

**ТОВАРИЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
«Central Asia Mining Co»**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Директор

ТОО «Central Asia Mining Co»

\_\_\_\_\_ Сейітжан Б.С.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

**План горных работ золото-серебряного месторождения  
Келиншектау в Сузакском районе Туркестанской области**

**Пояснительная записка**

Генеральный директор  
ТОО «ЦентрГеоКонсалтинг»

Я.Е. Величко

**г. Семей  
2023 г.**

## **Список исполнителей**

ГИП ТОО  
«ЦентрГеоКонсалтинг»

Кудайбергенов М.С.

Ведущий геолог ТОО  
«ЦентрГеоКонсалтинг»

Веха Ю.А.

ГИС Специалист ТОО  
«ЦентрГеоКонсалтинг»

Дюсенова Е.С.

Эколог ТОО  
«ЦентрГеоКонсалтинг»

Байболов Б.К.

«План горных работ золото-серебряного месторождения Келиншектау в Сузакском районе Туркестанской области» выполнен ТОО «ЦентрГеоКонсалтинг» в полном соответствии с требованиями инструкции по составлению плана горных работ (приказ от 18 мая 2018 года № 351) и утверждено директором ТОО «Central Asia Mining Co».

Данный проект соответствует принятым «Методическим рекомендациям по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий подземным способом разработки», СНиПам, ГОСТам и удовлетворяет требованиям, предъявляемым к Плану горных работ.

ГИП ТОО «ЦентрГеоКонсалтинг»

Кудайбергенов М.С.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

№	Наименование	Стр.,
ВВЕДЕНИЕ		8
РАЗДЕЛ 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МЕСТОРОЖДЕНИИ		10
1.1	Географо-экономическая характеристика	10
РАЗДЕЛ 2. КРАТКАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТОРОЖДЕНИЯ		13
2.1	Геологическое строение месторождения	13
2.2	Разведанность месторождения	14
2.3	Запасы полезных ископаемых	16
2.4	Инженерно-геологические и горно-технологические условия месторождения	17
2.5	Физико-механические свойства руд	18
РАЗДЕЛ 3. ВИДЫ И ОБЪЕМЫ РАБОТ ПО ДОБЫЧЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ КЕЛИНШЕКТАУ		20
3.1	Горно-геологические условия и горнотехнические особенности отработки месторождения	20
3.2	Осушение месторождения Келиншектау	20
3.2.1	Краткая гидрогеологическая характеристика месторождений	20
3.2.2	Гидрогеологические условия разработки	22
3.2.3	Шахтный водоотлив	25
3.2.4	Организация водоотлива при проходке стволов	25
3.3	Охрана сооружений и природных объектов от вредного влияния горных разработок	26
3.4	Потери и разубоживание	26
3.5	Эксплуатационные запасы	32
3.6	Обеспеченность месторождения вскрытыми, подготовленными и готовыми к выемке запасами	34
3.7	Проектная мощность предприятия и срок службы	35
3.8	РЕЖИМ РАБОТЫ ПРЕДПРИЯТИЯ	36
3.9	Горная часть	37
3.9.1	Вскрытие месторождений и система разработки	37
3.9.2	Выбор и основание системы разработки	38
3.9.3	ГОРНО-КАПИТАЛЬНЫЕ РАБОТЫ	40
3.9.4	Подготовительно-нарезные и очистные работы	41
3.9.4.1	Взрывчатые материалы	41
3.10	Выбор метода производства буровзрывных работ и обоснование принятых типов буровых станков и видов ВВ.	44
3.10.1	Параметры расположения и расчет зарядов	44
3.11	Взрывная сеть	45
3.12	Геолого-маркшейдерское обслуживание очистных работ	45
РАЗДЕЛ 4. КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК ГОРНЫХ РАБОТ		46

РАЗДЕЛ 5. ПРОВЕТИРИВАНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ ВЫРОБОТОК. РАСЧЕТ КОЛИЧЕСТВО ГОРНЫХ ВЫРОБОТОК. РАСЧЕТ КОЛИЧЕСТВО (ШАХТ)		47
5.1	Теплоснабжение	52
5.2	Устройство и расположение трубопроводов	53
РАЗДЕЛ 6. ИЗУЧЕНИЕ ВЕЩЕСТВЕННОГО СОСТАВА		55
РАЗДЕЛ 7. ПРОЦЕССЫ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК		57
7.1	Очистные работы.	59
7.2	Доставка и хранение взрывчатых материалов.	60
7.3	Требование к паспортам буровзрывных работ	61
7.4	Крепление горных выработок	62
7.5	Подъемные установки	62
РАЗДЕЛ 8. МЕХАНИЗАЦИЯ ОСНОВНЫХ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ РАБОТ		64
8.1	Механизация горнопроходческих работ	64
РАЗДЕЛ 9. СКЛАДИРОВАНИЕ РУДЫ		69
9.1	Выбор способа и технологии складирования руды	69
9.2	Технология и организация работ при складировании руды	69
9.2.1	Расчет рудного склада при автомобильном транспорте	70
РАЗДЕЛ 10. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ, СИЛОВОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОСВЕЩЕНИЕ		73
10.1	Электрооборудование подземных выработок	73
10.2	Электроосвещение	73
10.3	Связь и сигнализация	73
РАЗДЕЛ 11. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И ВНЕШНИЕ КОММУНИКАЦИИ		75
11.1	Штаты. Списочный и явочный состав	80
РАЗДЕЛ 12 РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ НАРУШЕННЫХ ГОРНЫМИ ВЫРОБОТКАМИ		81
12.1	Обоснование вида рекультивации	81
12.2	Технический этап рекультивации	82
РАЗДЕЛ 13. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОМЫШЛЕННОЙ РАЗРАБОТКИ		84
13.1	Общие положения.	84
13.2	Инвестиции. Капитальные затраты	87
РАЗДЕЛ 14. РАЦИОНАЛЬНОЕ И КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕДР		93
14.1	Обоснование выемочной единицы	93
14.2	Комплекс мероприятий по обеспечению рационального и	93

	комплексного использования недр	
14.3	Геолого-маркшейдерское обеспечение работ	94
РАЗДЕЛ 15. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ		95
15.1	Общие положения	95
15.2	Борьба с пылью и вредными газами и радиационная безопасность	97
15.3	Борьба с производственным шумом и вибрациями	98
15.4	Медицинская помощь	99
15.5	Предотвращение техногенного опустынивания земель	99
15.6	Мероприятия по предотвращению проявлений опасных техногенных процессов рациональному использованию и охране недр	100
РАЗДЕЛ 16.ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПЛАНА ГОРНЫХ РАБОТ		102
16.1	Основные требования к промышленной безопасности	102
16.2	Мероприятия по предупреждению и ликвидации аварий, несчастных случаев и профилактике профессиональных заболеваний	103
16.3	Учебные тревоги и противоаварийные тренировки	106
16.4	Пожарная безопасность	106
16.5	Обеспечение промышленной безопасности	108
16.6	Порядок обеспечения промышленной безопасности при ведении работ подземным способом	111
16.6.1	Обеспечение промышленной безопасности в горных выработках	116
16.6.2	Крепление горных выработок	118
16.6.3	Бурение шпуров	119
16.6.4	Уборка горной массы	120
16.6.5	Содержание и ремонт горных выработок	121
16.6.6	Очистная выемка	122
16.6.7	Проветривание шахт	124
16.6.8	Обеспечение промышленной безопасности на рудничном транспорте и подъеме	126
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ		128

## СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

№ п/п	Наименование приложения	Масштаб	№ прил.	№ листа	Степень секретности
1	2	3	4	5	6
1	Геологическая карта месторождения Келиншектау	1: 2000	1	1	н/с
2	Вертикальные проекции рудных тел 1А Южное, 1А Северное и 7 со схемой блокировки запасов	1: 2000	1	2	н/с
3	Вертикальные проекции рудных тел 4 4А 5 6 со схемой блокировки запасов	1: 2000	1	3	н/с
4	Вертикальные проекции рудных тел 2 и 3 со схемой блокировки запасов	1: 2000	1	4	н/с
5	План горных выработок штольни № 8 гор. 653 м	1: 200	1	1	н/с
6	План горных выработок штольни № 3 гор. 596 м	1: 200	1	1	н/с
7	План горных выработок штольни № 3 гор. 596 м	1: 200	1	1	н/с
8	План горных выработок штольни № 10 гор. +678 м	1: 200	1	1	н/с
9	План горных выработок штольни № 7 гор. +545 м	1: 200	1	1	н/с
10	План горных выработок штольни № 7 гор. +545 м	1: 2000	7	1	н/с
11	Ситуационный план	1: 1000	8	1	н/с

## ВВЕДЕНИЕ

Основанием для составления настоящего Плана горных работ золото - серебряного месторождения Келиншектау в Сузакском районе Туркестанской области выполнен на основании задания на проектирование ТОО «Central Asia Mining Co» от 05.01.2023г. в связи с обновлением календарного графика отработки месторождения.

Проектом предусматривается вовлечение всех балансовых запасов золото-серебряных руд для подземной разработки, утвержденных ГКЗ РК с промышленными кондициями.

Проектом предусматривается:

- специальный технологический комплекс на месторождении золото-серебряных руд Келиншектау;
- основные технологические процессы: операции, связанные с добычей, транспортировкой, временным складированием руд и рекультивационные работы;
- другие инженерные коммуникации, необходимые для эффективной отработки руд подземным способом.

Сроки начала и окончания эксплуатации: 2024 год - окончание 2026 год, составляет 3 года.

Режим работы предприятия по добыче полезного ископаемого принимается согласно утвержденного задания на выполнение Рабочего проекта разработки запасов месторождений подземным способом следующий: число рабочих дней в году – 360, количество смен в сутки – 2, количество рабочих часов в смену – 11.

Согласно заданию на выполнение Рабочего проекта мощность предприятия по добыче золото-серебряных руды составит:

- на месторождении Келиншектау ~ от 10 до 52 тыс. т/год.

Заданная производительность будет обеспечена набором соответствующего горно-транспортного оборудования.

При составлении проекта использованы следующие исходные материалы, представленные заказчиком:

1. Задание на проектирование разработки запасов месторождений Кумыстинского рудного поля - Келиншектау, подземным способом, расположенных в Южно-Казахстанской области от 29.09.2023 г.

2. Отчет по разведке месторождения Келиншектау с подсчетом запасов по состоянию на 01.09.87г., Каратауская геологоразведочная экспедиция, ПГО «Южказгеология», 1987г.

3. Отчет по поисково-оценочным работам на месторождениях Шован и Жолбарсты за 1985- 1989 гг., Каратауская геологоразведочная экспедиция, ПГО «Южказгеология», 1989г.

4. Техничко-экономический расчет (ТЭР) «Освоение золоторудных месторождений Кумыстинского рудного поля», «КАЗГИНАЛМАЗЗОЛОТО», 1994 г.

5. Проект «Освоение золоторудных месторождений Кумыстинского рудного поля», ПКО АО «Ачполиметалл», 1998г.

6. Проект «Разработка золото-серебряных месторождений Кумыстинского рудного поля», Проектно-изыскательский центр по горному производству при ИГД им. Кунаева, 2001г.

7. Отчет о научно-исследовательской работе «Исследование обогатимости руд месторождений Келинчектау, Жолбарсты, Шован», ДГП «ВНИИЦВЕТМЕТ», г. Усть-Каменогорск, 2011г.

8. Проект «Разработка золото-серебряных месторождений Кумыстинского рудного поля», г. Алматы, 2012г.

Проект состоит из пояснительной записки и графического материала.

Пояснительная записка проекта состоит из 7 разделов: общие сведения о месторождении, геологическая часть, горная часть, рекультивация, промышленная безопасность, охрана труда и промсанитария, экологическая безопасность плана горных работ, экономическая часть и приложений. Графический материал к проекту представлен папкой 1.

Проект разработан в соответствии с действующими в Республике Казахстан законами и законодательными актами, «Инструкцией по составлению плана горных работ», «Методическим рекомендациям по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки», Кодекса «О недрах и недропользовании»,

«Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов», «Инструкциями по проведению оценки воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду при разработке предплановой, предпроектной и проектной документации».

## РАЗДЕЛ 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МЕСТОРОЖДЕНИИ

### 1.1 Географо-экономическое положение

В административном отношении золото-серебряное месторождение Келиншектау (Кумыстинского рудного поля), находится в Сузакском районе Туркестанской области, в 60 км к северо-востоку от рудника Шалкия и в 75 км (также к северо-востоку) от ж/д станции и районного центра Жанакорган, с которыми оно соединяется автодорогой.

Координаты участка недр приведены в таблице ниже:

Таблица 1.1

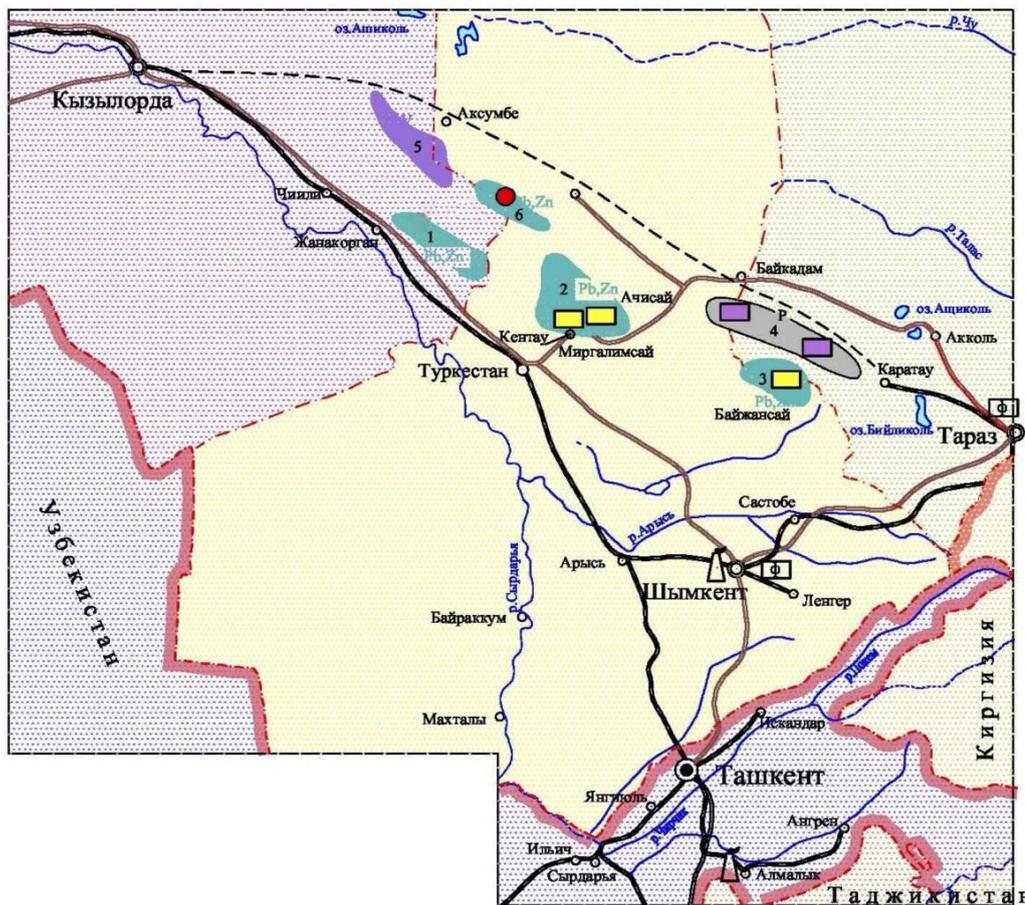
Географические координаты участка добычи

№ точки	Координаты	
	С.Ш.	В.Д.
1	44° 13' 58"	67° 49' 55"
2	44° 14' 00"	67° 49' 56"
3	44° 14' 00"	67° 49' 57"
4	44° 14' 03"	67° 49' 59"
5	44° 14' 03"	67° 49' 53"
6	44° 14' 03"	67° 49' 50"
7	44° 14' 03"	67° 49' 49"
8	44° 14' 01"	67° 49' 40"
Площадь – 0,04 кв.км.		

Географической привязкой месторождений является водораздельная часть хребта Каратау – район гор Айгыржал.

Район характеризуется резко расчлененным горным рельефом. Абсолютные отметки поверхности колеблются от 500 до 1050 м над уровнем моря, относительные превышения достигают 300-400 м. Западные склоны хребта более сглаженные, восточные - обрывистые, крутизна склонов 25-60°.

Климат района Кумыстинского рудного поля резко континентальный, с жарким (до +40°С) летом и короткой, но холодной (до -32°С) зимой. Осадки выпадают, в основном, в зимне-весенний период; наибольшее их количество приходится на март месяц и составляет в отдельные годы до 600-1000 мм; наименьшее их количество выпадает в июле-сентябре и составляет всего лишь 3-10 мм.



Условные обозначения

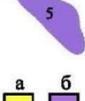
-  1-3 Рудные районы (1 - Шалкинский, 2 - Миргалимсай-Ачисайский, 3 - Байжансайский);
-  4-5 Бассейны (4 - Каратауский фосфоритовый, 5 - Каратауский ванадиеносный);
-  6 - Кумыстинская рудноносная площадь
-   Горно-обогатительные комплексы (а - свинцовые и свинцово-цинковые, б - фосфоритовые)
-   Metallurgical and chemical combines (а - свинцовые и свинцово-цинковые, б - фосфорные)
-  Месторождение Келиншектау
-  Граница государственного значения
-  Граница областного значения
-   Железные дороги (а - действующие, б - проектируемые)
-  Шосейные дороги

Рис. 1 Обзорная карта работ месторождения Келиншектау .  
Масштаб 1:500 000.

Среднегодовая сумма осадков находится в пределах 150-450 мм, и они расходуются, в основном, на испарение. Образование устойчивого снежного покрова наступает в декабре и сохраняется до марта.

Толщина снежного покрова достигает 50 см, весеннее снеготаяние начинается в конце февраля - начале марта. Преобладающие ветры – северо-восточные и западные, среднегодовые (многолетние) скорости ветров 3-4 м/с, штормовые – до 24-26 м/с. Район Кумыстинского рудного поля не сейсмичен.

Растительность района скудная и представлена, в основном, эфимерами, полынью, редкими полукустарниковыми травами, также беден и его животный мир: здесь встречаются зайцы, лисы, реже волки, кабаны и архары, из птиц отмечены кеклики, голуби и ряд певчих разновидностей.

Почвенный покров представлен галечником с линзами гравия, песка, щебня и суглинком. Содержание гумусного вещества в почвах незначительное (0,4-0,95%). Земли используются местным населением лишь в качестве сезонных пастбищ.

Район заселен слабо. Ближайшие населенные пункты – немногочисленные мелкие поселки сельского типа (Бакырлы, Сарыжас, Кызылбайрак и др.) расположены в предгорной части хребта вдоль автомобильной дороги с твердым покрытием Созак-Аксумбе. Местное население занято животноводством и, в меньшей мере, земледелием.

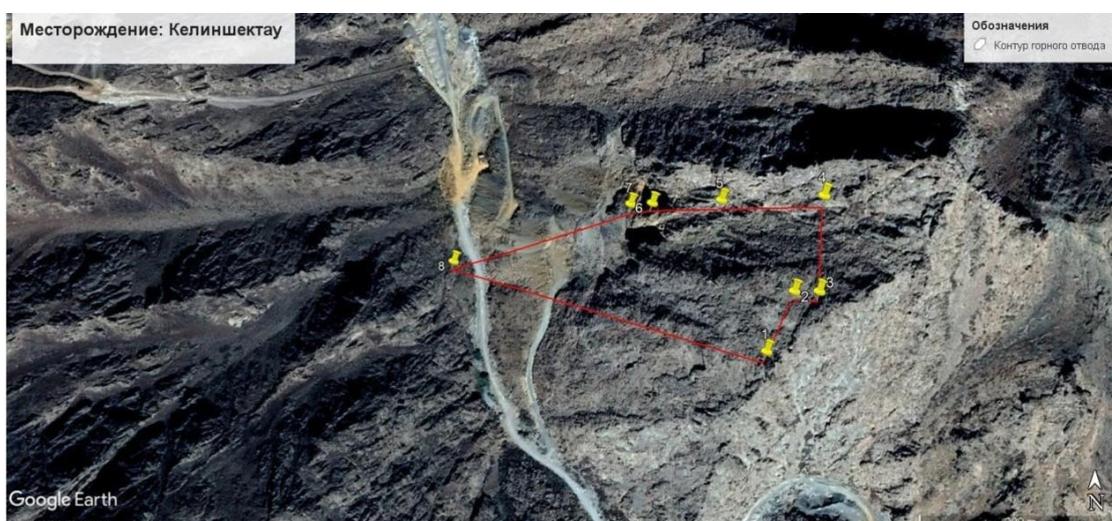


Рис. 2 Ситуационная карта – схема расположения месторождения Келиншектау

## РАЗДЕЛ 2. КРАТКАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТОРОЖДЕНИЯ

### 2.1 Геологическое строение месторождения

Кумыстинское рудное поле включает жильное месторождение золотокварцевой (золото-кварц-сульфидной) формации Жолбарсты, расположенное в гранитоидах Кумыстинского массива, и минерализованные зоны золота - сульфидных руд месторождений Шован и Келинчектау, локализованные в зоне экзоконтакта, в карбонатной толще бакырлинской свиты. Структура рудного поля определяется сочетанием следующих важнейших факторов: сопряжением разрывов с системой трещиноватости северо-восточного направления, субмеридианальных разломов с благоприятными для рудолокализации горизонтами строматолитовых доломитов с линзами кремнистых пород, активным контактом интрузивных образований массива с карбонатной толщей бакырлинской свиты, экранирующей ролью силлоподобных залежей и даек основного и среднего состава. Следует добавить, что структурно рудное поле приурочено к сводовой части Бакырлинской (Ран-Кумыстинской) антиклинали, вмещающей субсогласные залежи габброидов и гранитоидов Кумыстинского массива, и контролируется зоной Главного Каратауского Надвига, в непосредственной близости от Главного Каратауского Разлома. Поэтому, в связи с широким развитием взбросо-сдвиговых и покровных дислокаций, преимущественным распространением в пределах рудного поля пользуются продольные разломы северо-западного простирания, а рудовмещающими являются поперечные разрывы и трещины скола субширотного и северо- восточного направления. Особую роль они приобретают в зоне экзоконтакта, во вмещающей толще карбонатных пород рифея, в которых сформировали каркасную систему полостей и разрывов, благоприятную для локализации руд.

**Месторождение Келинчектау** - основной промышленный объект рудного поля, в значительной мере отработанный к настоящему времени. Размещение его контролируется узлом сопряжения субширотной Жолбарстинской зоны трещиноватости с разрывными нарушениями субмеридионального и диагональных направлений. Оруденение развито в известняково – доломитовой толще бакырлинской свиты, в экзоконтакте Кумыстинского массива, подвергшейся скарнированию, мраморизации и другим метасоматическим изменениям. Рудоносный блок ограничен с запада тектоническим контактом с интрузией, а с востока - силлоподобной залежью лиственизированных диоритов. Рудные тела приурочены к нижней (?) пачке строматолитовых доломитов с линзами кремней.

Морфология их определяется особенностями литологии среды и разрывных нарушений. Жильные тела локализуются в плотных окварцованных известняках и доломитах вдоль субширотных разломов и по сколовым трещинам СВ и СЗ простирания (преимущественно путем выполнения), линзовидные и пластовые залежи - в глинистых и скарнированных

доломитах повышенной пористости и брекчиевой текстуры при превалирующей роли метасоматического замещения, а трубообразные – в узлах пересечения трещин и плоскостей напластования. Они же наиболее благоприятные для развития карста и термокарстовых процессов с формированием полостей, как пустых, так и выполненных безрудными и рудными образованиями, в т.ч. богатыми рудами. Все морфологические типы оруденения образуют в целом минерализованную зону сложной каркасной структуры субширотно – северо-восточной ориентировки общей протяженностью на поверхности 300 м. Размеры рудных тел по простиранию от первых десятков до сотен метров, по падению ограничены Келинчектауским надвигом, разделившим их на алло- и автохтонные. Общий размах оруденения около 400 м, по данным геофизики – 700 м. Основные запасы – 82,3% (по результатам подсчёта 1989 г.) сосредоточены в рудном теле 1, представляющем две сближенные столбообразные залежи близизометричного сечения, склоняющиеся на юго-запад. Жилообразные тела №№ 2-7 являются, по сути, их апофизами, незначительно расширяющие параметры рудного тела № 1. Преимущественно они ориентированы в субширотном и северо-западном направлениях. В автохтонном блоке выделены рудные тела №№ 1АС, 1АЮ и 4А, представляющие продолжения 1-го Северного, 1-го Южного и четвертого рудных тел. На глубоких горизонтах по данным бурения выявлены рудные тела №№ 8А – 14А, являющиеся корневыми частями единого штокверка, в целом, склоняющегося на ЗЮЗ под  $3\ 60-70^\circ$  под экран Кумыстинской интрузии. Нижняя часть его срезана Келинчектауским надвигом, с амплитудой горизонтального сдвига 15м.

Месторождение балансовое с 1985 г. Детальная разведка его была завершена в 1987 г.

## **2.2 Разведанность месторождения**

Месторождение Келиншектау открыто в 1974 году Южно- Казахстанской золоторудной экспедицией ЮКТГУ, при проведении ею специализированных поисковых работ. Здесь было обнаружено более 20 мелких и несколько крупных заваленных древних выработок.

В этом же году экспедицией была пройдена канава, вскрывшая рудное тело мощностью 7,5 м со средним содержанием золота 19,8 г/т и серебра 110 г/т.

С 1977 года начали проводиться планомерные поисковые и поисково-оценочные работы силами Кумыстинской ПСП в составе Каратауской ГРЭ. С 1982 года ею начата предварительная разведка, а в 1986-87 гг. проведена и детальная разведка. В 1983 году партией ТЭДов и кондиций ПГО

«Южказгеология» были составлены временные кондиции, утвержденные ЦКЗ МЦМ СССР (протокол № 437-вк от 28.02.84 г.). Протоколом № 40 от 06.05.1985 г. Казцветмет распространил эти временные кондиции в качестве постоянных.

Исходя из геологических особенностей месторождения и согласно

«Инструкции по применению классификации запасов к золоторудным месторождениям», месторождение Келиншектау относится к 3-й группе сложности месторождений золото-карбонатно-сульфидной формации.

Для его разведки применена горно-буровая система работ, сущность которой сводится к следующему.

Месторождение вскрыто 4-ю штольневými горизонтами на отметках 8 (+653 гор), 8 бис (+617 гор), 3 (+595 гор), 7 (+545 гор). Рудные тела на горизонтах разведаны по простиранию штреками и вкрест простирания – рассечками и подземными скважинами в среднем через 10 м. Глубокие горизонты разведаны с помощью 13-ти вертикальных и наклонных скважин до отметки +320 м и с расстоянием между ними по падению 80 м, а по простиранию 20 м.

Горные выработки в сочетании со скважинами поверхностного и подземного бурения явились основой изучения геологических особенностей месторождения, установления морфологии и размеров рудных тел, их внутреннего строения и качественной характеристики руд, на базе которых были подсчитаны запасы категорий  $C_1$  и  $C_2$  в соотношении, необходимом для промышленного освоения объекта 80% категории  $C_1$  и 20% –  $C_2$ .

С середины 80-х годов и до 1992 года на месторождении проводилась подземная разработка окисленных руд силами специализированной артели ПО «Каззолото». Общий объем погашенных запасов на верхних горизонтах Келиншектау составил 143,1 тыс. т руды, 2010,6 кг золота со средним содержанием его 14,1 г/т.

С 1992 года, после ухода с объекта артели, к его дальнейшей разработке подключился комбинат «Ачполиметалл», а затем СП «Кумысты Голд Филд». В апреле 1996 года Лицензии на недропользование всех месторождений Кумыстинского рудного поля у этого СП были изъяты и переданы в июне месяце АО «Ачполиметалл». С 1996 года по 2000 год никаких работ на этих месторождениях не велось. Постановлением Правительства Республики Казахстан № 865 от 7 июня 2000 года Лицензии

(Контракт) на месторождения Кумыстинского рудного поля были переоформлены на ТОО «Central Asia Mining Co». Ранее на данном месторождении работали ТОО «Терискей».

В 2022 году разведочные работы проводились с целью:

1) Разведки и оконтуривания рудных тел 1ю и 1с в верхних горизонтах (окисленная зона).

2) Разведки и оконтуривания рудного тела 1с на горизонтах +590 м и ниже до +550м, в результате чего оконтурены рудные тела по кондициям для подземной отработки категории  $C_2$ , уточнены их качественные характеристики.

3) поисков слепых рудных тел на флангах месторождения на неизученных и слабоизученных бурением участках, с дальнейшим переводом запасов в категории  $C_2$ ;

4) Разведки выявленной зоны минерализации в зоне предполагаемых рудных зон. Колонковое бурение осуществляется из подземных буровых камер станком Diames PNC 4, диаметр бурения BQ (57,2 мм (Ø керна 36,5мм),

поверхностное бурение станком НХУ-44Т.

Проходка разведочных горных выработок в 2022 году проводилось с целью: разведки и оконтуривания рудных тел на горизонтах +595 м и ниже до +550 м, в результате чего оконтурены рудные тела по кондициям для подземной отработки категории С<sub>2</sub>, уточнены их качественные характеристики.

Длина интервалов кернового опробования определялось с учетом литологического состава пород и составляла в основном 1,0 м. Керн опробовали непрерывно по всей длине.

Учитывая морфологию рудных тел, для оконтуривания запасов категории С<sub>1</sub> разведочная сеть составила 10-20 х 20-40 м.

По мере проходки разведочных и подготовительных выработок производилось бороздовое опробование забоев. Отбор проб производился секционнo, длина секции до 1 м, сечение борозды 3х5 см. Контроль добычи проводился горстевым опробованием.

### **2.3 Запасы полезных ископаемых**

Промышленные кондиции месторождения Келиншектау;

- бортовое содержание золота для выделения балансовых руд-1,0 г/т.
- минимальная мощность рудных интервалов, включаемых в рудную зону -1,0 м.
- максимальная мощность без рудных или некондиционных прослоев, включаемых в контур рудной зоны -3,0м.

Оконтуривание рудных тел производилось предварительно по данным буровых скважин и окончательно по данным выработок.

За выемочную единицу принято рудное тело на подэтаже, при этом учитывались параметры рудных тел и их положение в пространстве.

Исходя из морфологии рудных тел месторождения, группа сложности, геологического строения и параметров разведочной сети, соблюдалось следующие принципы при оконтуривании рудных тел;

-контурь рудных тел строились по максимально возможному прослеживанию в пространстве и выбору оптимального варианта взаимоувязки в соответствие с морфологией рудных тел, а также с учетом имеющихся материалов предшественников;

-выклинивание рудных тел по простиранию и падению производилось с применением правил ограниченной экстраполяции, при этом экстраполяция рудного контура осуществлялась на половину расстояния между рудной и без рудной выработкой, но не более чем на половину расстояния разведочной сети;

-оконтуривание производилось с учетом тектонической модели месторождения.

По результатам проведённых работ в 2022 году, в интервале горизонтов +595 и +545 был произведён перевод запасов с категории С<sub>2</sub> на категорию С<sub>1</sub> 18,4 тыс. тонн с содержанием золота 7,7 г/т или 141,68 кг золото.

Также в категорию С<sub>2</sub> по результатам работ проведена переоценка и

перевод из забаланса, в интервале горизонтов +595,+545 м и +545, +505 м. По подсчету геологов рудника из забаланса в категорию С<sub>2</sub> переведено 84,9 тыс. тонн, с содержанием золота 7,55 г/т или 640,9 кг.

За период работы компании ТОО «Терискей» остаток не подтвердившихся запасов составляет по категории С<sub>1</sub> 1242,7 кг металла, по категории С<sub>2</sub> 286,76 кг металла, общий остаток металла по категориям С<sub>1</sub>+ С<sub>2</sub> составляет 1529,46 кг, которые требуют доизучения в последующих годах.

Все изменения в движении запасов отражены в приложениях Ф 1-ТПИ. Отчет по форме 1-ТПИ составлен согласно «Инструкции по учету запасов полезных ископаемых и составлению отчетных балансов по форме 1-ТПИ», утвержденной Агентством РК по статистике и Председателем Комитета геологии и охраны недр, и введена в действие с 1 января 2002 года.

Оставшиеся запасы и прогнозные ресурсы месторождения Келиншектау по состоянию на 01.01.2023 г. характеризуются следующими цифрами (согласно данным государственного баланса формы 1-ТПИ):

Таблица 2.1

Состояние запасов на 01.01.2023 г.

Наименование месторождения, видов полезных ископаемых	Единицы измерения	Категории запасов, характеризующие степень их изученности		
		балансовые		Итого
		С <sub>1</sub>	С <sub>2</sub>	
Келиншектау				
Руда	тыс. тонн	18,4	84,9	103,3
Золото	кг	1242,7	286,76	1529,46
Серебро	тонн	22,41	4,59	27

## 2.4 Инженерно-геологические и горно-технологические условия месторождения

Месторождение Келиншектау сложено карбонатными породами (доломитами) с многочисленными (в приповерхностной части) карстовыми полостями и брекчированными породами в приконтактной части с интрузивными породами. По условиям разработки месторождение относится к сложному типу.

По сложности инженерно-геологических, горнотехнических условий разработки месторождение Келиншектау относится к типу III-Б классификации ГКЗ СССР, по заключению института «УНИИпромедь» руды малосклонные к самовозгоранию (III класс).

Окисленные руды, в большинстве своем, относятся к разряду неустойчивых и среднеустойчивых руд. Сульфидные (первичные) руды и рудовмещающие породы, как правило, являются устойчивыми. Для окисленных разновидностей руд характерна высокая степень закарстованности, в том числе и наличие открытого карста: средний коэффициент закарстованности этих руд 0,6-

0,8.

Объемный вес вмещающих пород 2,6-2,85 т/м<sup>3</sup>. Коэффициент крепости доломитов по шкале проф. М. Протодяконова  $f = 9-10$ , у окварцованных и кремнистых доломитов  $f = 10-11$ .

В СВ и восточной частях месторождения выделены мраморы. Объемный вес их 2,61-2,81 т/м<sup>3</sup>, средний коэффициент крепости  $f=8-9$ , в зоне разломов  $f=7-8$ . Объемный вес окисленных руд колеблется от 2,52 до 2,62 т/м<sup>3</sup>.

Колчеданные и вкрапленные первичные (сульфидные) руды залегают с уровня горизонтов штолен № 7 и № 3 и выше до 20-30 м и отличаются довольно высокими прочностными свойствами. Коэффициент крепости их составляет  $f=12-16$  до 17. Плотность вкрапленных руд 3,19-3,22 т/м<sup>3</sup>, колчеданных 3,74-3,80 т/м<sup>3</sup>. Среди рудных тел значительную долю занимают жильные породы – диориты и граносиениты. Объемная масса их 2,75-2,80 т/м<sup>3</sup>, коэффициент крепости  $f=11-12$ .

## 2.5 Физико-механические свойства руд

Горно-геологическое строение рудного поля, как отмечалось выше, очень сложное. Здесь развиты породы различного генезиса и состава. В строении месторождений участвуют различные тектонические нарушения. Среди которых выделяются Келиншектауский и Бакырлинский надвиги.

Рудные залежи на месторождении Келиншектау представляют пять разновидностей руд. Окисленные руды, бурые железняки и сыпучие лимонитовые руды широко развиты на верхних горизонтах (штольни 3, 8, 10). Объемная масса их изменяется от 2,52 г/см<sup>3</sup> до 2,62 г/см<sup>3</sup>. Прочность пород на одноосное сжатие в сухом состоянии изменяется в пределах 271- 1404 кг/см<sup>2</sup>. Руды характеризуются высокой пористостью. Последняя изменяется от 1,40% до 40,41% составляя в среднем 18,0%. Колчеданные и вкрапленные руды отличаются довольно высокими значениями прочностных свойств.

Прочность пород на одноосное сжатие соответственно составляет в среднем 1248 кг/см<sup>2</sup> и 1615 кг/см<sup>2</sup>. Плотность вкрапленных руд в среднем составляет 3,22 г/см<sup>3</sup>, а у колчеданных руд 3,74-3,78 г/см<sup>3</sup>.

Определение коэффициента крепости горных пород по Протодяконову М.М., ГОСТ-21153.1-75.

Таблица 2.2

### Определение крепости руды

Проба	Месторождени е	Коэф. крепости, $f$	Категория	Степень крепости
Руда	Келиншектау	6	IV	довольно крепкие

### Определение абразивности руды

Проба	Месторождени е	Показатель абразивности	Класс абразивности	Наименование класса
Руда	Келиншектау	31	V	выше средн.абразивност

Таблица 2.3

## Характеристика горно-технических условий месторождения

Породы, руды	Коэффициент крепости по шкале М.М. Протодяконова	Угол падения рудных тел, °	Средняя истинная мощность, м Устойчивость	Объемный вес, т/м <sup>3</sup>	Обводненность, м <sup>3</sup> /час	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
Месторождение Келиншектау						
3. Руды окисленные (бурые железняки, кварц-лимонитовые сыпучки) 3.1. Сульфидные, первичные	10-14	55-65	слабо устойчив. 1,5-23,0	2,12-2,79	слабая	Коэффициент разрыхления окисленных руд – 1,7; первичных 1,5. Максимальный водоприток в горные выработки 79,2 м <sup>3</sup> /час. Содержание SiO <sub>2</sub> в рудах от 18% до 30%, руды несиликозоопасные.
	18-20	35-45	устойчивые	3,22-3,78	незначит. водопритоки до 62,3-79,2 м <sup>3</sup> /час	
4. Вмещающие породы лежачего и висячего бока Доломиты, известняки диориты, скарнированные породы	15-18					
	15-18		устойчивые	2,61-2,81 (в среднем 2,72) брекчии - 2,75		

Выводы по физико-механическим свойствам руды:

Месторождение Келиншектау:

- крепость изменяется в пределах от 4 (V категория – средней крепости) до 8 (III категория – крепкие);
- плотность (объемный вес) изменяется в пределах от 2,68 10<sup>3</sup> кг/м<sup>3</sup> – средние до 4,54 10<sup>3</sup> кг/м<sup>3</sup> – тяжёлые;
- абразивность изменяется от 16 мг (III класс – ниже средней абразивности) до 61 мг (V класс – повышенной абразивности).

## **РАЗДЕЛ 3. ВИДЫ И ОБЪЕМЫ РАБОТ ПО ДОБЫЧЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ КЕЛИНШЕКТАУ**

### **3.1 Горно-геологические условия и горнотехнические особенности отработки месторождения**

Месторождение Келиншектау сложено карбонатными породами (доломитами) с многочисленными (в приповерхностной части) карстовыми полостями и брекчированными породами в приконтактной части с интрузивными породами. По условиям разработки месторождение относится к сложному типу.

По сложности инженерно-геологических, горнотехнических условий разработки месторождение Келиншектау относится к типу III-Б классификации ГКЗ СССР, по заключению института «УНИИпромедь» руды малосклонные к самовозгоранию (III класс).

Месторождение вскрыто 4-ю штольневými горизонтами на отметках 8 (+653 гор), 8 бис (+617 гор), 3 (+595 гор), 7 (+545 гор).. На месторождении производились эксплуатационные работы до горизонта штольни № 3 по отработке окисленных руд (рудные тела № 1 Северное и № 1 Южное), выходящих на поверхность. Выше горизонта +592,2 м все запасы отработаны.

Сульфидные (первичные) руды и рудовмещающие породы, как правило, являются устойчивыми. Объемный вес вмещающих пород 2,6-2,85 т/м<sup>3</sup>. Коэффициент крепости доломитов по шкале проф. М.Протодьяконова  $f = 9-10$ , у окварцованных и кремнистых доломитов  $f = 10-11$ . В СВ и восточной частях месторождения выделены мраморы. Объемный вес их 2,61-2,81 т/м<sup>3</sup>, средний коэффициент крепости  $f=8-9$ , в зоне разломов  $f=7-8$ .

Колчеданные и вкрапленные первичные (сульфидные) руды залегают с уровня горизонтов штолен № 7 и № 3 и выше до 20-30 м и отличаются довольно высокими прочностными свойствами. Коэффициент крепости их составляет  $f=12-16$  до 17. Плотность вкрапленных руд 3,19-3,22 т/м<sup>3</sup>, колчеданных 3,74-3,80 т/м<sup>3</sup>. Среди рудных тел значительную долю занимают жильные породы – диориты и граносиениты. Объемная масса их 2,75-2,80 т/м<sup>3</sup>, коэффициент крепости  $f=11-12$ .

### **3.2 Осушение месторождения Келиншектау**

#### **3.2.1 Краткая гидрогеологическая характеристика месторождений**

Месторождения приурочены к горному массиву Айгыржол, расчлененному многочисленными саями, в том числе долинами ручьев Шован и Кумысты. Поскольку перечисленные месторождения локализованы

в бортах р.Шован, то основной дреной подземных вод участков добычи является долина р.Шован ложе которого контролируется разрывной тектоникой северо-восточного простирания. Линия разлома на местности прослеживается по выходам родников, дебиты которых не превышают 0,7- 1,3 л/сек.

Месторождения Келиншектау локализован в зоне экзоконтакта интрузивных пород с карбонатными отложениями бақырлинской свиты рифея.

Регулярный сток на протяжении всего года отсутствует. В период с июля по ноябрь ручей местами пересыхает и возобновляется только в период сильных и продолжительных дождей или в весенний период.

Наиболее обводненными отложениями являются породы верхней подсвиты бақырлинской свиты ( $R_3bk_3$ ), представленные доломитами, известняками, мраморами. Породы в различной степени закарстованы и разбиты системой тектонических трещин. Обводненность верхних горизонтов месторождений хорошо изучена штольнями (1, 11, 21, 2, 4, 7, 3, 8, 9, 10). Наиболее высоко расположенные штольни 1, 2, 3, 9, 10 безводные, уровень подземных вод лежит значительно ниже их подошвы. Гипсометрически наиболее низко расположена штольня 7 Келиншектау, с абсолютной отметкой устья выработки 538 м. Притоки подземных вод в выработку осуществляются в виде капеза и струйчатых выходов воды из трещин. Отдельные выходы, приуроченные к тектоническим нарушениям, восходящие с расходами в паводковый период 0,5-1,0 л/с. минимальный приток за весь период наблюдений отмечен в ноябре 1986 г. (год 86% обеспеченности) и составил 1,25 л/с максимальный приток объемом 4,5 л/с отмечен в апреле 1987 г. Осушение выработок производится самотёком.

Ряд скважин (скв. 34, 30, 23, 36, 1г), пробуренные в долине р.Шован и вскрывающие руды нижних горизонтов месторождения Келиншектау среди карбонатных отложений самоизливаются. Дебит скважин составляет 0,1-5,0 л/с при напоре 0,2-2,0 м. Существование напора подземных вод на этом участке обусловлено тем, что подземные воды карбонатных отложений, двигаясь в северо-восточном направлении встречают водоупор в лице массивных, слаботрещиноватых интрузивных пород позднего рифея то, что последние практически не обводнены и служат водоупором, выявлено при бурении скважин 1г и 3г, вскрывшие данные отложения. Наиболее обводненные интервалы, по данным расходомерии скважин, приурочены к зоне Келиншектауского надвига. Начальный дебит при самоизливе из скважины 1г, вскрывшей Келиншектауский надвиг в интервале глубин 257,6- 261,0 м составил 12,0 л/с, затем начал падать и через 8 дней стабилизировался на уровне 2,0 л/с. Скважина 1г послужила в качестве центральной опытного гидрогеологического куста, начальный расход кустовой откачки составил 7,8 л/с при понижении уровня на 11,3 м. К концу откачки дебит стабилизировался и составил 5,1 л/с при понижении уровня на 18,6 м.

### 3.2.2 Гидрогеологические условия разработки

На месторождении Келиншектау гидрогеологические исследования проводились на стадии разведочных работ 1982-1987гг. Каратауской геологоразведочной экспедицией. В «Отчете по разведке месторождения Келиншектау с подсчетом запасов по состоянию на 01.09.1987г.», т. 9 приведен расчет водопритоков в проектные горные выработки. Прогнозные водопритоки в систему горных выработок на уровне горизонта штольни 7 и горизонта 507 м подсчитывается по следующей формуле:

$$Q_n = Q_\phi \sqrt{\frac{F_n}{F_\phi}}$$

Где:  $Q_\phi$  - фактические водопритоки,

$Q_n$  - ожидаемые водопритоки

$F_\phi$  - фактическая площадь развития горных выработок

$F_n$  - проектная площадь развития горных выработок.

$$Q_n = 8.8 * \sqrt{\frac{0.42}{0.3}} = 10.4 \frac{\text{л}}{\text{с}} \left( 38 \frac{\text{м}^3}{\text{час}} \right).$$

Водопритоки в горизонт 507 м, расположенный ниже горизонта штольни 7 на 30 м, учитывая идентичность их гидрогеологических условий, рассчитываются гидравлическим методом.

Рассчитываются они на основе водопритоков в горизонт штольни №7 по формуле:

$$Q_2 = Q_1 * \frac{S_2}{S_1} \quad (2)$$

Где:  $Q_1$  - водопритоки в горизонт штольни 7

$Q_2$  - ожидаемые водопритокамаи в горизонт 507 м.

$S_1$  - понижение, создаваемое штольной 7,45 м

$S_2$  - проектное понижение, 75 м

В расчете принималась прямая зависимость между расходом и понижением, что на наш взгляд наибольшее полно соответствует гидрогеологическим условиям месторождения. Подставляя значения в формулу, получили:

$$Q_2 = 10.4 * \frac{75}{45} = 17.3 \frac{\text{л}}{\text{с}} (62,4 \text{м}^3/\text{час})$$

Для контроля проводятся расчетов водопритока, рассчитанные балансовым методом. Баланс подземных вод складываются из естественных

запасов и естественных ресурсов:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{е.р.}} + Q_{\text{е.з.}} \quad (3)$$

Естественные ресурсы формируются за счет атмосферных осадков.

Так как основным источником питания подземных вод является инфильтрация атмосферных осадков, естественная ресурсы оцениваем по формуле:

$$Q_{\text{е.р.}} = \frac{NF\eta}{365} \quad (4)$$

Где: N – количество атмосферных осадков, для района месторождения, равное 285 мм/год (для 5% обеспеченности по метеостанции Чулаккуртан),

F – площадь питания водоносного горизонта, ( 8 км<sup>2</sup>)

$\eta$  – коэффициент подземного стока, для района месторождения 0,19.

Подставляя исходные данные, получили:

$$Q_{\text{е.р.}} = \frac{0.285 * 8 * 10^6 * 0.19}{365} = 1186 \frac{\text{м}^3}{\text{сут}} = 49 \frac{\text{м}^3}{\text{час}} (13,7 \text{ л/с})$$

Водопритоки за счет естественных запасов определяется по формуле:

$$Q_{\text{е.з.}} = \frac{V\mu}{T} \quad (5)$$

$\mu$  – водоотдача пород, для пород месторождения Келинчектау равна 0,06 (по данным кустовой откачки),

T – время осушения месторождения, принятое 7300 сут. (20 лет)

V – Объем депрессионной воронки, определяется по формуле:

$$V = \frac{\pi m}{3} * \left( \frac{R^2 - r^2}{2} \right) \quad (6),$$

Где: m – мощность осушаемой части водоносного горизонта, 75 м.

r – приведенный радиус “большого колодца”, определяется по формуле:

$$Rr = \sqrt{\frac{F}{\pi}} = \sqrt{\frac{420000}{3.14}} = 366 \text{ м}$$

R – Радиус влияния на конец разработки месторождения, определяется по формуле:

$$R = r + 2S\sqrt{KH} \quad (7)$$

Где: r – приведенный радиус большого колодца, 366 м.

S – Проектируемое понижение, 75 м.

K – коэффициент фильтрации, определяемый по данным откачек, равен 0,255 м/сут.

H – мощность водоносного горизонта, 240 м.

Подставляя значения в формулу (7) получим

$$R = 366 + 2 * 75\sqrt{0.255 * 240} = 1536 \text{ м.}$$

В этом случае объем осушаемой породы будет равен:

$$V = \frac{3.14 * 75}{3} \left( \frac{1536^2 - 366^2}{2} \right) = 87344595 \text{ м}^3.$$

Подставляя полученные значения в формулу (5), получим водопритоки за счет естественных запасов:

$$Q_{e.z.} = \frac{87344595 * 0,06}{7300} = 718 \frac{\text{м}^3}{\text{сут}} = 30 \frac{\text{м}^3}{\text{час}} (8,3 \text{ л/с})$$

Суммарные водопритоки составляют:

$$Q_{\text{общ}} = 13,7 \text{ л/с} + 8,3 \text{ л/с} = 22 \text{ л/с.}$$

В качестве расчетных принимаются водопритоки, рассчитанные балансовым методом – 22 л/с (79,2 м<sup>3</sup>/час).

По данным ПО «Каззолото», проводившим на месторождении Келиншектау отработку его верхних горизонтов, водоприток в горные выработки в период выпадения осадков и таяния снегов составлял порядка 5-7 м<sup>3</sup>/час, максимум 38 м<sup>3</sup>/час, а в межень отмечался лишь слабый капеж.

В общей сложности выше уровня грунтовых вод максимальные водопритоки составляли до 38 м<sup>3</sup>/час, при отработке глубоких горизонтов ожидаемый водоприток - до 80 м<sup>3</sup>/час. Через месторождение протекает р. Шован с максимальным расходом в паводковый период - 0,153 м<sup>3</sup>/с (550 м<sup>3</sup>/час). Период паводка - конец марта - начало апреля. В остальное время в ручье воды нет. В период паводка происходит питание подземных вод. Общая протяженность участка Шован, где происходит дренаж, составляет 1,5 км. Вода ручья пресная, гидрокарбонатного кальциево-магниевого состава, общая минерализация их в межень не превышает 0,5 мг/л.

В настоящее время постоянный сток наблюдается только по штольне №7 (минимальный дебит водоотлива за весь период эксплуатации составил 4,5 м<sup>3</sup>/час). Для расчетов принят: нормальный водоприток - 11,6 м<sup>3</sup>/час, максимальный - 50 м<sup>3</sup>/час, для глубоких горизонтов - 80 м<sup>3</sup>/час.

### **3.2.3 Шахтный водоотлив**

На предприятии предусматривается двухступенчатая схема водоотлива стационарными насосными станциями с водосборниками.

Вода на поверхность выдается по трубопроводу, проложенному по Вентиляционному стволу и по поверхности, в пруд-испаритель.

Водосборники состоят из двух ветвей. Водосборники систематически очищаются. Загрязнение водосборников более чем на 30% его объема не допускается. Чистка водосборников предусматривается откачкой взмученной смеси насосами (предназначенными для ремонта), породопогрузочной машиной ScooptramST-2D в зависимости от объема отложенной в выработке водосборников. Взмучивание ила осуществляется сжатым воздухом или водой из нагнетательных ставов по специальному трубопроводу.

Ввиду отсутствия агрегатов ЦНС-38 с необходимым напором, насосные станции оснащаются насосными агрегатами типа ЦНСА-60–264 (рабочим и резервным), удовлетворяющими условиям по напору и по производительности.

Зумпфовой водоотлив ствола Главного и Вентиляционного организован двумя (рабочий и резервный) погружными насосными агрегатами типа Гном 16x15А, которые откачивают воду с зумпфа на горизонт в водосборник участковой насосной станции.

Работа насосных агрегатов зумпфовой водоотлива автоматизирована.

### **3.2.4 Организация водоотлива при проходке стволов**

При проходке стволов вода из забоя перекачивается пневматическими насосами типа НПВМ-1 (производительностью  $Q=10$  м<sup>3</sup>/час, напором  $H=40$  м, рабочее давление сжатого воздуха 0,6 МПа) в узлы погрузки и разминировки (УПР), оборудованные колодцами

При проходке с горизонта на горизонт используются 2 насоса.

С горизонта водоотлив осуществляется переносной насосной, комплектованной двумя насосными агрегатами ЦНСА-13-70 (рабочим и резервным).

Вода перекачивается с колодцев по трубопроводам, расположенным в Вентиляционном стволе на поверхность или в водосборник вышележащего горизонта.

### **3.3 Охрана сооружений и природных объектов от вредного влияния горных разработок**

При проектировании определяются меры обеспечивающие охрану существующих и проектируемых объектов и их защиты от вредного влияния подземных разработок при процессах сдвижения горных пород.

Признаков повышенного горного давления, а также удароопасности, в пределах месторождения не выявлено. Планируемая глубина отработки месторождения, также является безопасной для проявления горных ударов.

Незначительная мощность рудных тел, а также характер распределения рудных минералов, позволяют сделать вывод о невозможности возникновения процессов самовозгорания.

Проектируемые сооружения планом горных работ размещены вне зон опасного влияния горных разработок.

Природных объектов на территории участка добычи нет.

### **3.4 Потери и разубоживание**

Расчет нормативных потерь и разубоживания выполнен в соответствии с «Отраслевой инструкцией по определению, нормированию и учёту потерь и разубоживания руды и песков на рудниках и приисках Минцветмета СССР» 1975 г.

Отработка крутопадающих жил месторождений рудного поля Кумысты осуществляется системой подэтажных штреков, с подготовкой днищ блоков заездами для погрузочно-доставочных машин.

Перед определением основных параметров потерь и разубоживания, приводим проверочный расчёт охранных целиков, при ширине очистного блока – 50 м. Охранным целиком блока является потолочина блока - почва вышележащего штрека, служащая как вентиляционная выработка и как предохранительный целик, от возможного падения кусков горной массы с вышележащих горизонтов.

При определении высоты потолочины блока и размеров других целиков учитываются ширина блока, прочность вмещающих пород и руд, глубина залегания блока и др. Общепринятой для этой цели считается

методика С.Г. Борисенко – для расчета потолочин, при наклонных и круто падающих рудных тел.

1. Система разработки подэтажными штреками с отбойкой руды взрывными скважинами принята по «Нормам технологического проектирования горных предприятий цветной металлургии с подземным способом разработки», с учетом геологической и горнотехнических характеристик руд и вмещающих пород (крутое падение, малая мощность, устойчивые руды и налегающие породы).

2. Параметры системы: высота – 38-50 м, длина блока – 50м. Средняя мощность рудного тела – 4.2 м. Потолочина блока не обрабатывается.

3. Очистная выемка осуществляется отбойкой восходящих скважин с

подэтажей от отрезных восстающих. Расстояние между рядами скважин – 1.5 м, л.н.с. – 1.5 м. Скважины обуриваются станками типа БСМ-1.

4. Расчет нормативных потерь и разубоживания выполнен в соответствии с «Отраслевой инструкцией по определению, нормированию и учету потерь и разубоживания руды и песков на рудниках и приисках Минцветмета СССР» 1975 г.

Отработка крутопадающих жил месторождений рудного поля Кумысты осуществляется системой подэтажных штреков, с подготовкой днищ блоков заездами для погрузочно-доставочных машин.

Перед определением основных параметров потерь и разубоживания, приводим проверочный расчет охранных целиков, при ширине очистного блока – 50 м. Охранным целиком блока является потолочина блока - почва вышележащего штрека, служащая как вентиляционная выработка и как предохранительный целик, от возможного падения кусков горной массы с вышележащих горизонтов.

При определении высоты потолочины блока и размеров других целиков учитываются: ширина блока, прочность вмещающих пород и руд, глубина залегания блока и др. Общепринятой для этой цели, считается методика С. Г. Борисенко – для расчета потолочин, при наклоне и крутом падений рудных тел. Выведенная им зависимость

$$h = \frac{P \cdot B}{\delta_{сж} \cdot B - P}, \text{ м} \quad (1)$$

позволяет определять размеры охранных целиков. По формуле (1) определяем высоту потолочины и высоту целика между окнами блоковых восстающих для горизонта 380

$$h = \frac{P \cdot B}{\delta_{сж} \cdot B - P} \quad (1)$$

где:

h – высота потолочины, высота целика между окнами.

P – нагрузка отнесенная на 1 м длины блока по простиранию т/м

B – ширина блока – 50 м.

$\delta_{сж} = 14890 \text{ т/м}^2$  допустимое напряжения на сжатие (среднее для кварцевых руд и березитов)

v – ширина призмы оползания

$$\text{где: } v = c \sin[180 - (\alpha + \beta)]$$

где: c – 40,5 м наклонная высота блока при  $\alpha = 80^\circ$

$\alpha = 80^\circ$  – угол падения жилы (средняя).

$\beta = 60^\circ$  – угол сдвижения пород

$$P = v \frac{\varphi H}{\sin \beta}, \text{ т/м}^3$$

где:

H – высота столба вмещающих пород, оказывающих давление на

потолочину – 110м

$\varphi = 2,7 \text{ т/м}^3$  – средний объемный вес руды

$$v = 40,5 \sin[180 - (80 + 60^\circ)] = 40,5 * \sin 40^\circ$$

$$P = 26 \frac{110 * 2,7}{0,866} = 8917 \text{ т/м}$$

$$h = \frac{8917 * 50}{14890 * 26 - 8917} = \frac{445843}{378223} = 1,18 \text{ м}$$

с учетом слоя нарушенности трещинами до 0,5м, при оконтуривании целиков, отсутствием опыта наблюдения за целиками по месторождениям Кумыстинской группы, недостаточной изученности тектоники, морфологии рудных тел – высота потолочины блока и окон блоковых восстающих будет равна

$$h = 1,18 + (0,5 * 2) = 2,18 \text{ м}$$

с целью обеспечения устойчивости целиков берем коэффициент запаса 40%. Тогда,

$$h = 2,18 * 1,4 = 3,0 \text{ м}$$

### Определение потерь руды по блоку

А. Потери руды в массиве

- Потери руды в потолочине блока

$$W_n = l * h * m * \varphi$$

где:  $l$  – длина блока – 47 м

$h$  – высота потолочины – 3 м

$m$  – ср. мощность рудного тела 2,2 м

$\varphi = 2,7 \text{ т/м}^3$  – уд. вес руды

$$W_n = 47 * 3 * 2,2 * 2,7 = 838 \text{ тн}$$

$$\text{с Кизв-}0,5 = 838 * 0,5 = 419 \text{ тн}$$

- Потери в межблоковых целиках

$$W_{ц} = V_{ц} * n * \varphi * K \text{ потери}$$

$$V_{ц} = h * l * m$$

$V_{ц} = (1 - \text{Кизв})$  где  $\text{Кизв} = 0,7$  по опыту других предприятий

$$W_{ц} = 3 * 2 * 2,2 * 1,4 * 2,7 * 0,3 = 150 \text{ тн}$$

$\Sigma$ п в массиве - 988 тн

Б. Потери в отбитой руде

- Потери руды в почве блока между заездами

$$W_0 = l * \frac{h}{2} * m * \varphi_{\text{разр}} * n = 3 * \frac{1,9}{2} * 2,2 * 1,8 * 7 = 79 \text{ тн}$$

где:  $\varphi_p = \varphi : K_p = 1,8$  ( $K_p = 1,5$ )

- Потери при погрузке, перегрузке, разгрузке, складировании, сортировке, шихтовке, транспортировке принимаем по опыту других предприятий – 1%

В сумме потери руды в блоке

$$\Sigma_n = W_n + W_{ц} + W_0 + 1\% = 419 + 150 + 79 = 648 + 120 = 768 \text{ т}$$

По типовому расчету потерь для системы с магазинированием руды потери будут равны - 6,7%.

### Определение разубоживания руды по блоку

1. Разубоживание в результате прихвата вмещающих пород из-за сложности контакта характеризующиеся шириной зоны контактной неопределенности, ширина которой принимается равной половине величины, средней разности между смежными точками мощностей рудного тела и принимается 0,4м при прихвате пород со стороны висячего и лежащего боков по 0,2м

$$P = \frac{m_B - m_P}{m_B} * 100\% = \frac{2,0 - 1,7}{2,0} * 100\% = 15,7\%$$

где:  $m_P$ -2,2м средняя мощность рудного тела

$m_B$ -2,6м выемочная мощность руды с прирезкой

2. Разубоживание в результате прирезки вмещающих пород по мощности рудного тела до проектной ширины горных выработок и отбойки руды.

В данном блоке из-за приличной мощности рудного тела, строгой селективной проходке выработок малым сечением, более правильном расположении рудного тела, отсутствием трещин, сбросов данный вид не предусматривается.

1. Система разработки с магазинированием руды принята по “Нормам технологического проектирования горных предприятия Цветной металлургии с подземным способом разработки”, с учетом геологической и горнотехнических характеристик руды и вмещающих пород (Крутое падение, малая мощность, устойчивые руды и налегающие породы).

2. Параметры системы: длина блока-30м, высота-40 м. Ср. мощность рудного тела (от 0,7 до 6,0м). Потолочина блока (подштрековый целик) не обрабатывается.

3. Очистная выемка осуществлялся отбойкой восходящих шпуров длиной 1,6-1,8 м (по стеке 0,6х0,8м) слоями по простирацию блока на всю длину. Отбойка руды ведется снизу вверх. При отбойке 60-70% отбитой руды оставляется в магазине. Между замагазинированной рудой и кровлей уступа, должна быть 2,0-2,5 м.

Допускается обработка горизонтальными слоями (заходками) снизу вверх. Применяемое оборудование: телескопные перфораторами ПТ-48, перфораторы ПР-63 В с пневмоколонками, ПДМ.

Обработка крутопадающих жил месторождения рудного поля Кумысты, осуществляется системой с магазинированием руды, с подготовкой днище блоков погрузочно –доставочными машинами.

Перед определением основных параметров П и Р, производим проверочный расчет охранных целиков при ширине очистного блока 50 м. Охранными целиками блока являются:

- Потолочина блока, почва вышележащего штрека служащего как вентиляционная выработка и как предохранительный целик от возможного падения кусков горной массы, с вышележащих горизонтов.

Выведенная им зависимость, 
$$h = \frac{P \times B}{\sigma_{сж} b - P}, \text{ м} \quad (1),$$
 позволяет определять размеры охранных целиков.

По формуле (1) определяем высоту потолочины и других целиков:  
Для горизонта +380м.

$$h = \frac{P \times B}{\sigma_{сж} b - P}, \text{ м}$$

где:

$h$  – Высота потолочины, м;

$P$  – нагрузка, отнесенная на 1 м длины блока по простиранию,  $\text{т/м}^2$ ;

$B$  – ширина блока – 50 м;

$\sigma_{сж}$  – допустимое значение на сжатие (сред. для кварц. руд, березитов) – 14890  $\text{т/м}^2$ ;

$b$  – Ширина призмы оползания;

$b = c \sin[180 - (\alpha + \beta)]$ , где  $c$  – наклонная высота блока при  $\alpha = 65^\circ$  – 54 м;

$\alpha$  – средний угол падения жилы;

$\beta$  – угол сдвижения пород –  $60^\circ$ .

$P = b \frac{\gamma * H}{\sin \beta}$ , где  $H$  – высота столба вмещающих пород, оказываемых

давление на потолочину – 220 м;

$\gamma$  – средний объемный вес руды – 3.45;

$$b = 54 * \sin[180 - (65 + 60)] = 54 * \sin 55 = 46 \text{ м.}$$

$$P = 46 \frac{220 * 3.45}{0.86} = 40598 \text{ т/м}^2$$

$$h = \frac{40598 * 50}{14890 * 46 - 40598} = \frac{2029900}{644342} = 3.15$$

С учетом слоя нарушенности трещинами до 0.5 м при оконтуривании целиков, отсутствием опыта наблюдений за целиками по месторождениям Кумыстинской группы, недостаточной изученности тектоники, морфологии рудных тел, высота блока и других рудных целиков, с коэффициентом запаса 1.1, будет равна:

$$h = h * k_3 = 3.15 * 1.1 = 3.47 \approx 3.5 \text{ м.}$$

### Определения потерь руды по блоку

1. Потери руды в массиве:

- потери руды в потолочине блока  $W_n = \ell * h * m * \gamma$ ,

где:

$\ell$  – длина блока – 47 м;

$h$  – высота потолочины – 3.5 м;

$m$  – средняя мощность рудного тела – 4.2 м;

$\gamma$  - удельный вес руды – 3.45 т/м<sup>3</sup>

$$W_n = 47 * 3.5 * 4.2 * 3.45 = 2383 \text{ т.}$$

Потери в потолочине (с коэффициентом извлечения – 0.5) будут равняться:  $2383 * 0.5 = 1192 \text{ т.}$

- потери руды в целике штрека:

$$W_{nш} = 1.5 * 2 * 50 * 3.45 = 518 \text{ т.}$$

2. Потери в отбитой руде:

- Потери руды в почве между заездами:

$$W_3 = \frac{\ell * h}{2} * m * \gamma_{\text{руд.п.}} = 3 * \frac{1.9}{2} * 4.2 * 1.8 * 7 = 151 \text{ т.}$$

- Потери при погрузке, перегрузке, разгрузке, складировании, сортировке, шихтовке, транспортировке принимаем по опыту других предприятий – 1.1%:

В сумме потери руды в блоке:

$$W_n = W + W + W + 1\% = 1192 + 518 + 151 + 1\% = 1861 + 1\% = 1861 + 318 = 2179 \text{ т}$$

По типовому расчету потерь, для системы с поэтажными штреками потери будут равны - 6,8%.

### **Определение разубоживания руды**

Нормируемые виды разубоживания:

1. Разубоживание, в результате прихвата вмещающих пород из-за сложности контакта, характеризующиеся шириной зоны контактной не определенности, ширина которой принимается равной половине величины, средней разности между смежными точками мощностей рудного тела, принимается 0.6 м, при прихвате пород со стороны висячего и лежащего боков – по 0.3 м.

$$P = \frac{mв - mр}{mв} * 100\% = \frac{5.0 - 4.2}{5.0} * 100\% = 16.0\%$$

где:

$mр$  – средняя мощность рудного тела – 4.2

$mв$  – выемочная мощность руды с прирезкой по 0.4 м в стороны висячего и лежащего боков.

2. Другие виды разубоживания, из-за приличной мощности рудного тела, строгой селективной проходки выработок малым сечением и отсутствием опыта по добыче руды в Кумыстинском рудном поле, пока не принимаем.

### 3.5 Эксплуатационные запасы

Эксплуатационные запасы рассчитаны по формуле:

$$Q_{\text{экс}} = \frac{Q_{\text{ббал}} * K_{\text{п}}}{K_{\text{р}}}$$

где:  $Q_{\text{ббал}}$  – балансовые (геологические) запасы руды;

$K_{\text{п}}$  – коэффициент, учитывающий потери (в долях единицы);

$K_{\text{р}}$  – коэффициент, учитывающий разубоживание (в долях единицы).

$$K_{\text{п}} = 1 - (П/100) \quad K_{\text{р}} = 1 - (Р/100),$$

где:  $П$  – потери, в %;

$Р$  – разубоживание, в %.

Содержания металлов в товарной руде рассчитываются по формуле:

$S_{\text{экс}} = S_{\text{ббал}} * K_{\text{р}}$  где:  $S_{\text{ббал}}$  – содержание в балансовой руде;

$K_{\text{р}}$  – коэффициент, учитывающий разубоживание (в долях единицы).

Эксплуатационные и балансовые запасы приведены в таблице 3.1

### Балансовые и эксплуатационные запасы по месторождениям

Таблица 3.1

Месторождение	Категория запасов	Балансовые (геологические) запасы, тыс. тонн до 01.01.2023 год					Потери, %	Разубоживание, %	Эксплуатационные запасы (товарная руда)				
		Руда, тыс.т.	Содержание, г/т		Металл, кг/тонн				Руда, тыс.т.	Содержание, г/т		Металл, кг.	
			Au	Ag	Au	Ag				Au	Ag	Au	Ag
Келинцектау		103,3	7,57	78,4	1529,46	27,0	6,7	15,7	114,32	6,4	66,0	1427,0	25,20
Итого по месторождению:	C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub>	103,3			1529,46	27,0	6,7	15,7	114,32			1427,0	25,20

### 3.6 Обеспеченность месторождения вскрытыми, подготовленными и готовыми к выемке запасами

При проектировании шахт и рудников определяются запасы, по степени готовности к эксплуатации, которые подразделяются на вскрытые, подготовленные и готовые к выемке.

Вскрытыми считаются часть балансовых запасов месторождения, для разработки которых выполнены все горно-капитальные работы по вскрытию. Для отнесения запасов к группе вскрытых необходимо подсечение горной выработкой контакта висячего или лежащего бока залежи; если месторождение представлено несколькими залежами - то каждой залежи:

границы вскрытых запасов принимаются:

по восстанию - от горизонта подсечения залежи горно-капитальной вскрывающей выработкой до вышележащего горизонта или выклинивания залежи;

по простиранию - в пределах участков, для которых выполнены горно-капитальные работы по вскрытию;

вкрест простирания - в пределах всей мощности.

Подготовленными считается часть вскрытых запасов в блоках или участках, в которых пройдены все горно-подготовительные выработки, предусмотренные проектом.

Готовыми к выемке считаются запасы блоков и участков, в которых пройдены все нарезные выработки, предусмотренные проектом.

Обеспеченность рудника вскрытыми запасами принята исходя из времени, необходимого для вскрытия следующего горизонта месторождения.

Ориентировочные минимально допустимые нормативы подготовленных и готовых к выемке запасов указаны в таблице 3.2, и приняты согласно «Норм...» (подразд. 5, Таблица 2).

Таблица 3.2 Допустимые нормативы подготовленных и готовых к выемке запасов

Система разработки	Запасы, мес.	
	подготовленные	готовые к выемке
1	2	3
С магазинированием руды (с мощностью рудных тел до 2 метров)	10	5
Подэтажными штреками (мощностью более 2 метров)	10	5

### 3.7 Проектная мощность предприятия и срок службы

Производственная мощность месторождения Келиншектау рассчитывалась на запасах категории С<sub>1</sub> и С<sub>2</sub>, по «Нормам технологического проектирования рудников с подземным способом разработки» (ВНТП37-86 п.3.3.1.1) по формуле:

$$A = V \times K1 \times K2 \times K3 \times K4 \times S \times Y \times Kп / Kр, \text{ тыс.тонн/ год} \quad (3.3)$$

Расчет производительности приведен в таблице 3.3:

Таблица 3.3

Расчет производственной мощности предприятия

№ п/п	Наименование	ед.изм.	Величина
1	2	3	4
1	Производственная мощность месторождения Келиншектау		27,428
	$A = V \times K1 \times K2 \times K3 \times K4 \times S \times Y \times Kп / Kр$	тыс.тонн/год	
	Где:		
2	V - среднее годовое понижение уровня выемки	м/год	30
3	K1 - поправочный коэффициент к величине годового понижения уровня выемки в зависимости от угла падения рудных тел		1,15
4	K2-поправочный коэффициент к величине годового понижения уровня **40 выемки в зависимости от мощности рудных тел (до 10 м)		1
5	K3-поправочный коэффициент к величине годового понижения уровня выемки в зависимости от применяемых систем разработки		1
6	K-4 поправочный коэффициент в зависимости от числа этажей (2 этажа в работе)		1,2
7	$S = Aж / H * Y$ – средняя величина рудной площади на этаже	тыс.м <sup>2</sup>	272,26
	Где:		
8	Aж- геологические запасы руды в жилах, подлежащие извлечению	тыс.т	103,3
9	H высота рудного поля;	м	300
10	Y – средняя плотность руды по жилам и соответственно	т/м <sup>3</sup>	2,8
11	Kп- коэффициент, учитывающий потерю руды		0,933
12	Kр - коэффициент, учитывающий разубоживание руды		0,843

Срок службы предприятия с учетом проведения горно-подготовительных работ, периодом ввода в эксплуатацию и периодом затухания принят – 3 года.

При проверке расчетной мощности предприятия по сроку его службы минимальная продолжительность существования горного предприятия, не имеющего в своем составе обогатительной фабрики, проверяется по табл. 3 «Норм технологического проектирования горнодобывающих предприятий с подземным способом разработки», для предприятий с проектной мощностью 0,1-0,5 млн. тонн – минимальная продолжительность существования составит 20 лет, что соответствует вышеприведенным расчетам.

### 3.8 Режим работы предприятия

Для производственной деятельности рудника согласно заданию на проектирование принят следующий режим выполнения производственных операций:

- число рабочих дней в году - 360;
- рабочая неделя - непрерывная;
- число рабочих смен в сутки - 2;
- продолжительность рабочей смены – 10,2 часа (для рабочих занятых на подземных горных работах) и 11 часов (для рабочих занятых на поверхностных горных работах).

Службы вентиляции и водоотлива работают непрерывно. Отступления от указанных режимов обосновывается в проекте.

В целях экономии электроэнергии графики работы шахты увязывать с пиками максимальных нагрузок энергосистем, питающих проектируемое предприятие.

При восполнении выбывающих мощностей продолжаются работы по проходке горно-капитальных, горно-подготовительных и нарезных выработок нижележащих горизонтов, исходя из заданной производительности рудника, а также горноразведочных выработок.

Общий срок эксплуатации подземного рудника составит 3 года (2024- 2026 г.г.) с выходом на проектную мощность в 2025 г. Следовательно, он не меньше величины рекомендованной «НТП горнодобывающих предприятий с подземным способом разработки» РК № 46 от 4.12.2008 г. (Таблица 3. Относительно легкие условия строительства и эксплуатации).

Для обеспечения стабильной работы рудника и возможности выполнения плановых показателей необходимо обеспечить следующие нормативы подготовленных и готовых к выемке запасов, рассчитанные в соответствии с НТП РК № 46 от 4.12.2008 г.

### 3.9 Горная часть

#### 3.9.1 Вскрытие месторождений и система разработки

Балансовые запасы категории  $C^1+C^2$  месторождения Келиншектау, подлежащие отработке, располагаются а также данные маркшейдерских замеров результатов эксплуатационных работ на горизонтах штолен №№ 9, 10, 8, 3 и 7 и на поверхности.

Выше горизонта +592,2м все запасы отработаны. Из-за сомнения в достоверности данных об оставшихся запасах в ходе разработки месторождения предыдущими недропользователями, необходимо произвести ревизию горных выработок и переоценку запасов месторождения Келиншектау. В связи с этим – отработка запасов месторождения будет осуществлена в 2024-2026 г.г.

По геологической характеристике месторождение Келиншектау в целом представляет собой камерно-жильный штокерк, в пределах которого выделяются 8 рудных тел (1ю, 1с, 1аю, 1ас, 2, 3, 4, 4а), в числе которых наиболее крупными являются рудные тела 1 северное и 1 южное, содержащие 80% запасов золота. Они представляют собой столбообразные залежи, у которых апофизами являются рудные тела 2, 3, 4, 4а.

Характеристика рудных тел приведена в табл. 3.4.

Характеристика рудных тел

Таблица 3.4

Рудные тела	Угол падения, град.	Мощность, м.	Горизонт (абс. отм.), м
1	2	3	4
1 юг	63	2-10	596-545
		1-5-10	545-515
1сев	48-50	25-5	596-545
		5-2	545-515
1аю	45	4-1	596-545
		4-1	545-515
1ас	45	0-5	555-545
	68	5-3	545-515
2	80	1-4	596-547
3	90	5-1	596-550
4	65	1-2	596-557
4а	65	1-2	557-545
	65	1-2	545-515

Сложная морфология рудных тел (изменение мощности от 1 до 20 м, угол падения от 90 до 45°, мощность ответвлений в виде отдельных жил, пе-

реход одного рудного тела в другое, перекручивание, выклинивание и в плане и по высоте) вынуждает рассматривать системы разработки рудных тел на каждом горизонте отдельно.

Кроме того, одно рудное тело бывает невозможно отрабатывать отдельно от другого, т.к. лежащий бок одного является висячим боком другого рудного тела и т.д.

Крепкие руды и вмещающие породы, отсутствие необходимости сохранения поверхности при отработке подземных запасов руды сразу же исключают системы разработки с креплением и с закладкой выработанного пространства, как требующие дополнительных затрат, поэтому для выбора систем разработки рассматривались классы систем с открытым выработанным пространством, с магазинированием руды и обрушением.

Технико-экономическим расчетом (ТЭР) «Освоение золоторудных месторождений Кумыстинского рудного поля», «КАЗГИНАЛМАЗЗОЛОТО» в 1994 г. и проектом «Освоение золоторудных месторождений Кумыстинского рудного поля», ПКО АО «Ачполиметалл» в 1998г. для выбора вариантов систем разработки рудных тел сравнивались системы:

- подэтажных штреков;
- этажно-камерная;
- с магазинированием руды блоками;
- с магазинированием и отбойкой руды глубокими скважинами;
- комбинированная (этажно-камерная с блоковым обрушением).

Сравнение вариантов систем разработки производилось по горнотехническим характеристикам рудных тел, из условия экономичности добычи, минимальных потерь и разубоживания золотосодержащей руды, безопасности разработки и т.д.

В результате приняты системы разработки для рудных тел мощностью до 2-х метров - с магазинированием руды.

Для отработки рудных тел мощностью более 2-х метров при крепких вмещающих породах и крутом падении - система разработки подэтажными штреками.

Запасы руды рудных тел мощностью до 20 м со сложной морфологией, которые имеют разный угол падения, повороты на разном уровне и когда невозможно отработать одно рудное тело не подработав другое, предусматривается комбинированная система разработки. Часть блока отрабатывается системой подэтажей, а часть с магазинированием.

### **3.9.2 Выбор и основание системы разработки**

#### Система разработки подэтажными штреками с применением самоходного оборудования

Сущность системы заключается в том, что отбойку руды в камере (блоке) ведут из подэтажных штреков, пройденных между блоковыми и отрезными восстающими через 10-12 м по высоте. Отбитая руда падает на

воронки днища, из которых самоходным оборудованием отвозится к рудоспуску или непосредственно на поверхность.

Этаж по простиранию делится на целики шириной 3 м и камеры длиной 47 м. Параметры днища очистного блока определяются исходя из применения погрузочно-транспортной машины XURI WJ-3). Расстояние между осями погрузочных заездов - 6,0 м. Угол между осью заезда и линией простирания рудного тела - 53°. Ширина целика между заездами - 2,5 м.

Основные подготовительные выработки - транспортные штреки и восстающие. Руду в камере отбивают глубокими скважинами на отрезную щель, оформляемую мелкошпуровым способом по отрезному восстающему из горизонта воронок.

Подсечка опережает линию очистных работ в камере на 1-2 воронки. Подготовка днища и выдача руды из камер предусматривается с применением погрузочно-доставочной машины XURI WJ-3. Транспортный штрек проводится по породам лежащего бока в 4-4,5 м от рудного тела, а подэтажные штреки по руде с помощью переносного оборудования (ручные перфораторы и скреперные лебедки ЛС-30). Очередное продвижение забоя транспортного штрека производится только после вскрытия последним погрузочным заездом рудного тела и его опробования. Боковая отрезка камеры, необходимая для начала очистных работ, осуществляется на границе с целиком (односторонняя выемка) или в середине камеры (двусторонняя выемка). Выемка верхних подэтажей должна вестись с опережением по отношению к выемке нижних подэтажей, и общая линия очистных работ должна быть наклонена от выработанного пространства.

#### Система разработки с магазинированием руды

Подготовительно-нарезные работы в блоке проводятся в порядке, предусмотренном выбранной системой разработки. Блок по флангам оконтуривается блоковыми восстающими, по падению блок оконтуривается подэтажными штреками. Высота блока составляет - 47м- 50м, длина блока по простиранию 50м. Из скреперного штрека блока по лежащему боку рудного тела проходятся горизонтальные ниши размером 1,2м шириной, высотой 1,7м и глубиной 3 метра перпендикулярно к скреперному штреку. Из ниши проходятся дучки с разворонкой на высоту 3 метра. Сначала проходится 1-ая ниша отступив от борта первого, блокового восстающего на 3-3,5метра, 2-ая дучка отступив от борта 1-ой дучки 3-3,5метра, 3-ая дучка отступив от борта 2-ой дучки на 3-3,5метра и так до блокового восстающего, при этом первая дучка должен располагаться от борта, блокового восстающего на расстоянии не менее 3-х метров и последняя дучка должна располагаться от борта следующего блокового восстающего на расстоянии не менее 3 метра. После проходки всех ниш блока, из забоя ниши проходятся дучки размером 1,2х1,7м на высоту 3 – 3,5метра с наклоном 60-70° к рудной жиле и соединяется между собой разворонкой образуя между нишами целик в форме пятиугольника.

Для безопасности дучки сначала проходится с первой и с последней ниши с направлением в сторону ранее пройденного 1-го вентиляционного окна восстающего, после сбойки с которым, будет возможность подхода через ходовое отделение восстающего к очистному пространству, а также служащего в качестве вентиляции очистного пространства. Остальные дучки проходятся присоединением друг к другу с разворонкой последовательно от первой или последней дучки соединенного с вентиляционным окном восстающего. После соединения дучек между собой начинается отбойка руды уступами в восходящем порядке до полной отработки блока. При отбойке выпуск руды производится из дучек по необходимости для создания свободного пространства для ведения буровзрывных работ.

Когда очистная выемка достигнет границ подштрекового целика, начинается выпуск из блока всей замазинированной руды. Выработанное пространство после выпуска руды остается открытым. Технологический процесс на очистной добыче при системе разработки с магазинированием руды включает в себя:

- бурение шпуров телескопными перфораторами;
- заряджение шпуров и взрывание;
- проветривание;
- частичный выпуск руды из магазина (30%);
- оборку кровли и подготовку почвы магазина к работе на ней.

Объемы горнопроходческих работ, необходимые для полной отработки месторождений приведены в таблице 3.5.

Крепление выработок, в виду крепости, малой трещиноватости и устойчивости пород проводиться не будет. Крепиться будут лишь сопряжения и участки с ослабленными породами.

Проходка выработок предусматривается буровзрывным способом. В качестве ВМ приняты гранулит АС-8 и патронированный аммонит 6 ЖВ. Заряджение шпуров при помощи зарядчика ЗП-2. Проветривание проходческих забоев предусматривается при помощи вентиляторов местного проветривания типа ВМЭ 8.

### **3.9.3 Горно-капитальные работы**

Кроме того, на горизонтах закладываются все камеры необходимые для действующего рудника.

К камерным выработкам на всех горизонтах относятся: камеры ожидания, склады противопожарных материалов (ППМ), камеры инструментальной кладовой, участковые трансформаторные подстанции (УТП), участковые понизительные подстанции (УПП), подземные уборные, участковые пункты хранения ВМ емкостью до 1000 кг ВВ.

Крепление камерных выработок предусматривается комбинированной крепью (штанги с набрызг-бетонном). Монолитная бетонная крепь применяется в главных камерных выработках: насосные камеры, центральная подземная подстанция. Сопряжения выработок крепятся штангами с набрызг-бетонном.

## Объемы горнопроходческих работ по месторождениям

Таблица 3.5

Виды проходческих работ	Ед.изм.	Количество
Месторождение Келиншектау		
Проходческие работы, всего:	п.м	951
	м <sup>3</sup>	8180,57
ГКР	п.м.	547
	м <sup>3</sup>	4705,06
ГПР, всего:	п.м.	404
	м <sup>3</sup>	3475,51

### 3.9.4 Подготовительно-нарезные и очистные работы

#### 3.9.4.1 Взрывчатые материалы

Годовой расход взрывчатых материалов для отработки месторождения Келиншектау по расчету составляет 50 тонн. Суточный расход 250 кг. Для своевременного обеспечения горных работ взрывчатыми материалами (ВМ) построен подземный базисный расходный склад на горизонте +545 м шахты Келиншектау, штольной №7. Емкость склада составляет 30 тонн. Базисный расходный склад будет обеспечивать взрывчатыми материалами пункты хранения ВМ емкостью 400 кг, устраиваемые на каждом из перечисленных выше месторождений.

*Подготовка блока* включает проведение полевого штрека с ортами и сбойками и материально-ходовых восстающих. Вентиляционный штрек в расчетах не берется, так как является полевым штреком вышележащего горизонта.

*Нарезные работы* – проведение рудного штрека, буровых камер и ходков из восстающих, выпускных дучек, которые проходятся из рудного штрека с интервалом в 7 м сечением 1,5 x 1,5 м, которые в верхней части расширяются в выпускные воронки.

Удельный расход ВВ на отбойку горной массы составляет 2,6 кг/м<sup>3</sup>.

#### *Очистная выемка*

Очистную выемку ведут сплошным забоем по всей длине блока. Цикл очистной выемки включает бурение горизонтальных глубоких скважин и их взрывание, проветривание, выпуск излишков руды и оборку кровли. Количество выпускаемой руды зависит от ее коэффициента разрыхления. При достижении очистными работами границы под штрекового целика (потолочины) начинают выпуск из блока всей замагазированной руды. При необходимости сохранения вентиляционного штрека потолочина не отрабатывается. Запасы, находящиеся в потолочине, в целиках восстающих и

над штрековым целике относятся к временно неактивным и могут быть отработаны после завершения выемки основных запасов горизонта.

Удельный расход ВВ на отбойку горной массы составляет 1,35 кг/м<sup>3</sup>.

*Проходка восстающих.* Восстающие будут проходиться по устойчивым породам, поэтому сечение их запроектировано без крепи на расстрелах в распор.

Проходка разведочного восстающего начинается с оборудования сопряжения его со штреком. Завершив работу по оборудованию сопряжения восстающего, приступают к его проходке.

Проходка осуществляется выполнением производственных процессов, составляющих проходческий цикл: осмотр и оборка забоя и стенок восстающего, крепления ранее пройденного интервала, оборудование предохранительного и рабочего полков, бурение шпуров, зарядание и взрывание, проветривание и уборка породы.

Проходческий цикл в первую очередь начинается с оборки забоя, стенок восстающего и приведения рабочего места в безопасное состояние.

Рабочий полк устраивают на расстоянии 1,8-2 м от забоя, а ниже него на расстоянии 1,2-1,5 м - предохранительный полк.

В забоях восстающих комплекты шпуров бурят прямыми врубами. Вруб комплекта шпуров целесообразно размещать над вентиляционным отделением, смещая его ближе к стенке восстающего. В этом случае порода (руда), отбиваемая взрывом зарядов вспомогательных отбойных шпуров, попадает на обнаженную плоскость вруба, теряет скорость и в дальнейшем переходит в свободное падение. Крепь и отбойный полк в этом случае будут подвергаться меньшим разрушениям.

Глубина шпуров и типы врубов определяются в зависимости от сечения и горнотехнических условий пород паспортом буровзрывных работ, который разрабатывается и утверждается производителем работ в установленном порядке.

При проходке восстающих применяются патронированные ВВ. Проветривание восстающих осуществляется по нагнетательной схеме,

по вентиляционной трубе диаметром 400 мм, которая прокладывается по ходовому отделению до отбойного полка. Отставание труб от забоя не должно превышать 5 м. Контроль содержания вредных газов при проходке восстающих и гезенка должен осуществляться после каждого взрыва перед допуском людей в забой. Отбор проб на содержание вредных газов осуществлять при помощи экспресс-приборов дистанционно. Подъем людей в восстающий и спуск в гезенк только при включенном вентиляторе.

Уборка породы при проходке восстающего проводится самотеком за счет гравитационных сил на штрек. Крепление устья восстающего предусмотрено сплошной деревянной венцовой крепью из леса диаметром 20 см. Венцовая крепь выведена выше поверхности на 0,6 м. На воротнике восстающего ходовое отделение

оборудуется сплошным перекрытием с устройством ляды, а вентиляционное отделение перекрывается металлической решеткой.

Проходка восстающих с помощью КПВ. Восстающие углубляются снизу вверх по мере понижения горных работ с каждого горизонта в створе с пройденным ранее.

При проходке вентиляционных восстающих с помощью КПВ проходка выполняется в четыре этапа: сооружение камеры КПВ, монтаж проходческого комплекса и проходка восстающего, а также демонтаж комплекса после проходки. Проходческий цикл в первую очередь начинается с оборки забоя, стенок восстающего и приведения рабочего места в безопасное состояние. Затем осуществляется бурение шпуров, зарядание и взрывание, проветривание и уборка породы. Глубина шпуров и типы врубов определяются в зависимости от сечения и горнотехнических условий пород, паспортом буровзрывных работ, который разрабатывается и утверждается производителем работ в установленном порядке. Бурение и зарядание шпуров осуществляется с платформы под прикрытием защитного зонта для защиты рабочих от падающих кусков породы. Зарядание шпуров восстающих осуществляется вручную патронированными ВВ, способ взрывания – электрический. После взрывных работ порода самотеком с помощью погрузочно-доставочной машины погружается на самосвалы, перемещается на поверхность и складывается в отвале. После проходки восстающего с помощью КПВ производятся операции по креплению восстающего и оформление лестничного отделения.

Проветривание восстающих осуществляется по нагнетательной схеме, по вентиляционной трубе диаметром 400 мм, которая прокладывается по ходовому отделению до отбойного полка. Отставание труб от забоя не должно превышать 5 м. Сечения откаточного и вентиляционного штреков определены для размещения самоходного оборудования (погрузочно-доставочной машины Scooptram ST2D, самосвала Uni 50-3) составляют в проходке 13,38 м<sup>2</sup>. Сечение блокового восстающего в проходке составляет 5,85 м<sup>2</sup>: ширина 1,5 м, длина 3,9 м. Блоковый восстающий проходится обычным способом в два отделения, материальное и ходовое. Рудный штрек имеет сечение 8,0 м<sup>2</sup>. Высота подштрекового целика составляет 9,0 м, надштрекового целика 5,0 м. Общая высота межэтажного целика составит 14 м. Сечение буровых камер принимается 5,6 м<sup>2</sup>.

В качестве ВМ для взрывных работ могут быть использованы все виды ВВ по перечню рекомендуемых промышленных взрывчатых материалов. Проектом предусматривается гранулит АС-8 и патронированный аммонит 6-ЖВ. Для механизации зарядания шпуров приняты зарядчики ЗП-2, ЗП-5, а для скважин – типа ЗДУ-50.

Таблица 3.5

Горно-капитальные и горно-подготовительные работы, м3	2024г.	2025г.	2026г.
		3681	2925
Удельный расход ВВ на отбойку горной массы составляет 1,35 кг/м <sup>3</sup> .	4 969,3кг	3 948,7кг	1573 кг
<b>Итого в тоннах:</b>	<b>4,969</b>	<b>3,94</b>	<b>1,57</b>

### 3.10 Выбор метода производства буровзрывных работ и обоснование принятых типов буровых станков и видов ВВ.

При производстве буровзрывных работ принимается шпуровой метод, исходя из наличия парка бурового оборудования диаметр взрывных шпуров проектом принят: 42 мм.

Бурение взрывных шпуров производится перфораторами типа ПП-63 и телескопными перфораторами типа ПТ-48 диаметром шпура 42мм.

При производстве взрывных работ используются промышленные взрывчатые вещества: Senatel Magnum патронированные Д-32мм.

В качестве средств инициирования используется ДШЭ-12, и электродетонаторы короткозамедленного, мгновенного действия, НСВ EXEL LP и Искра-Ш длиной волновода 5м.

#### 3.10.1. Параметры расположения и расчет зарядов.

Шпуры бурятся согласно паспорта на ведение буровзрывных работ.

Диаметр шпуров 42 мм. Глубина шпуров 1,6 м. W-линия сопротивления по подошве забоя.  $W = \sqrt{W/K} = \sqrt{1/2,5} = 0,6$  м.

Расстояние между шпурами  $a = (0,9-1,3) W = 1*0,6 = 0,6$  м.

Расстояние между рядами шпуров  $b = (0,9-1,0) W = 0,9*0,6 = 0,5$  м.

Расчетный удельный расход ВВ (К) равен 2,5 кг/м<sup>3</sup>.

Если  $W < 1$  м, то величина заряда в шпурах определяется по формуле:

$$Q = K * W * \sqrt{W} = 2,5 * 0,6 * \sqrt{0,6} = 1,0 \text{ кг}$$

расчеты выполнены на основании раздела 8, Шпуровые заряды, подраздела 8.6-8.8. «Нормативный справочник по буровзрывным работам». Все расчетные параметры сводятся в таблицу № 3.6

Расчетные параметры

Таблица 3.6

Нкр	Linn	Q	A,	B,
ТОЛЩИНА	ГЛУБИНА	МАССА	РАССТ. МЕЖДУ	РАССТ. МЕЖДУ
КРОВЛИ	кровли	ЗАРЯДА	ШПУРАМИ	РЯДАМИ
(М)	(М)	(КГ)	(М)	(М)
1,5	1,6	1,0	0,6	0,5

Аммонит 6 ЖВ / гранулит АС-8- 1,2 тонны.

Аммонит 6 ЖВ / гранулит АС-8 1,8 т

Объем взорванной горной породы 8 180,57 м<sup>3</sup>/год

Аммонит 6 ЖВ / гранулит АС-8 21 842,12 т/год

Количество взорванного взрывчатого вещества за один массовый взрыв аммонит 6 ЖВ / гранулит АС-8- 25 кг.

Таблица 3.7

## Сводная таблица расчета БВР при проходке восстающих

№ п.п.	Наименование	Ед. изм	Расчет
1	Размеры поперечного сечения восстающего	м	1,7×1,3
2	Площадь поперечного сечения восстающего	м <sup>2</sup>	6,7
3	Расчетное количество шпуров на цикл	шт.	35
4	Линия наименьшего сопротивления (ЛНС)	м	1
5	Расчетное количество ВВ на взрыв	кг	31
6	Принятое количество шпуров на цикл	шт.	35
	врубовые	шт.	5
	вспомогательные	шт.	10
	оконтуривающие	шт.	20
7	Диаметр шпура	мм	42
8	Тип вруба	Вертикально-клиновой	
9	Длина врубовых шпуров	м	4,8
10	Длина вспомогательных, оконтуривающих шпуров	м	2,5
11	Масса патрона боевика	кг	0,2
12	Масса заряда в шпуре:		
	врубовые	кг	1,0
	вспомогательные, оконтуривающие	кг	0,8
13	Способ взрывания		
14	Тип ВВ		
15	Принятое количество ВВ на взрыв	кг	23,2
16	Способ заряжания		
17	Инициирование		
18	Общее количество шпурометров на цикл	м	43,8
19	КИШ	-	1,3
20	Подвигание забоя за цикл	м	1,2
21	Объем отбиваемой горной массы	м <sup>3</sup>	9,4
22	Объем отбитой горной массы в разрыхленном состоянии за цикл	м <sup>3</sup>	17,4
23	Удельный расход ВВ на 1м <sup>3</sup> горной массы	кг/м <sup>3</sup>	2,5
24	Удельный расход шпуров на 1м <sup>3</sup> горной массы	м/м <sup>3</sup>	1,35

Таблица 3.8

## Показатели БВР

№№ п.п.	Наименование показателей	Ед. изм	Система	
			с магазинированием руды	подэтаж-ных ортов
1	Площадь отбойки одного слоя	м <sup>2</sup>	1,4	5,2
2	Диаметр шпура (скважины)	мм	42	48
3	Линия наименьшего сопротивления	м	0,65	0,75

4	Расстояние между зарядами (концами скважин)	м	0,6	0,5
5	Количество шпуров (скважин) в отбиваемом слое	штук	2	2
6	Объем бурения	м	5,4	9,2
7	Длина заряда	м	3,4	8,1
8	Объем отбиваемой руды	м <sup>3</sup>	0,27	3,2
9	Выход руды с 1 п.м шпура (скважины)	м <sup>3</sup>	0,27	0,32
		т	0,72	0,88
10	Коэффициент заполнения шпура (скважины)	-	0,72	0,85
11	Удельный расход ВВ	кг/м <sup>3</sup> кг/т	1,35	1,35
12	Расход ВВ:			
	-при отбойке одного слоя	кг	2,9	16,6
	-на один шпур (скважину)	кг	1,8	8,9
	-на 1 м шпура (скважины)	кг	1,36	1,69

### **3.11. Взрывная сеть**

Для взрывания зарядов применяется электрический способ взрывания применением детонирующего шнура и НСВ EXEL LP длиной волновода 5 м. качестве источника тока служит взрывная машинка КПМ- 1,КГТМ-3. Эскиз забоя, схема расположения шпуров и конструкция шпурового заряда неэлектрической системой взрывания EXEL LP прилагается.

### **3.12 Геолого-маркшейдерское обслуживание очистных работ**

В целях определения объемов вынудой горной массы из блоков и содержания полезного компонента в добытой руде все эксплуатационные блоки рудника находятся под постоянным контролем геолого- маркшейдерской службы.

Оперативный контроль за очистными работами в блоках со стороны геолого- маркшейдерской службы ведется ежесуточно путем опробования и инструментальных съемок пространственного положения забоев.

Опробование забоя производится отбором бороздовых проб через каждые 5,0 м и совмещается с зарисовкой забоя. Опробование горизонтальных выработок производится по забою, а вертикальных и наклонных выработок – по одной из стенок в крест простираения рудного тела.

Паспорта, планы и разрезы блоков ежедневно пополняются полевыми материалами и служат основанием для учета движения запасов руды в блоке, а также подсчета величин потерь и разубоживания.

До начала проектирования и выбора площадок для проходки стволов шахт следует проходить разведочные скважины (с определением физико-механических свойств пород, тектоники массива) вблизи оси предполагаемого размещения стволов до их предельной глубины, в соответствии с «Нормы ...» (подраздел 8, п. 74).

## РАЗДЕЛ 4. КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК ГОРНЫХ РАБОТ

Календарный график производства горных работ приведен в таблице 4.1

Таблица 4.1

№ п/п	Наименование работ	Всего, м <sup>3</sup>	Год отработки		
			2024 год	2025 год	2026 год
1	Балансовые запасы руды, т	103300	46485	45452	11363
2	Ср. содержание Au по чистой руде г/т	7,57	7,61	7,55	7,55
3	Золото в балансовых запасах, кг	1529,46	688,26	546,80	294,40
4	Серебро в балансовых запасах, тонн	27,0	9,0	9,0	9,0
5	Потери, %	6,7	6,7	6,7	6,7
6	Разубоживание, %	15,7	15,7	15,7	15,7
7	Товарная руда, т	114328	51448	50305	12576
8	Ср. содержание Au по товарной руде, г/т	6,4	6,4	6,4	6,4
9	Золото в товарной руде, кг	1427,0	642,1	510,2	274,7
10	Серебро в товарной руде, тонн	25,20	8,40	8,40	8,40
11	Горно-капитальные и горно-подготовительные работы, м <sup>3</sup>	8181	3681	2925	1575
12	Горная масса, м <sup>3</sup>	41319,69	18593,41	17506,02	5220,26



Проветривание очистных забоев осуществляется за счет общешахтной депрессии. Свежий воздух с рабочего горизонта по одному из блоковых восстающих поступает в очистное пространство, загрязненный по второму восстающему удаляется на вентиляционный горизонт. Направление воздушной струи регулируется лядами в восстающих. Последовательно проветриваемых блоков исключается.

**На месторождении Келиншектау** оставшиеся промышленные небольшие запасы числятся на горизонтах 595 м, 545 м и основное на горизонте 507,5 м. Предусматривается последовательная погоризонтная отработка этих запасов, начиная с горизонта 595 м. Вентиляторы главного проветривания устанавливаются на устьях штолен №7 и №22. Горизонт

595 м при отработке оставшихся запасов проветривается вентилятором штольни №7.

Условия проветривания горизонтов идентичны, поэтому для выбора вентилятора главного проветривания расчет ведется по горизонту + 507,5 м как более протяженному и имеющему наибольшее сопротивление.

Расчетное количество воздуха для проветривания отдельных выработок приведено в таблице 3.5

Дебит вентилятора рассчитывается по формуле:

$$Q_B = K_B * Q_{ш} = 1,15 * 1336,6 = 1537 \text{ м}^3/\text{мин} = 25,6 \text{ м}^3/\text{с}$$

где  $K_B = 1,15$ - коэффициент, учитывающий влияние утечек воздуха при установке вентилятора на штольне.

С учетом 20% резерва  $Q_B = 1537 \text{ м}^3/\text{мин} * 1,2 = 1844 \text{ м}^3/\text{мин} = 30,7 \text{ м}^3/\text{с}$ .

Вентилятор главного проветривания выбирается по количеству необходимого воздуха и депрессии шахты.

При принятой нагнетательной схеме проветривания движение струи воздуха будет происходить по выработкам: штольня №22, транспортные штреки №1, №2 гор. 507,5м, восстающий №3 и восстающий №7 гор.507,5м, штольня №7, восстающий № 2 гор. 545 м, вент. Восстающий с гор.617м на поверхность.

Результаты расчета депрессии шахты приведены в таблице 5.1 Выбираем вентилятор главного проветривания марки ВОД-11.

Расчетное количество воздуха для проветривания отдельных выработок шахты Келиншектау

Таблица 5.1

№ п/п	Наименование выработки	кол-во воздуха	
		м <sup>3</sup> /мин	м <sup>3</sup> /с
1	Очистой забой	575	9,58
2	Погрузочный заезд	45	0,75
3	Блоковый восстающий	83,1	1,38
4	Подэтажный штрек	68,6	1,14
5	Раздаточная камера ВМ	43,5	0,725
5	Выемочный блок	690	11,5
6	Поддерживаемые выработки	94,5	1,57
7	Утечки воздуха через вент.сооружения	293	4,88
8	Кол-во воздуха для проветривания	1336,6	22,3

Таблица 5.2

Расчет депрессии трассы прохождения вентиляционной струи при проветривании  
горизонта 507,5 м шахты Келиншектау

$$h = \alpha * (P * Q^2) / S^3 \text{ мм.вод.ст. } P = 100 * h / Q^2 * \mu$$

№ п/п	Наименование выработок	вид крепления	$\alpha$	L	P	S	S <sup>3</sup>	Q	Q <sup>2</sup>	h	P
1	Штольня №22	б/кр	0,00164	886	14,0	13,8	2628	20,07	402,8	4,53	11,24
2	Транспортный штрек №1	б/кр	0,00164	120	14,0	13,8	2628	13,28	176,35	0,18	1,02
3	Транспортный штрек №2	б/кр	0,00164	130	14,0	13,8	2628	5,98	35,76	0,04	1,11
4	Восстающий №3с гор.507,5м	дерево	0,006	40	8,8	4,2	74	13,2	174,2	4,9	28,12
5	Восстающий №3с гор.507,5м	дерево	0,006	40	8,8	4,2	74	3,9	15,28	0,44	28,79
6	Подэтажный штрек	б/кр	0,0012	60	10,4	7,8	474,5	13,2	174,2	0,27	1,55
7	Вент.ходовой восст.№2 гор.507,5м	дерево	0,006	40	8,8	4,2	74	17,19	295,49	8,43	28,52
8	Штольня №7	б/кр	0,00164	440	9,8	10,5	1157,6	2,15	4,62	0,013	6,49
9	Восстающий №4 с гор.545м	дерево	0,006	50	8,8	4,2	74	2,07	4,28	0,15	35,04
10	Вент.ходовой восстающий с гор.617м.	дерево	0,006	100	8,8	4,2	74	17,19	295,49	21,08	71,33
	Итого									40,05	
	Потери 25%									10,01	
	Всего									50,06	

Эквивалентное отверстие шахты составит:  $A = 0,38 * Q_{ш} / \sqrt{h} = 0,38 * 34,2 / \sqrt{97,87} = 1,3 \text{ м}^2$ . По величине эквивалентного отверстия (А 1) трудность проветривания шахты средняя.

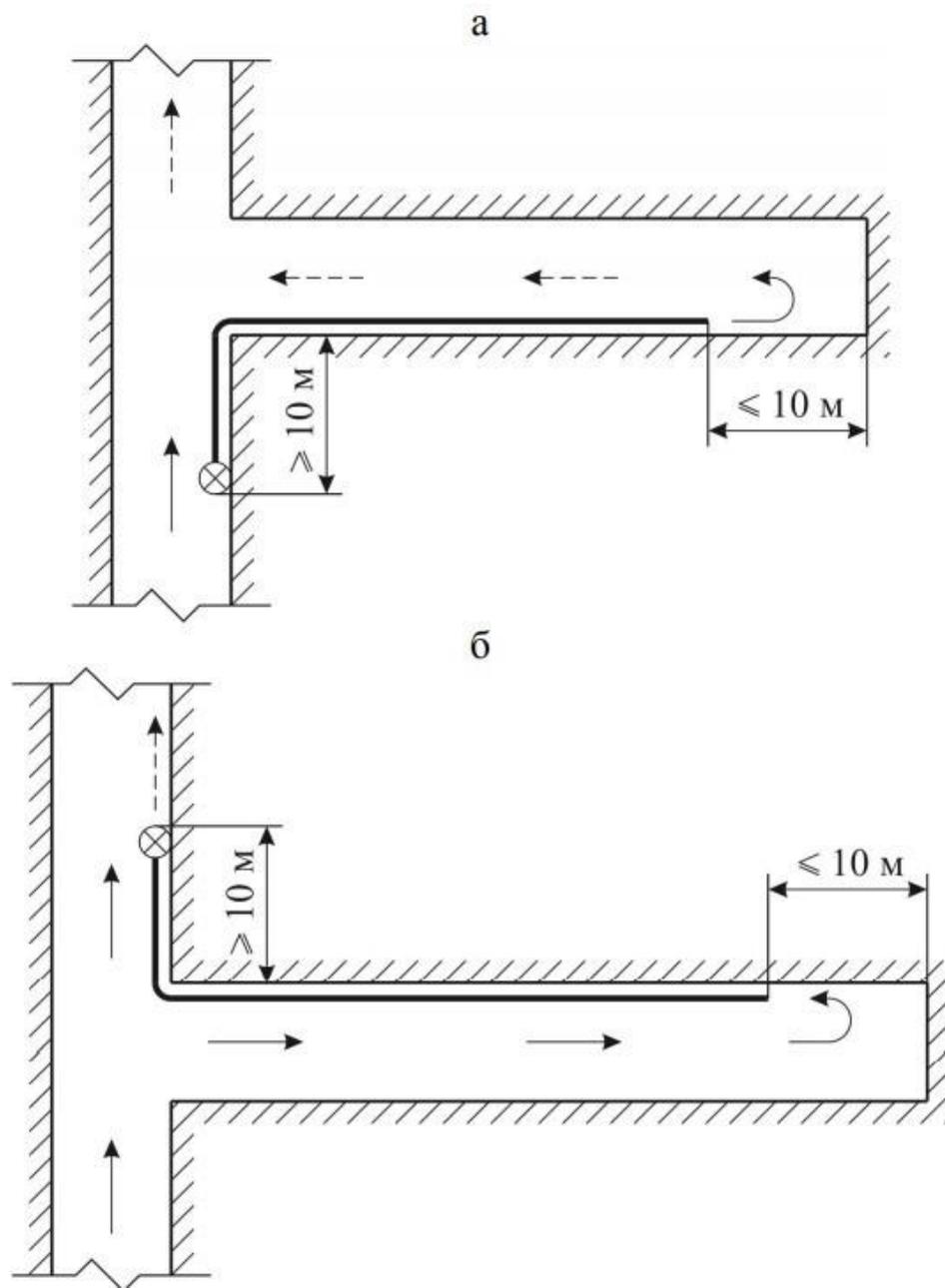


Рис.3 Проветривание горных выработок

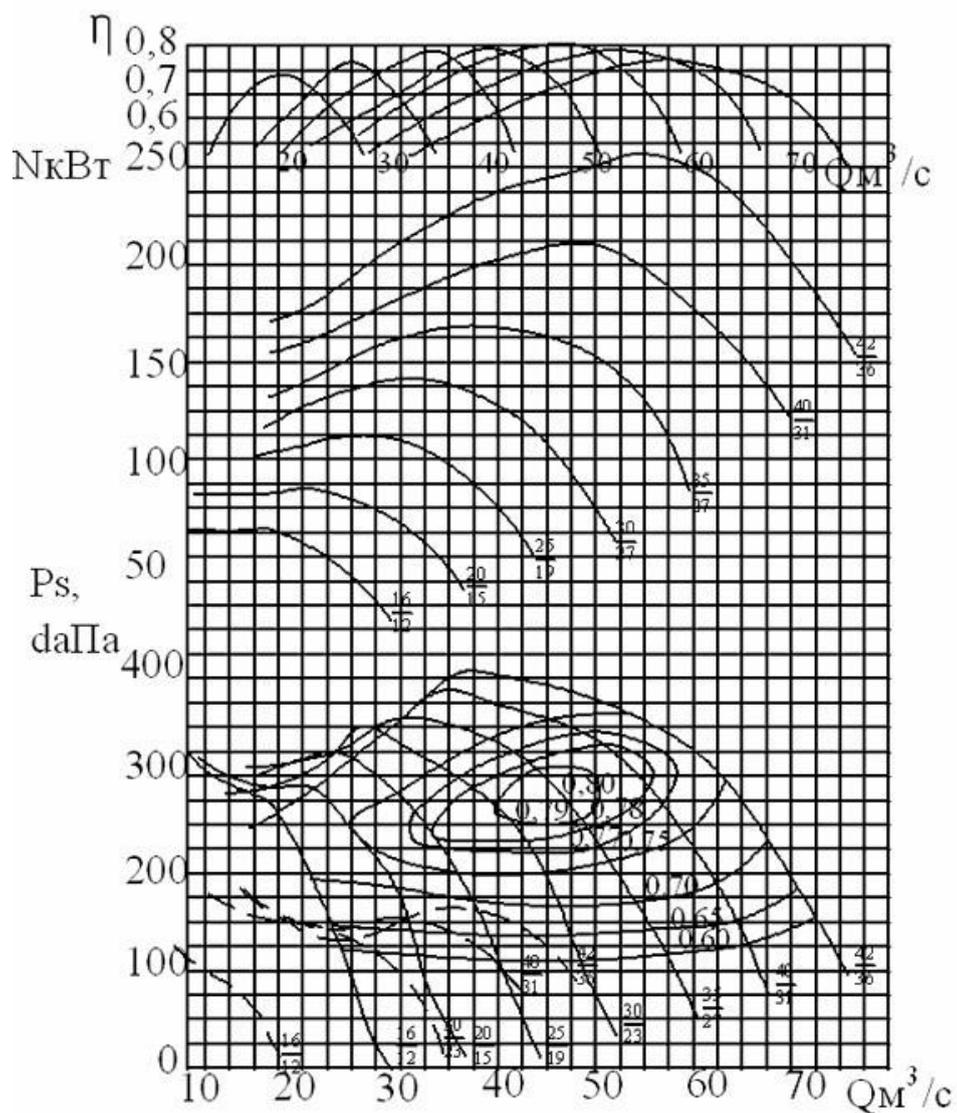


Рис.4. Аэродинамическая характеристика вентилятора ВМЭ 8

## 5.1 Теплоснабжение

Согласно СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология» расчетная наружная температура воздуха:

для отопления  $t_{н.о.} = - 30^{\circ}\text{C}$ ;

для вентиляции  $t_{н.в.} = - 18^{\circ}\text{C}$ ;

абсолютно минимальная температура  $t_{абс.мин.} = - 40^{\circ}\text{C}$ ;

средняя температура отопительного периода  $t_{ср. отоп.} = - 8,1^{\circ}\text{C}$ ;

продолжительность отопительного сезона – 167 суток.

Источником теплоснабжения является котельная. В качестве источника теплоснабжения принята комплектно-блочная котельная на твердом топливе. Теплоноситель вода. Рабочее давление теплоносителя до 0,6 МПа (6 кг/см<sup>2</sup>). Емкость для теплоносителя и горячего водоснабжения с водоподогревателями поставляется комплектно. Система водоснабжения кольцевая с подпиткой на горячее водоснабжение и потери на испарение. Температура теплоносителя на входе 70<sup>0</sup> на выходе 95<sup>0</sup>.

Основными потребителями тепла являются: калориферная установка (2,8 МВт);

блок помещений (0,51 МВт на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение);

вахтовый поселок (0,41 МВт на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение);

раскомандировка (0,02 МВт на отопление и горячее водоснабжение).  
Потребность в тепле составляет 3,9 МВт.

По параметрам производительности выбираем водогрейную блочно-модольную котельную МКУ-В-4,0 Шп, производительностью 4,0 МВт.

Здание имеет габаритные размеры в плане 12×15 м, высотой 5 м. В котельной предусматривается систем водоподготовки, а также полная автоматизация всех технологических процессов. Аппаратура контроля поставляется с котельной комплектно.

В летний период подача тепла в калориферную установку, для подогрева свежего воздуха подаваемого в ствол – не осуществляется, также отключается подача тепла на отопление зданий потребителей.

Для строительства котельной предусматривается разработка отдельного рабочего проекта, с прохождением обязательной вневедомственной экспертизы, в соответствии с действующим законодательством РК.

Таблица 5.3

Технические характеристики котельной

Наименование показателя	Значение
1	2
Номинальная производительность котельной, МВт	4,2
Номинальная производительность котла, МВт	1,4
Расход расчетного топлива (газ/жидкое; каменный/бурый уголь), (м <sup>3</sup> /ч; кг/ч) (кг/ч)	828/1173

Установленная электрическая мощность, кВт	173
Размеры здания (LxВxН),м	12,2x9,6x7,0
Труба дымовая	ТД-0,6x25
Котел водогрейный	КВм-1,4 ТШПм
Количество котлов	3
Золоуловитель	ЗУ 1-1
Количество золоуловителей	3
Дымосос	ДН-8,0x1500
Количество дымососов	3
Водоподготовка, насосы, теплообменники	1. Группы сетевых и циркуляционных насосов. 2. Механический фильтр.
Топливоподача	Подача топлива в котловые бункеры скребковым транспортером с загрузочным бункером. Удаление шлака скребковым транспортером
Вспомогательные помещения	Операторская, Щитовая

Годовой расход топлива – 6897 тонн.

Для очистки воздуха в котельной будет установлен циклон ЦН 15-300×1УП, производительностью 630-1000 м<sup>3</sup>/час. Рабочий объем бункера – 0,17 м<sup>3</sup>.

Топливо для котельной будет храниться в закрытом складе руды, из металлического профиля, площадь 100 м<sup>2</sup>, расположенного в непосредственной близости от котельной.

Зола будет складироваться в закрытый бункер для сбора золы, емкостью 8 м<sup>3</sup>, по мере заполнения бункера, он очищается, и зола вывозится, по договору на золамогильники.

## 5.2 Устройство и расположение трубопроводов

Водоотливные магистрали имеют два нагнетательных трубопровода (один рабочий, другой запасной). При переходе магистрали из трубного хода в трубопровод поддерживается опорным коленом, а также опорными трубами в самом стволе. Для предотвращения аварий связанных с температурным удлинением труб, ставят сальниковые компенсаторы через 150 метров. Сальниковые компенсаторы служат и для разгрузки веса водоотливных труб.

Магистральный водопровод пожарно-технического водоснабжения на поверхности, по стволу и под землей прокладывается из металлических труб внешним диаметром 89 мм и толщиной стенки 4 мм. В целях обеспечения необходимого давления (4÷10 атм.) у потребителей предусматривается установка редуционных клапанов на трубопроводе на

каждом горизонте. Пожарно - технический магистральный трубопровод в околоствольных дворах закольцован с магистральным трубопроводом водоотлива и трубопроводом сжатого воздуха. Соединение труб – сварное, в местах установки трубопроводной арматуры – на фланцах. Магистральный водопровод оборудован пожарными кранами диаметром 63 мм, которые размещены в околоствольных дворах горизонтов у сопряжений, у камер в 5 м от входа со стороны поступающей вентиляционной струи, у пересечений и ответвлений, и через 200 м на участках без последних. Для отключения отдельных участков водопровода предусматривается установка задвижек на всех ответвлениях и на выработках, не имеющих ответвлений – через 400 м. В стволе став пожарно-технического водоснабжения крепится к балкам ярусов на подвижных креплениях с установкой на сопряжениях с горизонтами опорных коленьев с компенсаторами через 150 м. Предусмотрены в сопряжениях с горизонтами отводы (тройники) на горизонт. По горизонтальным выработкам трубопроводы прокладываются на специальных подвесках, которые крепятся к стенке выработки через 4 м на высоте не менее 1,8 м.

Сети сжатого воздуха монтируются бесшовными, цельнотянутыми трубами с фланцевыми соединениями. Крепление магистрали Ду=250 мм в стволе осуществляется при помощи опорных труб. Для компенсации линейных размеров трубопроводы комплектуются сальниковыми компенсаторами через 150 метров.

Разводка сжатого воздуха по горизонтам выполняется трубами Ду=150 мм – магистральные трубопроводы и Ду=100 мм – участковые трубопроводы. Трубопроводы оборудуются масловлагоотделителями и необходимой запорной арматурой.

Вентиляционные трубы изготавливаются из листовой стали толщиной 2 мм, длиной 4 метра. Соединение труб – фланцевое на болтах. Стыки уплотняются прокладками из резины толщиной 3 мм. Крепление вентиляционных труб в стволе осуществляется анкерами при помощи тяг и хомутов, причем на каждом воздуховоде должно быть два крепления. Горизонтальные трубы крепятся на расстоянии 4-х метров посредством хомутов подвесок и анкеров. Хомуты должны плотно охватывать воздуховоды.

## РАЗДЕЛ 6. ИЗУЧЕНИЕ ВЕЩЕСТВЕННОГО СОСТАВА

Месторождение Келиншектау сложено карбонатными породами (доломитами) с многочисленными (в приповерхностной части) карстовыми полостями и брекчированными породами в приконтактовой части с интрузивными породами.

Руды подразделяются на следующие природные типы: окисленные (бурые железняки и кварц-лимонитовые сыпучки), смешанные и первичные (сульфидные).

Первичные руды (вкрапленные и сплошные) сложены до 90% пиритом, в меньшей степени блеклыми рудами (теннантит, тетраэдрит), халькопиритом, галенитом и другими сульфидами.

На границе окисленных и первичных руд развита маломощная зона смешанных руд. Ввиду ее малой мощности и близкими технологическими свойствами с первичными (сульфидными) рудами при подсчете запасов они включены в контур первичных руд.

Руды зоны окисления представлены, в основном, гетит- гидрогетитовыми залежами (бурыми железняками).

По содержанию гидроокислов железа и по текстурно-структурным особенностям полезных компонентов среди окисленных руд выделяются следующие разновидности: сплошные окисленные руды (бурые железняки), карст-лимонитовые (карстовые брекчии и сыпучки) и прожилково- вкрапленные окисленные руды, слагающие преимущественно фланги сплошных руд.

Основными ценными компонентами в руде являются золото и серебро и, в подчиненном состоянии медь. Медь на 31,67% представлена кислородсодержащими соединениями, 16,67% - вторичными сульфидами, на 51,66% - первичными сульфидами.

В руде месторождения содержится 26,38% свободного золота. Основная масса золота находится в сростках – 42,12%; с сульфидными минералами ассоциировано 22,71% золота, с породой – 8,79%. Преобладают зерна золота размерами 25,0-50,0-75,0мкм. То есть, золото мелкое, форма золотин, в основном, пластинчатая, дендритная, игольчатая.

Химический состав первичных и окисленных руд характеризуется следующими данными:

Первичные руды:  $\text{SiO}_2$  – 16,75-14,1%,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 0,65-2,0%,  $\text{CaO}$  – 3,6- 9,48%,  $\text{MgO}$  – 3,86-9,75%,  $\text{Fe}_{\text{общ}}$  – 13,67-31,75%,  $\text{S}_{\text{общ}}$  – 11,76-24,13%,  $\text{Au}$  – 8,05 г/т,  $\text{Ag}$  – 79,8 г/т,  $\text{Cu}$  – 0,76%.

Окисленные руды:  $\text{SiO}_2$  – 21,84-87,57%,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 1,52-10,99%,  $\text{CaO}$  – 2,45-21,8%,  $\text{MgO}$  – 0,35-9,25%,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  – 2,92-11,67%,  $\text{Au}$  – 1,0-6,6 г/т,  $\text{Ag}$  – 12,6-107,0 г/т,  $\text{Cu}$  – 0,3-0,54%.

Для эффективности проведены исследования по гравитационной, флотационной и гравитационно-флотационной схеме обогащения. Для промышленного применения рекомендуется одностадийная схема измельчения (78% класса -0,074мм) и флотации как наиболее простой вариант

обогащения руды месторождения Келиншектау. По этой схеме в концентрат извлекается 93,22% золота, 86,61% серебра, 72,54% меди. Содержание металлов в концентрате составляет: золота – 26,11 г/т, серебра – 806,3 г/т, меди – 4,3%.

## **РАЗДЕЛ 7. ПРОЦЕССЫ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК**

Процессы при проведении горных выработок делятся на основные и вспомогательные.

К основным процессам отнесены: бурение шпуров, зарядание и взрывание, проветривание, уборка горной массы и крепление.

К вспомогательным – наращивание труб сжатого воздуха, наращивание вентиляционных труб, наращивание водоподающих труб, устройство путей, устройство водоотливных канавок, другие вспомогательные процессы.

### **Выбор средств бурения и диаметра скважин, шпуров.**

Параметры БВР установлены на основании опыта работы предприятия, горно-геологических и горнотехнических условий.

Подготовка блока заключается в проходке на уровне горизонтов и подэтажей транспортно-доставочного штрека (орта) с заезда транспортного уклона, подэтажных буро-доставочных штреков, вентиляционных штреков (ортов) и сбоек, рудоспусков, вентиляционно-ходовых восстающих и отрезного восстающего.

Все этажные и подэтажные буро-доставочные выработки проходят в основном по руде, что позволяет уточнить контуры рудного тела в процессе подготовительно-нарезных работ и снизить потери и разубоживание руды при очистной выемке.

Выбор средств бурения очистного забоя и диаметра шпуров основан на применении существующего оборудования предприятия, согласно утвержденным типовым рядам бурового оборудования и Норм технологического проектирования горнодобывающих предприятий с подземным способом разработки (методические рекомендации).

Выбор средств бурения и диаметра скважин произведен применительно к отработке рудных тел мощностью более 3м и углами падения 55-85°, рекомендуемыми системами разработки.

Для качественной выемки рудных тел с изменением их мощности от 3 до 26 м рудный массив разбуривают скважинами диаметром 105 (89) мм. Разбуривание массива производят в зависимости от мощности рудного тела веерными восходящими скважинами.

На проходке горизонтальных и наклонных выработок применяют перфораторы ПП-63, ПТ- 48 А для бурения шпуров диаметром 34 мм.

Для дробления негабаритных кусков руды проектом предусмотрены взрывные работы шпуровым или накладным зарядами.

Сечения транспортных уклонов, горизонтальных выработок на горизонтах приняты из условия пропуска по ним используемых типов оборудования с учетом обустройства и зазоров, допускаемых правилами

безопасности и подачи (выдачи) необходимого количества воздуха для проветривания горных выработок.

Транспортные уклоны и горизонтальные выработки горизонтов проходятся с использованием переносного оборудования, применяемого на предприятии:

- перфораторы ПП-63, ПТ-48 А (производство России), для бурения шпуров диаметром 42- 51мм;
- ПДМ WL-3 с емкостью ковша 3,0 м<sup>3</sup>, подземный автосамосвал АЖК - 15.

Допускается в процессе отработки месторождения использование другого оборудования аналогичного по техническим характеристикам принятого в проекте.

Горизонтальные, вертикальные и наклонные горные выработки проходят согласно технологических регламентов с использованием типовых паспортов буровзрывных работ.

Расчет параметров буровзрывных работ. Согласно рекомендациям «Нормы технологического проектирования» для технико-экономических расчетов в проекте принята следующая производительность труда забойного рабочего:

- на проходке горизонтальных и наклонных выработок с применением самоходного оборудования
- 8,5 м<sup>3</sup> /ч.см.;
- на проходке вертикальных выработок - 2,5 м<sup>3</sup>/чсм.

Удельный расход взрывчатых веществ на 1м<sup>3</sup> горной массы в массиве в проходческих забоях с одной обнаженной плоскостью необходимо принимать в соответствии с "Нормами технологического проектирования горнодобывающих предприятий с подземным способом разработки ...", табл. 7.1.

Удельный расход ВВ в проходческих забоях для дальнейших расчетов принят равным от 2,5 до 3,3 кг/м<sup>3</sup>.

Расчет количества шпуров при проходке выработок. Рекомендуемые расчетные параметры буровзрывных работ определены на основании основных физико-химических характеристик ВВ и минимальных сечений выработок по/выбранному оборудованию.

Параметры буровзрывных работ приняты по аналогу и типовым проектам, применяемых на рудниках.

Паспорт буровзрывных работ составляется начальником участка и корректируется в зависимости от горнотехнических условий и утверждается главным инженером подземного рудника.

Шпуры бурятся согласно паспорта на ведение буровзрывных работ.

Диаметр шпуров 42 мм. Глубина шпуров 1,6 м. W-линия сопротивления по подошве забоя.  $W = \sqrt{W/K} = \sqrt{1/2,5} = 0,6$  м.

Расстояние между шпурами  $a = (0,9-1,3) W = 1*0,6 = 0,6$  м.

Расстояние между рядами шпуров  $b = (0,9-1,0) W = 0,9*0,6 = 0,5$  м. Расчетный удельный расход ВВ (К) равен  $2,5$  кг/м<sup>3</sup>.

Если  $W < 1$  м, то величина заряда в шпурах определяется по формуле:

$$Q = K * W * \sqrt{W} = 2,5 * 0,6 * \sqrt{0,6} = 1,0 \text{ кг}$$

расчеты выполнены на основании раздела 8, Шпуровые заряды, подраздела 8.6-8.8. «Нормативный справочник по буровзрывным работам».

### Расчетные параметры

Таблица 7.1

Нкр толщина кровли (м)	Linn глубина кровли (м)	Q масса	a, расст. между	b, расст. между
		заряда (кг)	шпурами (м)	рядами (м)
1,5	1,6	1,0	0,6	0,5

### 7.1 Очистные работы.

Расчет параметров буровзрывных работ произведен методом скважинных зарядов скважин в зависимости, от мощности рудного тела, исходя из условия достижения качественного дробления руды с выходом негабарита (менее 400мм) - 8-10% и применения на выпуске и доставке руды самоходного погрузочно-доставочного оборудования.

Расчетные параметры буровзрывных работ определены при следующих исходных данных: крепость пород по проф. М.М. Протодьяконову -  $f =$  от 6- 11 до 8-17, кондиционный кусок - 400мм, зарядание скважин - гранулитом типа А-6 с плотностью зарядания -  $1,1-1,15$  г/см<sup>3</sup>, коэффициент сближения скважин -  $1,1-1,15$ .

Рудный массив камер разбуривают и взрывают последовательно секциями из 1-2 рядов скважин. Перебуривание концов скважин на контакте с вмещающими породами -  $0,3-0,5$  м, нужны для более качественной проработки боковых контактов рудных тел. Длину незаряжаемой части участка скважин следует принимать из расчета расположения нижних концов скважинных зарядов ВВ между собой в ряду на расстоянии, равном не более величины  $W$ .

Оптимальный диаметр скважин для бурения веером глубиной до 25м принято 105мм. По мере ведения работ ЛНС должна быть уточнена.

Для взрывания скважин используется гранулит типа А-6. Заряжание взрывных скважин, механизированное с применением зарядчика ЗП-25. В начале в скважину вводится боевой патрон Петрогена П с НСВ Искра Ш на всю длину скважины, затем пневмозарядчиком подается гранулированное ВВ. Заряжание скважин необходимо производить в пределах контура рудного тела и границ камеры, строго соблюдая паспорт БВР, утвержденный главным инженером рудника.

Выбор типа взрывчатого вещества для взрывания шпуров и скважинных зарядов производится в зависимости от физико-механических свойств горных пород, газового режима рудника и гидрогеологических условий отработки (проходки) в соответствии со списком взрывчатых материалов, допущенных к применению уполномоченным органом в Республике Казахстан.

Допускается в процессе отработки месторождения использование других взрывчатых материалов аналогичных по характеристикам ВМ принятых в проекте.

В процессе эксплуатации месторождения возможно применение других ВВ и СИ, включенных в список взрывчатых материалов, допущенных к применению уполномоченным органом в Республике Казахстан.

## **7.2 Доставка и хранение взрывчатых материалов.**

Постоянное хранение ВМ осуществляется на базисном складе. Материалы ВВ и СВ с базисного склада ВМ доставляются специально оборудованным транспортом.

Доставка ВВ и СВ с базисного склада рудника до подземных раздаточных камер осуществляется в заводских упаковках на специализированном транспорте в сопровождении охранника, вооруженного огнестрельным оружием. Перевозка ВМ с подземных расходных складов предусматривается специальными контейнерами и средствами шахтного транспорта.

Транспорт должен быть оборудован для этих целей и отвечать требованиям «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов», утвержденных приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 30 декабря 2014 года, № 343.

Доставку взрывчатых материалов в подземных условиях необходимо осуществлять видами и средствами шахтного транспорта, оборудованными для этих целей и отвечающими требованиям «Правил промышленной безопасности на опасных производственных объектах».

В шахте ВМ хранятся в ПРК (подземная раздаточная камера) участка. внутренняя.

Камера оборудована:

- для хранения ВВ - деревянными стеллажами;

- для хранения СИ - деревянными стеллажами и металлическим шкафом с заземлением.

В ПРК подведена телефонная связь, звуковая сигнализация и автоматическая охранная сигнализация с выводом на пульт охраны, освещение - рабочее напряжение 127В, в качестве аварийного освещения - рудничные аккумуляторные светильники.

Пути доставки взрывчатых материалов, хранение и учет ВМ определяется Технологическими регламентами предприятия. Прием, отпуск и учет ВМ на ПРК ведется согласно «Правил промышленной безопасности на ОПО» с ведением соответствующей документации.

### **7.3 Требование к паспортам буровзрывных работ.**

Горизонтальные, вертикальные и наклонные горные выработки проходят согласно технологического регламента и паспортов буровзрывных работ.

Паспорт буровзрывных работ составляется и корректируется в зависимости от горнотехнических условий. В соответствии с требованиями ППБ и действующих на руднике нормативных документов на проходку и крепление каждой выработки начальником участка составляется паспорт БВР и паспорт крепления, с которыми должны быть ознакомлены под роспись ИТР участка и персонал, выполняющий эти работы.

Рекомендуемые расчетные параметры буровзрывных работ подлежат уточнению в процессе опытных работ. На основании расчетных схем расположения шпуров, приведенных на проводится три опытных взрыва, по результатам которых, составляется паспорт БВР. В соответствии с Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 343, на проходку и крепление каждой выработки составляется паспорт БВР и паспорт крепления.

С паспортами должны быть ознакомлены под роспись ИТР участка и персонал, выполняющие работы. Взрывные работы должны осуществляться с соблюдением требований «Правил промышленной безопасности на опасных производственных объектах». На массовый взрыв скважин при выемке рудных тел составляют «Типовой проект организации работ массового взрыва по отбойке горной массы» в соответствии с «Инструкцией по организации и проведению массовых взрывав в подземных условиях», утверждаемой техническим руководителем предприятия.

## **7.4 Крепление горных выработок**

Крепление горных выработок, один из основных рабочих процессов при проведении горных выработок и представляет собой совокупность операций по возведению крепи.

Крепление горных выработок включает в себя следующие процессы:

- подготовительные операции;
- установка крепи;
- вспомогательные операции при установке крепи;
- заключительные операции.

Подготовительными операциями по креплению горной выработки заключается в следующем. Забой, к началу работ, осматривается крепильщиком и приводится в безопасное состояние. Плоскость забоя и бока выработки очищаются от кусков горной массы. Рабочее место обеспечивается необходимым запасом крепежных материалов, отвечающих требованиям правил безопасности и санитарных правил, включая и элементы крепи, изготовленные на поверхности шахты. Производится наладка освещения и подноска необходимых инструментов их заточка. При креплении рамной крепью выполняется замер стоек, верхняков и их отпиливания, заделки лесоматериалов, подготовки лунок, заготовки и подноски клиньев и выравнивания забоя.

При анкерном и набрызг-бетонном креплении производится доставка к забою машин для возведения крепи их подключение, опробование и смазка.

Установка крепи в выработке осуществляется в соответствии с паспортом крепления. Перед началом установки крепи производится проверка направления выработки, ее продольной оси и правильность установки крепи. Виды крепи, и способы ее возведения зависят от назначения выработок, сроков их службы, размеров поперечного сечения, величины горного давления и характера горных выработок.

## **7.5 Подъемные установки**

Предназначен для спуска и подъема людей по восстающим выработкам, пройденным между различными горизонтами горнодобывающих предприятий и может использоваться в качестве запасного выхода.

Подъемник включает в себя самоходную подъемную клеть, став направляющих, фундамент, верхнюю, нижнюю и промежуточные посадочные площадки. Клеть подъемника состоит: из опирающейся четырьмя роликами настав направляющих несущей рамы, к которой на амортизирующих элементах подвешена закрытая кабина с двухстворчатыми дверями, имеющими электрическую и механическую блокировки, которые препятствуют их открытию до остановки клетки у посадочной площадки.

Вывод людей из кабины в экстренных случаях производится через люк выше крыши. Над клетью на несущей раме установлены два электропривода, которые перемещают клеть вверх и вниз, обкатывая звездочки по зубчатой рейке или цевочной штанге, установленной на ставе направляющих. Приводы оборудованы тормозами и центробежным ловителем останавливающим клеть при превышении допустимой скорости перемещения.

Питание привода от сети и передача сигналов в клеть и из нее осуществляется по подвесному кабелю. Исполнение электрооборудования клетки РН. По требованию заказчика возможно изготовление электрооборудования в исполнении РВ.

Став направляющих состоит из секций, которые фиксируются друг с другом штифтами, обеспечивающими прямолинейность става в двух плоскостях.

Посадочные площадки, для входа и выхода людей из клетки, имеют защитное сетчатое ограждение, оборудованное двухстворчатой дверью с механической и электрической блокировками, которые не дают оторвать их при отсутствии клетки и останавливают клеть, если двери не закрыты.

Управление подъемником осуществляется из кабины клетки при помощи кнопочного поста. Посадочные площадки оборудованы кнопкой вызова клетки. В системе управления предусмотрен автоматический режим остановки клетки на заданном горизонте.

Таблица 7.2

Технические характеристики ПШЛ-1000

Наименование	Показатели
1	2
Тип лифта	Монорельсовый, грузопассажирский
Грузоподъемность клетки, кг, не более	1 000
Внутренние размеры кабины клетки (длина × ширина), м	1,5×0,9
Вместимость кабины, чел, не более	6
Максимальная высота подъема, м	1 000
Скорость передвижения, м/с, не более	0,8
Мощность электропривода, кВт, не менее	2×11
Масса клетки, кг, не более	1 000
Длина секции направляющей, м	1,645
Масса секции направляющей, кг, не более	80
Общая масса става направляющих при максимальной высоте подъема (1000 м), кг, не более	48 000
Размеры выработки для размещения лифта (длина × ширина), м, не более	1,7×1,3
Угол наклона выработки к горизонту, град	60-90

## РАЗДЕЛ 8 МЕХАНИЗАЦИЯ ОСНОВНЫХ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ РАБОТ

### 8.1. Механизация горнопроходческих работ

Доставка горной массы осуществляется погрузочно-доставочными машинами XURI WJ-3 с емкостью ковша 3,0 м<sup>3</sup>. На транспортировке горной массы применяется подземный автосамосвал УК-15. XURI.

Проветривание забоев осуществляется вентиляторами местного проветривания типа ВМЭ-6 и 8.

Учитывая опыт работы других предприятий саналогичными горно-геологическими и горнотехническими условиями и механизацией горнопроходческих работ, а также рекомендаций «Нормы технологического проектирования» для технико-экономических расчетов в проекте принята следующая производительность труда

забойного рабочего:

- на проходке горизонтальных и наклонных выработок с применением самоходного оборудования

- 8,5 м<sup>3</sup>/чел.см.;

- на проходке вертикальных выработок - 2,5 м<sup>3</sup>/чел.см.

Таблица 8.1

№ п.п	Наименование оборудования	Марка и тип	Кол-во, шт
1	Подземная погрузочно-доставочная машина вместимостью ковша	XURI WJ-3 (3 м <sup>3</sup> )	3
2	Машина самоходная для подземных работ с кузовом грузоподъемностью 10000кг (самосвал)	УК-15. XURI (1,0 м <sup>3</sup> )	2
3	Машина самоходная для подземных работ с кузовом грузоподъемностью 15000кг (самосвал),	УК-15. XURI (1,5 м <sup>3</sup> )	1
4	перфоратор	ПП-63В	3.
5	подземный бур. станок эксплуатационный разведка	PSH-4	1 ед.
6	лебедка скреперная	ЛС-30	3 ед.
7	вентилятор	ВМЭ-8	1 ед.
8	вентилятор	ВМЭ-6	2ед.

Организация очистных работ.

Для производства очистных работ принимается один комплекс в составе:

1 XURI WJ-3 (3 м<sup>3</sup>), емкостью ковша 3 м<sup>3</sup> - 1 шт.;

2. Автосамосвал УК-15. XURI (1,5 м<sup>3</sup>), емк. кузова 1,5 м<sup>3</sup> - 2 шт.:

3. Зарядная машина ЗП. - 1 шт.;

4. Перфоратор типа ПТ-487.- 4 шт. время работы - 140мин/см

5. Перфораторов ПП-63В-3 шт.- 90 мин/см

Очистные работы в подэтажах (камерах) включают бурение скважин, образование отрезной щели, отбойку руды, доставку ее до рудоспуска или перегрузочного пункта.

Для бурения глубоких скважин при очистных работах проектом принята гидравлическая буровая установка типа PSH-4, которая предназначена для бурения вертикальных и наклонных вееров и полувееров, а также для бурения параллельных и отдельных глубоких скважин.

Производительность буровой установки, в зависимости от горно-геологических и технологических условий, колеблется в диапазоне от 17-30 (PSH-4) м/см.

Диаметр скважин для бурения полувееров и вееров глубиной до 25м принять 105 (89) мм.

Расчетная PSH-4 принята 1,8-2,0 м (1,8-2,0).

По мере ведения работ PSH-4 должна быть уточнена. Вовремя разбуривания камеры по указанию геологической службы необходимо пробурить несколько разведочных скважин в веере, и провести по ним геофизический каротаж для уточнения контура рудного тела.

Буровые работы предусмотрены в третью ремонтную смену, обеспечивая двухсуточный запас добычи рудника и при этом, не мешая ведению проходческих и других работ.

Для взрывания скважин используется гранулированное ВВ Аммонит 6ЖВ.

Заряжание взрывных скважин, механизированное с применением зарядчика ЗП-2. Вначале в скважину вводится боевой патрон Петроген П с НСВ Искра Ш на всю длину скважины, затем пневмозарядчиком подается гранулированное ВВ. Заряжание скважин необходимо производить в пределах контура рудного тела и границ камеры, строго соблюдая паспорт БВР, утвержденный главным инженером рудника.

Для заряжания скважин проектом принят - зарядчик ЗП-2 характеристика которого приведена в таблице 8.2

Таблица 8.2

Техническая характеристика зарядчика

Основные параметры	ЗП-2
Глубина заряжания, м	<5
Угол наклона скважин, град	круговой веер
Диаметр скважин, шпуров, мм	36-46
Техническая производительность, кг/мин	15
Дальность пневмотранспорта, м	<25
Плотность заряжания, г/см <sup>3</sup>	1,1-1,15
Расход сжатого воздуха, м <sup>3</sup> /мин	1,0-1,5
Внутренний диаметр зарядного трубопровода, мм	18-20

Внутренний диаметр зарядного трубопровода, мм	0,5-2,0
Габаритные размеры, мм: - длина -	-
- ширина	-
- высота	-
Масса, кг	20
Вместимость камеры для жидкости, л	-

Максимальная суточная производительность рудника по руде:

$$Q_{\text{сут}} = P/T = 51448/365 = 141 \text{ т/сут}$$

Транспортирование горной массы из проходческих забоев. Для обеспечения годового плана проходки горно-капитальных и горно-подготовительных выработок в одновременной работе должно находиться не менее 2 проходческих забоя.

Транспортирование руды из очистных забоев. Потребное количество погрузочно-доставочного и транспортного оборудования для транспортирования руды из очистных забоев участка на поверхность определено для обеспечения максимальной годовой производительности рудника по добыче руды – 51,4 тыс. т.

С учетом коэффициентов неравномерности работы машин  $K_n=1,2$ , максимальная годовая производительность рудника по добыче руды в объеме 51,4 тыс. т и выдаче руды и породы до временного отвала портала-3 обеспечивается при работе автосамосвала: XURI WJ-3 (3 м<sup>3</sup>) в 2-4 ед. вывозить за 7 часов работы в смену. Количество ПДМ и автосамосвалов необходимо корректировать при реализации проекта.

Для эффективного использования существующих схем и доставочных машин, снижения затрат на доставку руды, а также с целью увеличения объема товарной руды рекомендуется:

- первая схема - доставка руды производится автосамосвалами по доставочному штреку, транспортному уклону и выработками штольни до временного поверхностного рудного склада, при этом погрузку осуществляют с помощью ПДМ;

- вторая схема - доставка руды производится из под рудоспуска по доставочному штреку, транспортному уклону и выработками штольни до временного поверхностного рудного склада, при этом погрузку рудной массы осуществляют с вибропитателями в автосамосвал.

Максимальное расстояние доставки до рудоспуска и перегрузочной ниши - не более 150-200 м.

Расстояние доставки от забоя выпуска руды от перегрузочной ниши и рудоспуска - минимальное 50 м, максимальное 200 м, расчетное - 150 м. Рудоспуски оборудуются вибролюками.

Доставку руды из очистных забоев предлагается производить следующим образом.

Производительность и потребное количество технологического оборудования по вывозке горной массы из участка определена расчетным путём оборудования

для проходческих и очистных работ. В качестве основного направления для организации высокоэффективной отработке подземного рудника проектом предлагается использование высокопроизводительных комплексов горно-шахтного оборудования на очистных и проходческих работах.

Проектом, на основании анализа мировой практики эксплуатации горно-шахтного оборудования, а также прогноза развития техники на ближайшие годы, произведен выбор основного технологического оборудования, обеспечивающего решение, поставленной перед проектом основной задачи - получение максимальной прибыли, при минимальных издержках производства.

Для уборки горной массы в проходческих забоях и очистных забоях - ковшевые погрузчики XURI WJ-3.

Для бурения шпуров в проходческих забоях - ручными перфораторами ПП-63В; для бурения скважин в очистных забоях PSH-4.

Наряду с основными комплексами технологического оборудования предусматривается использование вспомогательных машин для доставки грузов, материалов, запасных частей и оборудования, а также людей в подземные выработки.

Для этих целей могут быть использованы специальные микромашины, приспособленные для работы в подземных условиях типа Мули - для перевозки людей и грузов различного назначения.

Кроме того, для производства погрузочно-разгрузочных работ необходимо иметь автокраны грузоподъемностью 1-2 т, а также автогрейдеры для ремонта и планировки подземных дорог и другое вспомогательное оборудование (грузовые лебедки, тали и т.п.).

При эксплуатации ГШО следует руководствоваться требованиями «ПОПБ».

Дизельный погрузчик АСУ-3, главным образом, используется для работы в подземных шахтах (штольнях), в особенности для того, чтобы осуществлять погрузку и транспортировать разработанную горную массу. Также его можно использовать для строительства железных дорог, шоссе, водных каналов и в других проектах связанных со строительством туннелей. Он особенно подходит для трудных, стеснённых условий работы.

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПДМ АСУ-3 (погрузчик)

<p><b>Мощность</b>            Объем ковша 3 м<sup>3</sup>            Масса машины 21.340 кг.            Загрузочная масса 6.000 кг.            Грузоподъёмность гидроцилиндра 119кN</p>	<p><b>Рабочее время</b>            Время подъема 6.2s            Время опускания 4.2s            Время выгрузки до прежнего уровня 8.0s</p>
<p><b>Рабочая характеристика</b>            Грузоподъёмность гидроцилиндра 11 kN            Мощность опрокидывания 14.500 кг</p>	<p><b>Скорость движения</b>            На первой передаче 4.7km/h            На второй передаче 9.4km/h</p>
	<p>На третьей передаче 18.4km/h</p>

с учетом годовой добычи руды. Выбор технологического

<p><b>Двигатель</b>                  Модель DEUTZBF6M1013C                  Мощность 144kW/2300rpm                  Максимальные 720Nm/1400rpm</p>	<p><b>Силовая система</b>                  Преобразователь крутящего момента                  DANAK270                  Коробка переключения передач DANAP32000                  Мост DANA 16D2149;                  Шины 17.5 x 25. 5S L5S</p>
<p><b>Система электроборудования</b>                  Система управления центральная двойного действия,                  Гидравлический привод                  Угол поворота +/-40                  Поток рулевого управления 75.9L/min                  Давления в рулевом управлении 21МПа                  Скорость операционных потоков 187L/min                  Рабочее давление 21МПа</p>	<p><b>Гидравлическая система</b>                  Напряжение DC24V                  Генератор переменного тока                  BOSCH 28V/55A                  Стартер BOSCH 4.8kW/24V                  Аккумуляторные батареи две, 12 V / 165Ah                  Освещение фары 2 передние, 2 задние</p>

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ XURI WJ-3

<p><b>Мощность</b>                  Объем ковша 3 м<sup>3</sup>                  Масса машины 17200 кг.                  Загрузочная масса 6.500 кг.                  Грузоподъемность гидроцилиндра 132kN</p>	<p><b>Рабочее время</b>                  Время подъема 10.2s                  Время опускания 8.5s                  Время выгрузки до прежнего уровня 56.0сc</p>
<p><b>Рабочая характеристика</b>                  Грузоподъемность гидроцилиндра 150 kN                  Мощность опрокидывания 14.500 кг</p>	<p><b>Скорость движения</b>                  На первой передаче 5,0 km/h                  На второй передаче 10,0km/h                  На третьей передаче 21 km/h</p>
<p><b>Двигатель</b>                  Модель                  Мощность 120/2300rpm</p>	<p><b>Силовая система</b>                  Преобразователь крутящего момента                  DANAK270                  Коробка переключения передач DANAP32000                  Мост DANA 16D2149;                  Шины 17.5 x 25. 5S L5S</p>
<p><b>Система электроборудования</b>                  Система управления центральная двойного действия,                  Гидравлический привод                  Угол поворота +/-40                  Поток рулевого управления 75.9L/min                  Давления в рулевом управлении 21МПа                  Скорость операционных потоков 187L/min                  Рабочее давление 21МПа</p>	<p><b>Гидравлическая система</b>                  Напряжение DC24V                  Генератор переменного тока                  BOSCH 28V/55A                  Стартер BOSCH 4.8kW/24V                  Аккумуляторные батареи две, 12 V / 165Ah                  Освещение фары 2 передние, 2 задние</p>

## РАЗДЕЛ 9. СКЛАДИРОВАНИЕ РУДЫ

### 9.1 Выбор способа и технологии складирования руды

При отработке месторождения Келиншектау проектом предусмотрена транспортировка руды автосамосвалами Nowa грузоподъемностью 25 тонн от устья ствола штольни до насыпного склада руды.

Максимально годовой объем руды составляет порядка 51,4 тыс. тонн или 14,9 тыс.м<sup>3</sup>.

При этих объемах складирования балансовой руды на складе, при применении автомобильного транспорта целесообразно принять схему перегрузки с использованием бульдозеров SD-23.

### 9.2 Технология и организация работ при складировании руды

Проектом в рассматриваемых условиях принимается насыпной тип склада, со штабелями руды по сортам высотой 5 м.

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

Складские дороги профилируются бульдозером без дополнительного покрытия в виду того, что объемы складированного полезного ископаемого невелики.

Технологический процесс складирования при автомобильном транспорте состоит из операций: разгрузки автосамосвалов 25 т, планировки разгрузочной бровки и погрузки руды.

Технические характеристики бульдозера приведены в таблице 9.1.

Таблица 9.1

Технические характеристики бульдозера

Наименование	Значение
1	2
Длина	4825
Ширина	3230
Высота	3145
Колея	2282
База	3225
Масса	17300 кг
Удельное давление на грунт	0,083 МПа

Схема развития дорог на складе принята тупиковая, радиус закругления для для БелАЗ 7540 равен 18 м.

Автосамосвалы должны разгружать полезное ископаемое, доезжая задним ходом до ограничителя на бровке уступа. В качестве ограничителя используют вал породы, оставляемый на бровке отвала. Высота вала должна соответствовать требованиям Правил промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы.

### 9.2.1 Расчет рудного склада при автомобильном транспорте

Общий объем склада определяется в зависимости от количества полезного ископаемого, которое должно быть размещено на складе на срок, обеспечивающий месячный запас руды на случай внезапной остановки предприятия.

Запас руды на складе должен составлять – 8 763 м<sup>3</sup>. Склад проектируется, со штабелями высотой – 5 м.

Площадь складов определяется в зависимости от объема и высоты склада:

$$S_o = \frac{W * K_p}{h}, \text{ м}^2 \quad (9.1)$$

Где:

W - объем пород, подлежащих размещению на складе, м<sup>3</sup>; K<sub>p</sub> – коэффициент разрыхления руд на складе, 1,2;

h – высота склада, 5 м. S<sub>o</sub> = 0,21 га.

Продолжительность разгрузки и маневрирования автосамосвалов на складе определяется по формуле:

$$T_{pm} = t_p + t_{пер} + \frac{(3-4)R}{V} \text{ мин} \quad (9.2)$$

Где:

t<sub>p</sub> – продолжительность разгрузки автосамосвала, 60 сек; t<sub>пер</sub> – продолжительность переключения передач, 6 сек;

R – радиус поворота автомашины при маневрировании, 8,7 м;

V – скорость движения автомашины при маневрировании, 1,5 м/сек. T<sub>pm</sub> = 1,5 мин.

Число автосамосвалов разгружающихся на складе течение часа:

$$N_o = \frac{P_{кч} * K_{пер}}{Q_p}, \text{ шт} \quad (9.3)$$

Где:

P<sub>кч</sub> – средняя часовая производительность по руде, 24 т; K<sub>пер</sub> – коэффициент неравномерности работы по руде - 1,25; Q<sub>п</sub> – грузоподъемность автосамосвала, 25 т.

N<sub>o</sub> = 2 ед.

Таблица 9.2

## Расчет производительности транспорта при складировании

Наименование показателей	Ед.изм.	1 год	2 год	3 год
Направление транспортировки		склад руды	склад руды	склад руды
1	2	3	4	5
Вид транспортируемого груза		руда	руда	руда
Qп - грузоподъемность автосамосвала	т	25,00	25,00	25,00
Vш - объем платформы с шапкой	м <sup>3</sup>	16,00	16,00	16,00
Vк - объем горной массы в целике в ковше экскаватора $V_k = E_n * K_n$	м <sup>3</sup>	1,95	1,95	1,95
Крд- количество рабочих дней в году	шт	360,00	360,00	360,00
Ксм - количество смен	шт	2,00	2,00	2,00
Тсм - время одной смены	мин	660,00	660,00	660,00
L - расстояние транспортировки фактическое (расстояние до рудного склада + внутришахтные пути)	км	1,25	1,25	1,25
Vср - средняя скорость движения	км/час	20,00	20,00	20,00
Тхд - время хода в обоих направлениях	мин	6,75	6,75	6,75
j - объемный вес горной массы	т/м <sup>3</sup>	2,61	2,61	2,61
Кр - коэффициент разрыхления	-	1,15	1,15	1,15
Qм - грузоподъемность а/с при максимальном использовании емкости кузова с шапкой $Q_m = V_{ш} * j / K_r$	т	<b>36,31</b>	<b>36,31</b>	<b>36,31</b>
Qпр - принятая грузоподъемность а/с	т	19,00	19,00	19,00
Vа - объем горной массы в целике в кузове автосамосвала $V_a = Q_{пр} / j$	м <sup>3</sup>	<b>7,28</b>	<b>7,28</b>	<b>7,28</b>
Время в работе в смену Т смен = N * Тоб	мин	<b>455,04</b>	<b>455,04</b>	<b>455,04</b>
tпп - время установки под погрузку	мин	0,30	0,30	0,30
tп - время на погрузку одного а/с	мин	4,67	4,67	4,67
где: количество ковшей $n_k = V_a / V_k$	шт	7,00	7,00	7,00
tцоп - оперативное время одного цикла экскавации	сек	35,00	35,00	35,00
тож - время ожидания у экскаватора	мин	0,50	0,50	0,50
tпр - время установки под разгрузку	мин	1,00	1,00	1,00
tr - время разгрузки одного а/с	мин	1,00	1,00	1,00
Время оборота $T_{об} = T_{хд} + t_{п} + t_{р} + t_{ож} + t_{пр} + t_{пп}$	мин	<b>14,22</b>	<b>14,22</b>	<b>14,22</b>
Тож - время ожидания подчистки подъездов к экскаватору бульдозером	мин	10,00	10,00	10,00
Тпз - время выполнения подготовительных-заключительных операций	мин	40,00	40,00	40,00
Тлн - время на личные надобности	мин	10,00	10,00	10,00
Нсм-сменная производительность а/с $H_{см} = Q_{пр} * N$	т	<b>1161,92</b>	<b>1161,92</b>	<b>1161,92</b>
Где: N - количество рейсов а/с в смену $N = (T_{см} - T_{ож} - T_{пз} - T_{лн}) / (T_{об} * (K_1 * K_2 * K_3 * K_4 * K_5))$	шт	<b>32,00</b>	<b>32,00</b>	<b>32,00</b>
K1 - коэффициент на отчитку а/с от налипающих пород	-	0,90	0,90	0,90
K2 - к/т учитывающий разницу высоты уступа и высоты ковша	-	0,95	0,95	0,95
K3 - к/т учитывающий орошение забоя в течении смены	-	0,97	0,97	0,97
K4- к/т учитывающий дальность транспортирования	-	0,95	0,95	0,95
K5- к/т учитывающий разработку налипающих	-	0,95	0,95	0,95

пород				
Нг- годовая производительность самосвала $N_g = N_{см} * K_{см} * K_{рд} * K_{кл} / 1000$	тыс.т	<b>794,75</b>	<b>794,75</b>	<b>794,75</b>
где: Ккл - коэффициент учитывающий климат	-	0,95	0,95	0,95
Пг - годовой пробег а/с рабочего парка $P_g = 2 * N * L * K_{см} * K_{рд}$	тыс.км	<b>57,60</b>	<b>57,60</b>	<b>57,60</b>
G - годовой расход дизтоплива $G = P_g / 100 * p * j_m * K_m * K_z * K_r$	т	<b>12,12</b>	<b>12,12</b>	<b>12,12</b>
p -расход диз топлива на 100 км пробега	л	20,00	20,00	20,00
Коэффициенты учитывающие:				
Kм - расход топлива на маневры	-	1,10	1,10	1,10
Kз- привышение расхода в зимнее время	-	1,06	1,06	1,06
Kг - расход горючего для внутригаражных нужд	-	1,10	1,10	1,10
jм - удельный вес топлива	т/м <sup>3</sup>	0,82	0,82	0,82
Wг - годовая производительность рудника	тыс.т	51,4	50,3	12,5
Ар - рабочий парк автосамосвалов $A_p = W_g / N_g * K_n$	шт	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>
где: Кн - коэффициент неравномерности	-	1,15	1,15	1,15
Апр - принятое количество самосвалов согласно рабочему парку	шт	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>
А окр -округленный рабочий парк	шт	1,00	1,00	1,00
Аи - инвентарный парк $A_i = A_p * K_i$	шт	<b>2,00</b>	<b>2,00</b>	<b>2,00</b>
Где: Ки - коэффициент инвентарности	шт	1,35	1,35	1,35
Прп - годовой пробег всего рабочего парка $P_{ра} = P_g * A_p$	тыс.км	57,60	57,60	57,60
Грп - годовой расход диз топлива рабочим парком $G_{рп} = G * A_p$	т	12,12	12,12	12,12
<b>Расход масел и смазок</b>	<b>т</b>	<b>1,03</b>	<b>1,03</b>	<b>1,03</b>
моторного масла (5% по массе расхода топлива )	т	0,61	0,61	0,61
трансмиссионных масел (0,7%)	т	0,08	0,08	0,08
специальных масел (2,4%)	т	0,29	0,29	0,29
консистентных смазок (0,3%)	т	0,04	0,04	0,04
обтирочных материалов (0,1%)	т	0,01	0,01	0,01

## **РАЗДЕЛ 10. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ, СИЛОВОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОСВЕЩЕНИЕ**

Снабжение электроэнергией осуществляется от ближайшей ГПП 35/6кВ. От нее на все объекты проведены воздушные и кабельные линии напряжением 6 кВ.

Для электрического питания объектов предусматривается трансформаторные подстанции типа КТП – 250кВА и 400кВА, напряжением 6/0,4 кВ.

Освещение территории промплощадки, промежуточного склада руды рационально освещать прожекторными лампами на опорах по углам и одну – на выездную дорогу, принимаем прожектор типа ДКсТ –2000.

Все потребители подключены к питанию через силовые ящики или распределительные щиты (однофазный).

Для защиты персонала от поражения электрическим током должны быть предусмотрены реле утечки и заземления всех корпусов электропотребителей.

Нейтраль трансформаторов соединяется непосредственно с заземлителем. Сопротивление заземления не должно превышать 4ом.

### **10.1 Электрооборудование подземных выработок**

В качестве отключающих аппаратов предусмотрены автоматические выключатели типа АФВ-2 и магнитные пускатели типа ПРН, для освещения горных выработок - пусковой агрегат АПШ-4. Распределительная сеть выполняется кабелями с негорючей оболочкой типа АВВГ, ЦСКН, АВБШВБ, ГОШ, АВБГ.

### **10.2 Электроосвещение**

Напряжение освещения 127в. Освещение горных выработок выполняется кабелем АВББШв и светильниками РН-100, через 10м.

### **10.3 Связь и сигнализация**

Объекты первого пускового комплекса месторождения на вводной период оснащаются следующими видами связи и сигнализации, которые обеспечивают управление производством:

1. Диспетчерская телефонная связь
2. Производственная громкоговорящая связь
3. Стволовая связь.
4. Оповещение об аварии
5. Радиосвязь

## 6. Сигнализация пожарная

*Диспетчерская телефонная связь.* Телефонная связь горного диспетчера с отдельными абонентами поверхности осуществляется на базе системы оперативно-диспетчерской связи.

Система должна обеспечивать:

- осуществление входящих и исходящих соединений по всем включенным линиям с каждого пульта;
- разговор с прямыми абонентами при помощи микротелефонной трубки либо громкоговорящего оборудования;
- удержание абонентов;
- проведение совещаний с основного пульта с участием требуемого числа абонентов;
- оптическую сигнализацию состояния линий;
- подключение системы звукозаписи для записи ведущихся разговоров.

*Производственная громкоговорящая связь.* Производственная громкоговорящая связь предназначена для организации обмена двухсторонней информацией между отдельными абонентами, связанными между собой по технологии производства (ремонт и осмотр шахтных стволов, в подсобных зданиях). ПГС организуется с использованием усилителей, сети мощных громкоговорителей и телефонных аппаратов.

*Стволовая связь.* Аппаратура стволовой связи предназначена:

- для технологической связи и сигнализации между движущимся лифтом, при перевозке людей;
- технологической связи и сигнализации между осмотрщиком, находящимся на крыше лифта, и операторской при ревизии ствола ВЛВ.

*Оповещение об аварии*

Для оповещения об аварии используются: телефонные аппараты, система громкоговорящего оповещения комплекса, система беспроводного оповещения СУБР (комплекс аварийного оповещения и селективного вызова), системы поверхностной радиосвязи.

Система аварийно-вызывной шахтной сигнализации СУБР предназначена для передачи диспетчером рудника сигналов об аварии или индивидуального вызова горнорабочих, находящихся в подземных выработках.

В состав аппаратуры входят: передающее устройство, пульт дистанционного управления, антенно-фидерное устройство, приемные устройства.

Передающее устройство предназначено для формирования сигналов «Авария» и «Вызов», их усиления и согласования с антенно-фидерным устройством (АФУ).

Приемные устройства системы устанавливаются в корпусе аккумулятора шахтного светильника.

*Радиосвязь.* Радиосвязь между диспетчерским пунктом и подвижными и стационарными объектами осуществляется через систему радиосвязи – с использованием стационарных и мобильных радиостанций.

*Сигнализация пожарная.* Автоматическая пожарная сигнализация предусматривается в административно-бытовых и производственных помещениях. Автоматическая пожарная сигнализация выполнена на базе приемно-контрольных устройств различных типов с выводом информации на пульты соответствующих операторов.

## РАЗДЕЛ 11. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И ВНЕШНИЕ КОММУНИКАЦИИ

В отчётах с подсчётом запасов 1987 и 1989 г.г. было технологически и экономически обосновано, что на всех объектах добычи отработанные природные типы руды месторождения Жолбарсты, Келиншектау и Шован будут перерабатываться и обогащаться на одной обогатительной фабрике поскольку принадлежат к единому технологическому типу переработки методом флотации с получением товарного концентрата из первичных и окисленных руд. Для последних в технологическую цепочку будут включены операции по выщелачиванию хвостов флотации.

В состав обогатительной фабрики будут входить следующие цеха:

- корпус крупного дробления;
- корпус среднего и мелкого дробления;
- главный корпус в составе измельчительного и флотационного отделения и отделения сгущения;
- отделение фильтрации и сушки концентратов;
- комплекс хвостового хозяйства с обратным водоснабжением и очистными сооружениями.

Для переработки окисленных руд необходимо отделение цианирования и сорбционного выделения золота и серебра.

ТОО «Терискей» была создана и подготовлена инфраструктура, выбраны и подготовлены промплощадки под АБК и перерабатывающую фабрику по технологии тиосульфатного выщелачивания окисленных и золото-сульфидных руд. Результаты выщелачивания промышленных партий руды показали очень низкие показатели извлечения. Поэтому руководством горно-добычного предприятия было принято решение о переоборудовании фабрики под флотационную схему обогащения, как наиболее адаптированной для данных природных типов руд.

В существующую схему инфраструктуры горнодобычного предприятия включены следующие элементы производства, за исключением площадки под хвостохранилище, для которой необходимо проведение специализированных работ:

### *1. Дороги*

Рудник Кумысты (месторождение Келиншектау) соединяется с сетью государственных асфальтированных автомобильных дорог пятикилометровой грейдерной дорогой, проложенной силами предприятия. Объекты рудника также соединяются между собой грунтовыми дорогами с улучшенным покрытием, которые были построены и поддерживаются в соответствующем состоянии службами ТОО «Терискей».

### *2. Бытовой комплекс*

На территории построены административно-бытовые комплексы для работы руководства и административного персонала компании, а также проживания всех работников предприятия, находящихся на вахте. В каждом АБК имеется кухня и столовая для питания персонала.

### 3. Перерабатывающий комплекс (обоганительная фабрика)

На территории рудника Кумысты в 2002-2003 гг. был построен и оснащен перерабатывающий комплекс (по технологии тиосульфатного выщелачивания). Остановлен в 2008 году и находится в стадии подбора и модернизации нового обоганительного оборудования.

#### 1. Исследовательская лаборатория

На промплощадке рудника построена и запущена в эксплуатацию химико-аналитическая лаборатория, работающая по официально утвержденным методикам НСАМ. Кроме того, завершается комплектация исследовательской лаборатории для проведения опытов по обогащению и в том числе флотации.

#### 2. Электроснабжение

Подача электроэнергии на рудник «Кумысты» производится по линии электропередач 35 кВ, протяженностью 3,8 км, которая берет начало отпайкой от существующей ВЛ-35 кВ № 48 Энгельс-Бакырлы. На понижающей подстанции 35/6 кВ «Кумысты» установлен трансформатор ТМ – 2500 кВА 35/6 кВ, и комплектное распределительное устройство КРУН-6 кВ.

От ячеек КРУН-6 кВ электроэнергия подается на объекты инфраструктуры:

- От ячейки № 5 энергия подается на КТП-160 кВА 6/0,4 кВ для обеспечения АБК-1 и химлаборатории;
- От ячейки № 6 энергия подается на АБК-2, склад ВМ, месторождения Жолбарсты, Келиншектау и Шован по ЛЭП-6 кВ протяженностью 12 км;
- От ячейки № 7 электроэнергия подается на месторождение Верхне-Кумыстинское по ЛЭП 6 кВ протяженностью 10 км.

Приблизительное потребление электроэнергии рудником Кумысты составляет около 0,2 МВт. В случае перебоев и прерывания электропередач в силу форс-мажорных обстоятельств, для обеспечения бесперебойного питания АБК-1 и близлежащих цехов имеется резервный дизельный генератор мощностью 30 кВт. В настоящее время тариф на электроэнергию для рудника Кумысты составляет около 0,1 доллара США/кВт-час.

#### 3. Водоснабжение

Необходимое количество потребляемой на хозяйственные нужды воды оценивается в 106 м<sup>3</sup>/сутки. Забор воды для питьевых и бытовых нужд АБК-1 производится из водосборника, пополняющегося водой из протекающего рядом ручья. Далее вода подается насосом в водонапорную емкость объемом 25 м<sup>3</sup>, а оттуда самотеком поступает на АБК-1. На нужды фабрики вода подается из этого же водосборника насосом по трубопроводу протяженностью 1 км. В летнее время уровень воды в ручье падает, поэтому иногда возникают проблемы с водоснабжением. Для их решения будут проведены гидрогеологические изыскания в районе месторождения Нижне-Кумыстинское и дальше на северо-восток.

Забор воды на хозяйственные нужды АБК-2 производится из ручья насосом в емкость объемом 8,7 м<sup>3</sup>, а из емкости вода самотеком поступает в АБК-2.

Между месторождениями Шован и Жолбарсты на расстоянии 2,2 км от АБК-2 имеется скважина 20Г, которую планируется использовать для подачи воды на АБК-2 посредством трубопровода.

#### *4. Дизельное топливо*

Дизельное топливо доставляется на рудник Кумысты с помощью автоцистерн и хранится в резервуарах для дизельного топлива на территории рудника.

#### *5. Перевозка и хранение взрывчатых материалов*

Базисный склад для безопасного хранения взрывчатых веществ был обустроен в подземной горной выработке на горизонте штольни 7 месторождения Келиншектау. Хранилище расположено на небольшом расстоянии от места деятельности и имеет доступ с дороги, ведущей на участки Жолбарсты и Шован. Транспортировка взрывчатых веществ и взрывчатых материалов осуществляется подрядной организацией – филиалом «Югвзрывпром» АО «Казахвзрывпром». Перевозка производится специально оснащёнными транспортными средствами с соблюдением всех правил и норм безопасности.

#### *6. Ремонтные цеха*

Подземные горные работы, в том числе бурение и взрывные работы, в настоящее время осуществляются подрядчиками. Параллельно приобретается горно-шахтная техника, транспортные средства и оборудование, необходимое для оснащения собственной производственной службы по выполнению горных работ. Для его обслуживания были построены ремонтные мастерские, оборудованные станками и инструментами.

#### *7. Транспорт*

На руднике Кумысты построены дороги в достаточном количестве для удовлетворения транспортных потребностей. В основном дороги используются для транспортировки добытой руды с горных участков на обогатительную фабрику. На некоторых участках дорог ведутся ремонтные работы, в связи с повреждениями во время осенне-весеннего периода.

На предприятии имеется парк транспортных средств общего и специального назначения, соответствующей производственным потребностям компании, а также цех для текущего ремонта и технического обслуживания транспорта

## План расположения объектов рудника Кумысты

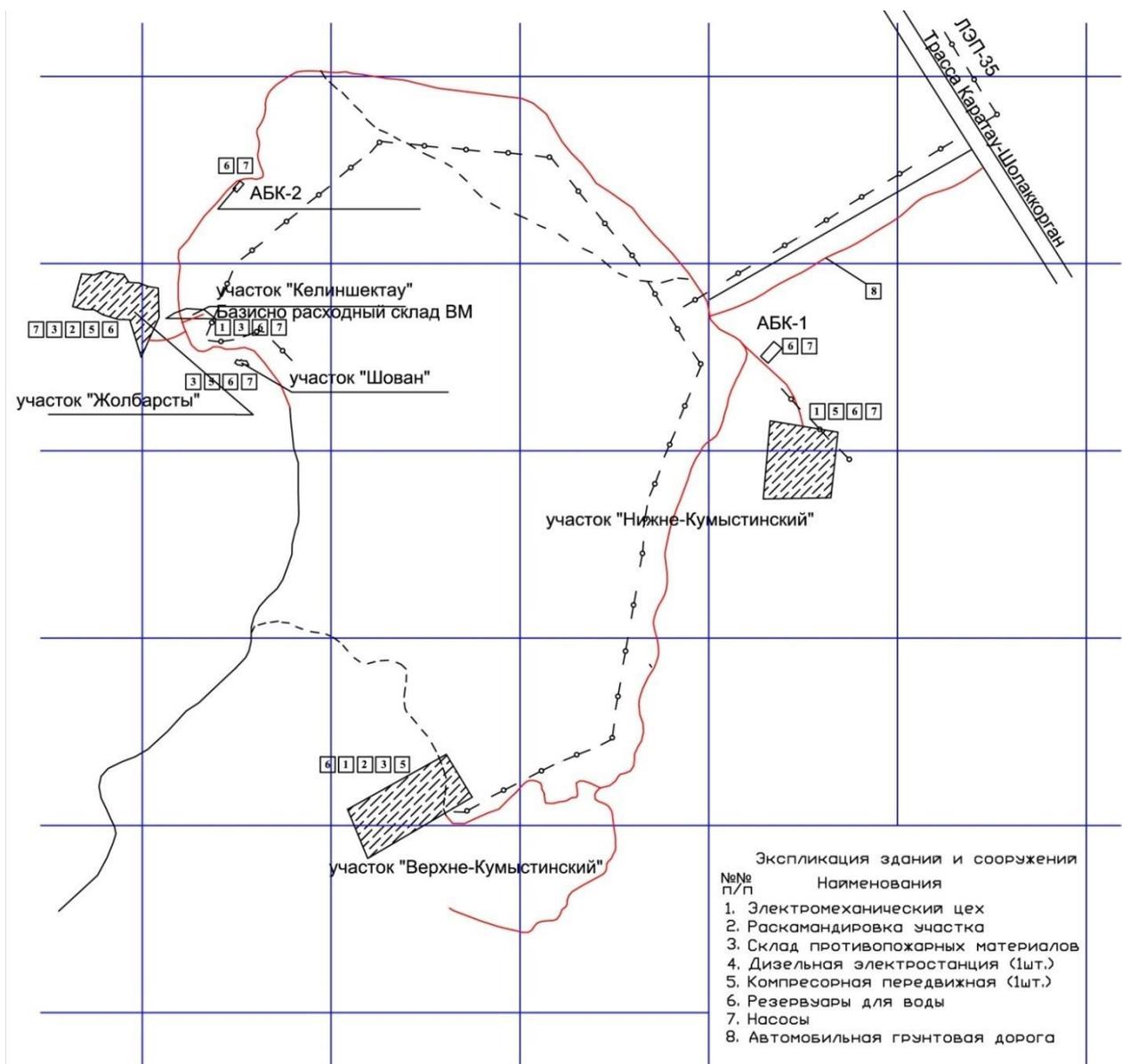


Рис 6 Схема инфраструктуры горно-добычного производства

## 11.1 Штаты. Списочный и явочный состав

Состав трудящихся приведен в таблице ниже.

Таблица 11.1

№ п/п	Наименование оборудования	1 смена	2 смена	3 смена	Всего в сутки
1	2	3	4	5	6
1	Рабочие на очистных работах	8	8	8	24
2	Рабочие подъемной установки	8	8	8	24
3	Горнорабочие	4	4	4	12
4	Рабочие водоотливной установки	2	0	0	2
5	Взрывники	4	0	0	4
6	Электрики	2	2	2	6
7	Рабочие компрессорных и вентиляторных	2	2	2	6
8	Слесарь по ремонту горного оборудования	1	1	1	3
9	Механик горного оборудования	1	1	1	3
10	Машинист погрузочно-доставочной машины	3	3	3	9
12	Машинист погрузчика	2	0	0	2
13	Водитель автосамосвала	1	0	0	1
14	Водитель поливомоечной машины	1	0	0	1
15	Водитель автоцистерны	1	0	0	1
16	Диспетчер	1	1	1	3
17	Рабочие трансформаторных станций	2	0	0	2
18	Рабочие слесарной базы	2	0	0	2
19	Рабочие мех. центра	2	0	0	2
20	Работник отдела технического контроля	1	1	1	3
21	Охрана	2	2	2	6
22	Кух. Рабочие	2	0	0	2
23	Мед. Работник	1	1	1	3
	<b>Итого рабочих</b>	<b>56</b>	<b>39</b>	<b>39</b>	<b>121</b>
<b>Руководители и специалисты</b>					
24	Начальник участка	1	0	0	1
25	Старший механик горного оборудования	1	0	0	1
26	Горный мастер	1	1	1	3
27	Участковый геолог	1	0	0	1
28	Техник геолог	1	0	0	1
29	Участковый маркшейдер	2	0	0	2
30	Инженер по технике безопасности	1	0	0	1
	<b>Итого ИТР</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>10</b>
	<b>Итого по руднику</b>	<b>131</b>			
	забойных рабочих	<b>31</b>			
	на вспомогательных работах	<b>100</b>			

## **РАЗДЕЛ 12. РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ НАРУШЕННЫХ ГОРНЫМИ ВЫРОБОТКАМИ**

Планом горных работ месторождения Келеншектау предусматривается проведение эксплуатационных горных работ со средней производительностью рудника 210 тыс.тонн/год.

По завершению всех горных и вспомогательных работ требуется восстановление поверхности, нарушенной горными работами, в состояние пригодное для дальнейшего использования.

Настоящим планом горных работ предусматриваются лишь рекомендации по рекультивации, рекультивация будет проводится в соответствии с проектным и планом ликвидации.

Площадь месторождения и площадь, прилегающая к месторождению, характеризуется слаборасчлененным грядовым, мелкосопочным рельефом. К межгрядовым пространствам приурочены плоские поверхности такыров и солончаков и слегка всхолмленные равнины, с выходами коренных пород.

Почвенный покров в пределах месторождения практически отсутствует. На вершинах и склонах холмов преобладают суглинистые, супесчаные почвы, часто с повышенным содержанием солей и большим количеством мелкого щебенистого материала.

Район, примыкающий к месторождению, в сельском хозяйстве не используется. Ни поливных земель, ни лесных угодий на площади участка нет. Пастбищных земель нет.

### **12.1 Обоснование вида рекультивации**

Направление рекультивации нарушенных земель определяется почвенно-климатическими условиями района, проведения горных работ с учетом перспективности возможного развития в нем сельского хозяйства.

Работы по техническому этапу рекультивации предусматривается проводить в следующей последовательности:

- после формирования отвала вскрышных пород производится планировка отвальной поверхности бульдозером SD-23.

Разработка месторождения и наличие большого количества разрыхленной горной породы на отвалах создает условия для проявления более интенсивной ветровой эрозии. В процессе строительства и последующей разработки месторождения, изымаемые земли будут нарушаться отвалами, складами, промплощадкой, автомобильными дорогами и участками под строительство различных отдельно стоящих объектов. Для снижения отрицательных воздействий на земельные ресурсы и улучшения санитарно-гигиенических условий района, в соответствии с природно-

климатическими условиями направление рекультивации на нарушенных землях принято санитарно-гигиеническое.

В период отработки пустые породы предусматривается использовать для отсыпки оснований автомобильных дорог, планирования площадок проектируемых объектов и других целей, что значительно снижает потребность в изымаемой площади земли под внешние отвалы.

## 12.2 Технический этап рекультивации

Технический этап рекультивации должен отвечать следующим требованиям:

1. Отвалы вскрышных пород необходимо разместить на сухих, по возможности ровных участках, а также площадях, где имеется возможность организовать горизонтальную поверхность (впадины, овраги и т.п.).

2. Для предупреждения развития эрозионных процессов, в связи с длительным хранением пород, необходимо по мере отсыпки до проектной высоты производить планировку поверхности (не более  $1^{\circ}$ ) и оставлять отвалы под углом естественного откоса  $32^{\circ}$ .

3. В связи с небольшой мощностью вскрышных пород предусматривается однократная их планировка.

4. Согласно существующему положению, рекультивацию земель необходимо проводить одновременно с горными работами или не позже, чем через год после их завершения.

Основной объем рекультивационных работ в первый их период предусматривается на внешних отвалах вскрышных пород.

Для рекультивации на внешних отвалах вскрышных пород рекомендуется следующие мероприятия:

- не позднее, чем через 1 год после окончания отсыпки внешних отвалов, спланировать его поверхность с уклоном не более  $1^{\circ}$  и откосами в предельном положении до углов  $33^{\circ}$ ;

- отвалы должны быть спланированы по замкнутому кругу, и иметь форму близкую к прямоугольной.

Работы по технической рекультивации будут выполняться бульдозером SD- 23.

Работы по техническому этапу рекультивации предусмотрено проводить после завершения горных работ. Технический этап рекультивации включает подготовку земель для последующего использования и к нему относятся следующие виды работ:

- ликвидация покрытия автодорог;
- освобождение рекультивируемой поверхности от производственных сооружений;
- демонтаж верхнего строения дорог, труб, опор, столбов ЛЭП;

- грубая и чистовая планировка поверхностей.

Трубы, опоры, столбы ЛЭП внутренних и внешних сетей, верхнее строение дорог демонтируются и в дальнейшем используются повторно.

Поверхность отвалов при рекультивации планируется бульдозером. Рекультивированные участки подлежат самозарастанию.

Режим работы на техническом этапе рекультивации принят аналогичный режиму работы предприятия в эксплуатационный период. Работы по рекультивации выполняются теми же механизмами, которые использовались на горных работах.

## **РАЗДЕЛ 13. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОМЫШЛЕННОЙ РАЗРАБОТКИ**

### **13.1. Общие положения.**

В административном отношении золото-серебряное месторождение Келиншектау (Кумыстинского рудного поля), находится в Сузакском районе Туркестанской области, в 60 км к северо-востоку от рудника Шалкия и в 75 км (также к северо-востоку) от ж/д станции и районного центра Жанакорган, с которыми оно соединяется автодорогой.

Географической привязкой месторождений является водораздельная часть хребта Каратау – район гор Айгыржал.

Район характеризуется резко расчлененным горным рельефом. Абсолютные отметки поверхности колеблются от 500 до 1050 м над уровнем моря, относительные превышения достигают 300-400 м. Западные склоны хребта более сглаженные, восточные - обрывистые, крутизна склонов 25-60°.

Климат района Кумыстинского рудного поля резко континентальный, с жарким (до +40°C) летом и короткой, но холодной (до -32°C) зимой. Осадки выпадают, в основном, в зимне-весенний период; наибольшее их количество приходится на март месяц и составляет в отдельные годы до 600-1000 мм; наименьшее их количество выпадает в июле-сентябре и составляет всего лишь 3-10 мм.

Золотоносными являются кварц, ярозит и гематит. Содержание золота в рудных телах с глубиной падает. Месторождение ранее обрабатывалось.

Государственным балансом по состоянию на 01.01.2023 г. учтены следующие запасы:

Балансовые и эксплуатационные запасы по месторождениям

Таблица 13.1

Месторождение	Категория запасов	Балансовые (геологические) запасы, тыс. тонн до 01.01.2023 год					Потери, %	Разубоживание, %	Эксплуатационные запасы (товарная руда)				
		Руда, тыс.т.	Содержание, г/т		Металл, кг/тонн				Руда, тыс.т.	Содержание, г/т		Металл, кг.	
			Au	Ag	Au	Ag				Au	Ag	Au	Ag
Келинцектау		103,3	7,57	78,4	1529,46	27,0	6,7	15,7	114,32	6,4	66,0	1427,0	25,20
Итого по месторождению:	C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub>	103,3			1529,46	27,0	6,7	15,7	114,32			1427,0	25,20

Целью настоящего проекта является разработка проектных материалов по дальнейшему ведению горных работ на руднике с обеспечением эффективной и безопасной работы горного предприятия.

*Определение:* Технико-экономическое обоснование в области недропользования - документ, содержащий технические и экономические параметры проекта разработки месторождения и оценку экономической целесообразности его реализации с обязательным учетом возможностей и предложений казахстанских производителей товаров, работ и услуг».

Экономическая часть ТЭР содержит расчёты капитальных и эксплуатационных затрат, цен на товарную продукцию, дохода, текущей прибыли, суммарного денежного потока, чистой современной стоимости, внутренней нормы прибыли и других показателей разработки месторождения.

Расчёты, обосновывающие возможность рентабельной разработки месторождения, выполнены в годовом разрезе за весь срок эксплуатации.

Стоимость строительства шахт определена в соответствии с расчетными объектами горных работ, производительностью применяемого оборудования и нормами обслуживания с учетом принятого режима работ.

Численность работников определена в соответствии с расчетными объемами горных работ, производительностью применяемого оборудования.

Базовые условия и методика расчетов

Месторождение планируется отрабатывать в течении 3 лет.

Планирование осуществлялось по годам. Расчеты проводились в тенге.

Ставки налогов и других обязательных платежей брались для расчетов согласно налоговому кодексу Республики Казахстан, по состоянию на 2023 год.

Таблица 13.2

Ставки налогов и обязательных платежей

Название налога	Налогооблагаемая база	Периодичность выплат	Ставка
Корпоративный подоходный налог	Налогооблагаемый доход	Ежемесячно, авансовыми платежами	20%
Налог на добавленную стоимость	Добавленная стоимость		12%
Налог на землю	Площадь земли	ежегодно	Тенге за Га
Социальный налог	ФОТ	ежегодно	11%
Налог на имущество	Имущество	ежегодно	1,5 % от стоимости

			сооружений
Налог на транспорт	Объем двигателя и год выпуска	ежегодно	9МРП
Налог на добычу золота, серебро	Средняя выручка	ежегодно	7,5%
Медстрахование	2023 год	ежегодно	5%

### 13.2 Инвестиции. Капитальные затраты

Капитальные затраты приняты:

Капитальные затраты предусматриваются по следующим статьям:

- затраты на подготовку месторождения к разработке технологических и вспомогательных дорог, рудных складов и площадок под отвалы);
- затраты на подготовку площадок под отвалы;
- затраты на обустройство объектов инфраструктуры, энергоснабжения, транспортного обеспечения и связи;
- АБК и прочее.

#### Обоснование схемы финансирования

Данный проект за период с 2024-2026гг. планируется финансировать за счет вложения собственных средств ТОО «Central Asia Mining Co».

#### Амортизационные отчисления

Расчет амортизационных отчислений зданий и сооружений, машин и оборудования осуществляется по производственному методу с использованием ставок амортизационных групп, устанавливаемых Налоговым кодексом РК по следующим ставкам. Амортизация начислялась на остаточную стоимость основных средств. Также, амортизация была рассчитана производственным методом, но для исчисления налога на прибыль был использован налоговый метод начисления амортизации.

Таблица 13.3

#### Ставки амортизационных отчислений

Группы ОС	Предельная норма, %	Применяемая норма, %
Здания и сооружения	10	10
Машины и оборудования	25	25

Календарный план включает перечень основных этапов реализации проекта и потребности в финансовых ресурсах для их осуществления.

Таблица 13.4

График реализации проекта

Этапы проекта	1 год	2 год	3 год
Выход на проектную мощность ПГР			

### Финансовый анализ проекта

При формировании общих затрат в таблице "Прогноз затрат", нами были учтены следующие компоненты:

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

Все прямые затраты по добыче и реализации товарной продукции были спрогнозированы на основе данных по действующим, реализованным проектам. Основная доля переменных затрат приходится на заработную плату производственного персонала, цеховые расходы, материалы, электроэнергию, амортизацию и прочие (5%) от расходов на ФОТ.

Себестоимость производства на 1 тн.

Средняя себестоимость добычи 1 тн. руды подземным способом за весь период составит 17009 тенге/тонн, что находится на уровне среднестатистических показателей аналогичных горнодобывающих предприятий по подземной разработке.

Эксплуатационные расходы состоят из следующих видов затрат:

- материальные затраты на основное производство;
- расходы на электроэнергию;
- заработная плата производственного персонала;
- обучение казахстанских кадров;
- цеховые расходы;
- непредвиденные расходы и др.

В постоянных затратах учтены общие административные затраты (234 228 тыс. тенге за весь период отработки), амортизация (согласно налоговому кодексу РК), расходы на оплату административного и вспомогательного персонала, развитие социальной сферы региона, отчисления в ликвидационный фонд и обучение кадров, обязательное медицинское страхование с 1 июля 2023 года, налог на землю, транспорт, имущество и др.

### *Прогноз потоков денежных средств*

В таблице "Прогноз движения потоков денежных средств" отражены все поступления и расходования денежных средств, происходящие в процессе планируемой деятельности в период отработки месторождения за определенный период. Такой прогноз позволяет предвидеть нехватку или излишек денежных средств до их возникновения.

### *Анализ эффективности проекта*

Для анализа проекта при проведении финансово-экономических расчетов использовался чистый денежный поток, генерируемый в процессе его реализации, показатели чистого приведенного дохода, внутренней нормы рентабельности проекта, простой и дисконтированный периоды окупаемости проекта.

В целях учета влияния на чистый поток платежей временного фактора (альтернативного варианта вложения инвестиций), при проведении расчетов показателей эффективности применялась норма (ставка) дисконтирования, равная 10% годовых. Для расчета показателя чистого приведенного дохода (NPV) и других показателей эффективности, основанных на дисконтированных оценках, использовались специально разработанные статистические таблицы.

*Чистый дисконтированный (приведенный) доход – Net Present Value (NPV)*

Чистый приведенный доход представляет собой оценку сегодняшней стоимости потока будущего дохода и равна приведенной стоимости будущих поступлений, дисконтированных с помощью соответствующей процентной ставки, за вычетом приведенной стоимости затрат.

В международной практике принято считать следующее:

- $NPV > 0$ , проект следует принять;
- $NPV < 0$ , проект следует отвергнуть;
- $NPV = 0$ , проект, ни прибыльный, ни убыточный.

*Внутренняя норма прибыли, инвестиции (IRR)*

Наиболее часто используемым показателем для оценки эффективности инвестиций является внутренняя норма доходности (IRR) (Internal rate

return), за которую принимается такое значение коэффициента дисконтирования, при котором NPV проекта равен нулю.

Проект считается приемлемым, если рассчитанное значение IRR не ниже требуемой нормы. Значение IRR равное 10,6 % показывает эффективность проекта.

#### *Срок окупаемости проекта*

Одним из широко распространенных в международной практике методов анализа целесообразности инвестиций является метод определения срока окупаемости инвестиций (payback period). Срок окупаемости представляет период времени, в течение которого инвестиции должны быть возвращены за счет доходов. Срок окупаемости составляет 1 лет.

### **Экономический анализ проекта**

#### *Анализ наименьших затрат*

В финансовой модели проекта был рассчитан один вариант по инвестиционным затратам. Размер инвестиционных вложений составляет 4 673 085тыс. тенге.

#### *Анализ чувствительности*

Анализ чувствительности позволяет оценить, как изменяются результирующие показатели реализации проекта при различных значениях заданных переменных, необходимых для расчета.

Анализ чувствительности проекта были рассчитаны по следующим параметрам:

- капитальные затраты;
- эксплуатационные расходы;
- цена сбыта.

Результаты, отраженные в таблице и рисунке "Анализ чувствительности проекта", позволяют сделать следующие вывод, что при рассмотрении проекта с пессимистичной точки зрения (снижение параметров на - 10%) наиболее критичным является снижение стоимости продукции, (увеличение параметров на - 10%) производственных расходов.

### **Используемые источники информации**

Финансовая модель прогнозировалась на основе следующих экономических параметрах:

- ставка дисконтирования – 10%;
- уровень инфляции – данные с сайта - аналитическое агентство «Global Insight»;
- ставка налогов - согласно налоговому кодексу РК на 2023 г.;
- нормы амортизации – здания – 10%, машины и оборудование – 25%, согласно налоговому кодексу РК;

**Финансово экономическая модель по месторождению Келиншектау в Туркестанской области Республики Казахстан**

№ п/п	Виды работ	Ед. измерения	Всего за период добычи	I год	II год	III год
			физический объем			
<b>1</b>	<b>Инвестиции, всего</b>	<b>тыс. тенге</b>	<b>4 673 085</b>	<b>1 578 348</b>	<b>1 665 989</b>	<b>1 428 749</b>
<b>2</b>	<b>Эксплуатационные расходы по этапам добычи и первичной переработки сырья, с расшифровкой основных статей</b>	<b>тыс. тенге</b>	<b>4 018 459</b>	<b>1 376 528</b>	<b>1 395 764</b>	<b>1 246 168</b>
<b>3</b>	<b>Затраты на добычу, всего</b>	<b>тыс. тенге</b>	<b>2 970 686</b>	<b>1 020 754</b>	<b>998 479</b>	<b>951 454</b>
<b>3.1</b>	материалы и услуги	тыс. тенге	261 525	117 700	95 425	48 400
<b>3.2</b>	заработная плата	тыс. тенге	1 368 000	456 000	456 000	456 000
<b>3.3</b>	электроэнергия	тыс. тенге	547 391	182 464	182 464	182 464
<b>3.4</b>	транспортировка руды	тыс. тенге	260 358	86 786	86 786	86 786
<b>3.5</b>	амортизация ОС	тыс. тенге	533 412	177 804	177 804	177 804
<b>4</b>	<b>Объем добычи: (руда)</b>	<b>тыс. тонн</b>	<b>114</b>	<b>52</b>	<b>50</b>	<b>12</b>
<b>4.1</b>	Геологические запасы (балансовые запасы)	тыс. тонн	103	47	45	11
<b>4.2</b>	<i>Эксплуатационные запасы</i>	<i>тыс. тонн</i>	<i>114</i>	<i>52</i>	<i>50</i>	<i>12</i>
<b>4.3</b>	Золото с извлечением 85%	кг	616	281	269	66
<b>4.4</b>	Серебро с извлечением 85%	кг	6 404	2 922	2 798	684
<b>4.5</b>	Цена реализации Au	тенге	26 973	26 973	26 973	26 973
<b>4.6</b>	Цена реализации Ag	тенге	320	320	320	320
<b>5</b>	Горно-подготовительные работы	погонный метр	547	246	196	105
<b>6</b>	Горно-капитальные работы	погонный метр	404	182	151	71
<b>7</b>	<b>Прочие работы по добыче (указать перечень работ)</b>	<b>тысяч тенге</b>	<b>288 669</b>	<b>91 635</b>	<b>137 517</b>	<b>59 517</b>
<b>7.1</b>	Геофизические работы	погонный метр	2 000	1 000	500	500
<b>7.2</b>	Буровые работы	погонный метр	2 000	1 000	500	500
<b>7.3</b>	Лабораторные работы	проба	5 900	2 700	1 600	1 600
	<i>керновые</i>	проба	2 400	1 200	600	600
	<i>бороздовые</i>	проба	3 500	1 500	1 000	1 000
<b>8</b>	<b>Первичная переработка (указать перечень работ)</b>	<b>тыс. тенге</b>	<b>313 501</b>	<b>111 026</b>	<b>109 996</b>	<b>92 479</b>
<b>8.1</b>	<i>дробление руды с получением готовой фракции</i>	тыс. тенге	16 500	5 500	5 500	5 500
<b>8.2</b>	<i>процесс обогащения флотационным методом до готовой продукции</i>	тыс. тенге	53 065	24 214	23 184	5 667
<b>8.3</b>	<i>транспортировка готовой продукции</i>	тыс. тенге	243 936	81 312	81 312	81 312
<b>9</b>	<b>Прочие эксплуатационные расходы (с расшифровкой основных статей)</b>	<b>тыс. тенге</b>	<b>445 603</b>	<b>153 113</b>	<b>149 772</b>	<b>142 718</b>
<b>10</b>	<b>Совокупный доход, общий по проекту и по видам продукции</b>	<b>тыс. тенге</b>	<b>13 490 762</b>	<b>6 155 979</b>	<b>5 894 022</b>	<b>1 440 761</b>
<b>10.1</b>	<i>Совокупный доход Au</i>	тыс.тенге	12 466 767	5 688 719	5 446 646	1 331 402

<b>10.2</b>	<i>Совокупный доход Ag</i>	тыс.тенге	1 023 995	467 260	447 376	109 359
11	Социально-экономическое развитие региона и развитие его инфраструктуры (1500 МРП)	тыс.тенге	17 807	5 538	5 927	6 342
12	Отчисления в ликвидационный фонд	тыс.тенге	4 018	1 377	1 396	1 246
13	Обучение, повышение квалификации, переподготовка граждан РК	тыс.тенге	46 731	15 783	16 660	14 287
1	Расходы на НИОКР	тыс. тенге	135 949	15 449	61 560	58 940
<b>15</b>	<b>Косвенные расходы</b>	<b>тыс. тенге</b>	<b>1 016 874</b>	<b>338 958</b>	<b>338 958</b>	<b>338 958</b>
<b>15.1</b>	Административно-управленческие расходы	тыс. тенге	234 228	78 076	78 076	78 076
<b>15.2</b>	Заработная плата АУП	тыс. тенге	718 347	239 449	239 449	239 449
<b>15.3</b>	прочие	тыс. тенге	64 299	21 433	21 433	21 433
<b>16</b>	<b>Налоги и другие обязательные платежи, подлежащие уплате в бюджет, в рамках осуществления деятельности по контракту на недропользование</b>	<b>тыс. тенге</b>	<b>1 624 889</b>	<b>660 677</b>	<b>612 793</b>	<b>351 419</b>
<b>16.1</b>	НДПИ-7,5%	тыс. тенге	1 404 354	581 862	536 047	286 445
<b>16.2</b>	социальный налог	тыс. тенге	104 317	34 772	34 772	34 772
<b>16.3</b>	Налог на имущество	тыс. тенге	30 000	10 000	10 000	10 000
<b>16.4</b>	Налог на транспортные средства	тыс. тенге	4 967	1 545	1 653	1 769
<b>16.5</b>	Земельный налог	тыс. тенге	450	150	150	150
<b>16.6</b>	Плата эмиссии в окружающую среду	тыс. тенге	1 500	500	500	500
<b>16.7</b>	прочие налоги и платежи	тыс. тенге	79 300	31 847	29 670	17 783
<b>17</b>	<b>Налогооблагаемый доход</b>	<b>тыс. тенге</b>	<b>6 215 207</b>	<b>0</b>	<b>2 546 734</b>	<b>640 586</b>
<b>17.1</b>	КПН-20%	тыс. тенге	1 243 041	605 577	509 347	128 117
<b>18</b>	Чистый доход, остающийся в распоряжении предприятия, после уплаты налогов;	тыс. тенге	4 972 166	2 422 310	2 037 387	512 469
<b>19</b>	Годовые денежные потоки	тыс. тенге	5 505 578	2 600 114	2 215 191	690 273
<b>20</b>	Чистая текущая приведенная стоимость проекта при ставках дисконтирования равной 10, 15 и 20 процентов;	тыс. тенге				
	при @=10%	тыс. тенге	4 713 089			
	при @=15%	тыс. тенге	4 389 837			
	при @=20%	тыс. тенге	4 104 552			
<b>21</b>	Внутренняя норма рентабельности проекта в целом по проекту.	%	10,6%			
	Срок окупаемости	3	года			

## **РАЗДЕЛ 14. РАЦИОНАЛЬНОЕ И КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕДР**

### **14.1 Обоснование выемочной единицы**

Исходя из горно-геологических условий и физико-механических свойств рудных тел и вмещающих пород месторождения в плане горных работ принята система разработки с магазинированием руды глубокими скважинами.

Для дальнейшего проектирования были приняты следующие параметры расчетного блока: длина – 40-50 м, высота – 60 м, вынимаемая мощность равна мощности рудного тела (средняя выемочная мощность 3,5 м).

Предусмотренные проектом система разработки обеспечивает оптимальные показатели потерь и разубоживания для данного типа месторождения. Величины потерь устанавливаются индивидуально на каждый эксплуатационный блок, как выемочную единицу.

### **14.2 Комплекс мероприятий по обеспечению рационального и комплексного использования недр**

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

- обеспечение полноты опережающего геологического изучения недр для достоверной оценки величины и структуры запасов полезных ископаемых, месторождений и участков недр, предоставляемых для проведения операций по недропользованию, в том числе для целей, не связанных с добычей;

- обеспечение рационального и комплексного использования ресурсов недр на всех этапах добычи;

- обеспечение полноты извлечения из недр полезных ископаемых, не допуская выборочную отработку богатых участков;

- достоверный учет извлекаемых и погашенных в недрах запасов основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых и попутных компонентов, в том числе продуктов переработки минерального сырья и отходов производства при разработке месторождений;

- исключение корректировки запасов полезных ископаемых, числящихся на государственном балансе, по данным первичной переработки;

- предотвращение накопления промышленных и бытовых отходов на площадях водосбора и в местах залегания подземных вод, используемых для питьевого или промышленного водоснабжения;

- охрана недр от обводнения, пожаров, взрывов, обрушении налегающих толщ пород, а также стихийных факторов, осложняющих эксплуатацию и разработку месторождений;

- предотвращения загрязнения недр при проведении добычи;
- соблюдение установленного порядка приостановления, прекращения операций по недропользованию, консервации и ликвидации объектов разработки месторождений;
- обеспечение экологических и санитарно-эпидемиологических требований при складировании и размещении отходов;
- использование недр в соответствии с требованиями законодательства государства по охране окружающей среды;
- предохраняющими недра от проявлений опасных техногенных процессов при добыче;
- систематически осуществлять геолого-маркшейдерский контроль за правильностью и полнотой отработки месторождения;
- при проведении вскрышных работ производить тщательную зачистку полезной толщи с целью получения минимальных потерь и засорения руды.
- не допускать перегруза автосамосвалов при транспортировке горной массы.

### **14.3 Геолого-маркшейдерское обеспечение работ**

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

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

Основными задачами геологической и маркшейдерской служб рудника являются:

- оперативно-производственное обеспечение рудника всеми видами геологических и маркшейдерских работ на стадии разработки месторождения;
- контроль за полнотой отработки месторождения, ведение горных работ в соответствии с проектом, учет и приемка всех видов горных работ;
- участие в планировании горных работ;
- учет эксплуатационных запасов по степени подготовленности и их активности, расчет плановых и фактических потерь и разубоживания. Потери и разубоживание определяются прямым методом. Учет потерь по видам их образования ведется в паспортах по выемочным единицам и отражается на

маркшейдерских планах масштаба 1:200. Суммарный учет потерь по руднику ведется в книге учета эксплуатационных потерь;

- осуществление контроля за охраной сооружений от вредного влияния подземных разработок. В качестве вспомогательной меры, с целью своевременной корректировки принятых горных и конструктивных мер охраны, маркшейдерской службе рудника необходимо вести систематические визуальные и инструментальные наблюдения за сдвижением горных пород и земной поверхности в соответствии с действующей инструкцией;

- ведение и своевременное пополнение всей геолого-маркшейдерской документации – журналы документации горных выработок, планы, разрезы, паспорта отработки и крепления, журналы опробования и др.;

- ведение учета состояния и движения запасов, потерь и разубоживания для подготовки ежегодного баланса запасов;

- своевременная подготовка обосновывающих материалов к списанию отработанных участков.

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

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

- местоположение месторождения и условия его разработки;

- оптимальное расположение хозяйственных и производственных объектов с учетом зоны влияния горных работ;

- наличие площадей под породные отвалы и рудные склады;

- требования санитарных и противопожарных норм, а также мероприятия по охране окружающей среды.

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

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

В каждой организации должны быть и систематически вестись записи в книге геологических и маркшейдерских указаний, обязательных для исполнения должностными лицами, которым они адресованы. Исполнение этих указаний должно регулярно контролироваться руководителями организации.

## РАЗДЕЛ 15. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

### 15.1 Общие положения

При ведении горных работ на месторождении необходимо руководствоваться: «Гигиеническими нормативами к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах» (Приказ Министра национальной экономики РК от 28.02.2015 г. №168), Санитарных правил

«Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения» (Приказ Министра национальной экономики от 28.02.2015г. № 174), санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к объектам промышленности» (Приказ Министра национальной экономики от 20.03.2015г. № 236), Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов» (Приказ Министра национальной экономики от 20.03.2015г. № 237), Трудовым кодексом Республики Казахстан.

Прием на работу лиц, не достигших 18 лет, запрещается.

Работники должны проходить обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры с учетом профиля и условий их работы.

Работники должны быть обеспечены водой, расход воды на одного работающего не менее 25 л/смену. Питьевая вода должна доставляться к местам работы в закрытых емкостях, которые снабжены кранами. Емкости изготавливаются из материалов, разрешенных Министерством здравоохранения РК.

Все трудящиеся, где возможно присутствие в воздухе рабочей зоны вредных газов и паров, а также возможен непосредственный контакт с опасными реагентами и продуктами производства, обеспечиваются средствами индивидуальной защиты (СИЗ), спецодеждой и обувью. Допуск к работе с вредными и токсичными веществами без спецодежды и других защитных средств запрещается. Для защиты от пыли работники, занятые на участках, связанных с сыпучими и пылящими продуктами, обеспечиваются респираторами противопылевыми очками. Аварийный запас средств индивидуальной защиты определяется планом ликвидации аварий.

Контроль состояния воздушной среды рабочей зоны производственных помещений осуществляется согласно программы производственного экологического контроля.

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

При обнаружении угрозы жизни, возникновения аварии немедленно известить любое лицо контроля.

Пуск, остановка технических устройств сопровождается подачей предупреждающего сигнала.

Таблица сигналов вывешивается на видном месте вблизи технического устройства.

Значение сигналов доводится до всех находящихся в зоне действия технического устройства.

При сигнале об остановке или непонятном сигнале, техническое устройство немедленно останавливается.

При перерыве в электроснабжении техническое устройство приводится в нерабочее положение.

Безопасные и гигиенические условия труда в шахте сводятся в основном к обеспечению комфортных условий трудящихся по освещению и проветриванию рабочих забоев, борьбе с запыленностью, вибрацией и шумом.

Для защиты подземных рабочих от вредного воздействия на них условий рабочей среды и работающего оборудования проектом предусмотрено:

- подача свежего воздуха в количестве, обеспечивающем его эффективную скорость по выработкам;

- подогрев подаваемого в шахту воздуха до температуры +5°C в зимнее время;

- оснащение всех откаточных, камерных выработок, ходовых отделений стволов шахт и вентиляционно-ходовых восстающих стационарным, а проходческих и очистных забоев – переносным освещением;

- применение бурового оборудования, позволяющего свести до минимума влияние вибрации на работающего;

- применение буров с резинометаллическими буртиками, которые снижают уровень шума в 1,5-1,7 раза;

- применение вибрационных кареток при бурении ручными перфораторами, виброзащитных устройств при бурении телескопными перфораторами;

- осуществление систематического газо-температурного контроля в очистных и проходческих забоях и на исходящей струе.

## **15.2 Борьба с пылью и вредными газами и радиационная безопасность**

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

При получении анализов с превышением ПДК пыли должны быть разработаны дополнительные меры по снижению запыленности на рабочих местах и снижению концентрации пыли и других вредных веществ до уровня допустимых.

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

- для снижения пылеподавления на автомобильных дорогах при положительной температуре воздуха проводится поливка дорог водой с применением при необходимости связующих добавок;

- при бурении шпуров и скважин наиболее эффективным способом по борьбе с пылью является бурение с промывкой. В случаях вынужденного сухого бурения обязательно применение пылеотсасывающих аппаратов;

- средством пылеподавления при взрывных работах является установка в выработках водяных завес, туманообразователей и смачивание забоев ручным оросителем перед взрыванием;

- при погрузке горной массы в транспортные средства с помощью ПДМ, смачивается оросителями, встроенными в машину.

При транспортировке горной массы пылеподавление предусматривается:

- на основных транспортных выработках и подъездных автодорогах к приемным бункерам - сбором осевшей пыли со стенок выработок, полив дорожного полотна.

Для увлажнения шахтного воздуха и для предотвращения выноса пыли из горных выработок в атмосферу на основных откаточных выработках у воздухоподающего ствола и за местом ведения горных работ также устраиваются водяные завесы.

Для подавления пыли при взрывных работах предусматривается:

- установка туманообразователей и форсунок с регулируемым факелом струи воды и включение их непосредственно перед производством взрыва;

- применение гидромин, взрывааемых непосредственно перед отпалкой забоя;

- при проходке по сухим породам – орошение перед взрывом бортов и кровли выработок с добавкой адсорбирующих составов.

Перед уборкой в проходческих забоях производится пропитка водой навала горной массы и орошение бортов и кровли выработок водой с использованием форсунок и туманообразователей.

Проверка загазованности и запылённости на рабочих местах проводится по графику, согласно производственному экологическому контролю, но не реже 1 раза в течение квартала.

### **15.3 Борьба с производственным шумом и вибрациями**

Для предотвращения вредного влияния вибрации на человека при бурении шпуров и скважин все ручные перфораторы оснащаются виброгасящими устройствами, а буровые каретки и установки управляются дистанционно. При проходке горных выработок с применением

специального полка, полки оборудуются специальными виброгасящимися ковриками.

Основными источниками шумообразования на руднике являются вентиляторы главного и местного проветривания, самоходный транспорт и неотрегулированное оборудование. Для снижения шума до санитарных норм вентиустановки комплектуются глушителями шума, которые для вентиляторов местного проветривания изготавливаются заводами и поставляются комплектно с вентилятором.

Уменьшение шумообразования в горных выработках достигается и своевременным, качественным ремонтом и регулировкой очистного, проходческого и транспортного оборудования,

поддержанием в нормальном состоянии автодорог и различных коммуникаций, своевременным устранением утечек в трубопроводах сжатого воздуха и воды.

#### **15.4 Медицинская помощь**

Для санитарно-бытового обслуживания данным проектом предусматриваются специальные вагончики-тепляки, где организован пункт первой медицинской помощи. Пункт первой медицинской помощи должен быть оборудован телефонной связью.

На каждом участке, а также на основных горных и транспортных агрегатах и в чистых гардеробных душевых должны быть аптечки первой помощи.

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

При числе рабочих на предприятии до 1000 должна быть одна санитарная машина, свыше 1000 – две. Данным проектом принята одна санитарная машина.

На каждом горизонте предусмотрены оборудованные камеры ожидания и санузлы, у стволов шахт и в технологических камерах – медицинские аптечки.

#### **15.5 Предотвращение техногенного опустынивания земель**

Во избежание опустынивания земель, ветровой и водной эрозии почвенно плодородного слоя.

Технологические схемы производства горных работ должны предусматривать:

- снятие и транспортировку плодородно-растительного слоя, его складирование и хранение в бортах обваловки или нанесение на рекультивируемые поверхности;

- формирование по форме и структуре устойчивых отвалов.

Необходимо проведение рекультивационных работ. Для этого настоящим проектом предусматривается складирование ПРС для биологического восстановления нарушенного горными работами.

Рекультивируемые площади и прилегающие к ним территории после завершения всего комплекса работ должны представлять собой оптимально организационный и устойчивый ландшафт.

### **15.6 Мероприятия по предотвращению проявлений опасных техногенных процессов рациональному использованию и охране недр**

Для выполнения требований по рациональному и комплексному использованию недр, планом горных работ предусматриваются следующие мероприятия:

- выбор наиболее рациональных методов разработки месторождения;
- строгий маркшейдерский контроль за проведением горных работ;
- проведение горных работ с учетом наиболее полного извлечения полезного ископаемого из недр и уменьшения потерь при;
- ликвидация и рекультивация горных выработок.

Мероприятия по снижению воздействия отходов производства на окружающую среду во многом дублируют мероприятия по охране почв, поверхностных и подземных вод и включают в себя решения по организации работ, обеспечивающих минимальное воздействие на окружающую среду.

Планом горных работ предусматривается проведение комплекса мероприятий при временном складировании и хранении производственных и бытовых отходов с целью уменьшения и сокращения вредного влияния на окружающую среду. Основными мероприятиями являются:

- тщательная регламентация проведения работ, связанных с загрязнением и нарушением рельефа
- организация систем сбора, транспортировки и утилизации отходов
- ведение постоянных мониторинговых наблюдений

Отходы, хранящиеся в производственных помещениях, должны быть защищены от влияния атмосферных осадков и не воздействовать на почву, атмосферу, подземные и поверхностные воды. Их воздействие на окружающую среду может проявиться только при несоблюдении правил их сбора и хранения.

При необходимости, в процессе эксплуатации предприятия, с целью предупреждения или смягчения возможных экологических последствий образования и размещения отходов, будут предусмотрены и осуществлены дополнительные, соответствующие современному уровню и стадии производства инженерные и природоохранные мероприятия.

Негативное воздействие проектируемого объекта на растительный покров прилегающих угодий весьма незначительное, и будет ограничиваться выделением пыли во время автотранспортных работ.

Район проведения горных работ не затрагивает памятников природы, истории, архитектуры, культуры, курганов, заповедников, заказников.

Влияния не изменят коренным образом структуру и направление развития экосистемы и ее способность к самовосстановлению после прекращения или уменьшения степени техногенного воздействия.

## **РАЗДЕЛ 16. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПЛАНА ГОРНЫХ РАБОТ**

### **16.1 Основные требования к промышленной безопасности**

Все проектные решения по разработке месторождения Келиншектау подземным способом, приняты на основании следующих нормативных документов:

- Трудовой Кодекс Республики Казахстан от 23.11.2015 г. №414 (с изменениями и дополнениями по состоянию на 20.04.2023 г.)

- Закон Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11 апреля 2014 г. № 188-V. (с изменениями и дополнениями по состоянию на 28.12.2022г).

- Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы, утвержденных приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 13 февраля 2015 года № 10247;

В каждой памятке для различных профессий необходимо помещать общие указания по передвижению рабочих к месту работы, предупреждения о возможных опасностях при выполнении работ и меры их предотвращения.

Каждый рабочий должен:

- пройти медицинское освидетельствование и вводный инструктаж по технике безопасности;

- без разрешения технического руководителя не оставлять место работы и не выполнять не порученную ему работу;

- при переходе на другую работу пройти технический и санитарный минимум, сдать экзамен и получить удостоверение на право выполнения работы по профессии;

- при обнаружении технической не исправности оборудования и агрегатов немедленно предупредить об этом ответственных лиц и принять все возможные меры к устранению;

- в памятке-инструкции должен быть помещен раздел «Оказание первой медицинской помощи пострадавшим при несчастных случаях».

Инструкции составляются на основании существующих инструкций по технике безопасности. Инструкции должны отвечать следующим требованиям:

1. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы, утвержденных приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 13 февраля 2015 года № 10247;

2. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов согласно приказа Министра по чрезвычайным ситуациям РК от 17.03.2023 № 120 (вводится в действие по истечении десяти календарных дней после дня его первого официального опубликования);

3. Трудовой Кодекс Республики Казахстан от 23.11.2015 г. №414 (с изменениями и дополнениями по состоянию на 03.09.2023 г.).

## **16.2 Мероприятия по предупреждению и ликвидации аварий, несчастных случаев и профилактике профессиональных заболеваний**

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

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

2) привлекать к профилактическим работам по предупреждению аварий на опасных производственных объектах, локализации и ликвидации их последствий военизированные аварийно-спасательные службы и формирования;

3) иметь резервы материальных и финансовых ресурсов для локализации и ликвидации последствий аварий;

4) обучать работников методам защиты и действиям в случае аварии на опасных производственных объектах;

5) создавать системы наблюдения, оповещения, связи и поддержки действий в случае аварии на опасных производственных объектах и обеспечивать их устойчивое функционирование.

*План ликвидации аварий.* Согласно закону Республики Казахстан «О гражданской защите» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.07.2023 г.) На опасном производственном объекте разрабатывается план ликвидации аварий. В плане ликвидации аварий предусматриваются мероприятия по спасению людей, действия персонала и аварийных спасательных служб.

План ликвидации аварий содержит:

1) оперативную часть;

2) распределение обязанностей между персоналом, участвующим в ликвидации аварий, последовательность их действий;

3) список должностных лиц и учреждений, оповещаемых в случае аварии и участвующих в ее ликвидации.

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

В Плане ликвидации аварий предусматриваются:

1) мероприятия по спасению людей

2) мероприятия по ликвидации аварий в начальной стадии их возникновения;

3) действия персонала при возникновении аварий;

4) действия аварийно-спасательной службы (далее - АСС), аварийного спасательного формирования (далее - АСФ).

План ликвидации аварий подлежит утверждению: первичному - при пуске опасного объекта; внеочередному - при изменении технологии работ или требований нормативов - немедленно. План ликвидации аварий согласовывается с командиром АСС (АСФ) и утверждается руководителем организации за 15 дней до начала работ. Если в План ликвидации аварий не внесены необходимые изменения, командир АСС (АСФ) имеет право снять свою подпись о согласовании с ним Плана.

Наиболее опасными на месторождении являются провалы в подземные горные выработки. Выявленные провалы для исключения попадания в них людей и механизмов отсыпаны по периметру обваловкой, обозначены и выделены на планах горных работ. В качестве мероприятий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций принимается:

- вынесение зоны возможного возникновения провалов на поверхность;
- в случае появления новых провалов их обваловка и выставление ограждения с предупреждающими надписями.

На предприятии разработаны: декларация безопасности, инструкции по безопасной эксплуатации объектов, планы ликвидации возможных пожаров и аварий, которые предусматривают взаимодействие персонала и соответствующих специализированных служб предприятия.

Для предотвращения вредного влияния на сохранность запасов полезных ископаемых и обеспечения технической безопасности ежегодно на предприятии разрабатываются специальные мероприятия.

## Мероприятия по повышению промышленной безопасности

№ п/п	Наименование мероприятий
	Модернизация технологического оборудования
	Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ современным оборудованием и программным обеспечением (электронные теодолиты и нивелиры, обработка результатов съемки на компьютерах, работа в специализированных программах типа «Micromine»)
	Использование современного горно-транспортного высокопроизводительного оборудования для эффективной отработки
	Монтаж и ремонт горного оборудования
	Современная мобильная и стационарная радиосвязь
	Обновление запасов средств защиты персонала в зоне возможного поражения

### **16.3 Учебные тревоги и противоаварийные тренировки**

На опасном производственном объекте проводятся учебные тревоги и противоаварийные тренировки по плану, утвержденному руководителем организации.

Учебная тревога проводится руководителем организации совместно с представителями территориального подразделения уполномоченного органа и аварийно-спасательной службы.

Итоги учебной тревоги оформляются актом. Контроль за исполнением изложенных в акте предложений возлагается на руководителя организации.

Проведение учебной тревоги не вызывает нарушения работ, ведущихся на объекте, обеспечения боеспособности подразделений АСС (АСФ) в случае возникновения аварий.

Задачами проведения учебной тревоги являются:

1) проверка способности персонала правильно воспринимать и анализировать информацию о технологическом нарушении, на основе этой информации принимать оптимальное решение по его ликвидации посредством определенного действия или отдачи конкретных распоряжений;

2) обеспечение формирования четких навыков принятия оперативных решений в любой обстановке и в наиболее короткое время;

3) разработка организационных и технических мероприятий, направленных на повышение уровня профессиональной подготовки персонала и надежности работы опасных производственных объектов..

### **15.4 Пожарная безопасность**

Оповещение о пожаре осуществляется с помощью мобильных радиостанций.

Здания на территории предприятия выполняются из негорючих железобетонных конструкций, с соблюдением противопожарных разрывов между зданиями и сооружениями.

Временные сооружения, а также подсобные сооружения обеспечиваются первичными средствами пожаротушения в соответствии с правилами.

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

Так как руда и порода месторождения не склонны к самовозгоранию и рудник неопасен по газу и пыли, то возникновение пожара руднике возможен только от тепловых импульсов, источником которых могут быть

электрическая энергия, небрежное отношение с огнепламенным оборудованием и курение.

На период проходки и эксплуатации выработки района работ обеспечиваются средствами пожаротушения:

- противопожарным водопроводом (промышленным водопроводом) с пожарным краном;

- ящиками с песком, емкостью не менее 0,2 м<sup>2</sup> у РП энергоснабжения.

Смазочные и обтирочные материалы должны храниться в закрывающихся ящиках и в них выдаваться из шахты.

Планом горных работ приняты следующие решения по обеспечению пожарной безопасности рудника:

- для хранения противопожарного запаса воды на площадке имеется резервуар с насосной станцией емкостью 200 м<sup>3</sup>;

- предусмотрена прокладка пожарно-технического водопровода, оборудованного пожарными кранами и редукционными клапанами. Узел «вода-воздух» используется при тушении пожара в горизонтальных выработках для подачи воды по трубопроводу сжатого воздуха при неисправности водопровода;

- в воздухоподающих выработках ствола Вентиляционный всех горизонтов устанавливаются двойные несгораемые двери, закрывающиеся по ходу вентиляционной струи.

Планом горных работ на поверхности предусмотрен склад противопожарных материалов. На горизонтах также предусмотрены подземные склады ППМ.

Для обеспечения взрыво- и пожаробезопасности на руднике предусмотрено следующее:

- для предупреждения возможности распространения огня по выработкам, подающих свежий воздух, и камерных выработках предусмотрены несгораемые противопожарные двери;

- все подземные рабочие, в соответствии с требованиями правил безопасности, обеспечены и обучены пользованию самоспасателями и первичными средствами пожаротушения;

- производство сварочных и газопламенных работ ведется в строгом соответствии с «Инструкцией по производству сварочных и газопламенных работ в подземных выработках и надшахтных зданиях»;

- при возникновении аварии (пожара), требующей вывода людей из шахты, предусмотрена аварийная сигнализация, которая подается с одного места (диспетчерского пункта), выполненная согласно «Методическим указаниям по составлению плана ликвидации аварий приказ и.о.мчс рк от 16 июля 2021г №349». Для оповещения персонала подземных выработок используется световая сигнализация (путем мигания света не менее 5 раз через 10-20 секунд);

- своевременное сооружение в необходимых местах вентиляционных устройств (перемычек, дверей). Поддержание вентиляционной сети горных выработок в состоянии, обеспечивающем надежное их проветривание, выполнение реверса (опрокидывания) вентиляционной струи за время не более 10 минут, причем количество воздуха, проходящего по выработкам после реверсирования, должно составлять не менее 60% от нормального дебита вентилятора;

- все ИТР, рабочие и служащие проходят специальную противопожарную подготовку в системе производственного обучения.

## **16.5 Обеспечение промышленной безопасности**

Все горные и геологоразведочные работы ведутся на основании проектной документации на строительство, расширение, реконструкцию, модернизацию, консервацию и ликвидацию опасного производственного объекта (далее – проект) и плана горных работ, разработанного в соответствии с приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 18 мая 2018 года № 351 «Об утверждении Инструкции по составлению плана горных работ».

На объектах, ведущих горные, геологоразведочные работы, разрабатываются и утверждаются техническим руководителем организации:

1) положение о производственном контроле;

2) технологические регламенты;

3) план ликвидации аварий (далее – ПЛА) в соответствии с Требованиями к разработке плана ликвидации аварий, установленными приложением к Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы (далее – Правила).

К техническому руководству горными работами допускаются лица, предусмотренные Квалификационным справочником должностей руководителей, специалистов и других служащих.

Все работы выполняются по наряд-заданию, оформленному письменно в Книге нарядов или в электронном журнале регистрации наряд-заданий.

Наряд-задание – задание на безопасное производство работы, оформленное в Книге (журнале) наряд-заданий или в электронном журнале регистрации наряд-заданий и определяющее содержание, место работы, время ее начала и окончания, условия ее безопасного выполнения, необходимые меры безопасности, состав бригады и работников,

ответственных за безопасное выполнение работы и отметка о выполнении или невыполнении наряд-задания.

Наряд-задание, оформленное письменно в Книге нарядов выдается техническим руководителем структурного подразделения организации ответственному руководителю и ответственному производителю работ письменно под роспись.

Наряд-задание определяет время, содержание, место выполнения работ, фактические объемы работ, безопасный порядок выполнения и конкретных лиц, которым поручено выполнение работ.

Все работы повышенной опасности выполняются по наряд-допуску.

Перечень работ повышенной опасности ежегодно корректируется и утверждается приказом руководителя организации или технического руководителя структурного подразделения организации.

Перечень инженерно-технических работников структурных подразделений организации, имеющих право выдачи наряд-допуска, утверждается приказом руководителя организации или технического руководителя структурного подразделения организации.

На объектах, ведущих горные работы в соответствии с утвержденным планом проводятся учебные тревоги и противоаварийные тренировки.

Для ознакомления персонала с условиями безопасного производства работ на объекте владелец организует проведение инструктажей, предусмотренных Правилами и сроками проведения обучения, инструктирования и проверок знаний по вопросам безопасности и охраны труда работников, утвержденными приказом Министра здравоохранения и социального развития Республики Казахстан от 25 декабря 2015 года № 1019

«Об утверждении Правил и сроков проведения обучения, инструктирования и проверок знаний по вопросам безопасности и охраны труда работников».

Производство взрывных работ, хранение, транспортирование и учет взрывчатых веществ и изделий на их основе должны производиться в соответствии с требованиями приказа Министра по чрезвычайным ситуациям РК от 17.03.2023 № 120 (вводится в действие по истечении десяти календарных дней после дня его первого официального опубликования) «Об утверждении Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов».

Каждый работающий, заметивший опасность, угрожающую людям, должен принимать зависящие от него меры для ее устранения и сообщает об этом лицу контроля.

Лицо контроля должно принимать меры к устранению опасности; при невозможности устранения опасности – прекращает работы, выводит работающих в безопасное место и ставит в известность старшего по должности.

Посторонние лица, не состоящие в штате объекта, при его посещении проходят инструктаж по мерам безопасности и обеспечиваются средствами индивидуальной защиты.

Не допускается нахождение персонала, производство работ в опасных местах, за исключением случаев ликвидации опасности, предотвращения возможной аварии, пожара и спасении людей.

Руководитель организации, эксплуатирующей объект, должен обеспечивать безопасные условия труда, разработку защитных мероприятий на основе оценки опасности на каждом рабочем месте и на объекте в целом, определять порядок действий рабочих и должностных лиц при обнаружении опасности, угрожающей жизни и здоровью людей, возникновении инцидентов, аварий.

Не допускается отдых персонала непосредственно в забоях, в опасной зоне работающих механизмов, на транспортных путях.

Провалы, зумпфы, воронки, недействующие шурфы, дренажные скважины, вертикальные выработки должны перекрываться и ограждаться.

Не допускается загромождать места работы оборудования и подходы к ним горной массой или какими-либо предметами, затрудняющими передвижение людей, машин и механизмов.

Передвижение людей по территории допускается по пешеходным дорожкам или по обочинам автодорог навстречу направлению движения автотранспорта. С маршрутами передвижения должны ознакамливаться все работающие под роспись. Маршрут передвижения утверждается техническим руководителем организации.

За состоянием оборудования устанавливается постоянный контроль, периодичность контроля и лица, осуществляющие производственный контроль, устанавливаются нормативным актом о производственном контроле в области промышленной безопасности, утверждаемого приказом руководителя организации.

Результаты заносятся в Журнал осмотра по форме согласно приложению 2 к Правилам.

Сроки периодических осмотров и порядок выбраковки неисправного инструмента утверждаются техническим руководителем организации.

Выбракованный инструмент изымается из употребления. Работниками не допускается:

- 1) эксплуатировать оборудование, механизмы, аппаратуру и инструмент при нагрузках (давлении, силе тока, напряжении и прочее), превышающих допустимые нормы по паспорту;

- 2) применять не по назначению, использовать неисправные оборудование, механизмы, аппаратуру, инструмент, приспособления и средства защиты;

- 3) оставлять без присмотра работающее оборудование, аппаратуру, требующие при эксплуатации постоянного присутствия обслуживающего персонала;

- 4) производить работы при отсутствии или неисправности защитных ограждений;

5) обслуживать оборудование и аппаратуру в не застегнутой спецодежде.

Во время работы механизмов не допускается:

1) подниматься на работающие механизмы или выполнять, находясь на работающих механизмах, какие-либо работы;

2) ремонтировать, закреплять какие-либо части, чистить, смазывать движущиеся части вручную или при помощи не предназначенных для этого приспособлений;

3) тормозить движущиеся части механизмов, надевать, сбрасывать, натягивать или ослаблять ременные, клиноременные и цепные передачи, направлять канат или кабель на барабане лебедки при помощи ломов (ваг), и непосредственно руками;

4) оставлять на ограждениях какие-либо предметы;

5) снимать ограждения или их элементы до полной остановки движущихся частей;

6) передвигаться по ограждениям или под ними;

7) входить за ограждения, переходить через движущиеся не огражденные канаты или касаться их.

На самоходных транспортных средствах, передвигающихся в горных выработках шахт (погрузочно-доставочный транспорт, автосамосвалы, подземные автобусы по доставке работников до рабочих мест, транспорт по доставке взрывчатых материалов, буровые установки, геофизические станции, шурфопроходческие агрегаты) изготовителем предусматриваются места для размещения кассет с аптечкой, термоса с питьевой водой и средств пожаротушения. Кассеты и огнетушитель располагаются в легкодоступном месте и имеют быстросъемное крепление.

Транспортные средства обеспечиваются индивидуальными медицинскими аптечками и огнетушителями.

## **16.6 Порядок обеспечения промышленной безопасности при ведении работ подземным способом**

На шахтах должны выполняться работы по определению склонности пород к горным ударам, опасности суффлярных выделений горючих и взрывчатых газов, взрываемости пыли, склонности полезных ископаемых к самовозгоранию.

К работе в очистных и подготовительных забоях, опасных по горным ударам, внезапным выбросам породы и газа, суффлярным выделениям горючих и взрывоопасных газов допускаются рабочие, имеющие стаж работы в шахтах, опасных по указанным работам, не менее одного года, прошедшие обучение по безопасному ведению горных работ.

Все шахты в период строительства, эксплуатации и ликвидации обслуживаются АСС.

Порядок обслуживания, дислокация, структура подразделений АСС и их численность определяются совместным решением руководства организации, АСС.

Не допускается пребывание в шахте лиц, без специальной одежды, специальной обуви, индивидуальных средств защиты и защитных средств, предусмотренных к обязательному пользованию и применению в конкретных условиях ведения подземных горных работ.

На шахтах организуется и осуществляется учет всех лиц, спустившихся в шахту и выехавших (вышедших) на поверхность, в порядке, утвержденном руководителем шахты. Организацию и контроль учета осуществляет руководитель шахты.

Не допускается спуск людей в шахту и пребывание их в подземных выработках без письменного (или в электронной форме) наряда, или разрешения руководителей шахты.

При осуществлении контроля выдачи нарядов и выполнения сменных заданий допускается применение автоматизированной системы управления персоналом.

Каждый работник в случае обнаружения нарушений в техническом состоянии сооружений, неисправностей оборудования и защитных устройств, представляющих опасность для людей, оборудования или окружающей среды, сообщает лицу контроля и принимает меры по устранению нарушений, в соответствии с технологическим регламентом, ПЛА.

Всем лицам, занятым на подземных работах и посещающим подземные работы, перед спуском в шахты, выдаются исправные, индивидуальные изолирующие самоспасатели.

Допускается их групповое хранение на участках работ в количестве, превышающем на 10 процентов наибольшую численность людей в смене. Изолирующие самоспасатели группового хранения находятся на участках работ в ящиках, обеспечивающих исправность и сохранность самоспасателей. Места хранения самоспасателей обозначаются, освещаются условным светом, доводятся до сведения всех лиц, занятых на подземных работах.

Общее количество изолирующих самоспасателей на шахте обеспечивается на 10 процентов больше числа лиц, занятых на подземных работах.

Все подземные рабочие и лица контроля обучаются пользованию самоспасателями. Проверка знаний рабочими правил пользования самоспасателями производится при полугодовом инструктаже.

Сохранность самоспасателей при их групповом хранении обеспечивает лицо контроля на уровне начальника участка или его заместителя, укомплектование обеспечивает руководитель шахты.

Проверка самоспасателей на исправность производится ежеквартально начальником пылевентиляционной службы шахты (начальником участка) с

участием представителей АСС. По результатам оформляется акт проверки самоспасателей на исправность.

Все вновь поступившие подземные рабочие ознакомляются с главными и запасными выходами из шахты на поверхность путем непосредственного прохода от места работы по выработкам к запасным выходам в сопровождении лиц контроля.

Ознакомление лиц, работающих на глубине 200 метров и более, с запасными выходами путем непосредственного прохода от места работы осуществляется до стволов шахт с подъемом на несколько лестничных полков в этих стволах.

Повторные ознакомления всех рабочих с запасными выходами проводятся лицами контроля через каждые 6 месяцев, а при изменении запасных выходов – немедленно. Каждое ознакомление вновь поступивших, повторное ознакомление всех рабочих с главными и запасными выходами на поверхность заносится в Журнал инструктажа по форме, установленной техническим руководителем организации.

Опасные производственные объекты, ведущие подземные горные работы, оборудуются системами наблюдения, оповещения об авариях, позиционирования и поиска персонала, прямой телефонной и дублирующей ее альтернативной связью с АСС, обслуживающей объект.

Система наблюдения, оповещения об авариях, позиционирования и поиска персонала должна обеспечивать:

1) передачу горным диспетчером одно из следующих сообщений: кодового, текстового или речевого в подземные выработки индивидуально каждому работнику, находящемуся в шахте независимо от его местоположения до, во время и после аварии;

2) позиционирование персонала и техники, находящихся в шахте;

3) обнаружение человека и определение его местоположения под завалом через слой горной массы с погрешностью не более 2 метров в течение 2 суток при проведении спасательных работ.

Объем передаваемой информации при оповещении должен быть достаточен для понимания персоналом характера аварии и возможных путей эвакуации.

Система наблюдения, оповещения об авариях, позиционирования и поиска персонала должна охватывать всю зону подземных горных выработок.

Система наблюдения, оповещения об авариях, позиционирования и поиска персонала проводится непрерывно посредством автоматизированной диспетчеризации подземных горных работ и остается работоспособной до аварии, во время аварии и после ликвидации аварии.

Время оповещения не более 4-5 минут.

Не допускается выдавать наряды на выполнение работ в выработках (забоях):

1) отдаленных от основных рабочих мест, менее чем двум рабочим, при этом один из них назначается старшим;

2) в которых имеются нарушения требований промышленной безопасности, кроме нарядов на устранение данных нарушений.

Перечень отдаленных от основных рабочих мест выработок (забоев) утверждается техническим руководителем шахты на каждое полугодие.

Руководящие работники и специалисты шахты для обеспечения контроля за состоянием безопасности и правильным ведением горных работ систематически посещают подземные работы.

Каждое рабочее место обеспечивается проветриванием, освещением, средствами для оповещения об аварии, содержится в состоянии полной безопасности и перед началом работ осматривается лицом контроля, которое принимает меры по устранению выявленных нарушений.

К каждому рабочему месту обеспечиваются безопасные проходы. Не допускается загромождение рабочих мест и подходов к ним, путей перемещения людей и грузов.

Каждый работник, заметив опасность, угрожающую людям или объекту, предупреждает об этом работающих, сообщает лицу технического контроля и по возможности, принимает меры по устранению опасности.

Все разветвления горных выработок оборудуются освещенными указателями направления выхода на поверхность.

Не допускается находиться в горных выработках, состояние которых представляет опасность для людей, за исключением случаев выполнения работ по устранению этих опасностей с применением дополнительных средств защиты.

После каждого взрывания и проветривания забоя, лицо производственного контроля или старший рабочий в звене, удостоверяется в безопасном состоянии забоя, кровли, боков выработки и крепи, в исправности предохранительных устройств, действии вентиляции, проверяет исправность инструментов, механизмов и приспособлений, требующихся для работы. До возобновления работы принимает меры с учетом технологического регламента по созданию безопасных условий труда в забое.

В случаях, когда устранение выявленных нарушений невозможно, лицо контроля или старший рабочий в звене не допускает производство работ и сообщает об этом своему непосредственному начальнику или диспетчеру шахты.

Все недействующие вертикальные и наклонные выработки перекрываются сверху и снизу. При этом ограждения исключают доступ людей в огражденные выработки.

Возобновление работ во временно приостановленных горных выработках осуществляется по Акту, составленному комиссией возглавляемой техническим руководителем шахты (рудника).

На всех шахтах у стволов, по которым производится подъем и спуск людей, и на нижних приемных площадках капитальных наклонных выработок, оборудованных подъемными установками для доставки людей, устраиваются камеры ожидания.

Выходы из камер ожидания располагаются в непосредственной близости от ствола шахты.

Эксплуатация и обслуживание машин, оборудования, приборов и аппаратуры, их монтаж, демонтаж и хранение осуществляются в соответствии с технологическими регламентами и руководствами по эксплуатации изготовителя.

Движущиеся части оборудования, если они представляют собой источники опасности, ограждаются, за исключением частей, ограждение которых невозможно из-за их функционального назначения (рабочие органы забойных машин, конвейерные ленты, ролики, тяговые цепи).

Если машины или их исполнительные органы невозможно оградить (передвижные машины, конвейеры, канатные и монорельсовые дороги, толкатели, лебедки), предусматривается предупредительная сигнализация о пуске машины в работу, средства остановки и отключения от источника энергии.

Предпусковой звуковой предупредительный сигнал должен быть слышен по всей зоне, опасной для людей.

Перед пуском машин и механизмов в работу машинист должен убедиться в отсутствии посторонних лиц в зоне их действия и дает предупредительный сигнал. Таблица сигналов вывешивается на видном месте вблизи машин и механизмов, значение сигналов доводится до лиц, их обслуживающих.

Ремонт горных машин проводится в сроки в соответствии с графиком планово-предупредительного ремонта (далее – ППР), утверждаемым техническим руководителем организации. На все виды ремонтов основного оборудования составляются технологические регламенты.

Не допускается проносить табак и курительные принадлежности, курить и пользоваться открытым огнем в подземных выработках шахт, опасных по газу или пыли, надшахтных зданиях и на поверхности шахт на расстоянии менее 30 м от диффузора вентилятора.

Не допускается производство работ одновременно в двух и более ярусах по одной вертикали, на любой высоте над работающим оборудованием при отсутствии промежуточного сплошного защитного настила.

При работе на высоте более 1,5 метров в местах, где невозможно устройство ограждений, рабочие пользуются предохранительными поясами, закрепленными за опоры. Места закрепления цепи (каната) предохранительного пояса указываются рабочим заранее.

При перерывах в работе и во время отдыха находиться непосредственно у забоя, возле работающих механизмов не допускается.

Применяемые для работы оборудование, машины и механизмы, подмости, леса, настилы, опалубка, стремянки, лестницы, приспособления содержатся в исправном состоянии.

Машины, механизмы и приспособления, инвентарные леса и люльки имеют индивидуальные номера, под которыми они записаны в журнал учета технического состояния.

Настилы, стремянки, лестницы и полки содержатся в чистоте и не перегружаются.

Всякое изменение режима работы механизма (пуск, остановка), на котором занято двое и более рабочих, проводится по установленному сигналу. Со значением сигналов ознакамливаются все работающие. Подача сигналов на каждом рабочем месте или установке поручается определенному лицу. Сигнал о пуске машины или механизма подается до начала их работы. Сигнал об остановке выполняется без промедления. Любой непонятный сигнал считается сигналом об остановке.

Передвижные машины устанавливаются в положении, исключающем возможность их произвольного перемещения.

В нерабочее время все машины и механизмы приводятся в состояние, исключающее возможность случайного пуска, пусковые устройства отключаются.

При внезапном прекращении подачи электроэнергии персонал, обслуживающий механизмы, выключает электродвигатели, приводящие в движение механизмы.

Не допускается оставлять без присмотра машины и механизмы во время их действия, кроме машин и механизмов с автоматическим и дистанционным управлением, расположенных в изолированных камерах или помещениях.

При ремонте машин и механизмов они останавливаются, принимаются меры против самостоятельного перемещения движущихся частей.

При транспортировке труб, арматуры, буров, оборудования, материалов и инструментов исключается возможность их прикосновения к электрическим проводам, контактному проводу и кабелям.

### **16.6.1 Обеспечение промышленной безопасности в горных выработках**

Площадка у портала ствола шахты имеет подъездные пути для движения транспорта, безопасные проходы для людей. При ведении работ в лавиноопасных районах и на участках с возможной осыпью осуществляются меры по защите от снежных лавин и камнепадов.

Площадка планируется и обеспечивается водостоками для отвода подземных и атмосферных вод с расчетом, исключающим возможность попадания вод в тоннели, стволы, горные выработки.

Проезды и проходы на строительной площадке не допускаются загромождать грунтом, оборудованием и строительными материалами; их регулярно очищают от грязи, мусора, снега, льда. В зимнее время проходы посыпаются песком, золой или химическими реагентами для борьбы с обледенением. Проходы, расположенные по сырой или вязкой почве, покрываются сплошными настилами шириной 1 метр. Проходы, расположенные на откосах и косогорах с уклоном более 20 градусов, оборудуются лестницами с перилами высотой 1 метр.

Проложенные на поверхности трубопроводы временных сетей и коммуникаций в местах пересечения их с дорогами, проездами и проходами заглубляются. Допускается укладка трубопроводов по поверхности земли при устройстве в местах пересечений перекрытий над трубопроводами.

На припортальной или околоствольной площадке предусматриваются места для осуществления погрузо-разгрузочных работ, складирования материалов и конструкций.

На каждой действующей шахте предусматривается не менее двух отдельных выходов, обеспечивающих выезд (выход) людей с каждого горизонта непосредственно на поверхность и имеющих разное направление вентиляционных струй. Каждый горизонт шахты оборудуется не менее двумя отдельными выходами на вышележащий (нижележащий) горизонт или поверхность, приспособленные для перевозки (передвижения) людей.

Вертикальные и наклонные стволы, которые служат запасными выходами, оборудуются механизированными подъемами и ходовыми (лестничными отделениями).

Выработки, служащие дополнительными выходами между горизонтами, выходами на поверхность из отдельных участков, флангов шахтных полей, поддерживаются в исправном состоянии и проверяются (как и общешахтные выходы) не реже одного раза в месяц с записью в Журнал осмотра крепи и состояния выработок по форме согласно приложению 4 к Правилам.

Во всех выработках и их пересечениях устанавливаются указатели направления к выходам на поверхность и расстояний до них. Указатели покрываются самосветящейся краской или освещаются.

В вертикальных выработках лестницы устанавливаются с уклоном не более 80 градусов. Над устьем выработки и над каждым полком в выработке лестницы должны выступать на 1 метр, или над отверстием полка. В крепь выработки заделываются металлические скобы, внутренняя сторона скоб должна отстоять от крепи не менее 0,04 метров, расстояние между скобами не более 0,4 метров, а ширина скобы не менее 0,4 метров.

Установка лестниц в целях обеспечения возможности свободного передвижения спасательных команд в респираторах должна удовлетворять следующим условиям:

1) свободные размеры лазов без учета площади, занятой лестницей, по длине лестницы не менее 0,7 метров, а по ширине - не менее 0,6 метров;

- 2) расстояние от основания лестницы до крепи выработки - не менее 0,6 метров;
- 3) расстояние между полками - не более 8 метров;
- 4) лестницы прочные, устойчиво закреплены и расположены так, чтобы они не находились над отверстиями в полках.

Ширина лестницы не менее 0,4 метров, расстояние между ступеньками - не более 0,4 метров, а расстояние между тетивами лестницы - не менее 0,28 метров. Отверстие над первой лестницей закрывается лядой.

Лестницы и полки должны содержаться в исправном состоянии и очищаться от грязи и льда.

Не допускается устройство входов (выходов) из восстающих, оборудованных лестницами, непосредственно на откаточные выработки. Для этого проходятся ниши шириной и глубиной не менее 1,2 метров и высотой 2,0 метра.

Каждый рабочий блок (камера, лава), в котором ведется очистная выемка, должен иметь не менее двух независимых, ничем не загроможденных выходов на поверхность или на действующие горизонты.

Проведение выработок с применением проходческих комплексов производится в соответствии с технологическим регламентом.

Проходка стволов шахт с применением породопогрузочных машин должна исключать возможность столкновения бадей и грузов с погрузочной машиной при прохождении через проем раструба в нижнем этаже полка - каретки.

## **16.6.2 Крепление горных выработок**

Крепление всех горных выработок производится в соответствии с утвержденными для них паспортами крепления и управления кровлей (далее - паспорт). В паспорте отражаются конкретные условия по каждой проводимой выработке.

Требования по составлению паспортов крепления и управления кровлей подземных горных выработок установлены согласно приложению 5 к Правилам.

При ухудшении горно-геологических и производственных условий проведение выработок приостанавливается до пересмотра паспорта.

Паспорт определяет для каждой выработки, их сопряжений и очистного пространства способы крепления, последовательность производства работ.

Паспорта составляются в двух экземплярах для каждой выработки, утверждаются техническим руководителем шахты. При изменении горно-геологических и горнотехнических условий паспорт пересматривается и утверждается в течение суток.

Паспорта находятся у начальника участка и технического руководителя шахты в техническом отделе организации.

Персонал, занятый на работах по возведению крепи, лица контроля, осуществляющие руководство работами, знакомятся с паспортами под роспись.

Все пустоты за крепью закладываются, забутовываются.

В устойчивых породах выработки допускается проходить и оставлять без крепления при размерах их сечения, соответствующих утвержденным паспортам.

Все сопряжения наклонных и вертикальных выработок между собой и с горизонтальными выработками, сопряжения горизонтальных выработок, устья выработок выходящих на дневную поверхность подлежат креплению независимо от крепости пород.

На проходку, углубку, армирование и крепление стволов шахт разрабатывается ПОР.

Крепление устьев всех выработок, проходимых с поверхности, обязательно. Длина участка крепи устанавливается проектом. Все сопряжения выработок закрепляются независимо от устойчивости пород.

При проходке устья ствола вокруг него оставляется берма шириной не менее 0,5 метров.

В ПОР включаются паспорта крепления, паспорта взрывных работ, расчеты и схемы установки вентилятора местного проветривания.

Не допускается производить работы по армированию стволов и перемещению подвесных полков без предохранительных поясов, использовать подвесные люльки в качестве подъемного сосуда.

Крепь и армировка вертикальных стволов шахт, служащих для спуска, подъема людей и грузов, осматривается ежедневно назначенными работниками.

Периодически, но не реже одного раза в месяц, крепь и армировку стволов осматривает технический руководитель шахты или его заместитель.

### **16.6.3 Бурение шпуров**

До начала бурения шпуров забой выработки осматривается лицом контроля и приводится в безопасное состояние.

Бурение шпуров осуществляется в соответствии с паспортом буровзрывных работ. Внесение в паспорт корректив, связанных с изменением геологических условий в забое производится, с разрешения технического руководителя организации.

Утвержденный паспорт буровзрывных работ выдается под роспись начальнику участка, руководителю буровых работ, сменным инженерам и горным мастерам, один экземпляр паспорта с росписями перечисленных лиц хранится в техническом отделе организации.

С паспортом буровых работ знакомятся под роспись все проходчики и взрывники, непосредственно работающие в данном забое.

Копия паспорта буровзрывных работ хранится на буровом оборудовании. Для бурильщиков ручным перфоратором паспорт буровзрывных работ хранится на доступном расстоянии от производства работ.

Бурение шпуров, расположенных на высоте более 1,5 метров от подошвы забоя, без поддерживающих приспособлений не допускается. Доски полков и настилов, с которых производится бурение, скреплены между собой и уложены на прочное основание. Использование в качестве поддержек при бурении подставок из досок, отрезков труб не допускается.

Бурение шпуров со взорванной породы допускается только при условии устройства выровненной площадки и осуществления дополнительных мер безопасности.

Извлечение из шпуров заклинивших буров допускается только с помощью бурового ключа или приспособления.

Соединения пневматических шлангов между собой выполняются при помощи двухстороннего ниппеля, а шланга с перфоратором – при помощи конусного ниппеля, накидной гайки и штуцера.

Закрепление шланга на ниппеле осуществляется металлическими хомутами на болтах или при помощи приспособления.

Перед началом работы машинист – бурильщик, работающий на бурильной или самоходной установке, убеждается в исправности основных узлов машины: ходовой части, бурового оборудования, двигателей привода, системы управления, соединения воздухоподводящих и водоподводящих шлангов, гидросистемы, крепления салазок, стрел (манипуляторов).

При обнаружении на установке неисправности, угрожающей безопасности работ, бурильщик устраняет ее до начала работы.

О неисправностях бурильной установки, которые не могут быть устранены самим бурильщиком, он сообщает лицу контроля.

Состояние установки проверяется в следующие сроки:

- 1) машинистом–бурильщиком – перед началом работ, ежесменно;
- 2) механиком участка – еженедельно;
- 3) главным механиком – ежемесячно.

При бурении самоходной бурильной установкой не допускается находиться под поднятыми стрелами (манипуляторами), автоподатчиками, у забоя.

#### **16.6.4 Уборка горной массы**

Эксплуатация погрузочных машин, экскаваторов и средств погрузки осуществляется в соответствии с руководством изготовителя. Во время работы погрузочных средств в забое посторонним лицам не допускается находиться в радиусе их действия.

Эксплуатация погрузочных машин, не оборудованных предусмотренными конструкцией подножками (площадками) для машинистов или устройствами для их безопасного размещения, не допускается.

При одновременной работе в забое двух породопогрузочных машин не допускается управлять ими с площадок, расположенных со стороны междупутья.

Загрузка транспортных средств (вагонетки, автосамосвалы и тому подобные) проводится так, чтобы исключалась возможность выпадения из них кусков породы при движении.

Погружаемые машиной куски породы по своим размерам не превышают величин, предусмотренных проектом.

По окончании работы машинист погрузочной машины (экскаватора) отводит машину в безопасное место, принимает меры по исключению самопроизвольного движения машины, отпускает вниз до упора погрузочные органы, выключает автоматы и отключает питающий кабель.

### **16.6.5 Содержание и ремонт горных выработок**

Все действующие выработки закрепляются за лицами контроля для наблюдения за состоянием крепи, устройствами и оборудованием выработок в соответствии с назначением выработок. Состояние откаточных путей, качество ремонта и настилки новых путей, вентиляционные устройства действующих выработок систематически осматриваются лицами контроля. Порядок и периодичность осмотров устанавливаются в нормативном акте о производственном контроле в области промышленной безопасности, утверждаемого приказом руководителя организации.

Результаты проверки состояния крепи, устройств и оборудования горных выработок заносятся в Журнал осмотра крепи и состояния выработок по форме согласно приложению 4 к Правилам.

Крепь и армировка вертикальных и наклонных стволов шахт, служащих для спуска, подъема людей и грузов, осматриваются ежедневно назначенными лицами.

Периодически, но не реже одного раза в месяц, крепь и армировка стволов осматриваются начальником или техническим руководителем шахты или их заместителями.

При осмотре вертикального ствола с крыши подъемного сосуда люди, производящие осмотр, находятся под защитными зонтами и пользуются предохранительными поясами.

При обнаружении опасных нарушений крепи или армировки подъем по этим стволам прекращается, а крепь и армировка приводятся в безопасное состояние. Результаты осмотра заносятся в Журнал осмотра ствола по форме согласно приложению 8 к Правилам.

При ремонте крепи в выработках не допускается одновременно удалять более одной рамы или арки. Рамы или арки, находящиеся впереди и сзади удаляемых, временно усиливаются распорками или стойками и расшиваются.

Выбитая и поломанная крепь горных выработок заменяется.

Работы по перекреплению ствола шахты производятся с укрепленного неподвижного подвешного полка, закрепленного на пальцах. С этого полка на промежуточный горизонт или до полка лестничного отделения устанавливается подвесная лестница.

Спуск и подъем грузов, предназначенных для ремонта стволов и уклонов, обеспечивается сигнализацией от лиц, принимающих груз, к рукоятчику (стволовому). Из мест, где производятся ремонтные работы, обеспечивается выход на ближайший рабочий горизонт, на поверхность или в параллельную выработку.

После выполнения ремонтов крепи или армировки ствол шахты детально осматривается лицом, назначенным руководством шахты, проводится пробный спуск и подъем подъемного сосуда с занесением результатов осмотра в Журнал осмотра ствола по форме согласно приложению 8 к настоящим Правилам.

#### **16.6.6 Очистная выемка**

Очистная выемка должна вестись в соответствии с проектом. Изменение системы разработки (основных элементов), принятой для месторождения или шахтного поля, опытно-промышленная проверка новых и усовершенствование существующих систем разработки и их параметров допускаются по проекту.

Не допускается начало очистной выемки до проведения предусмотренных проектом подготовительных и нарезных выработок, осуществления мер по проветриванию, мероприятий, обеспечивающих безопасность работ.

Параметры очистных забоев, размер и форма целиков и кровли рассчитываются по условию обеспечения устойчивости целиков и кровли на срок их существования.

При обнаружении нарушений в целиках и кровле, снижающих их устойчивость, очистные работы прекращаются до выдачи рекомендации геотехнической службой и выполнения мероприятий, обеспечивающих устойчивость целиков и кровли.

В случае временной (свыше суток) остановки работ в очистном забое принимаются меры по предупреждению обрушений кровли в призабойном пространстве, загазирования забоя.

Работы в очистном забое возобновляются после приведения забоя в безопасное состояние с разрешения лица контроля.

Возобновление работ в очистном забое после ликвидации последствий происшедшей в нем аварии допускается с разрешения технического руководителя шахты.

Не допускается одновременно обрабатывать блоки, расположенные один над другим по падению в двух смежных этажах.

Очистные работы допускается вести одновременно на смежных этажах при условии опережения очистного забоя верхнего этажа по отношению к нижнему на расстояние, установленное проектом и обеспечивающее безопасность работ.

Расположение дучек, выходящих на горизонт грохочения или скреперования, определяется проектом.

Параметры очистного пространства (ширина, высота) определяются проектом на обработку блока (панели).

Не допускается взрывание зарядов в камере, скреперном штреке (орте), камере грохочения и выработках, расположенных над откаточным горизонтом, до заполнения горной массой выработок выпуска, выходящих на откаточную выработку, не менее чем на 3 метра от их устья.

Оставлять в очистной камере в качестве потолочины днища вышележащей камеры допускается при условии заложения дучек (рудоспусков) и состояния днища, обеспечивающего устойчивость потолочины.

Не допускается заходить в отработанные очистные камеры. Подходные выработки к этим камерам перекрываются. Допускается вход в отработанные камеры для производства работ. Порядок допуска в этих случаях и меры безопасности устанавливаются техническим руководителем шахты.

В начале смены и в процессе работы, проводится проверка устойчивости кровли забоя и стенок выработок путем осмотра и простукивания. При появлении признаков опасности отслоения породы производится оборка, устанавливается дополнительная крепь.

При обнаружении признаков самообрушения работы в очистном забое останавливаются, людей выводят в безопасное место.

Возобновление работ производится с разрешения технического руководителя шахты.

При работах с обрушением боковых пород и кровли:

1) при задержке обрушения кровли свыше установленного паспортом шага обрушения применяется принудительное обрушение; в этом случае до обрушения кровли не допускается производить очистные работы;

2) работы по принудительному обрушению кровли проводятся по мероприятиям, утвержденным техническим руководителем шахты;

3) нахождение людей в смежных заходках, при посадке с помощью взрывных работ - на нижележащем подэтаже.

Выходы из обрушаемого участка до начала работ по обрушению освобождаются от материалов и оборудования, дополнительно закрепляются.

## 16.6.7 Проветривание шахт

Все шахты оснащаются устойчивой вентиляцией. При проветривании выработок вентиляторами местного проветривания допускается отставание вентиляционных труб от забоя при нагнетательном способе проветривания до 10 метров.

При отсутствии средств автоматического контроля обслуживание вентиляторов местного проветривания осуществляется обученными лицами.

При проектировании предусматриваются схемы вскрытия месторождений, обеспечивающие эффективное и устойчивое проветривание горных выработок, блоков, залежей, панелей.

Непроветриваемые выработки закрываются решетчатыми перегородками. Возобновление работ в закрытых выработках допускается после доведения состава воздуха в них до установленных норм.

Выработки, проветриваемые после взрывных работ, ограждаются предупредительным сигналом с надписью "Вход запрещен, забой проветривается".

Камеры для зарядки аккумуляторных батарей и склады взрывчатых материалов проветриваются обособленной струей свежего воздуха. Не допускается направлять исходящие из них струи воздуха в выработки со свежей струей.

Допускается по разрешению технического руководителя организации устройство зарядных камер без обособленного их проветривания при условии:

- 1) одновременной зарядки не более трех аккумуляторных батарей электровозов со сцепным весом до 5 тонн или одной батареи нормального типа;
- 2) содержание водорода в струе воздуха, поступающего через такие камеры в другие выработки не более 0,5 процентов в моменты максимального выделения водорода от зарядки батарей;
- 3) систематического проведения анализа воздуха на содержание водорода исходящая вентиляционная струя из этих камер подсвежается свежей струей воздуха;
- 4) ежемесячной проверки состава воздуха на содержание водорода в зарядной камере и в исходящей вентиляционной струе.

Все машинные и трансформаторные камеры проветриваются свежей струей воздуха; камеры длиной до 6 метров допускается проветривать за счет диффузии при ширине входа в них не менее 1,5 метров, оборудованного решетчатой дверью.

Для предупреждения утечек воздуха на пути его движения принимаются меры:

- 1) изоляция воздухопроницаемыми перемычками неиспользуемых для целей вентиляции и технологии горных выработок;

2) устройство над откаточными выработками при выемке полезного ископаемого без оставления целиков настила с засыпкой пустой породой или рудой, гарантирующей воздухопроницаемость;

3) возведение между выработками с входящими и исходящими струями вентиляционных перемычек.

Не допускается подводить свежий воздух к действующим подготовительным и очистным забоям, удалять воздух из них через завалы и обрушения.

Допускается последовательное проветривание не более двух очистных камер (блоков, лав), принимаются меры (добавочная струя свежего воздуха, орошение, водяные туманы, заслоны) для обеспечения во второй камере качественного состава воздуха.

Подземные выработки должны проветриваться при помощи непрерывно действующих вентиляторов главного проветривания. Допускается на действующих шахтах установка подземных вспомогательных вентиляторов главного проветривания.

Вентиляторная установка для проветривания при проходке ствола устанавливается на поверхности на расстоянии не менее 15 метров от ствола. Главные вентиляторные установки должны состоять из двух самостоятельных вентиляторных агрегатов, один из них резервный.

Вентиляторы устанавливаются одного типа и размера.

Главные вентиляторные установки должны обеспечивать реверсирование вентиляционной струи, поступающей в выработки.

Вспомогательные вентиляторные установки должны обеспечивать реверсирование вентиляционной струи в случаях, предусмотренных ПЛА.

Перевод вентиляторных установок на реверсивный режим работы выполняется не более чем за 10 минут.

Расход воздуха, проходящего по главным выработкам в реверсивном режиме проветривания, должен составлять не менее 60 процентов от расхода воздуха, проходящего по ним в нормальном режиме.

При реверсировании вентиляционной струи должно вестись наблюдение за состоянием электродвигателя вентилятора, не допуская его перегрузки.

Забои действующих тупиковых выработок должны непрерывно проветриваться вентиляторами местного проветривания, нагнетательным, всасывающим или комбинированным способами.

Допускается проветривание забоев воздушно-водяной смесью при проходке восстающих выработок автоматизированными комплексами, при засечке выработок на длину до 7 метров.

Установка вентиляторов местного проветривания в тупиковых выработках производится по ПОР, утвержденному техническим руководителем шахты. При этом производительность вентилятора местного проветривания не более 70 процентов количества воздуха, подаваемого к его всасу за счет общешахтной депрессии, вентилятор местного проветривания

устанавливается на свежей струе воздуха на расстоянии не менее 10 метров от исходящей струи с таким расчетом, чтобы воздух из исходящей струи не мог засасываться вентилятором.

### **16.6.8 Обеспечение промышленной безопасности на рудничном транспорте и подъеме**

По горизонтальным горным выработкам на расстояние до места работ 1 км и более перевозка людей обязательна.

В случае применения нерельсового транспорта свободный проход для людей и проезжая часть разграничиваются.

Места посадки людей в транспортные средства и выходы из них освещаются.

В транспортных средствах, предназначенных для перевозки людей, допускается перевозить только инструменты и запасные части, которые не выступают за габариты транспортных средств, масса которых не превышает 20 килограмм.

При этом не допускается:

- 1) проводить доставку взрывчатых, легко воспламеняющихся и едких материалов в транспортных средствах, предназначенных для перевозки людей;
- 2) прицеплять грузовые вагонетки к составам с людьми, за исключением одной - двух грузовых вагонеток для перевозки инструмента.

Перевозка людей в течение суток осуществляется в соответствии с графиком, утвержденным техническим руководителем шахты.

В выработках, по которым движутся самоходные машины, устанавливаются типовые дорожные знаки, регламентирующие движение.

На каждой шахте устанавливается система сигналов (звуковых и световых) по пропуску людей самоходным оборудованием.

Свободный проход для людей и проезжая часть в откаточных выработках четко разграничивается (цветной полосой, рейками). В выработках очистных блоков (камер) места для прохода людей обозначаются указателями. В выработках, где допускается скорость движения машин более

20 километров в час, и в наклонных транспортных выработках при устройстве пешеходных дорожек в целях исключения наезда на них машин предусматриваются обязательная установка отбойных брусьев, поднятие пешеходных дорожек и так далее. Места установки дорожных знаков определяются техническим руководителем шахты.

В выработках, где движутся самоходные машины, обгон их всеми видами транспортных средств не допускается.

При объезде стоящего транспорта или оборудования водитель убеждается в безопасности маневра.

Стационарное оборудование, вызывающее необходимость объезда, ограждается сигналами «Внимание».

В местах пересечения транспортных тоннелей принимаются меры обеспечивающие безопасность.

При движении автомобиля задним ходом автоматически подается звуковой предупредительный сигнал.

Освещение выработок, в которых эксплуатируются самоходные машины, определяется с учетом местных условий техническим руководителем организации.

Все машины, работающие в подземных выработках, должны иметь номер и закреплены за определенными лицами организации.

На машинах устанавливаются кабины или козырьки, предохраняющие машиниста от падающих кусков горной массы сверху и вместе с тем обеспечивающие достаточный обзор.

Каждая машина снабжается индивидуальным средством пожаротушения.

На каждую машину заводится журнал осмотра машины, контроля за эксплуатацией нейтрализатора отработавших газов. Порядок заполнения и форма журнала устанавливается техническим руководителем шахты.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Отчёт с подсчётом запасов золото-серебряных руд месторождений Жолбарсты, Келиншектау и Шован в Созакском районе Южно-Казахстанской области по состоянию на 01.01.2012 г..
2. Трудовой Кодекс Республики Казахстан от 23.11.2015 г. №414 (с изменениями и дополнениями по состоянию на 20.04.2023).
3. Кодекс Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года № 291-IV «О недрах и недропользовании» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 30.06.2022).
4. Закон Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11 апреля 2014 г. № 188-V. (с изменениями и дополнениями по состоянию на 28.12.2022 г.).
5. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы, утвержденных приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 13 февраля 2015 года № 10247;
6. Инструкция по составлению планов горных работ от 4 июня 2018 года № 16978 (Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 18 мая 2018 года № 351.).
7. Кодекс Республики Казахстан от 18 сентября 2009 года № 360 «О здоровье народа и системе здравоохранения» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 07.07.2020 г.).