлению Плана горных работ. Утверждена Приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан 18.05.2018г. №351.
16. Инструкция по составлению Плана ликвидации и Методики расчета приблизительной стоимости ликвидации операций по добыче твердых полезных ископаемых. 24.05.2018г. №386.
17. Список производств, цехов, профессий и должностей, перечня тяжелых работ, работ с вредными и (или) опасными условиями труда, работа в которых дает право на сокращенную продолжительность рабочего времени, дополнительный оплачиваемый ежегодный трудовой отпуск и повышенный размер оплаты труда, а также правил их предоставления. Утвержден Приказом Министра здравоохранения и социального развития Республики Казахстан от 28 декабря 2015 года № 1053
18. Инструктивные указания по проектированию электротехнических промышленных установок. М., 1990г.
19. Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности», утвержден Приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 17 августа 2021 года № 405
20. СНиП РК 4.01-02-2009. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.
21. СНиП РК 3.02-09-2010. Производственные здания.
22. СНиП РК 2.02-05-2009. Пожарная безопасность зданий и сооружений.
23. СП РК 2.03-106-2013 Подземные горные выработки. СН РК 2.03-04-2013 Подземные горные выработки.
24. СН РК 4.01-03-2011. Водоотведение. Наружные сети и сооружения.
25. СН РК 4.01-02-2011. Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений.
26. СП РК 2.03-106-2013 Подземные горные выработки. СН РК 2.03-04-2013 Подземные горные выработки.
27. СН РК 2.04-04-2013 и СП РК 2.04-107-2013 Строительная теплотехника
28. СН РК 2.01-01-2013 и СП РК 2.01-101-2013 Защита строительных конструкций от коррозии
29. СП РК 2.04-01-2017 Строительная климатология.
30. СН РК 2.04-07-2022 Тепловая защита зданий.
31. СН РК 4.02-01-2011 и СП РК 4.02-101-2012 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха (с изменениями и дополнениями по состоянию на 19.06.2024 г.)
32. Руководство по применению типовых сечений горных выработок для рудников цветной металлургии СССР. Москва, 1987г.
33. Общесоюзные нормы технологического проектирования подземного транспорта горнодобывающих предприятий. ОНТП 1-86. Москва, 1986г.

34. ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».
35. СН РК 3.02-08-2013 и СП РК 3.02-108-2013 «Административные и бытовые здания».
36. Крепление подземных сооружений. Заславский Ю.З., Мостков В.М. Недра. Москва. 1979
37. Руководство по проектированию подземных горных выработок и расчету крепи. ВНИИОМШС Минуглепрома СССР. Стройиздат. 1983 г.
38. Справочник по проектированию ленточных конвейеров. М, Недра, 1986г.
39. Руководство по применению типовых сечений горных выработок для рудников цветной металлургии СССР.
40. ГОСТ 34028-2016. Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия.
41. ГОСТ 10704-91. Межгосударственный стандарт. Трубы стальные электросварные прямошовные.
42. СН РК 5.03-07-2013 и СП РК 5.03-107-2013 Несущие и ограждающие конструкции.
43. Методические указания по наблюдению за сдвижением горных пород и земной поверхности при подземной разработке рудных месторождений. Согласован Приказом Комитета по гос.контролю за ЧС и ПБ РК от 22.09.2008г №39.
44. Инструкция по безопасному применению самоходного (нерельсового) оборудования в подземных рудниках. ВНИИЦветмет, Утвержден Госгортехнадзор СССР 20.06.1972г.
45. СНиП 82-02-95. Федеральные (типовые) элементы нормы расхода цемента при изготовлении бетонных и железобетонных изделий и конструкций.
46. ГОСТ 31108-2020. Цементы общестроительные. Технические условия.
47. ГОСТ 21985-76. Вещества взрывчатые промышленные. Аммонал скальный №1. Технические условия.
48. ГОСТ 6196-78. Взрывчатые вещества промышленные. Методы определения полноты детонации.
49. ГОСТ 23118-2019. Конструкции стальные строительные. Общие технические условия.
50. Маркшейдерские измерения и документация. Утвержден Госгортехнадзор СССР 10.03.1970г.
51. СНиП III-15-76. Строительные нормы и правила. Госстрой СССР.
52. СП РК 2.02-101-2022 Пожарная безопасность зданий и сооружений
СН РК 2.02-01-2023 Пожарная безопасность зданий и сооружений

53. СТ РК 1284-2004 Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ.
54. ГОСТ 26633-2015 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия
55. СН 238-73. Указания по проектированию гидротехнических сооружений. Утвержден постановлением Госстрой СССР №188 от 14.11.1984г.
56. СНиП II 21-75. Бетонные и железобетонные конструкции.
57. СНиП II 94-80. Подземные горные выработки. Утвержден Госстрой СССР 31.12.1980г №232.
58. ГОСТ 8732-78. Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Межгосударственный стандарт.
59. ЗРК «О гражданской защите» от 11.04.2014г. №188-V.
60. Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности», утвержден Приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 17 августа 2021 года № 405
61. СН РК 3.03-22-2013. Промышленный транспорт. Утвержден Приказом Комитета по делам строительства, жилищно коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства Национальной экономики Республики Казахстан от 29.12.2014 № 156-НҚ с 1 июля 2015 года.
62. СП РК 3.03-122-2013. Промышленный транспорт. Приказом Комитета по делам строительства, жилищно коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства Национальной экономики Республики Казахстан от 29.12.2014 № 156-НҚ с 1 июля 2015 года.
63. СН РК 3.03-01-2013 и СП РК 3.03-101-2013 «Автомобильные дороги».
64. СП РК 3.02-121-2012 и СН РК 3.02-21-2011 Объекты общественного питания.
65. СН РК 2.01-01-2013 и СП РК 2.01-101-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии».
66. МСН 2.04-03-2005. Защита от шума.
67. СП РК 2.04-104-2012. Естественное и искусственное освещение.
68. СП РК 3.01-103-2012 и СН РК 3.01-03-201. Генеральные планы промышленных предприятий.
69. СНиП III-11-77 - Подземные горные выработки. Част-3 – Правила производства и приемки работ. Глава-2 – Подземные горные выработки. –М.: Стройиздат, 1978. –59 с.
70. Нормы технологического проектирования рудников цветной металлургии с подземным способом разработки. НТП РК.Приказ №46 КГК за ЧС и ПБ от 04.12.2008г.

71. Горно-геологический справочник по разработке рудных месторождений / под ред. А.М. Бейсебаева и др., Алматы, Информационно-презентационный центр МСК РК, 1997г.
72. Картозия Б.А. Шахтное и подземное строительство. Т.1. –М.: Академия горных наук, 2001. –582 с.
73. Кутузов Б.Н. Методы ведения взрывных работ. –Ч. 1. Разрушение горных пород взрывом: Учебник для ВУЗов. –М.: Издательство «Горная книга», 2007. – 471 с.
74. Ракишев Б.Р. Энергоемкость механического разрушения горных пород. –Алматы: Баспагер, 1998. -210 с.
75. Тамбиев П.Г. Развитие взрывного дела в Республике Казахстан. – Алматы: «ART DO», 2017. –424 с.
76. Тамбиев П.Г. Изготовление взрывчатых веществ из невзрывчатых компонентов и комплексная механизация взрывных работ. –Алматы: КИЦ ТОО «378», 2015. –392 с.
77. Ломоносов Г.Г. Производственные процессы подземной разработки рудных месторождений. –М.: «Горная книга», 2011. –517 с.
78. Картозия Б.А., Федунец В.И., Шуплик М.Н. и др. Шахтное и подземное строительство. –М.: издательство МГГУ, 2003. –Т1. –732 с.
79. Авдеев Ф.А., Барон В.Л., Гуров Н.В. и др. Нормативный справочник по буровзрывным работам. –М.: Недра, 1986. –511 с.
80. Миндели Э.О., Тюркян Р.А., Сооружение и углубка вертикальных стволов шахт. –М.: Недра, 1982. –312 с.
81. Покровский Н.М. Комплексы подземных горных выработок и сооружений. –М.: Недра, 1987. –248 с.
82. Кутузов Б.Н. Методы ведения взрывных работ. –Ч. 2. Взрывные работы в горном деле и промышленности: Учебник для ВУЗов. –М.: Издательство «Горная книга», 2008. – 512 с.
83. Ерофеев И.Е. Повышение эффективности буровзрывных работ на рудниках. –М.: Недра, 1988. –271 с.
84. Шехурдин В.К. Задачник по горным работам, проведению и креплению горных выработок. –М.: Недра, 1985. –240 с.
85. Миндели Э.О., Салганик В.А., Воротеля Г.А. и др. Методы и средства взрывной отбойки руды. –М.: Недра, 1977. –312 с.
86. Назарчик М.К., Комчугов А.А. Оптимальная величина недозаряда всерных комплектов скважин // Горный журнал. –1974. №10. –С. 76.
87. Демидюк Г.П., Бугайский А.Н. Средства механизации и технология взрывных работ с применением гранулированных взрывчатых веществ. –М.: Недра, 1979. –С. 28-29.
88. Кабетенов Т.К. Совершенствование скважинной отбойки при разработке наклонных и крутопадающих рудных тел малой и средней мощности. –Алматы: Экономика, 2014. –192 с.
89. Баренблатт Г.И., Ентов В.М., Рыжик В.М. Теория нестационарной фильтрации жидкости и газа. М.: Недра, 1972. 289 с.

90. Бочеввер Ф.М. Теория и практические методы гидрогеологических расчетов эксплуатационных запасов подземных вод. М.: Недра, 1968. 328 с.
91. Бочеввер Ф.М., Веригин Н.Н. Методическое пособие по расчётам эксплуатационных запасов подземных вод для водоснабжения. М.: Госстройиздат, 1961. 199 с.
92. Водопонижение в строительстве. М.: Стройиздат, 1971. 183 с.
93. Гидродинамические и физико-химические свойства горных пород / Н.Н. Веригин, С.В. Васильев, В.С. Саркисян, Б.С. Шержуков. М.: Недра, 1977. 272 с.
94. Руководство по дренированию карьерных полей: Раздел 3,4. Л.: Изд-во ВНИМИ, 1968. 212 с.
95. Справочник по специальным функциям с формулами, графиками и математическими таблицами / Под ред. М. Абрамовица, И. Стиган. М.: Наука, 1979. 832 с.
96. Справочное руководство гидрогеолога / Под ред. В.М. Максимова. М.: Недра, 1967. Т. 1. 592 с.
97. Theis C.V. The relation between the lowering of the piezometric surface and the rate and duration of discharge of a well using ground-water storage // Transaction. American Geophysical Union. 1935. Vol. 16. P. 519-524.
98. Горное дело. Энциклопедический справочник. Том IV. Проведение и крепление горных выработок. – Москва, Углетехиздат, 1958, с 230-236
99. Требуш Ю.П. Шахтное и подземное строительство. Технология проведения горных выработок. Конспект лекций. ФГАОУ ВО СФУ, ИГДГГ. Красноярск, 2018, с 361-366.
100. «Выбор и расчет крепей и обделок подземных сооружений» КГТУ. Кемерово, 2010.
101. СП РК 2.03-30-2017 «Строительство в сейсмических зонах».
102. СН РК 4.01-03-2011 Водоотведение. Наружные сети и сооружения