



Республика Казахстан
ТОО «АПИЦ Инжиниринг»

**План горных работ промышленной разработки золоторудного
месторождения «Теллур» в Акмолинской области
подземным способом**

Договор № TS-AE-08/02 от 02.08.2024г

АПИЦ
Республика Казахстан
ТОО «АПИЦ Инжиниринг»

Утверждаю:
Директор ТОО «TS Mineral»
 Р.К. Нурғалиев

« ____ » 2024 г.

ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ
промышленной разработки золоторудного
месторождения Теллур в Акмолинской области
подземным способом

Договор № TS-AE-08/02 от 02.08.2024г

Технологические решения
(геологическая, горная части)

Директор

 К.Б.Бижанов

Главный инженер проекта

 Т.М. Туенбаев


2024

План горных работ промышленной разработки золоторудного месторождения «Теллур» в Акмолинской области подземным способом разработан ТОО «АПИЦ Инжиниринг» (Государственная лицензия ГЛ № 21022419 от 13 июля 2021 года) на основании задания на проектирование в соответствии с государственными нормативными требованиями и межгосударственными нормативами, действующими в Республике Казахстан.

Главный инженер проекта

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized loops and a long horizontal stroke.

А.М.Туенбаев

Состав проекта

Номер тома	Обозначение	Наименование частей (разделов) проекта	Примечание
1	№ 08/02-ПЗ	Общая пояснительная записка	
2	№ 08/02- графическая часть	Генеральный план и транспорт, геологическая, горная, горно-механическая, электротехническая и сантехническая части	
3	№ 08/02-ПЗ	Технико-экономическая часть	
4	№ 08/02-ПЗ	Отчет о возможных воздействиях	
5	№ 08/02-ПЗ	Сметные расчеты	
6	№ 08/02-ПЗ	Декларация промышленной безопасности	

Перечень чертежей

№№ п/п	Наименование чертежей	Номер чертежа	Примечания
Генплан и транспорт			
1	Генеральный план	TS-AE-07/22-ГП-1	
2	Ситуационный план	TS-AE-07/22-ГП-2	
3	Центральная площадка. Генеральный план	TS-AE-07/22-ГП-3	
4	Площадка очистных сооружений. Генеральный план	TS-AE-07/22-ГП-4	
5	Площадка «Портал 1». Генеральный план	TS-AE-07/22-ГП-5	
6	Сечение водоотводной канавы «Север», «Юг»	TS-AE-07/22-ГП-6	
Горная часть			
1	Заглавный лист горной части	TS-AE-07/22-ПР-1	
2	Геологическая карта месторождения Теллур	TS-AE-07/22-ПР-2	
3	Таблицы подсчета запасов	TS-AE-07/22-ПР-3	
4	Совмещенный план поверхности, рудных тел и проектируемых горных выработок	TS-AE-07/22-ПР-4	
5	Вертикальная схема вскрытия	TS-AE-07/22-ПР-5	
6	Конструктивный план вскрытия гор.250м	TS-AE-07/22-ПР-6	
7	Конструктивный план вскрытия гор.200м	TS-AE-07/22-ПР-7	
8	Конструктивный план вскрытия гор.150м	TS-AE-07/22-ПР-8	
9	Разрезы 1-1, 2-2, 3-3, 4-4, 5-5	TS-AE-07/22-ПР-9	
10	Разрезы 6-6, 7-7, 8-8, 9-9, 10-10	TS-AE-07/22-ПР-10	
11	Выездная траншея №2	TS-AE-07/22-ПР-11	
12	Насосная станция главного водоотлива	TS-AE-07/22-ПР-12	
13	Насосная станция участкового водоотлива	TS-AE-07/22-ПР-13	
14	Камера вентиляционно-шлюзовых дверей с проемом 3,35х3,0м	TS-AE-07/22-ПР-14	
15	Камера противопожарных дверей с проемом 3,35х3,0м	TS-AE-07/22-ПР-15	
16	Камера УТП	TS-AE-07/22-ПР-16	
17	Камера газобезопасности на 40 человек при установке двух контейнеров MineARC™ Systems	TS-AE-07/22-ПР-17	
18	Склад противопожарных материалов	TS-AE-07/22-ПР-18	
19	Участковый пункт хранения взрывчатых материалов	TS-AE-07/22-ПР-19	
20	Сечение горных выработок на прямолинейных участках	TS-AE-07/22-ПР-20	
21	Сечение горных выработок на закруглении	TS-AE-07/22-ПР-21	
22	Т-образное сопряжение выработок и камера разминовки и разворота	TS-AE-07/22-ПР-22	
23	Таблица объемов горно-капитальных работ	TS-AE-07/22-ПР-23	
24	Календарный график выполнения горно- капитальных работ	TS-AE-07/22-ПР-24	
25	Календарный план добычи руды и металлов	TS-AE-07/22-ПР-25	
Горно-механическая часть			

1	Общие данные	TS-AE-07/22-ГМ-2	Лист 1
2	Гараж вспомогательной техники	TS-AE-07/22-ГМ-2	Лист 2
3	Гараж технического обслуживания и ремонта техники	TS-AE-07/22-ГМ-2	Лист 3
4	Склад ТМЦ	TS-AE-07/22-ГМ-2	Лист 4
5	Контрольно-пропускной пункт	TS-AE-07/22-ГМ-2	Лист 5
Электротехническая часть			
1	Электроснабжение подземных потребителей. Принципиальная однолинейная схема 6кВ	TS-AE-07/22-ЭС-1	

Содержание

	стр.
Введение	11
1 Генплан и транспорт.....	13
1.1 Географо-экономическая характеристика.....	13
1.2 Характеристика участка строительства.....	15
1.3 Отвальное хозяйство.....	16
1.4 Рекультивация и отвод земель	17
1.5 Организация транспорта	17
2 Геологическая часть.....	19
2.1 Краткие сведения об изученности района.....	19
2.2 Геологическая изученность.....	32
2.3 Геологическое строение и литологическая характеристика структуры Теллур.....	33
2.4 Характеристика рудоносных зон.....	36
2.5 Минералогические особенности руд.....	38
2.6 Гидрогеологические и инженерно-геологические особенности района работ.....	40
2.6.1 Поверхностные воды района.....	40
2.6.2 Подземные воды района.....	41
2.6.3 Связь поверхностных и подземных вод.....	42
2.6.4 Гидрогеологические условия месторождения.....	45
2.6.5 Химизм подземных вод месторождения и возможность их использования.....	46
2.7 Расчет водопритоков в горные выработки.....	47
2.7.1 Расчетные гидрогеологические параметры.....	47
2.7.2 Расчет водопритока в подземный рудник.....	50
2.8 Водоснабжение.....	54
2.9 Инженерно-геологические условия.....	55
2.9.1 Методика и объёмы работ.....	55
2.9.2 Физико-механические свойства пород.....	56
2.9.3 Инженерно-геологическое районирование геологического разреза.....	63
2.10 Оценка минеральных ресурсов месторождения Теллур.....	65
2.11 Минеральные ресурсы, принятые к проектированию и расчет товарной руды.....	69
2.11.1 Минеральные ресурсы, принятые к проектированию.....	69
2.11.2 Расчет товарной руды.....	69
3 Горная часть.....	70
3.1 Виды и методы работ по добыче полезных ископаемых.....	70
3.1.1 Ранее принятые проектные решения	70
3.2 Способы проведения работ по добыче полезных ископаемых.....	70
3.2.1 Выбор способа вскрытия месторождения.....	70

3.2.2	Выбор и обоснование системы разработки.....	73
3.2.2.1	Система разработки подэтажного обрушения при отработке рудных тел с углом падения до 35°.....	78
3.2.2.2	Система разработки подэтажного обрушения при отработке рудных тел с углом падения более 35°	78
3.2.3	Способы проведения горно-капитальных, горно- подготовительных, нарезных, эксплуатационно- разведочных работ	83
3.2.3.1	Горно-капитальные работы.....	83
3.2.3.2	Горно-подготовительные работы.....	88
3.2.3.3	Организация проходки горных выработок.....	90
3.2.4	Обоснование нормативов вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов полезных ископаемых.....	91
3.2.5	Обоснование и технико-экономические расчеты нормируемых потерь и разубоживания руды.....	91
3.2.6	Сведения о временно-неактивных запасах, причинах их образования и намечаемых сроках их погашения.....	92
3.2.7	Обоснование оптимальных параметров выемочных единиц, уровня полноты извлечения полезных ископаемых из недр.....	92
3.3	Производственная мощность и срок существования рудника. Режим работы.....	93
3.3.1	Производственная мощность и срок существования рудника.....	93
3.3.2	Режим работы	94
3.3.3	Календарный график горных работ с объемами добычи и показатели качества полезного ископаемого.....	94
3.4	Используемые технологические решения.....	96
3.4.1	Применение средств механизации и автоматизации производственных процессов.....	96
3.4.1.1	Состав технологического оборудования.....	96
3.4.1.2	Использование взрывчатых материалов.....	98
3.4.1.3	Буровзрывные работы (БВР).....	99
3.4.1.4	Расчеты уточняющие условия безопасного выполнения взрывных работ.....	102
3.4.1.5	Расчет производительности состава технологического оборудования.....	104
3.4.2	Мероприятия по соблюдению нормируемых потерь полезного ископаемого при извлечении из недр.....	115
3.4.3	Мероприятия по сохранению в недрах или складированию забалансовых запасов для их последующего промышленного освоения.....	116
3.4.4	Геолого-маркшейдерское и геомеханическое	

	(геотехническое) обеспечение горных работ.....	116
3.4.5	Эффективное использование дренажных вод, вскрышных пород.....	119
3.4.6	Меры безопасности работы производственного персонала и населения, зданий и сооружений, объектов окружающей среды от вредного воздействия работ, связанных с недропользованием.....	119
3.4.7	Технические средства и мероприятия по достоверному учету количества и качества добываемого минерального сырья, а также их потерь и отходов производства.....	124
3.5	Меры охраны поверхностных объектов и горных выработок от вредного влияния подземных разработок.....	124
3.6	Санитарно-гигиенические мероприятия и основные меры обеспечения безопасного ведения горных работ.....	125
3.7	Мероприятия по предотвращению загазирования подземных выработок в условиях проявления метана.....	129
3.8	Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций.....	129
3.9	Рациональное и комплексное использование недр	131
3.9.1	Охрана недр	131
3.9.2	Авторский надзор за реализацией принятых проектных решений.....	131
3.10	Возможные риски и их последствия.....	132
3.11	Задачи научно-исследовательских работ.....	136
4	Промышленная безопасность плана горных работ	137
4.1	Мероприятия по предупреждению и ликвидации аварий, несчастных случаев и профилактике профессиональных заболеваний.....	137
4.1.1	Планирование и проведение мероприятий по предупреждению и ликвидации аварий.....	137
4.1.2	Приостановление работ в случае возникновения непосредственной угрозы жизни работников, выведение людей в безопасное место и осуществление мероприятий, необходимых для выявления опасности.....	139
4.1.3	Приостановление работ в случае возникновения непосредственной угрозы жизни работников, выведение людей в безопасное место и осуществление мероприятий, необходимых для выявления опасности.....	139
4.1.4	Учет, надлежащее хранение и транспортирование взрывчатых материалов и опасных химических веществ, а также правильное и безопасное их использование.....	139
4.1.5	Осуществление специальных мероприятий по прогнозированию и предупреждению внезапных прорывов воды, горных ударов.....	140

4.1.6	Выполнение иных требований, предусмотренных законодательством о гражданской защите и промышленной безопасности.....	142
4.2	Специальная комплексная организационно-техническая мероприятия по улучшению состава рудничной атмосферы.....	147
4.2.1	Расчет потребного количества воздуха.....	147
4.2.2	Схема проветривания.....	153
4.2.3	Выбор вентилятора главного проветривания и расчет депрессии подземного участка	154
4.2.4	Выбор вентилятора местного проветривания.....	155
4.2.5	Расчет шахтной вентиляционной сети.....	157
4.2.6	Мероприятия по обеспыливанию рудничной атмосферы	158
5	Горно-механическая часть.....	159
5.1	Шахтный водоотлив	159
5.1.1	Участковая насосная станция на горизонте 250м, 150м.....	159
5.1.2	Насосная станция главного водоотлива на гор. 200м.....	160
5.2	Оборудование подземных камер и пунктов	162
5.2.1	Подземный склад противопожарных материалов.....	162
5.2.2	Участковый пункт хранения взрывчатых материалов.....	162
5.2.3	Камера газозащиты.....	163
5.3	Противопожарная защита.....	163
6	Электротехническая часть.....	165
6.1	Электроснабжение подземных потребителей.....	165
6.1.1	Насосная станция главного водоотлива на гор. 200.....	166
6.1.2	Насосная станция участкового водоотлива на гор. 250 и гор. 150.....	167
6.1.3	Участковый пункт хранения взрывчатых материалов.....	168
6.1.4	Склад ППМ	169
6.2	Автономное пожаротушение.....	170
6.2.1	Участковый пункт хранения взрывчатых материалов.....	170
6.3	Телефонная связь.....	171
6.3.1	Телефонная связь подземных объектов.....	171
6.3.2	Радиотелефонная связь.....	172
7	Сантехническая.....	173
7.1	Теплоснабжение.....	173
7.2	Водоснабжение.....	174
7.3	Канализация.....	174
7.4	Шахтная вода.....	174
8	Технико-экономическая часть.....	175
8.1	Капитальные затраты	175
8.2	Эксплуатационные затраты.....	179
8.3	Технико-экономический расчет (ТЭР) и финансово-	

экономическая модель (ФЭМ) эффективности отработки запасов..	179
8.4 Чувствительность проекта.....	182
Список использованных источников.....	183
ПРИЛОЖЕНИЯ	
Приложение А Государственная лицензия на проектирование горных производств.....	185
Приложение Б Задание на проектирование.....	190
Приложение В Технические характеристики установки для подземного бурения SANDVIK DL331-5C.....	197
Приложение Д Технические характеристики машины для транспортировки людей «Минка-18А».....	203
Приложение Е Технические характеристики машины для вспомогательных работ SWT-101.....	231
Приложение Ж Технические характеристики машины для заправки GCM Umitec MF 400 Lube.....	239
Приложение З Технические характеристики подземной машины для торкретирования Spraymec 1050 WPC.....	251
Приложение И Технические характеристики подземной бетономешалки на базе машины Umitec LF 600 Agitator.....	255

Введение

План горных работ выполнен по заданию на проектирование.

Золоторудное месторождение Теллур находится в Акмолинской области Республики Казахстан в регионе с развитой золотодобывающей промышленностью. Кроме описываемого месторождения в данном районе известны ранее разведанные крупные и средние по масштабу месторождения золота. Многие из них разрабатываются – это Жолымбет, Бестобе и Кварцитовые горки. Кроме них известен ряд перспективных золоторудных проявлений, заслуживающих дальнейшего изучения.

Основной полезный компонент месторождения – золото, в настоящее время пользуется исключительным спросом в мире. Высокая востребованность золота обусловлена тем, что оно, как и прежде, остается в качестве главного валютного эквивалента. Наряду с этим в последние годы в мире резко возросло потребление золота в ювелирной отрасли (60% от поставляемого на мировой рынок), а также в электронной промышленности и медицине.

Месторождение Теллур как рудопоявление открыто в 1989-90 гг. По результатам проведенных в 1997 г. поисково-оценочных работ оно переведено в разряд месторождений.

Основанием для проведения геологоразведочных работ на месторождении ЗАО «Акмола Голд» (в настоящее время ТОО «Акмола Голд») является Контракт № 268 от 30.11.1998 г. на разведку и добычу и дополнения к нему № 584 от 23.10.2000 г., № 922 от 24.04.2004 г. и № 1560 от 01.11.2004 г. В соответствии с этими документами в 1995-1999 гг. ЗАО «Акмола Голд» на лицензионной площади Теллур Степокского рудного поля выполнен большой объем геологоразведочных работ. В результате было предварительно оценено месторождение Теллур и разведано Степок. С 2000 года основная часть работ была сконцентрирована на описываемом месторождении с целью ускорения его разведки и подсчета запасов.

Полученные на месторождении положительные результаты работ 1996-2002 годов позволили недропользователю ЗАО «Акмола Голд» представить на рассмотрение ГКЗ РК отчет с подсчетом запасов вместе с ТЭО кондиций.

Материалы отчета были рассмотрены ГКЗ РК в 2003 году (Протокол № 209-03-А от 24 февраля 2003 г.). При этом представленные по категориям С1+С2 балансовые запасы месторождения были апробированы только по категории С2 из-за того, что принятая увязка рудных тел была неоднозначной и морфология их не заверена подземными горными выработками, а также не были проведены полупромышленные испытания руд. Все эти отмеченные основные недоработки в процессе проведения геологоразведочных работ в 2003-2006 гг. практически устранены, что сделало возможным оценку балансовых запасов месторождения по категории С1. Кроме того, указанными работами несколько расширены его масштабы.

В сложившейся ситуации недропользователем принято решение с учетом вновь полученных данных определить промышленную ценность данного месторождения. С этой целью ТОО «Акмола Голд» в июле 2009 г. выдало ТОО «Геоинцентр» Геологическое задание, предусматривающее составление совмещенного отчета «ТЭО промышленных кондиций и подсчет запасов золоторудного месторождения Теллур». Полученные показатели по параметрам кондиций и подсчитанные по ним запасы указывают на реальную возможность рентабельной разработки данного месторождения.

По заказу компании ТОО «TS Minerals», которая является недропользователем по Контракту №5519-ТПИ от 29.04.2019 года на основании Дополнения №1 (рег.№ 5598-ТПИ) от 01.08.2019 г., ТОО «С-ГеоПроект» выполнила оценку минеральных ресурсов золоторудного месторождения Теллур на площади Теллур-Степоянская в Акмолинской области Республики Казахстан [1].

По результатам выполненной оценке подсчитаны минеральные ресурсы по категории Inferred (предполагаемые) и Indicated (выявленные).

В настоящем плане горных работ приведены расчеты обоснования состава технологического оборудования для очистной добычи и проходческих работ, а также вентиляции шахты. На всех технологических процессах ведения горных работ предусмотрено использование самоходного оборудования.

1 Генплан и транспорт

1.1 Географо-экономическая характеристика

Месторождение Теллур находится в Аккольском районе Акмолинской области в 12 км северо-восточнее золотодобывающего рудника Жолымбет (рисунок 1). Областной центр г. Кокшетау расположен в 305 км к северо-западу от месторождения.

Географические координаты центра месторождения $51^{\circ} 50' 12''$ с.ш. и $71^{\circ} 48' 46''$ в.д.

Ближайшая железнодорожная станция Шортанды расположена в 60 км к западу от рудничного пос. Жолымбет.

От месторождения Теллур до грунтово-щебеночного грейдера, который проложен к руднику Жолымбет – 1,2 км. От этого рудника до железнодорожной станции Шортанды имеется асфальтовая дорога.

Климат района месторождения резко континентальный. Продолжительность зимнего периода (до -40°C) 5-6 месяцев, летнего (до $+35^{\circ}\text{C}$) 4 месяца. Снежный покров устанавливается в ноябре-декабре и держится до марта – начала апреля. Промерзание грунтов достигает глубины 1,5-2,5 м. Среднегодовое количество осадков 200-250 мм. Преимущественные ветры северо-западные и юго-западные.

Месторождение и прилегающая к ней территория расположены на пахотных землях. Абсолютные отметки высот 305-310 м.

Гидрографическая сеть представлена малыми речками Ацилыайрык и Тасмола, имеющими постоянное течение, расход воды во время весенних паводков – 1,57 м³/сек. Месторождение Теллур находится в междуречье указанных рек. Днища речных долин располагаются на 20-30 м гипсометрически ниже поверхности месторождения.

Каких-либо геологических, исторических, культурных, этнографических, других памятников, а также некрополей, других захоронений на площади месторождения не имеется.



Рисунок 1 - Обзорная карта района работ. Масштаб 1:1000 000

1.2 Характеристика участка строительства

Местоположение промплощадок месторождения Теллур определяется технологией отработки месторождения. За основу планировочных решений приняты:

- технологическая схема производства;
- решение транспортного обслуживания;
- нормативные требования по санитарным и противопожарным разрывам;
- условия рельефа местности;
- максимальное использование существующей инфраструктуры, оставшейся после выполнения добычи руды подземным способом.

Проектирование зданий и сооружений на поверхности выполняется по отдельному проекту.

Все проектируемые здания и сооружения расположены на пяти площадках, удаленных друг от друга на различные расстояния:

- «центральная» промплощадка;
- промплощадка очистных сооружений;
- промплощадка «Портал 1»;
- перегрузочная промплощадка со складом руды;
- промплощадка контрольно-пропускного пункта.

Кроме проектируемых промплощадок на месторождении имеются существующие сооружения:

- выездная траншея с порталом 1;
- отвал вскрышных пород;
- отстойники;
- ВЛ 10кВ.

Последующее описание расположения всех промплощадок будет вестись от существующей выездной траншеи с порталом 1

Проектируемая выездная траншея с порталом расположена с северной стороны от существующей выездной траншеи с порталом 1 на расстоянии около 200,0м

Проектируемый отвал вскрышных пород высотой до 15,0м и общим объемом грунта 0,44млн. м³ (0,27млн.м³ мягкий грунт и 0,17млн.м³ скальный грунт) расположен с северо-западной стороны от существующей выездной траншеи с порталом 1 на расстоянии около 300,0м. Рядом с отвалом вскрышных пород с восточной стороны расположен отвал плодородно растительного грунта с высотой отвала до 5,0м и объемом грунта 10,0тыс.м³.

Центральная промплощадка расположена с восточной стороны от существующей выездной траншеи на расстоянии от неё около 100,0м.

На центральной промплощадке проектом предусматриваются расположение следующие здания и сооружения:

- здание административно-бытового комплекса (АБК);
- парковка для автомобилей.

Промплощадка очистных сооружений шахтных вод расположена с северо-восточной стороны от существующей выездной траншеи с порталом¹ на расстоянии около 100,0м. На площадке расположены следующие проектируемые сооружения:

- модульные очистные сооружения контейнерного типа;
- насосная станция;
- резервуары 2х150м³;
- отстойники (2шт);
- колодец с очищенной водой;
- канализационная насосная станция.

Промплощадка «портал 1» располагается на расстоянии около 20,0 м в направлении на север от существующей выездной траншеи. На площадке расположены следующие проектируемые здания и сооружения:

- вентиляционный восстающий;
- ГВУ с вентиляторной установкой типа AL-18-5600;
- энергоустановка МТЭУ-ВНУ;
- бункер накопителя угля;
- бункер накопителя шлака;
- склад угля;
- склад шлака.

Перегрузочная площадка со складом руды расположена с северо-восточной стороны от существующей выездной траншеи на расстоянии около 230,0м. На промплощадке проектом предусматриваются только расположение склада руды объемом около 2,0тыс. м³.

Промплощадка контрольно-пропускного пункта расположена с северо-восточной стороны от существующей выездной траншеи на расстоянии около 450,0м. На промплощадке проектом предусматриваются только расположение здания контрольно-пропускного пункта.

Для отвода талых и ливневых вод с территории месторождения Теллур проектом предусмотрены водоотводные каналы с северной стороны площадки длиной около 856,0м и с южной стороны длиной около 1560,0м

Всю территорию месторождения Теллур будет огорожена 3D забором длиной около 3810,0м

1.3 Отвальное хозяйство

Вскрышные породы, складываемые в отвалы вскрышных пород, представлены скальным грунтом. Параметры по устойчивости породных отвалов определены в соответствии с рекомендациями «Краткого справочника по открытым горным работам». Согласно рекомендациям,

рабочие углы откосов ярусов должны быть приняты равными 35° , устойчивые 33° . Параметры породных отвалов, определены из условия обеспечения их устойчивости, с учетом принятой механизации и способа отвалообразования, а также вида складироваемых пород.

Настоящим планом горной отработки приняты следующие параметры породных отвалов:

- угол откоса отсыпаемых ярусов, град. – 35° ;
- угол откоса яруса в устойчивом положении, град. - 33° ;
- с высотой отвала вскрышных пород – 15,0м.

Технология отвалообразования определена видом транспорта используемого для вывоза вскрыши. Отвальные работы включают: выгрузку породы автотранспортом на разгрузочной площадке, сталкивание бульдозером оставшейся части породы на площадке, планировку отвала и дорожно-планировочные работы. Площадки отвала планируются под углом 3° в стороны развития отвала, в связи с необходимостью иметь по всему фронту поперечный уклон не менее 3° , направленный от бровки откоса в глубину отвала. По всей протяженности верхней бровки яруса следует отсыпать предохранительный вал высотой не менее 0,7 м. Въезд на отвал вскрышных пород принимается с уклоном 60 промилле и двухсторонним проездом автотранспорта. Порода на отвал, вывозится автосамосвалами типа Белаз, грузоподъемностью 40,0 т. Для отвалообразования предусматривается применение бульдозера марки SD-16.

1.4 Рекультивация и отвод земель

На всех проектируемых площадках предусмотрена срезка растительного слоя на глубину 20 см, с транспортировкой грунта во временные отвалы высотой до 5 м. В дальнейшем этот грунт будет использоваться для рекультивации нарушенных земель, после отработки месторождения.

1.5 Организация транспорта

Транспортные перевозки к промплощадкам месторождения Теллур предусматриваются по существующим и проектируемым промышленным автомобильным дорогам

Вблизи от месторождения на расстоянии около 4,0 км проходит существующая автомобильная дорога местного значения между посёлками Жолынбет и Степок.

На территории месторождения Теллур проектом предусматриваются следующие автомобильные дороги:

- автодорога к выездной траншее (длина около 0,30км);
- автодорога к промплощадке «Портал 1» (длина около 0,44км);

- автодороги на отвал вскрышных пород (длина около 0,50км).

Ко всем проектируемым площадкам предусматриваются подъездные автодороги, которые будут разрабатываться по отдельному рабочему проекту, совместно с поверхностным комплексом месторождения Теллур.

Все технические решения и проектирование по поверхностным объектам предусматривается отдельным проектом "Строительство поверхностных объектов промышленной площадки Теллур" согласно пункту 5 таблицы 3.30 «Календарный график строительства рудника».

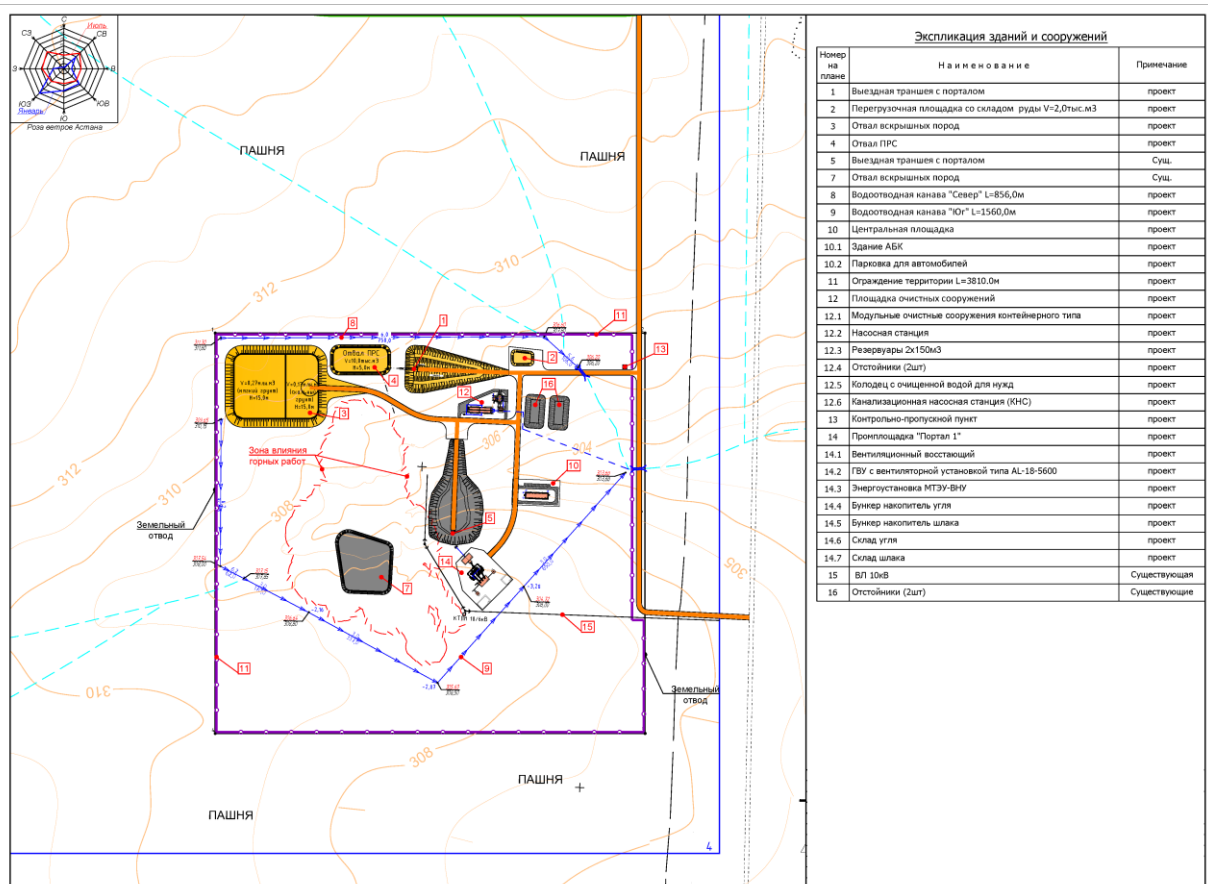


Рисунок 2 – Генеральный план

2. Геологическая часть

2.1 Краткие сведения об изученности района

Месторождение Теллур находится в Аксу-Жолымбет-Байлюстинской структурно-металлогенической зоне, в пределах которой расположены многие промышленные золоторудные месторождения с золото-теллуридно-кварцевым типом рудной минерализации. Степень геологической изученности данной зоны довольно высокая. Здесь в 80-90 годах прошлого столетия выполнены геологические съемки 1:50000 масштаба, сопровождавшиеся комплексом наземных геофизических исследований (магниторазведка, электроразведка, металлометрия и др.). В эти же годы осуществлены работы по ГДП-200. По результатам региональных работ на площади Теллур-Степокского рудного поля были сосредоточены поисковые работы на золото, приведшие к открытию золоторудных месторождений Степок, Теллур и рудопроявлений Караул-тобе, Мартовское и др.

В пределах площади месторождения и его ближайшей периферии палеозойские породы на 100 % перекрыты чехлом мезо-кайнозойских суглинков и глин средней мощностью около 30 м. Поэтому, несмотря на неоднократные съемочные и поисковые работы в районе на золото с применением различных методов и методик, но при весьма небольших объемах бурения, месторождение Теллур (как и месторождения Мартовское и Степок) наземными методами поисков не фиксировались. Первые признаки золотокварцевой минерализации на объекте были обнаружены Целиноградской ГРЭ в 1989-1990 г.г. при очередном проведении поисковых работ на южном фланге Аксу-Жолымбетской структурно-металлогенической зоны. Основным методом работ были глубинные литохимические поиски (разбуривание перспективной площади станками КГК по сети 400 x 40-50м).

По результатам поисковых работ выявлены геохимические аномалии золота, в пределах которых было произведено сгущение сети скважин КГК до 50 x 40м и на отдельных участках – до 20-10м по профилю. В результате под чехлом неоген-четвертичных суглинков и глин мощностью 25-30м выделилась зона гидротермально-метасоматически измененных пород с прожилково-жильным окварцеванием и золотом северо-западного простирания, с падением отдельных жил на юго-запад под углом 30-50°. Общая ширина аномальной зоны оценивалась в 80-100м. Содержания золота, в основном, были низкие (десятые доли г/т), достигая лишь в отдельных пробах 10-14,2 г/т (в одной пробе 48,0 г/т). Длина проб от 0,2м до 2,0м, причем некоторые из рудных проб были забойными и не давали представления о мощности рудных тел. Аномалия была переведена в разряд рудопроявлений, но сама зона и золотое оруденение в ней остались не прослеженными, ни по простиранию, ни по падению и не изучены на полную мощность. С целью оценки рудопроявления было пробурено 3 поисковых колонковых скважины, по которым рудных пересечений не было получено.

Тем не менее, площадь рудопроявления Теллур была признана перспективной и рекомендована для продолжения оценочных работ.

Выделяется **четыре основных этапа** в изучении месторождения Теллур ЗАО (с 2007 г - ТОО) «Акмола Голд»:

1 этап - 1995-1998 гг. Оценка ранее выявленных геохимических ореолов золота бурением скважин КГК по сети 200х20м до глубины 40-60м от дневной поверхности и поиски промышленного оруденения в их пределах до глубины 150-200м. Было пробурено несколько десятков скважин КГК, расположенных в 4-х профилях ориентированных по азимуту 30° (в крест предполагаемого простирания аномальной зоны). Расстояние между профилями составило 100-200м, между скважинами в профиле – 40м. Затем была пробурена одна колонковая скважина (№ 96-5) глубиной 146м. Скважина пробурена под углом к горизонту 55° по азимуту 30°. На глубине 110м скважина пересекла кварцевую жилу мощностью 2,3м с ореолом минерализации до глубины 120м. Содержание золота в кварцевой жиле составило 20,55 г/т, а в минерализованных зальбандах жилы - 0,11-0,6 г/т. По результатам работ 1995-1996 г.г. представления об особенностях геологического строения объекта несколько изменились, но, по-прежнему, допускалась возможность различной интерпретации условий локализации золотокварцевой минерализации.

В 1997 г. уже на начальной стадии проведения поисково-оценочных работ при бурении скважин КГК по сети 100 х 40м с целью прослеживания золотоносных зон окварцевания были получены результаты, позволившие достаточно уверенно определить простирание и падение зоны. При этом по одной из скважин КГК (№ 448) получено пересечение с видимой мощностью 6,0м и содержанием 61,0 г/т. После этого методика работ и ориентировка буровых профилей были пересмотрены. Оценка рудопроявления была продолжена в 1998г наклонными (55°) колонковыми скважинами по сети 100 х 100-50м с ориентировкой профилей по азимуту 68°. Достигнутая плотность сети колонкового алмазного бурения составила 100х100-50м. Выделены три рудоносные зоны, в т.ч. две – пологие (30-45°) кулисно расположенные в 50-70 м друг от друга кварцево-жильные зоны ССЗ простирания мощностью до 8-12м установленной суммарной протяженностью около 500м с промышленным оруденением. Объект в результате этих работ переведен в разряд месторождений.

2 этап - 2000-2002 гг. Разведка месторождения бурением по сети 50 х 50–40м (в центральной части), 100х100-50 – на флангах. По результатам разведки в пределах названных выше полого падающих рудоносных зон ооконтурены три рудных тела: 1, 2 и 3.

Этап завершился составлением отчёта с подсчетом запасов месторождения, совмещённого с ТЭО кондиций и прошёл апробацию в ГКЗ. По материалам ТЭО месторождение Теллур признано рентабельным объектом. При этом представленные по категориям С₁+С₂ балансовые запасы

месторождения были апробированы только по категории С₂ из-за того, что не были проведены подземные горные работы для заверки данных бурения и увязки рудных тел, а так же уточнения их морфологии. Была отмечена недостаточность для категории С₁ объёмов гидрогеологического бурения и технологических исследований руд месторождения. Все отмеченные ГКЗ основные недостатки в процессе проведения дальнейших геологоразведочных работ практически были устранены. Ниже приводится характеристика этих дополнительных работ, которые выполнялись в два этапа.

3 этап - 2002-2004 гг. Разведка глубоких горизонтов (до глубины 100-120м) рудных тел 1 и 2, детальная разведка рудного тела 1 подземными горными выработками до горизонта +263м (на горизонтах 30м и 45м от дневной поверхности) и вертикальными колонковыми скважинами в промежутке между профилями 5 и 8 (сгущение сети до 25м x 25-10м).

Горизонтальные подземные горные выработки (квершлаг, рассечки, орты) проходились на горизонте 265м для разведки рудной зоны №1 из шурфа №1. Выше из восстающих (вертикальных и наклонных) проходились подэтажные штреки на горизонтах 275 и 280м для изучения рудных тел по простиранию выше основного (+265м) горизонта. Сечение штреков и восстающих от 3,6 м² до 5,2 м².

Всего пройдено 1315,5м подземных горных выработок, в т.ч.: ствол шурфа – 51м, горизонтальные выработки (квершлаг, штреки, рассечки и орты) – 908,4м, восстающие (вертикальные и наклонные) – 311,8м.

Выполнена опытно-промышленная отработка двух блоков (рудное тело 1). Очистная выемка производилась после выполнения всех подготовительных и нарезных работ. Для очистной выемки был принят вариант сплошной системы разработки с креплением и регулярным оставлением целиков. Целики оставлялись размером 3 м x 3 м по простиранию со стороны штреков через 2,6 м.; по восстанию на ширину отрабатываемого слоя через 3 м.; расстояние между рядами целиков внутри блока по простиранию для поддержания кровли не более 5 м в зависимости от горно-геологической обстановки. Кроме того, для поддержания кровли, между рядами целиков через 3-5м выкладывалась костровая крепь; в некоторых местах по необходимости устанавливались кусты стоек из круглого леса диаметром 16-20 см.

В результате проведенных горных работ, рудное тело 1 были вскрыты на гор. +278,8м (30м от поверхности), на гор. +268,8м (40м от поверхности) и на гор. +263м (45м от поверхности). Добыто 9369,8 тыс. т руды, золота – 191,6 кг, серебра – 43 кг (среднее содержание золота составило 20,45 г/т, серебра – 5,51 г/т)

В конце октября 2004 г в результате тяжелых горных условий на ряде участков произошли обвалы горных выработок. Горные работы были

прекращены, и шурф был затоплен. К этому времени основные задачи, поставленные перед подземными горными работами, были уже выполнены.

Разведка верхней части рудного тела 1 подземными горными выработками позволила:

- установить достаточную степень сплошности оруденения по простиранию и падению;
- установить детали морфологии рудного тела, наличие раздувов и выклиниваний рудных жил, существенных изменений их элементов залегания на отдельных участках;
- провести систематическое опробование вскрытого оруденения стандартными бороздовыми пробами (1429 проб);
- получить неограниченное количество материала для технологических испытаний окисленных руд;
- уточнить структуру месторождения: установлено более сложное строение рудных тел, выявлены достаточно крупные разрывные нарушения северо-западного простирания;
- провести опытно-промышленную отработку двух рудных блоков, определить условия выполнения горных работ для последующей отработки
- выполнить заверку данных предыдущего бурения горными работами и установить более высокое среднее содержание золота по данным горных работ по сравнению с данными бурения (с учетом разубоживания среднее содержание золота по результатам горных работ на 10-15% выше)

4 этап – 2005г – 2011г. Доразведка флангов, уточнение технологических, гидрогеологических, экологических, горно-технических характеристик, подготовка месторождения к переутверждению запасов в ГКЗ, рассмотрение материалов и утверждение запасов в ГКЗ и, наконец, получение разрешения на переход от разведки к этапу добычи (письмо МИНТ № 07/2 8063 от 17.05.2011г).

В 2005-2006 г. г дополнительно пробурено 7 колонковых разведочных скважин для оценки северного и южного фланга рудной зоны №2, две скважины для отбора технологической пробы первичных руд месторождения и 5 гидрогеологических скважин для уточнения гидрогеологических условий месторождения и создания режимной сети наблюдательных гидрогеологических скважин на площади горного отвода.

Всего за период с 1996 по 2006г. на месторождении пробурено 62 поисково-разведочных скважины колонкового бурения общим объемом 6819 п.м., в том числе 45 скважин (4645м) с применением снаряда Boart Longyear, и 10 скважин специального назначения: 6 гидрогеологических скважин (311,0м) и 4 скважины для отбора технологических проб (309м). Выход керна по рудным зонам составил 80-100%, в среднем 96%.

В результате проведенных за все годы геологических исследований основные рудные зоны №№ 1 и 2 разведаны скважинами колонкового бурения в основном до глубины 100-120 м в 10 профилях. Достигнутая сеть

скважин, для рудного тела 1 составила 50 х 40м, для рудного тела 2 – 50-100 х 50-40м. На горизонте 263 м рудное тело 1 прослежено по простиранию штреками и разведано рассечками через 10-20м, реже 25м, а по восстанию (падению) – восстающими через 15-50м. На эксплуатационных горизонтах 30м и 40м расстояние между рассечками и восстающими составило 5-10м.

Полученные дополнительные данные не привели к существенным изменениям представлений о параметрах рудных тел 1, 2 и их запасах. Отмечается лишь усложнение морфологии кварцевых жил (появляются апофизы и новые линзы). Фактические данные по горным выработкам и новым скважинам позволили также переориентировать направление разрывных нарушений, секущих рудные тела и зоны, с северо-восточного направления на северо-западное.

На месторождении Теллур выполнен значительный объем технологических, гидрогеологических, инженерно-геологических и геоэкологических работ, достаточный для геолого-экономической оценки месторождения и подсчета его запасов.

Выполненные работы позволили изучить гидрогеологические условия месторождения, динамику и качество подземных вод, произвести прогноз водопритока дренажных вод в горные выработки, определить источники хозяйственного и технического водоснабжения, произвести инженерно-геологическое районирование месторождения.

Изучение вещественного состава и технологических свойств руд месторождения Теллур. Исследования проводились с 2002 по 2004 г. Всего было изучено пять технологических проб. Исследования пробы Т-1, весом 86,6 кг проводились ТОО «Акмола Голд» подрядчиком ОсОО «Алекс Стюарт (Эссейрс) Кыргызстан Лтд», г. Кара-Балта в 2002 году. Проба Т-2, весом 120 кг изучалась Корпорацией «Интертек», г. Москва, 2004 г. В 2003 году из рудного отвала подземных горных выработок рудного тела 1^а была отобрана для исследований на обогатимость частная проба Т-3 весом 140-160 кг с содержанием золота 9,96 г/т (ЗАО «Майкаинзолото»). В Криц «НТК» также проводились тестовые исследования по гравитационному обогащению на частных пробах (Тл-1, 2, 3) весом не более 5,0 кг и с содержанием золота от 2 до 4,2 г/т.

Кроме того, были проведены опытно-промышленные испытания на ЗАО «Карабашмедь», Челябинская область, г. Карабаш, 2003г. Вес пробы составил 1191,2 тонны. Проба руды использовалась в качестве флюса при проведении плавки в шахтной печи медьсодержащего сырья. Было дано положительное заключение об использовании золото-кварцевой руды месторождения Теллур в качестве флюса при проведении шахтной плавки и конвертировании медных штейнов в процессе производства черновой меди. Извлечение золота при этом составило 92%.

В 2010 г. ТОО «Акмола-Голд» достигнуто соглашение с ТОО «Алтай Кен-Байыту» о поставке золотосодержащей руды месторождения Теллур на

золотоизвлекающую фабрику (ЗИФ) этого ТОО, расположенную в с. Секисовка Восточно-Казахстанской области. ЗИФ работает по схеме прямого цианирования исходной руды. С целью установления возможности переработки руды месторождения Теллур прямым цианированием исследовательским участком ЗИФ фабрики была исследована проба Т-12 весом 100 кг. Исследования проводились на бутылочном роликовом агитаторе на пробе измельченной до крупности 78% класса – 0,071 мм, извлечение золота в раствор составило 95,4%. Предполагается, что в промышленных масштабах извлечение может составить около 85%. Дополнительно к исследованиям ЗИФ аналогичные исследования по прямому цианированию руды месторождения Теллур на пробе Т-12 проведены также ДГП «ВНИИЦветмет». Опыты показали принципиальную возможность извлечения золота в продуктивный раствор на уровне 91,49%, при концентрации цианидного раствора 0,03% и времени выщелачивания 24 часа.

Химический состав пробы

Химический состав руд изучался на технологической пробе Т-12. Материал пробы отобран из отвалов руды, попутно добытой в интервале 0-10 м штрека 5^{2бис}, пройденного на северном фланге месторождения на горизонте 265 м». Вес материала 100 кг.

Данный химический состав определялся в лаборатории «Alex Stewart (Assayers) Kurguzstan Ltd» (таблица 2.1).

Таблица 2.1 - Химический состав руды

Элемент	Ед.изм.	Количество
Au	г/т	10,54
Ag	г/т	3,09
As	%	<0,0015
Cu	%	0,049
Fe	%	4,1
Mo	%	0,0003
Pb	%	<0,0035
Sb	%	<0,0025
W	%	0,003
Zn	%	0,004
C	%	0,77
Сорг	%	0,021
S общ	%	1,89
Сульфидн.	%	1,84
Al ₂ O ₃	%	6,04
Fe ₂ O ₃	%	6,79
CaO	%	1,54
MgO	%	1,97
TiO ₂	%	0,27

Лабораторные исследования

На исследование была взята проба массой 3 кг. отобранная с общей партии в 100 кг., остальная часть была отправлена на исследование во ВНИИЦВЕТМЕТ. Данное исследование является контрольным с целью определения извлечения за одну операцию посредством прямого цианирования золотосодержащей пробы.

Исследуемая проба содержанием золота 6,33гр/тн. была предварительно истерта до 78% класса -0,071мм., затем путем добавления цианидосодержащего раствора была приготовлена пульпа с 40% твердого и концентрацией по NaCN 300 ppm.

Тест проводился на бутылочном агитаторе в течении 24 часов.

На рисунке 3 представлен график кинетики выщелачивания

Данные выщелачивания предоставлены в таблице 2.2.



Рисунок 3 - График кинетики выщелачивания

Таблица 2.2 - Кинетика выщелачивания

время	золото в растворе, мг/л	золото в кеке, г/т	Au, мг	Извл., %
0	0,05	6,33	3,21	1,27
0,5	0,67	5,19	3,14	17,38
2	5,23	3,56	6,04	70,54
4	5,42	3,06	5,95	74,27
6	5,71	2,87	6,09	76,43

8	5,87	2,32	5,94	80,48
10	6	2,03	5,91	82,81
12	6,02	1,96	5,89	83,35
14	6,02	1,87	5,84	83,99
16	6,1	1,82	5,88	84,53
18	6,22	1,34	5,74	88,33
20	6,4	0,98	5,71	91,41
22	6,6	0,53	5,64	95,30
24	6,7	0,52	5,72	95,45

Проведенные тесты по прямому цианированию исследуемой технологической пробы № Т-12 месторождения «Теллур» показали присутствие цианируемого золота и возможность извлечения золота с помощью цианидного раствора.

При заданных параметрах выщелачивания извлечение золота в лабораторных условиях составило в среднем 95,45 % при довольно низком расходе NaCN.

Расход реагентов: NaCN-0,75г/тн ; CaO-1,55кг/тн

В промышленных испытаниях руды месторождения «Теллур» извлечение может быть в пределах 85 %, с учетом безвозвратных потерь в технологическом процессе.

Технологическая схема обогащения

Для переработки руд месторождения Теллур на базе ЗИФ ТОО «Алтай Кен Байыту» предлагается технологическая схема, включающая:

- трехстадиальное дробление с предварительным грохочением;
- двухстадиальное измельчение;
- классификация в гидроциклоне, ГЦ250, направлением песков гидроциклона на вторую стадию измельчения; слив гидроциклона идет на сороулавливающий грохот, подрешетный продукт сороотделителя поступает на гидроциклон Гц 360, слив идет на сорбционное выщелачивание с углем, а пески на доизмельчение.
- Часть продукта с пульподелителя направляется на концентратор Falcon, легкая фракция возвращается в пульподелитель, концентрат на доизмельчение с классификацией на Гц 150, далее в чаны интенсивного выщелачивания.
- сорбционное выщелачивание с углем подрешетного продукта сороотделителя и процианированного гравитационного концентрата;
- обезвоживание насыщенного угля на грохоте с последующей кислотной и водной промывками;
- элюирование насыщенного угля;
- электролиз элюата;
- плавка с получением сплава Доре;

- сгущение и обеззараживание обезвоженных хвостов сорбционного выщелачивания.

Технологические параметры основных операций переработки руды месторождения «Теллур»

Таблица 2.3 - Технологические параметры основных операций переработки руд

№ п/п	Наименование параметра	Единица измерения	Значение параметра
	<i>Измельчение, I стадия</i>		
1	Расход шаров	кг/т	1,4
2	Производительность	т/час	80,00
3	Содержание твердого в разгрузке мельницы	%	70,00
4	Циркуляционная нагрузка	%	0,00
5	Щелочность слива мельницы	рН	10,00
6	Подача воды на trommel (бутара)	м ³ /час	5,00
	<i>Измельчение, II стадия</i>		
7	Расход шаров	кг/т	1,3
8	Содержание твердого в сливе мельницы	%	70,00
9	Циркуляционная нагрузка	%	250,00
10	Подача воды на trommel (бутара)	м ³ /час	5,00
	<i>Классификация в гидроциклоне</i>		
11	Содержание твердого в сливе	%	40,00
12	Содержание твердого в песках	%	75,00
13	Крупность твердого в сливе, 80 % мельче	мкм	75,00
	<i>Грохочение перед гравитационным обогащением</i>		
14	Выход подрешетного продукта	т/час	60,00
15	Размер отверстий решета	мм	1,0
16	Подача воды на грохот	м ³ /час	5,00
	<i>Гравитационное обогащение</i>		
17	Производительность	т/час	60,00
18	Содержание твердого в питании	%	35,00
19	Выход концентрата	т/час	4,00
20	Извлечение золота и серебра в концентрат	%	40,00
21	Содержание твердого в концентрате	%	75,00
	<i>Доизмельчение гравитационного</i>		

	<i>концентрата</i>		
22	Содержание твердого в сливе мельницы	%	65,00
23	Подача воды на троммель (бутара)	м ³ /час	1,50
24	Содержание твердого в сливе гидроциклона	%	35,00
25	Содержание твердого в песках гидроциклона	%	65,00
26	Крупность твердого в сливе гидроциклона, 80 % мельче	мкм	45,00
	<i>Интенсивное цианирование</i>		
27	Производительность	т/час	4,00
28	Содержание твердого в питании	%	35,00
29	Расход цианистого натрия	кг/т	3,40
30	Расход извести	кг/т	0,76
31	Продолжительность цианирования	час	24,00
32	Извлечение золота в раствор	%	93,00
33	Извлечение серебра в раствор	%	90,00
34	Расход воздуха, на каждый чан – агитатор	Н.м ³ /мин на 100 м ³ пульпы	1,00
	<i>Сорбционное цианирование</i>		
35	Производительность	т/час	80,0
36	Расход цианистого натрия	кг/т	0,75
37	Концентрация цианида в пульпе	кг/м ³	0,30-0,50
38	Расход извести	кг/т	1,55
39	Щелочность пульпы	рН	10 – 10,5
40	Продолжительность выщелачивания	час	23,00
41	Концентрация активированного угля, чан – агитатор №2	кг/м ³	12,00
42	Концентрация активированного угля в чанах №3 - 6	кг/м ³	18,00
43	Расход активированного угля	кг/т	0,04
44	Расход воздуха на каждый чан - агитатор	Н.м ³ /мин на 100 м ³ пульпы	1,00
	<i>Элюирование</i>		
45	Количество угля на 1 цикл	т	4,00
46	Насыпной вес угля	т/м ³	0,6
47	Объем угля на 1 цикл	м ³	8,90
48	Концентрация соляной кислоты в промывном растворе	%	3,00

49	Скорость прохождения раствора через слой угля	м ³ на м ³ угля в час	2,00
50	Продолжительность промывки	час	1,00
51	Расход воды на водную отмывку	м ³	17,80
52	Продолжительность водной отмывки	час	1,00
53	Концентрация цианистого натрия в элюенте	%	0-0,7
1	2	3	4
54	Концентрация гидроксида натрия в элюенте	%	2,00
55	Объем элюента	м ³	36,00
56	Температура элюента	°С	125-140
57	Давление в колонне элюирования	кПа	150 – 300
58	Скорость потока элюента	м ³ на м ³ угля в час	2,00
59	Температура охлажденного элюата	°С	70 – 80
60	Продолжительность элюирования	час	12-16
61	Содержание золота в обеззолоченном угле	г/т	50,00
	<i>Электролиз золота</i>		
62	Напряжение на ванне	В	3 – 5
63	Сила тока	А	800- 1500
64	Продолжительность цикла	час	12-16
65	Содержание золота в отработанном электролите	г/м ³	5,00
	<i>Обжиг катодной ваты</i>		
66	Температура обжига	°С	800
	<i>Плавка катодной ваты</i>		
67	Температура расплава	°С	1100-1150
68	Расход флюса на 1 кг катодного осадка	кг/кг	1,00
	<i>Регенерация угля</i>		
69	Расход дизельного топлива	л/час	2 – 2,5
70	Температура	°С	650 – 700
71	Производительность печи	кг/час	100,00
72	Продолжительность обработки	мин	15,00
	<i>Сгущение хвостов цианирования</i>		
73	Расход флокулянта	кг/т	0,044
	Обезвреживание хвостов цианирования		
74	Расход гипохлорита кальция	кг/т	1,5-2
75	Продолжительность обработки	мин	20,00

79	Конечная концентрация цианида	мг/л	0,035
----	-------------------------------	------	-------

Заключение:

При заданных параметрах выщелачивания, извлечение может составлять 85 % при довольно умеренном расходе цианида. Тесты по месторождению Теллур проводились три раза, во всех случаях руда характеризуется как пригодная к технологическим условиям ЗИФ ТОО «Алтай Кен-Байыту».

Таким образом, выполненные в 2010 г. технологические исследования показали возможность прямого цианирования руды месторождения Теллур с получением удовлетворительных показателей извлечения золота.

Изученность гидрогеологических условий района месторождения Теллур достаточно высокая. Общие гидрогеологические условия района изучались при государственной гидрогеологической съёмке масштаба 1:200000. Непосредственно на месторождении при проведении разведочных работ пробурено 6 гидрогеологических скважин и одна инженерно-гидрогеологическая скважина № 03-44 (под намечавшийся ранее ствол РЭШ), а так же пройден шурф № 1 глубиной 51м, с системой горизонтальных горных выработок, данные по водоотливу из которых имеются. В непосредственной близости от месторождения Теллур (в 12км к юго-западу) расположено крупное золото - штокверковое месторождение Жолымбет в аналогичных условиях, разрабатываемое с 1931 г. Оно вскрыто карьерами, тремя вертикальными шахтами, горными выработками и разведано до глубин 600-750м.

Все доступные материалы, в том числе по опыту эксплуатации водозаборов и рудников, использованы при составлении проекта, что обуславливает достоверность характеристики объекта и выводов.

Глубина изучения гидрогеологических условий на месторождении составляет 70-120 м. Создана сеть из 6 скважин для режимных наблюдений.

Инженерно-геологические условия месторождения Теллур и физико-механические свойства рудовмещающих пород изучены по керну разведочных скважин, пробуренных при разведке месторождения, и горным выработкам, пройденным из шурфа № 1 на гор. +278,8м, гор.+268,8м и гор. 263м. Изучением охвачены вмещающие породы обеих рудных зон №№ 1 и 2. Физико-механические свойства основных комплексов горных пород изучены по 22 инженерно-геологическим пробам, отобранным из скважин на глубине от 0-20м до 70-120м, в т. ч. 14 - по зоне № 1 и 8 – по зоне № 2 и по 12 пробам, отобранным из керна технологической инженерно-геологической скважины № 03-44 глубиной 125м, пройденной под ствол проектируемой РЭШ-1. По каждой пробе исследовано 6-40 образцов, что позволяет с

достаточной степенью уверенности дать предварительную оценку физико-механических свойств вмещающих пород.

Для определения объемной массы и природной (естественной) влажности из горных выработок шурфа № 1 было произведено 6 выемок целиков из золотокварцевых руд и отобрано 26 штуфных проб, в т.ч. 16 – по золотокварцевой руде и 10 по вмещающим породам и отобрано 10 штуфных проб из вмещающих их пород.

Геофизическая изученность. В 1995-1996 г.г. силами казахстанско-канадского предприятия ЗАО «Акмола Голд» была проведена магнитная съемка по сети 50 x 10м на площади 1,04 км² (1,3км x 0,8км). По данным магнитной съемки и проведенного бурения, в пределах участка выделяются фрагменты сложно построенной складчатой структуры палеозойского фундамента, которая возможно связана с наличием небольших вулканожерловых аппаратов. В более ранние периоды лицензионная площадь входила в состав площадей, на которых выполнялась магнитная съёмка и гравиразведка масштаба 1:50000.

В ниже следующей таблице 2.4 приведены объемы основных видов работ, выполненные ЗАО «Акмола Голд» на месторождении Теллур в 1996-2006 г.г.

Таблица 2.4 - Виды и объемы геологоразведочных работ, выполненных на месторождении Теллур

Виды работ	Единиц. измерен	1995-1997	1998-1999	2000-2001	2002-2004	2005-2006	Всего
Колонковое алмазное бурение	<u>к-во скв.</u> пог. м	<u>9</u> 1503,6	<u>5</u> 1011	<u>23</u> 2254,4	<u>17</u> 1379,9	<u>8</u> 670,5	<u>62</u> 6819,4
Бурение КГК	<u>к-во скв.</u> пог. м	<u>64</u> 2590	<u>24</u> 978	-	-	-	<u>88</u> 3568
Подземные горные выработки, в т.ч.	пог. м	-	-	-	1315,5	-	1315,5
Шурф + вертикальные восстающие	пог. м	-	-	-	95,3	-	95,3
Горизонтальные выработки и наклонные восстающие	пог. м	-	-	-	1220,2	-	1220,2
Анализ проб	<u>всего</u>	<u>925</u>	<u>437</u>	<u>303</u>	<u>1631</u>	<u>176</u>	<u>3472</u>
в том числе:							
КГК	проб	457	223	-	-	-	680
Керновое	проб	468	214	303	202	176	1363
Бороздовое	проб	-	-	-	1429	-	1429
Магнитная съемка по сети 50x10 м	км ²	1,04 (1,3x0,8 км)	-	-	-	-	1,04
Бурение гидрогеологических скважин	<u>к-во скв.</u> пог. м	-	-	<u>1</u> 75,5	-	<u>5</u> 235,5	<u>6</u> 311,0

Бурение для отбора технологических проб	к-во скв. пог. м	-	-	<u>2</u> 105,7	-	<u>2</u> 203,5	<u>4</u> 309,2
Технологические исследования пробы	проба	-	-	Алекс Стьюа ртсква ж. рудн. тела1,2	Из подз горн выраб. рудн. тела 1	-	5
Изучение физмех. свойств	проб	-	-	22	13	-	35
Минералогическое изучение	образец	-	-	29	9		38

2.2 Геологическая изученность

Месторождение Теллур находится в Аксу-Жолымбет-Байлюстинской структурно-металлогенической зоне, в пределах которой расположены многие промышленные золоторудные месторождения с золото-теллуридно-кварцевым типом рудной минерализации. Степень геологической изученности данной зоны довольно высокая. Здесь в 80-90 годах прошлого столетия выполнены геологические съемки 1:50000 масштаба, сопровождавшиеся комплексом наземных геофизических исследований (магниторазведка, электроразведка, металлометрия и др.). В эти же годы осуществлены работы по ГДП-200. По результатам региональных работ на площади Теллур-Степокского рудного поля были сосредоточены поисковые работы на золото, приведшие к открытию золоторудных месторождений Степок, Теллур и рудопроявлений Караул-тобе, Мартовское и др.

В пределах площади месторождения и его периферии палеозойские породы на 100% перекрыты чехлом кайнозойских суглинков и глин средней мощностью 30 м. Поэтому, несмотря на неоднократно проводившиеся поисковые работы в районе с применением различных методов и при небольших глубинах бурения, Теллур и другие месторождения золота (Мартовское и Степок) наземными методами поисков не фиксировались.

По результатам последующих поисковых работ Целиноградской ГРЭ в 1989-1990 гг. были выявлены геохимические аномалии золота, в пределах которых скважинами КГК на глубине 25-30 м на площади проявления Теллур выделена зона прожилково-жильного окварцевания с содержанием золота 10-14,2 г/т, в одной пробе 48 г/т.

В 1995-1998 г. на начальной стадии поисково-оценочных работ на площади описываемого объекта бурением скважин КГК по сети 100 x 40 м было определено простирание и падение оруденелой зоны, а также получено пересечение мощностью 6,0 м с содержанием 61 г/т. В результате этих работ рудопроявление Теллур переведено в разряд месторождений. Сведения о

выполненных позже работах изложены в главе «Методика геологоразведочных работ».

На месторождении Теллур выполнен значительный объем гидрогеологических, инженерно-геологических и геоэкологических работ, достаточный для геолого-экономической оценки месторождения и подсчета его запасов. Глубина изучения гидрогеологических условий здесь составляет 190 м. На эту же глубину изучены физико-механические свойства основных комплексов грунтов (таблицы 1.4.1 и 1.4.2)

Выполненные работы позволили изучить гидрогеологические условия месторождения, динамику и качество подземных вод, произвести прогноз водопритока дренажных вод в горные выработки, определить источники хозяйственного и технического водоснабжения, произвести инженерно-геологическое районирование месторождения. В ходе этих работ пришли к следующим выводам:

1. По сложности гидрогеологических и инженерно-геологических условий месторождение относится к типу III-б.

В пределах месторождения развит один водоносный комплекс, имеющий единую глубину залегания уровня, единую область питания и разгрузки. Все водоносные горизонты гидравлически связаны между собой. Обводненный комплекс находится в интервале 19-200 м.

2. При глубине отработки 200 м максимальный водоприток дренажных вод в подземный рудник не превысит 4111 м³/сут.

Максимальный водоприток обеспечен естественными ресурсами и естественными запасами подземных вод.

3. Водопритоки дренажных вод по мере углубления горных выработок будут возрастать от 0 до 4111 м³/сут и составят в среднем 2056 м³/сут.

4. По степени минерализации и химическому составу дренажные воды пригодны для технического водоснабжения. Для хозяйственного водоснабжения рекомендуется существующий водозабор поселка Жолымбет. Водозабор хозяйственного водоснабжения может быть построен на месте колодцев № 8 2480.

5. В результате проведенных в 2005-2007 гг. на месторождении геологоразведочных работ изучены гидрогеологические особенности в объеме, необходимом для стадии составления отчета с подсчетом запасов. Рекомендации ГКЗ РК, выданные в протоколе № 209-03-А от 24 февраля 2003 г., выполнены полностью.

2.3 Геологическое строение и литологическая характеристика структуры Теллур

Месторождение Теллур расположено в пределах Теллур-Степокского рудного поля.

Площадь месторождения, равная 0,15 кв. км (0,6 км х 0,25 км), повсеместно перекрыта чехлом горизонтально залегающих неоген-четвертичных суглинков и глин мощностью 25-30 м. В основании отложений чехла отмечается базальный горизонт мощностью 0-2 м, реже 3-5 м.

Палеозойский фундамент (Т-ТП-2012001-ПГР-ГГ) сложен здесь вулканогенными породами сагской свиты среднего ордовика. Сагская свита (O₂ sg) в пределах месторождения представлена в основном вулканитами средне-основного состава, среди которых преобладают литокристаллокластические туфы андези-базальтов, преимущественно псефитовые. В подчиненном количестве находятся полимиктовые туфопесчаники, андезиты, андези-дациты и их туфы. Фиксируются единичные дайки диоритовых порфиритов.

Непосредственно в пределах месторождения интрузивных образований не встречено. Ближайший интрузивный массив находится в 1,5 км западнее месторождения и представлен гранодиоритами и диоритами крыккудукского комплекса, с которым связывается золоторудная металлогеническая специализация района. Кроме упомянутых единичных даек диоритовых порфиритов в профиле 10 по скважине № 01-42 подсечено несколько маломощных (1-2 см) жилков амфиболовых пегматитов, возможно, свидетельствующих об относительной близости интрузии.

Разрывная тектоника в пределах месторождения проявлена в виде разломов двух основных направлений: 1) субсогласное с залеганием вмещающих пород и рудоносных зон (Аз. пр. 340°, крутое западное падение - 70-80°); 2) диагональное северо-западное простирания (Аз. пр. 330-340°, западное падение). Продольные разрывы, вероятнее всего, являются оперяющими крупного долгоживущего Омск-Целиноградского разлома, контролирующего размещение Жолымбетского, Аксуйского и Теллур-Степковского рудных полей. В пределах данного месторождения они выражены в виде расщепления, сопровождаемого зонами гидротермально-метасоматических изменений, вмещающими жилы и кварцево-жильные зоны и связанное с ними золотое оруденение месторождения. И диагональные более поздние пострудные разломы, нарушающие сплошность рудных тел, с небольшой (до 10 м) амплитудой смещения рудных зон и тел.

Площадная кора выветривания на палеозойском фундаменте частично или полностью эродирована. Там, где площадная кора выветривания сохранилась, мощность ее обычно не превышает 5-10 м. Лишь в узких тектонически нарушенных зонах мощность ее достигает 30-40 м. Над рудовмещающими зонами фиксируются образования коры выветривания в виде «карманов», распространение которых на глубину ограничено кварцевожильными зонами. По составу глинистых продуктов кора выветривания относится к каолиническому типу.

По данным магнитной съемки и проведенного бурения, в пределах месторождения выделяются фрагменты складчатой структуры палеозойского фундамента.

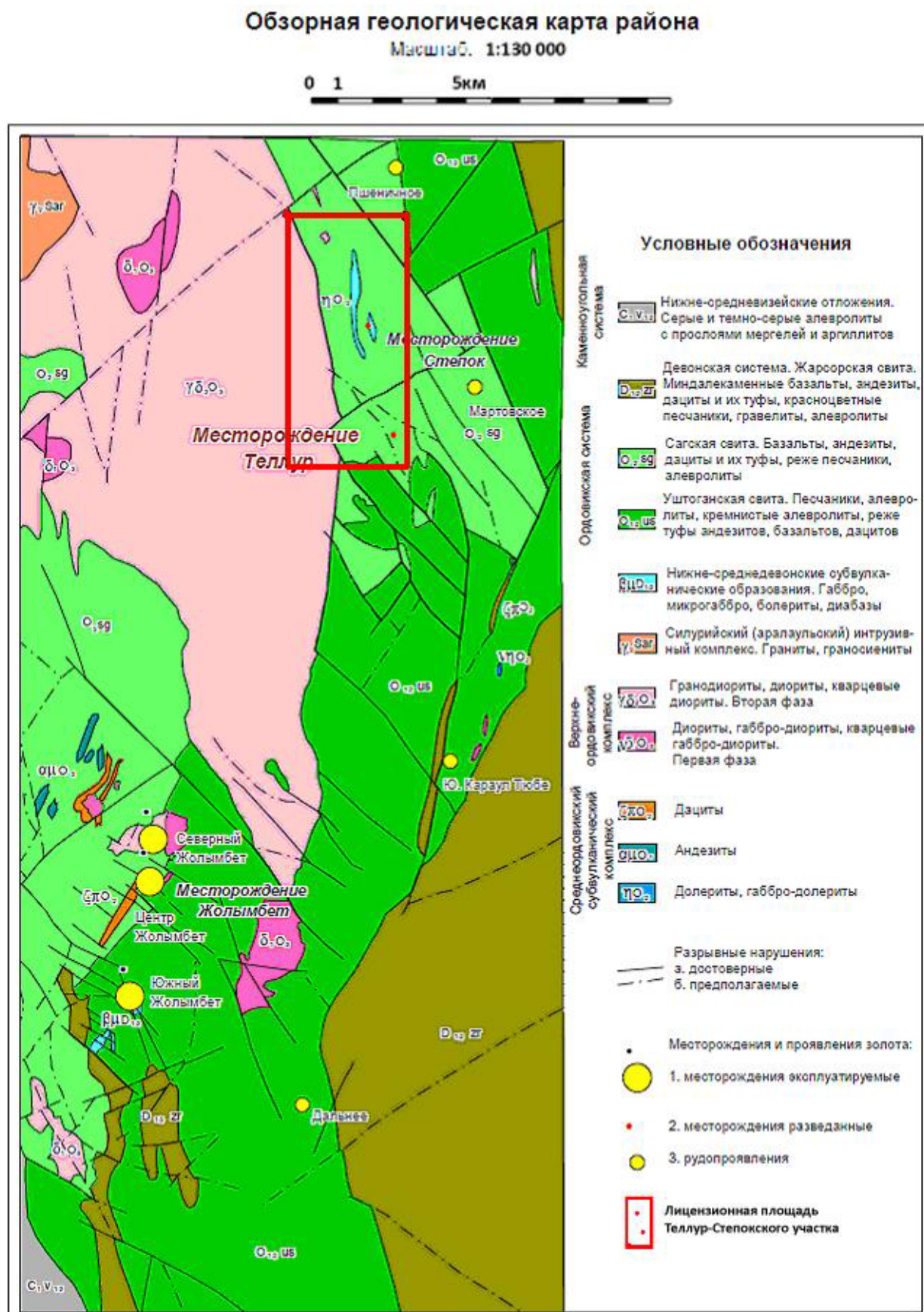


Рисунок 4 – Обзорная геологическая карта района
Масштаб 1:130 000

2.4 Характеристика рудоносных зон

На месторождении распространены рудовмещающие кварцево-жильные зоны с традиционным для данного района золото-кварцевым жильным типом оруденения. Всего здесь выявлено три таких зоны. Рудовмещающие зоны 1 и 2 (Т-ТП-2012001-ПГР-ГГ) расположены в восточной части месторождения в 50-70 м друг от друга и имеют простирание 340° , пологое $30-45^\circ$ падение в западных румбах. Каждая из зон имеет прослеженную протяженность 300 м. Колонковыми скважинами зоны пересечены на глубинах от 30 до 140-190 м. Мощность каждой зоны колеблется от 3-5 м до 10-13 м и в отдельных случаях при разветвлениях зон на две составляющие до 16-19 м. В разрезе они занимают субсогласное положение по отношению к залеганию вмещающих пород, имеющему крутое падение. Рудоносные зоны имеют, как правило, довольно четкие геологические границы и выражены катаклизмом, рассланцеванием гидротермально измененных (березитизированных) эффузивных пород с прожилково-гнездовым окварцеванием, несущих в себе от одной до трех кварцевых жил. Первым признаком приближения к этим зонам при бурении является хорошо фиксируемое (субпараллельное падению рудоносных зон) рассланцевание вмещающих пород. Мощность собственно кварцевых жил варьирует в широких пределах – от 10-15 см до 5,0 м. Как правило, промышленное оруденение фиксируется лишь в частях зон, несущих в себе кварцевые жилы. Практически отсутствует промышленное оруденение в зонах мелкопрожилкового и прожилково-гнездового окварцевания, за исключением зальбандов рудных кварцевых жил. Содержание золота в гидротермально измененных породах вне кварцевых жил практически не зависит от степени их проработки. Монокварцевые жилы в составе зон составляют от первых процентов до 25-50%. Жилы и прожилки кварца представлены белым - серовато-белым массивным кварцем с незначительной примесью серицита и кальцита. Кварц часто содержит пустоты и полости, вблизи которых фиксируются крупные грани кристаллов роста, а иногда новообразованный прозрачный друзовый кварц размером в первые миллиметры. В кварце в виде вкрапленности и гнезд, реже прожилков, отмечается крайне неравномерно распределенная сульфидная минерализация (от 1-2 до 5-7%), представленная, в основном, пиритом. В подчиненном количестве присутствуют халькопирит и галенит. В жилах содержатся часто ксенолиты вмещающих пород. Кроме предрудной березитизации и рудного прожилково-жильного окварцевания, внутри и за пределами минерализованных зон неравномерно развиты сетчатые (разноориентированные) прожилки кальцита, а также метасоматические образования предрудных этапов минерализации кварц-хлорит-альбит-карбонатного и кварц-хлорит-эпидот-карбонатного состава.

Рудоносная зона 1 пересечена подземными горными выработками, 22 колонковыми скважинами на 6 разведочных линиях (профилях) - 5, 6, 7, 8, 9 и 10 на глубине от 30 м до 135 м от дневной поверхности. Содержание золота в данной зоне колеблется от долей г/т до десятков и первых сотен г/т.

В центральной части зоны (профили 7, 8) отмечено ее разветвление на 2 составляющие. Расстояние между ними около 20 м. Обе части несут в себе кондиционное золотое оруденение на протяжении 90-135 м. Также отмечено разветвление зоны на две составляющие, на глубине отстоящие друг от друга на расстоянии 5-10 м (профиль 10).

Рудоносная зона выражена катаклазом, рассланцеванием в различной степени минерализованных пород. Для центральной части рудной зоны характерны изменения березитового ряда (кварц, серицит, пирит) и жильное окварцевание. Монокварцевые жилы мощностью от 0,3 м до 3,5 м составляют около 30-40% объема всей зоны окварцевания (при колебаниях от 20 до 50%). Пространство между жилами характеризуется разноориентированным тонкопрожилковым окварцеванием, сопровождаемым серицитизацией и пиритизацией и, как правило, содержит золота не более первых г/т.

Основное количество золота зоны 1 заключено в монокварцевых жилах, но и в них оно распределено крайне неравномерно – на фоне убогой золотоносности выделяются интервалы с очень высоким содержанием (более 100 г/т).

Анализ распределения промышленного оруденения в пределах рудоносной зоны 1 показывает, что более 90% промышленного оруденения локализовано в нижней из жил или единственной жиле в зальбандах, в т. ч. по самой жиле – 62,5%, нижнему зальбанду – 22,3% и верхнему – 9,2%, т.е. имеется определенная закономерность в распределении золотого оруденения в пределах зоны.

Рудоносная зона 2 расположена в 50-70 м к востоку от первой и имеет с ней сходство, как по морфологическим особенностям, так и по вещественному составу. Зона изучена подземными горными выработками, семнадцатью скважинами колонкового бурения на 6 профилях (8, 9, 10, 11, 12, 14). Протяженность изученной части зоны по простиранию более 300 м, мощность колеблется от 5 до 10 м. По падению зона распространена до глубины 80-190 м от дневной поверхности (50-160 м от палеозойской поверхности). Распределение промышленного золотого оруденения в пределах зоны подчиняется тем же закономерностям, что и в зоне 1. Отчетливо проявлена его связь с нижней жилой.

Кроме описанных двух рудоносных зон, к западу от них скважинами пересечена рудоносная зона 3, которая по морфологии и пространственному положению аналогична рудным зонам 1 и 2. Она выявлена при бурении скважин для оценки глубоких горизонтов рудного тела 1. По вещественному

составу зона 3 аналогична им, но характеризуется меньшим содержанием в ее составе кварцево-жильного материала.

2.5 Минералогические особенности руд

Проведены минералогические исследования золотосодержащих руд месторождения Теллур. Всего исследовано 32 образца, в т. ч по рудному телу 1 – 20 и 2 – 12 образцов. Исследования 15 образцов по рудному телу 1 выполнены В.В Козловым и С.К. Смирновой (Институт геологии и геофизики АН РУз). Исследования образцов, отобранных из рудных тел, проведено В.А. Коваленкером (ИГЕМ РАН).

В обоих случаях исследования проводились с применением современной аналитической аппаратуры: микроскопа NIKON Option 2 Pol (Япония) и электрозондового анализатора IEOL IXA – 8800R (Япония) – в Институт геологии и геофизики АН РУз и ПОЛАМ Р-312 “Ломо”(Россия), OPTON “Opton” (Германия) и энергодисперсионный микрозонд LINK – ISIS (Англия), совмещенный с растровым электронным микроскопом IEOL ISM-6300 (Япония) – в ИГЕМ РАН. Микроскопы Nikon Option снабжены компьютерными комплексами и цифровыми видеокамерами.

По данным изучения образцов по минеральному составу руда относится к низкотемпературному золото–теллуридно–кварцевому умеренно сульфидному типу.

Золотое оруденение тяготеет преимущественно к нижним частям рудных кварцевых жил и их нижним зальбандам, хотя в целом распределение золота крайне неравномерное, как по простиранию, так и по падению.

Вмещающие оруденение породы – туфы андези-базальтов интенсивно метасоматически изменены: окварцованы, хлоритизированы, серицитизированы и карбонатизированы. Эта минерализация развита по всей массе пород равномерно, либо в виде пятен, гнезд, скоплений и в виде прожилков. В метасоматитах отмечены прожилки кальцит-цеолитового состава. Цеолиты выделяются в виде скоплений пластинчатых кристаллов в тесном сростании с кальцитом.

При исследованиях выявлено большое количество минералов (золота, интерметаллидов, теллуридов), имеющих очень малые размеры - от единиц до десятков мкм, которые без применения микрозондового анализа выявить вряд ли возможно.

Минералы золота проявлены теллуридами (в большей степени) и самородным золотом, образующими тонкодисперсную вкрапленность (от 1-3, реже до 10 микрон) в сульфидах и кварце. По скв. № 01-35 установлено видимое самородное золото размером в доли мм. Сульфиды образуют неравномерную вкрапленность и составляют не более 2-5%. Среди рудных минералов преобладает пирит (85-90% от массы сульфидов), менее

распространены халькопирит (10-15%) и теллуриды, количество которых варьирует в широких пределах, составляя сумму не более 1-2% от массы рудных минералов. Очень редко встречаются галенит, ковеллин, халькозин и самородная медь. Установлено три минерала-концентратора золота: самородное золото (до 30%) и теллуриды золота – калаверит AuTe_2 (до 50%) и петцит Ag_3AuTe_2 . Самородное золото (гипогенное) имеет пробность 820-940. Минералы золота образуют тонкую вкрапленность (от 1-3 до 10 микрон) в сульфидах, теллуридах, гематите и кварце.

В зоне окисления проявлена гипергенная минеральная ассоциация, которая включает гетит, гидрогетит, развитые по пириту; куприт, тенорит, малахит и другие, развитые по халькопириту; и минералы золота: золото самородное (пробность 934 с медью до 4%), плюмботеллурид золота и золотосодержащая амальгама серебра (9,9% золота). Самородное гипергенное золото достигает размеров в первые мм, образует тонкие примазки по трещинам в кварце и дендритоподобные образования в пустотах выщелачивания, часто ассоциирует с лимонитом.

Проведенные минералогические исследования с применением современных средств диагностики позволили отнести руды месторождения Теллур к золото –теллуридно - кварцевому умеренно-сульфидному типу с геохимической ассоциацией продуктивного парагенезиса: золото – серебро – медь – теллур – висмут –свинец - ртуть-сера. Высокая пробность золота обусловлена наличием в рудах теллура.

Характерным отличием руд месторождения от большинства аналогичных месторождений является отсутствие сурьмяно-мышьяковых сульфосолей (блеклых руд и др.) и присутствие гематита и барита в составе рудной минеральной ассоциации.

Группа сложности месторождения. К настоящему времени на месторождении выявлено два основных рудных тела, представленные и кварцево-жилыми зонами, и в них жилами. Протяженность рудных тел колеблется от 30 до 300 м, мощность от 0,3 до 3,2 м, составляя в среднем 3 м. Сложное строение рудных тел заключается в том, что кварцевые жилы в зальбандах без определенной системы сопровождаются гидротермально-метасоматическими образованиями изменчивой мощности – березитами и разноориентированными мелкими кварцевыми и кальцитовыми прожилками. Собственно рудные кварцевые жилы в пройденных подземных горных выработках имеют раздувы и местами выклиниваются, не сохраняя свою сплошность. Наблюдаются заметные изменения элементов залегания рудных тел по простиранию и падению. При таких особенностях строения рудных тел золото в них характеризуется крайне неравномерным распределением (от 0,5 до 212 г/т). Коэффициент вариации по анализу содержаний в 1128 бороздовых пробах составил 240-280%. Также резко изменчива мощность рудных тел, особенно кварцевых жил. При изменении их мощностей от 10 см до 5 м коэффициент вариации колеблется от 270 до 300%.

Изложенные выше особенности месторождения Теллур по сложности геологического строения для целей разведки явились основанием для отнесения его к 3-ей группе. Это в полной мере согласуется с положением «Инструкции по применению Классификации запасов к месторождениям благородных металлов», в которой указано, что золоторудные месторождения сложного геологического строения, представленные средними и крупными минерализованными и жильными зонами, залежами (первые сотни метров по простиранию и падению, мощностью 1-2 м), жилами изменчивой мощности (от нескольких сантиметров до трех метров) сложного строения должны относиться к указанной группе.

Для этой группы месторождений рекомендуемая разведочная сеть по категории C_1 должна составлять: 40-60 м x 40-60 м и 80-120 м x 80-120 м – по категории C_2

Выводы:

1. Месторождение Теллур характеризуется довольно сложным геологическим строением и имеет отчетливо выраженную золоторудную специализацию. Оруденение в нем приурочено к кварцево-жильным зонам в измененных породах среди вулканитов средне-основного состава сагской свиты среднего ордовика.

Подобно своим аналогам (Жолымбет, Бестюбе, Аксу) структурное положение данного месторождения контролируется одной из ветвей Омск-Целиноградского глубинного разлома.

2. Если судить о разведанных до глубины 500-800 м крупных запасах месторождений – аналогов Жолымбет, Бестюбе, то оценивая общие перспективы месторождения Теллур в его рудовмещающих структурах (флексурных изгибах, штокверковых зонах) на глубинах 300-500 м можно ожидать значительные прогнозные ресурсы запасов золота. С этой целью представляется целесообразным при дальнейшем его изучении рассмотреть возможность бурения на нем серии структурных глубинных скважин.

2.6 Гидрогеологические и инженерно-геологические особенности района работ

2.6.1 Поверхностные воды района

Месторождение золота Теллур расположено в междуречье небольших рек Ащилыайрык и Тасмола, на южном склоне долины р. Ащилыайрык. Абсолютные отметки поверхности участка месторождения составляют 306-310 м. Отметка ближайшей точки уреза воды на р. Ащилыайрык 278 м. Разность перепада высот 30 м, т.е. формирующийся здесь как поверхностный, так и подземный стоки направлены в сторону рек. Расстояние от месторождения до р. Ащилыайрык 2200 м, до р. Тасмола – 6 км.

Основной водной артерией рассматриваемой территории является р. Ащилыайрык – левобережный приток р. Селеты. Западнее пос. Жолымбет в р. Ащилыайрык впадают временные водотоки: ручьи Каражар, Тогарыш и Сарыкамыс. Ширина русла р. Ащилыайрык составляет 10-15 м, максимальная глубина 1,7 м, высота берега – до 4 м.

В центральной части месторождения в пределах горного отвода с запада на восток проходит временный водоток – ручей Теренозек, тальвеговая часть которого, проложена по зоне тектонического разлома с абсолютной отметкой дна 306,5 м. С целью изучения поверхностного стока этого ручья 07.02.2005 г. были построены два гидрологических поста: пост № 1 на входе в пределы территории горного отвода, пост № 2 на выходе за пределы территории горного отвода. На момент сооружения постов уровни воды в ручье над нулем графика, соответственно, составляли 56 и 23 см, анализ графика изменения уровня воды во времени показывает, что в период весеннего снеготаяния до 14.04.05 г. ручей питает зону аэрации до ее полного водонасыщения, а затем, наоборот, из зоны аэрации происходит отток грунтовых вод, принимая равновесное состояние с постепенным затуханием водообменного процесса. То же самое наблюдается по данным замеров 2006 года, только период прохода воды наступил несколько раньше в связи с ранним снеготаянием.

Основной особенностью поверхностного стока района является то, что он формируется на 90% из снеготалых вод и проходит в течение 2-3 недель. Расхождение поверхностного стока имеет свои особенности: около 20-25% этого стока проходит в русле рек, а 70-75% попадает в многочисленные местные базисы эрозии – мелкие и крупные понижения, в которых вода расходуется на испарение и на инфильтрацию, т.е. на пополнение подземных вод в течение длительного времени, охватывающего не только период снеготаяния, но и часть меженного периода.

В период весеннего снеготаяния вода в реках и озерах пресная с минерализацией 0,2-0,4 г/дм³, в конце меженного периода минерализация воды в реках достигает величины 1,7-1,9 г/дм³, в замкнутых котловинах – значительно выше названных значений.

2.6.2 Подземные воды района

Район месторождения располагается на северном окончании Тенгизской впадины и характеризуется относительной бедностью поверхностными и подземными водами и относится к зоне недостаточного увлажнения.

Гидрогеологические условия района сложны и разнообразны. Выделяются несколько водоносных горизонтов.

Водоносный горизонт верхнечетвертичных – современных аллювиальных отложений (aQ_{III-IV}). Отложения данного возраста

распространены в долине р. Ащилыайрык. Водовмещающими являются разнотермические глинистые пески, залегающие среди суглинков и глин. Мощность отложений составляет 3-6 м. Дебиты скважин незначительные, не превышают $0,1-0,2 \text{ дм}^3/\text{с}$ при понижении уровня на 1,2-3,2 м. По качеству воды в основном солоноватые. Минерализация изменяется от 1,7 до $3,2 \text{ г/дм}^3$.

Водопроницаемый локально-водоносный горизонт в средне-верхнечетвертичных в делювиально-пролювиальных отложениях ($\text{dpQ}_{\text{II-III}}$). Делювиально-пролювиальные отложения представлены суглинками, супесями, глинами. Водообильность водопунктов не превышает $0,05-0,1 \text{ дм}^3/\text{с}$. Минерализация изменяется от 0,5 до $1,5 \text{ г/дм}^3$. Подземные воды используются колодцами для водопоя скота в личных хозяйствах.

Водопроницаемый локально-водоносный горизонт в нижне-средне-верхнечетвертичных озерно-аллювиальных отложениях ($\text{laQ}_{\text{I-VII}}$). Озерно-аллювиальные отложения представлены супесями и суглинками с линзами тонкозернистых песков. Мощность отложений 5-7 м. Водообильность этих отложений низкая и не превышает $0,1 \text{ дм}^3/\text{с}$. Воды пресные и слабосоленые. Общая минерализация их изменяется в пределах 0,9-1,4 г/дм^3 .

Водоносный горизонт средне-верхнедевонских трещиноватых скальных пород (D_{2-3}) обводнен слабо. Расходы скважин при откачках составлял доли л/с. Воды слабосоленые.

В районе месторождения преимущественно развиты трещинные подземные воды в среднеордовикских вулканогенно-осадочных породах. Мощность обводненной зоны 40-60 м, реже 150 м. Статический уровень таких вод устанавливается на глубине от 2,8 м до 33,3 м.

Водообильность трещинных вод невысокая. Дебит скважин колеблется от $0,03$ до $5,0 \text{ дм}^3/\text{с}$, в среднем составляющий $1-3 \text{ дм}^3/\text{с}$. Общая минерализация от 0,8 до $3,2 \text{ г/дм}^3$. Питание вод зоны трещиноватости происходит в основном за счет инфильтрации атмосферных осадков. Широко развитые рыхлые покровные четвертичные отложения мощностью от 8-10 до 30-40 м (в среднем 15-30 м), а также площадная кора выветривания, в сильной степени затрудняют инфильтрацию атмосферных осадков, питание и водообмен трещинных подземных вод. На это указывают данные режимных наблюдений за уровнями грунтовых вод. Подземные воды в пределах месторождения безнапорные, гидравлически связаны между собой, имеют единый статический уровень.

Разгрузка подземных вод месторождения происходит непосредственно в долину реки Ащилыайрык. Уклон подземного потока от 0,007 до 0,003.

2.6.3 Связь поверхностных и подземных вод

Питание подземных вод на территории месторождения происходит исключительно за счет инфильтрации поверхностного стока и атмосферных

осадков. Около 70% поверхностного стока аккумулируется в многочисленных понижениях. Эти воды расходуются на испарение и на питание подземных вод. Разгрузка подземных вод осуществляется в долину р Ащилыайрык. Абсолютная отметка воды в реке, в точке, наиболее близко расположенная к месторождению, 278 м, на месторождении наиболее высокий уровень подземных вод находится на отметке 286 м.

На месторождении выполнены гидрогеологические работы, позволившие определить суммарное инфильтрационное питание подземных вод за счет поверхностных осадков и поверхностного стока. В 2003-2004 гг. проведены здесь наблюдения за дебитом дренажных вод из шурфа, пройденного по программе опытной эксплуатации месторождения, в 2005 г. построена режимная сеть наблюдательных скважин, по которым режимные наблюдения велись в течение 4 лет – с 2005 по 2008 гг.

Дебит откачиваемых дренажных вод в течение 2 лет составил в среднем 1,2 тыс. м³/сут при понижении 19,4 м и глубине шурфа 46 м. Извлечено дренажных вод около 910 тыс.м³. Эта вода аккумулировалась в ближайшем от шурфа понижении, вблизи наблюдательной скважины № 3-10.

Результаты проведенных режимных наблюдений, по скважинам режимной сети, показаны на нижеследующем рисунке 5.

Как видно из графиков режимных наблюдений самое низкое стояние уровня подземных вод наблюдается в зимнее время (январь-февраль 2005 г.) с постепенным повышением уровня в конце марта – в начале апреля с пиком повышения к 15-20 апреля. Некоторое повышение уровня наблюдается в июле-августе за счет интенсивных дождей. Величина амплитуды колебаний уровня по скважинам приведена в нижеследующей таблице 2.5

График режимных наблюдений по гидрогеологическим скважинам

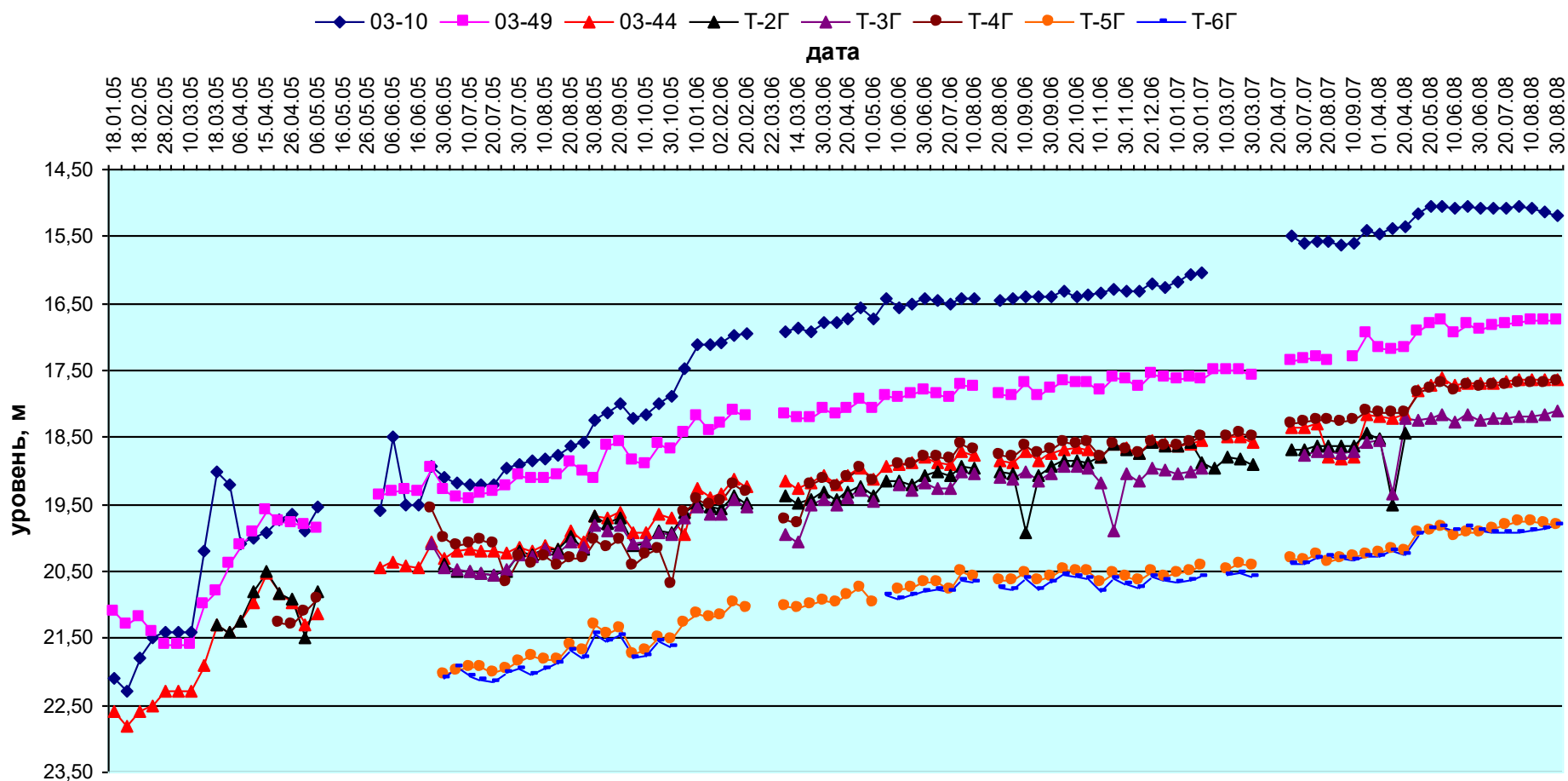


Рисунок 5 – График режимных наблюдений по гидрогеологическим скважинам

Таблица 2.5 - Средние значения годовых колебаний уровней подземных вод по скважинам режимной сети

№ скв.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	Средняя величина из средних значений по годам = 1,12 м
03-10	1,10	0,90	0,59	1,41	
03-49	2,00	0,84	0,34	1,44	
03-44	2,26	0,86	0,51	1,58	
Т-2г	0,90	0,99	0,34	1,08	
Т-3г	0,85	1,13	0,33	2,24	
Т-4г	2,74	1,21	0,39	1,47	
Т-5г	0,79	0,73	0,25	1,48	
Т-6г	0,72	0,35	0,37	1,45	
Среднее	1,42	1,16	0,39	1,51	

Из вышеприведенной таблицы с учетом средней водоотдачи водовмещающих пород $\mu=0,017$ следует, что суммарное питание подземных вод в пределах территории месторождения составляло $h=1,12 \cdot 0,017=19$ мм/год.

2.6.4 Гидрогеологические условия месторождения

Гидрогеологические условия месторождения простые. Здесь три водоносных горизонта разновозрастных пород объединены в единый водоносный комплекс, имеющий единый уровень, источники питания и зону разгрузки.

Водоносный комплекс состоит из следующих водоносных горизонтов:

Водоносный горизонт неоген–четвертичных отложений, представленный мелкозернистыми песками, залегающими среди глин, суглинков и супесей, мощность водовмещающих пород незначительна и крайне непостоянно по территории его распространения.

Водоносный горизонт спорадического распространения в мезозойской коре выветривания. Водовмещающими породами являются дресвяно-щебнистые образования, часто с глинистым заполнителем, залегающие среди глин и суглинков. Фильтрационные характеристики водовмещающих пород очень низкие; коэффициент фильтрации измеряется сотыми долями м/сут, водоотдача менее 0,003. Мощность этого горизонта весьма неравномерна, в основном составляет 5-10 м.

Водоносный горизонт зоны открытой трещиноватости скальных верхнеордовикских вулканогенно-осадочных пород. Обводненность пород распространяется на всю проектируемую глубину отработки месторождения. Обводненность пород неравномерная как по площади, так и в вертикальном разрезе.

2.6.5 Химизм подземных вод месторождения и возможность их использования

При изучении химизма подземных вод месторождения Теллур преследовались различные цели. В первую очередь изучалась возможность оборотного использования шахтной воды для целей водоснабжения. Не менее важно было и прогнозирование изменения химического состава вод в связи с возможностью отрицательного воздействия их на горное оборудование. По результатам химических анализов здесь рассматриваются лишь два основных вопроса:

- выявление возможности использования подземных вод;
- установление воздействия шахтной воды на горнопроходческое оборудование.

Как известно, питьевая вода должна соответствовать в химическом, бактериологическом и радиологическом отношении нормам СанНиП 3.02.002-04 «Питьевая вода». Химический состав вод месторождения приводится по данным отчета «Центргеолсъемка». Как показывают анализы, содержание макрокомпонентов изменяются в широких пределах. По скважинам Т-2г, Т-4г и Т-5г глубиной 31 м, опробованных на изучение поровых вод неогенчетвертичного чехла, по откачкам за ноябрь месяц 2005 г. содержание хлора изменяется от 290 до 1711 мг/дм³, а натрия от 196 до 540 мг/дм³. Содержание хлора в воде является устойчивым и он характеризует активность обмена. В условиях слабого оттока в суглинистых, глинисто-песчаных отложениях содержание хлора в грунтовых водах резко возрастает, и натрий, обладая высокой растворимостью, образует хлоридно-натриевый тип воды. В послепагодковый период за счет инфильтрации атмосферных осадков интенсивность водообмена резко активизируется и содержание хлора и натрия в воде резко возрастает, о чем свидетельствуют результаты химических анализов воды по этим же скважинам. Содержание хлора от 519 до 5700 мг/дм³ и натрия от 360 до 1912 мг/дм³ изменяются в процессе откачки за май месяц 2006 г. При этом общая жесткость воды за ноябрь изменяется от 3,7 до 83 мг-экв/дм³ с сухим остатком от 842 до 2849 мг/дм³, а в послепагодковый период (май месяц) наблюдается еще более их увеличение от 7,6 до 83 мг-экв/дм³ и от 1358 до 9184 мг/дм³ соответственно. Что касается подземных вод зоны трещиноватости палеозойских пород, то они по содержанию натрия-хлоридов и сухого остатка не соответствуют требованиям СанНиП 3.02.002-04 «Питьевая вода». Об этом свидетельствуют анализы проб воды из шурфа № 1, где содержание натрия изменяется от 370 до 501 мг/дм³, хлоридов от 460 до 500 мг/дм³, сухой остаток воды от 1340 до 1764 мг/дм³. Подземные воды скважин и шурфа № 1 по микрокомпонентному составу также не соответствуют нормативным требованиям по следующим показателям (Табл. 2.6).

Таблица 2.6 - Содержание микрокомпонентов в подземных водах

Показатели	ПДК	Выработок	Содержание мг/дм ³
Бор	0,5	скважины	0,34-0,69
		шурф	0,79
Кадмий	0,001	скважины	0,005-0,012
Марганец	0,5	скважины	0,34-2,40
Свинец	0,03	скважины	0,02-0,05
Бром	0,2	скважины	0,3-3,0
		шурф	0,4-0,9

Воды от весьма слабосоленоватых до соленоватых, но в большинстве своем слабосоленоватые (1,5-3,0 г/дм³), преимущественно хлоридные натриевые, общей жесткостью 5,8-83,0 мг-экв/дм³, при средней жесткости 20,4 мг-экв/дм³ имеют от кислой до щелочной реакцию (рН 4-8). Из сказанного видно, что эти воды для хозяйственного водоснабжения не пригодны. Эти воды вполне могут быть использованы для технических целей рудника, промплощадки, обогатительной фабрики.

Подземные воды обладают по отношению к бетону общекислотной и сульфидной агрессивностью, по отношению к металлам воды коррозионноактивны.

2.7 Расчет водопритокков в горные выработки

2.7.1 Расчетные гидрогеологические параметры

На месторождении выполнено большое количество как кустовых, так и одиночных откачек. Результаты расчетов гидрогеологических параметров по ним приведены в нижеследующих таблицах 2.7 и 2.8.

Таблица 2.7 - Результаты определения коэффициентов фильтрации и водопроницаемости по данным кустовых и одиночных опытных откачек

№ скважины	Глубина скважины, м	Статический уровень, м	Мощность водоносного горизонта, м	Коэффициент фильтрации (K) по формуле Дюпюи, м/сут	Водопроницаемость -(км) по формулам становившегося движения, м ² /сут	Водопроницаемость (км) графоаналитическим методом временного прослеживания, м ² /сут	Среднее значение водопроницаемости (км) м ² /сут
1	2	3	4	5	6	7	8
Осенняя откачка (ноябрь месяц 2005 г.)							
Т-2г центр	31,0	20,75	10,27	0,720	7,39	39,4	
Т-2г-Т-3г	31,0	20,75	10,27	0,420	4,31		
Т-3г центр	72,5	20,95	51,58	0,022	1,13	1,68	
Т-3г-Т-2г	72,5	20,95	51,58	0,013	0,67		
Т-6г центр	110	22,60	87,40	0,570	49,8	144,4	
Т-6г-Т-5г	110	22,60	87,40	0,800	69,9		
ср.=0,42					ср.=22,2	ср.=61,8	
Весенняя откачка (апрель-май месяц 2006 г.)							
Т-2г центр	31,0	20,20	10,80	0,800	8,64	5,12	
Т-2г-Т-3г	31,0	20,20	10,80	0,420	4,54		
Т-3г центр	72,5	20,30	52,20	0,023	1,20	1,76	
Т-3г-Т-2г	72,5	20,30	52,20	0,013	0,68		
Т-4г центр	31,0	20,05	10,95	0,041	0,45		
Т-5г центр	31,0	21,75	9,250	0,050	0,46		
Т-6г центр	110	21,90	88,10	1,210	106,6	60,7	
ср.=0,36					ср.=17,5	ср.=22,6	

Таблица 2.8 - Результаты пробных откачек по гидрогеологической съемке на месторождении Теллур

№ скв.	Дата бурения	Глубина скв., м	Фильтр		Стат. уровень, м	Дата откачки	Продолжительность откачки, бр/см	Результаты откачки				Мощность водоносного горизонта	Коэффициент фильтрации, м/сут	Водопроницаемость, км, м ² /сут
			диаметр, мм	интервал установки				динам. уровень, м	понижение, м	дебит, л/с	удельный дебит, л/с м			
Локально-водоносный комплекс неоген-четвертичных отложений (N-Q)														
T-2г	8-9.04.05г.	31	159	28-31	20,15	13-14.04.05г.	4,2	24,6	3,45	0,3	0,08	10,3	0,72	7,4
T-4г	4-6.04.05г.	31	159	28-31	17,5	7-8.04.05г.	4,0	24,7	8,2	0,2	0,02	10,9	0,041	0,45
T-5г	13-16.04.05г	31	159	28-31	23,0	28-30.04.05г.	6	26,8	3,8	0,05	0,013	9,25	0,05	0,46
Водоносная зона трещиноватости ордовикских отложений (O ₂)														
T-1г	Октябрь 2001г.	75,5	89	31-36 50-55	19,0	13.10.01г.	2	53,0	34,0	1,24	0,04	30,8	0,06	1,8
T-3г	11-18.54.05г	72,5	159	Без фильтра	22,33	18-22.05.05г.	9	35,7	14,35	0,2	0,01	52,0	0,023	1,76
T-6г	18.04-17.05.05г	110	159	Без фильтра	22,4	19-21.05.05г.	6	24,7	2,30	2,0	0,87	87,4	0,57	45,8
T-1г	13.10.2001	75	89	25,2-75	19,1	13.10.2001	1	52,8	33,8	1,24	0,04	56	0,05	2,8

Примечание: Откачки производились погружным насосом производительностью 3-5 м³/час, диаметр насоса 100 мм.

Водоподъемные трубы диаметром 25 мм.

Исходя из результатов гидрогеологических исследований по месторождению с учетом гидрогеологических работ и опыта эксплуатации месторождений – аналогов, принимаются следующие гидрогеологические параметры:

Статический уровень – 20 м.

Глубина отработки 160 м.

Мощность обводненной зоны $H=160-20=140$ м.

Водопроницаемость средняя по участку $km=31,0$ м²/сут.

Коэффициент фильтрации $K=\frac{31,0}{140}=0,22$ м/сут. Коэффициент фильтрации уменьшается по мере углубления и затухания трещиноватости.

Уровнепроницаемость (по аналогии с месторождением Жолымбет), $a=1790$ м²/сут.

Водоотдача, $\mu=\frac{31,0}{1790}=0,017$.

Срок отработки с учетом ГКР 11 лет, $T=4015$ сут.

Радиус влияния, $R=1,5\sqrt{1790 \cdot 4015}=4021$ м.

Приведенный радиус площади отработки с учетом границы зоны опасных сдвижений, $r=\sqrt{\frac{F}{\pi}}=\sqrt{\frac{141600}{3,14}}=212,4$ м

Инфильтрационное питание, $h=0,017 \cdot 1,12=0,019$ м/год=19 мм/год.
 $\frac{0,003+0,007}{2}$

Уклон подземного потока, $J=\frac{0,003+0,007}{2}=0,005$.

2.7.2 Расчет водопритока в подземный рудник

Прогноз водопритоков в подземные горные выработки месторождения выполнен по формуле «большого колодца»:

$$Q = \frac{\pi K M^2}{\ln \frac{R}{r_0}}, \text{ где:}$$

R – радиус депрессии, м; рассчитывается по формуле:

$$R = 1,5\sqrt{at}$$

r_0 – радиус «большого колодца», м; зависит от площади отработки горной выработки вычисляется по формуле:

$$r_0 = \sqrt{\frac{F}{\pi}}$$

M – мощность водоносного горизонта, м. Зависит от глубины отработки месторождения;

K – коэффициент фильтрации, м/сут (средний по месторождению). Зависит от глубины распространения трещиноватости пород.

Подставляя численные значения расчетных параметров, приведенные выше, находим максимально возможный водоприток при глубине отработки 160 м ($H=140$ м): $= 3646,7 \text{ м}^3/\text{сут}$ или $151,9 \text{ м}^3/\text{час}$.

Ниже в таблице 2.9 приведены расчеты водоприток по годам.

Таблица 2.9 – Прогнозный расчет водопритоков по годам месторождения Теллур

горизонт	года	π	K, м/сут	КМ, м ² /сут	M, м	числитель	F, м ²	г, м	S, м	R, м	знаменатель	Qм ³ /сут	Qм ³ /час	Qл/с
ГКР	2029	3,14	0,78	31	40	3893,6	13 000	64,3	40	1212,5	2,94	1326,1	55,3	15,3
250	2030	3,14	0,62	31	50	4867,0	26 000	91,0	50	1714,7	2,94	1657,6	69,1	19,2
250-200	2031	3,14	0,52	31	60	5840,4	39 000	111,4	60	2100,0	2,94	1989,1	82,9	23,0
	2032	3,14	0,44	31	70	6813,8	52 000	128,7	70	2424,9	2,94	2320,7	96,7	26,9
	2033	3,14	0,39	31	80	7787,2	65 000	143,9	80	2711,1	2,94	2652,2	110,5	30,7
200-150	2034	3,14	0,34	31	90	8760,6	78 000	157,6	90	2969,9	2,94	2983,7	124,3	34,5
	2035	3,14	0,31	31	100	9734,0	91 000	170,2	100	3207,8	2,94	3315,2	138,1	38,4
	2036	3,14	0,28	31	110	10707,4	104 000	182,0	110	3429,3	2,94	3646,7	151,9	42,2
	2037	3,14	0,23	31	120	10399,7	117 000	193,0	120	3637,4	2,94	3541,9	147,6	41,0
	2038	3,14	0,18	31	130	9551,9	130 000	203,5	130	3834,1	2,94	3253,2	135,5	37,7
150	2039	3,14	0,15	31	140	9231,6	141 600	212,4	140	4021,2	2,94	3138,8	130,8	36,3

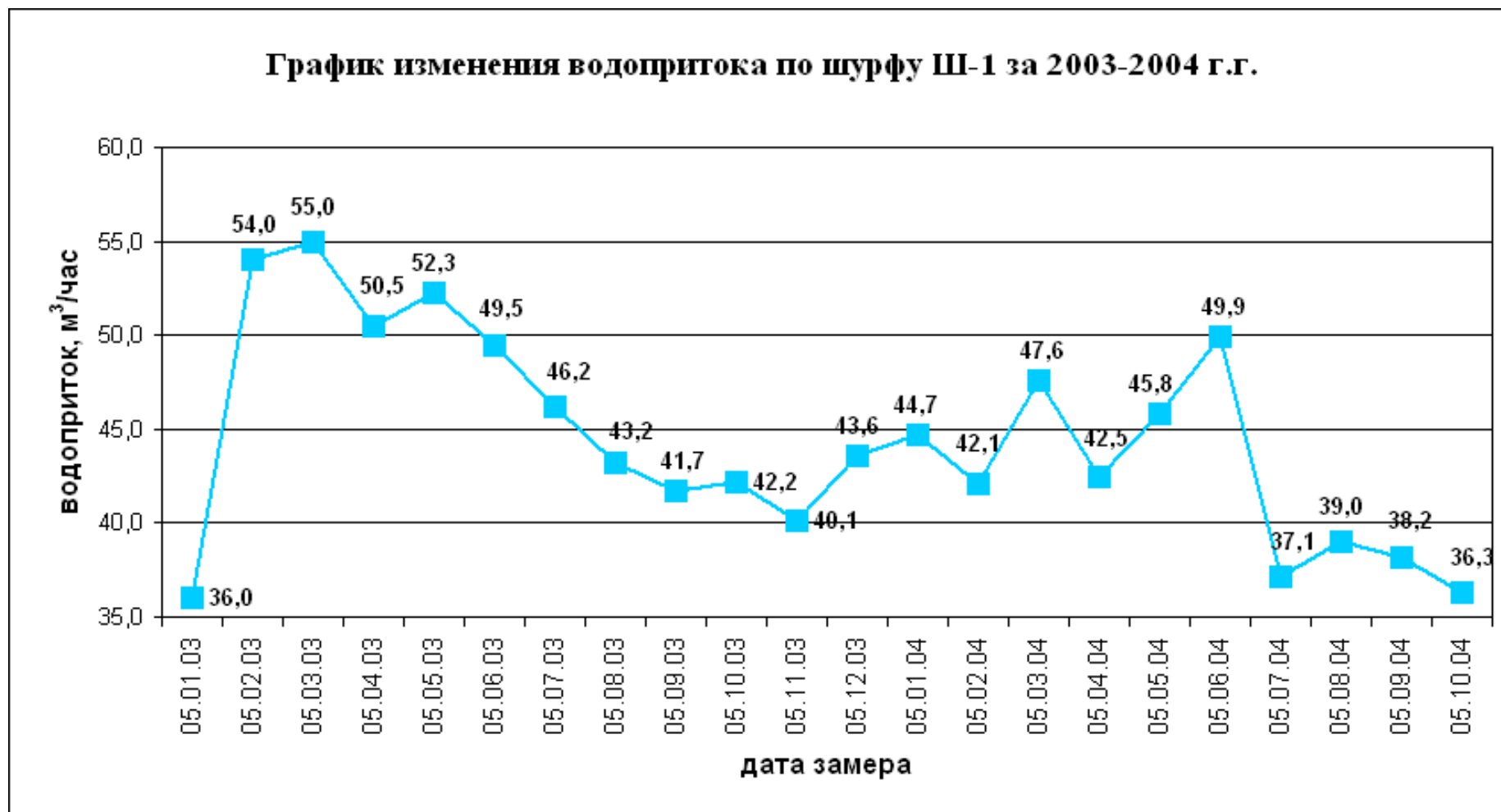


Рисунок 6 – График изменения водопритока по шурфу Ш-1 за 2003-2004 гг.

В пройденный на месторождении шурф № 1 при глубине его 46,5 м в него поступали 200-220 м³/сут дренажных вод. При проведении из шурфа подземной опытной отработки месторождения с увеличением площади отработки поступление дренажных вод возросло до 1070 м³/сут.

При отработке месторождения – аналога Жолымбет на горизонте 205 м поступление дренажных вод достигнет 1060 м³/сут.

2.8 Водоснабжение

Для хозяйственно-питьевого водоснабжения предусматривается использование расположенного вблизи месторождения Теллур водозабора, снабжающего водой поселок Жолымбет.

В качестве технической воды пригодны дренажные воды будущего рудника, запасы которых по категории С₁ оцениваются в 1,1 тыс. м³/сут. На первоначальном этапе освоения месторождения техническая вода может быть получена из шурфа № 1 с дебитом 1,1 тыс. м³/сут. Дополнительно в районе скважины Т-6г могут быть пробурены 2-3 водозаборные скважины с дебитом 400-600 м³/сут

Выводы:

1. По сложности гидрогеологических и инженерно-геологических условий месторождение относится к типу III-б.

В пределах месторождения развит один водоносный комплекс, имеющий единую глубину залегания уровня, единую область питания и разгрузки. Все водоносные горизонты гидравлически связаны между собой. Обводненный комплекс находится в интервале 20-200 м.

2. При глубине отработки 160 м максимальный водоприток в подземные горные выработки не превысит 3646,7 м³/сут.

3. Водоприток дренажных вод по мере увеличения площади горных выработок будут возрастать от 0 до 3646,7 м³/сут и составят в среднем 3000 м³/сут.

4. Для хозяйственно-питьевого водоснабжения рекомендуется существующий водозабор поселка Жолымбет.

2.9 Инженерно-геологические условия

2.9.1 Методика и объёмы работ

Изучение инженерно – геологических условий месторождения Теллур осуществлялось в процессе геологической разведки месторождения.

Физико-механические свойства скальных грунтов разной степени выветривания изучались по керну геолого-разведочных скважин. Для лабораторных исследований отобрано 22 инженерно-геологической пробы.

Сведения об отобранных инженерно-геологических пробах приведены в нижеследующей таблице 2.10.

Таблица 2.10 - Распределение проб, отобранных для исследования физико-механических свойств скальных грунтов разной степени выветривания и трещиноватости

№ профи- ля	№ скваж и-ны	Распределение проб по отношению к зонам и по видам анализов							
		рудная зона № 1				рудная зона № 2			
		надрудный блок		подрудный блок		надрудный блок		подрудный блок	
		полный анализ	сокращ. анализ	полный анализ	сокращ. анализ	полный анализ	сокращ. анализ	полный анализ	сокращ. анализ
6	00-26	-	-	-	1	-	-	-	-
7	00-27	-	1	-	1	-	-	-	-
8	00-22	-	1	1	1	-	-	-	-
8	00-24	3	1	1	-	-	-	-	-
10	01-36	-	-	-	-	1	2	1	-
12	01-38	-	-	-	-	3	-	1	-
12	01-40	4	-	-	-	-	-	-	-
3	00-10	1							
Итого		8	3	2	3	4	2	2	

Всего отобрано 24 пробы, из них связных грунтов 5, скальных – 19.

Лабораторные исследования проводились в лаборатории ЗАО «Центргеоланалит» г. Караганда в соответствии ГОСТами, действующими в Республике Казахстан.

2.9.2 Физико-механические свойства пород

Золотое оруденение концентрируется в полого залегающих (30-45°) кварцевых жилах и их зальбандах. Мощность жил от десятков см до 2-3,5 м, протяженность от десятков м до 200-300 м. Промышленные руды распространяются до глубины 200 м и более.

Вмещающие породы – вулканогенная толща среднего-основного состава, преимущественно туфы андези-базальтов, в меньшей степени, туфопесчаники и туфолавы, имеющие ограниченное распространение.

Контакты кварцевых жил с вмещающими породами четкие, околожилные изменения выражены серицит-кварцевыми изменениями, часто сопровождаются ориентированным субпараллельно жилам рассланцеванием, иногда брекчированием контактовых частей кварцевых жил.

Обработка месторождения планируется подземным способом, поэтому изучение физико-механических свойств пород и руд производилось по образцам и пробам, отобраным из керна буровых скважин.

Изучением охвачены вмещающие скальные породы обеих рудных зон. По скважинам 00-10, 00-22, 00-24, 00-26, 01-36, 01-38, 01-40 (профили 2-12) отобрано 24 пробы, в т.ч. 16 в зоне № 1 и 8 – по зоне № 2. По каждой из которых исследовано 6-40 образцов, что позволяет с достаточной степенью уверенностью дать оценку физико-механических свойств вмещающих пород. Основной диаметр керна, по которому проводилось опробование, 45-47 мм. Реестр проб, по которым проведены исследования физико-механических свойств горных пород приведен в таблице 5.1.1.

Непосредственно из рудной зоны пробы на физико-механические исследования не отбирались, так как весь керн был взят в рядовые керновые пробы. Поэтому для характеристики непосредственно рудных зон применен метод аналогии. В качестве аналогов приняты другие месторождения малосульфидной золото-кварцевой формации (Жолымбет, Мартовское).

Опробование проводилось поинтервально. Так как вмещающие породы по составу относительно однородны были приняты интервалы примерно 10-15 м, как это рекомендовано инструкцией ВСЕГИНГЕО. Отбор образцов в пробу в интервале опробования проводился пунктирным методом, при равномерных расстояниях между отбираемыми столбиками керна. Всего на полный комплекс испытаний количество проб составило 10, на сокращенный – 11.

Было отобрано 16 проб из надрудных блоков вмещающих пород и 8 проб из подрудных блоков, в том числе: по зоне 1, соответственно 8 и 6 проб, по зоне 2 – 6 и 2 пробы скальных грунтов.

При анализе прочностных характеристик на сжатие и растяжение выявлено, что их значения колеблются в широких пределах. В основном имеет место резкое различие между породами сильно преобразованными в

коре выветривания и породами невыветрелыми или слабо выветрелыми. Предел прочности выветрелых пород на сжатие составил 2,8-8,0, на растяжение 0,25-0,6, а в невыветрелых, соответственно 28-80 и 3,18-12,27 МПа, т.е. примерно на порядок прочностные характеристики невыветрелых пород выше, чем у выветрелых.

Наиболее прочными породами являются туфолавы андези-базальтов, которые имеют весьма ограниченное распространение на месторождении. Их коэффициент крепости по Протодяконову составил 9,99, прежде прочности 80,77 – на сжатие и 12,2 МПа – на растяжение. Преобладают на месторождении туфы андези-базальтов, имеющие коэффициент крепости по Протодяконову 3,4-6,64, предел прочности на сжатие – 25,35-60,88 и на растяжение – 3,18-6,31 МПа в зависимости от степени выветрелости пород.

По данным исследований скальных пород имеют примерно одинаковый коэффициент Пауссона (0,25-0,27).

Основные данные по крепости пород и их абразивности приведены в таблице 2.11. Из таблицы видно, что вмещающие породы месторождения, в основном, весьма малоабразивные и малоабразивные. Исключение будут составлять рудные тела, сложенные преимущественно жильным кварцем, обладающим высокой степенью абразивности. Коэффициент крепости пород по Протодяконову колеблется от 0,36 до 9,99, т.е. от мягких пород до крепких. В кварцевых жилах коэффициент крепости пород будет достигать 10-12.

Таблица 2.11 - Физико-механические свойства глинистых грунтов

№ пп	№ выработки, шурфа	№ пробы	Интервал опробования	Наименование породы по ГОСТ 25100-95	Естественная влажность W, %	Истинная (удельная) плотность ρ_s г/см ³	Средняя (объемная) плотность ρ_s г/см ³	Пористость n, %	Плотность скелета, ρ_d г/см ³	Коэффициент водонасыщения, S_r	Коэффициент пористости, e	Максимально-молекулярная влагоемкость, ММВ, %	Пластичность, %			Набухание			Угол внутреннего трения, градус	Сцепление, кПа	Модуль общей деформации, МПа	Коэффициент сжимаемости
													Предел текучести по ГОСТ 5180-84	Предел раскатывания по ГОСТ5180-84	Число пластичности, J_p	Величина набухания, %	Влажность набухания, %	Степень набухания				
Глины неоген-четвертичного возраста																						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1	C-44	9	0,5-9,2	Глина легкая пылеватая	29,3	2,76	1,88	47,5	1,45	0,90	0,90	18,2	43,1	17,7	25,4	0,7	-	не набухающие	6	47	1,76	0,043
2	C-44	10	9,2-16,6	Глина тяжелая	27,9	2,74	1,90	45,6	1,49	0,91	0,84	20,2	50,4	18,3	32,1	7,1	35,4	слабо набухающие	14	43	3,68	0,020
3	C-44	11	16,6-24,4	Глина тяжелая	31,5	2,72	1,81	49,3	1,38	0,88	0,97	58,4	60,4	28,0	32,4	7,4	43,9	слабо набухающие	11	43	5,36	0,0147

Продолжение таблицы 2.11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
4	C-10	1	0,0-3,2	Глина легкая пылеватая	25,8	2,76	1,94	44,2	1,54	0,90	0,79	16,8	38,0	15,9	22,1	6,6		не набухающие	10	40	2,19	0,0328
Глины коры выветривания																						
5	C-44	12	25,2-38,0	Глина легкая песчаная	19,3	2,87	2,06	39,7	1,73	0,84	0,66	13,0	34,3	13,6	20,7	2,9		не набухающие	4	53	2,64	0,025

Таблица 2.11 - Физико-механические свойства скальных грунтов

№ скважины	№ пробы	Наименование породы	Интервал опробования	Прочность, МПа		Коэффициент прочности по Протодьяконову	Сцепление, МПа, <	Угол внутреннего трения, градус	Абразивность А, м класс	Средняя плотность, ρ, г/см ³	Истинная плотность ρ-г/см ³	Пористость, V _{пор} , %	Акустическая жесткость Qx10 ⁻⁶ кг/м ² с	Модули упругости				Водопоглощение w _{полг.} , %	Прочность при сжатии в водо-насыщенном состоянии с сж. МПа	Коэффициент снижения прочности
				На одноосное сжатие, МПа	На одноосное растяжение, МПа									Коэффициент Пуассона, ν	Юнга E, ГПа	Сдвига G ГПа	Объемного сжатия, K, ГПа			
Скальные – зона сильновыветрелых разрушенных грунтов																				
22	8	Туф андезитов-базальтов с глинист. тектонитами	50,3-53,5	0,40	0,37	0,05	-	-	-	2,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

27	13	Туф андезито-базальтов трещин. глинизир. (глинист. 40-60%)	54,2-58,6	6,56	0,54	0,89	-	-	-	2,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Скальные – зона выветрелых сильнотрещиноватых грунтов																				
24	2	Туф андезито-базальтов выветрелый (глиниз. 30-40%)	45,7-61,2	8,48	0,61	1,15	-	-	-	2,46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	12	Туф андезито-базальтов слабо глинизир. (10-15%)	57,2-62,6	5,32	1,31	0,72	-	-	-	2,11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	14	Туф андезито-базальтов слабо окварц. по массе	60,2-62,0	21,7 4	1,89	2,93	-	-	-	2,47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Скальные – зона трещиноватых грунтов																				
22	9	Туф андезито-базальтов карбонатизированный	60,0-67,0	50,8 0	5,69	6,64	-	-	-	2,74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	10	Туф андезито-базальтов Карбонатизированный	69,9-75,0	25,3 5	3,18	3,41	15,90	8	$\frac{1,1}{1}$	2,60	2,75	5,5	12,76	0,2 7	45,8 1	18,0 4	33,91	1,73	9,87	0,39
24	3	Туф андезито-базальтов плотный	61,2-67,0	42,6 3	6,31	5,64	13,35	45	$\frac{4,2}{1}$	2,77	2,79	0,7	15,48	0,2 6	71,7 6	28,4 7	49,85	0,22	26,5 5	0,66
24	4	Туф андезито-базальтов плотный	70,6-76,0	60,8 8	4,08	7,83	16,59	10	$\frac{4,8}{1}$	2,74	2,74	1,1	15,56	0,2 5	72,7 7	29,1 0	48,51	0,35	25,4 3	0,42

Продолжение таблицы 2.11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
24	5	Туф андезито-базальтов	76,0-81,6	45,4 7	5,74	5,99	12,42	21	$\frac{2,6}{1}$	2,76	2,76	1,8	14,73	0,2 6	63,2 1	25,0 8	43,90	0,33	42,8 6	0,94
24	6	Андезито-базальт карбонатизированный	110,8-115,6	80,7 7	12,2 7	9,99	19,10	21	$\frac{6,2}{II}$	2,78	2,78	0,7	16,19	0,2 5	78,5 2	31,4 1	52,35	0,17	48,8 2	0,60
36	15	Туф андезито-базальтов слабо нарушенный	58,5-61,5	32,9 6	6,41	6,4	-	-	$\frac{4,5}{1}$	2,61	2,84	7,7 7	13,66	0,2 2	65,2	26,3 3	37,63	1,62	-	-
36	16	Туф андезито-базальтов слабо нарушенный	67,45-78,8	13,5 8	4,65	5	-	-	$\frac{5,7}{II}$	2,48	2,80	12,05	-	-	-	--	-	2,64	-	-
36	17	Туф андезито-базальтов	78,8-93,5	10,3 3	2,02	4,8	-	-	$\frac{2,0}{1}$	2,29	2,86	19,65	10,65	0,2 0	42,0 2	17,6 6	22,69	6,21	-	-
36	18	Туфопесчаник	96,35-108,0	27,4 6	2,43	6,3	-	-	$\frac{16,5}{III}$	2,70	2,81	3,9 1	14,08	0,2 5	60,8 4	24,3 4	41,03	0,61	-	-
38	19	Туф андезито-базальтов карбонатизированный	56,25-67,5	29,4 2	7,04	7,6	-	-	$\frac{31,3}{V}$	2,64	2,83	6,3 8	16,10	0,2 4	79,8 2	32,1 8	51,46	1,70	-	-
38	20	Туф андезито-базальтов карбонатизированный	67,5-78,75	30,8 5	9,38	8,5	-	-	$\frac{47,7}{VI}$	2,77	2,82	1,4 2	16,85	0,2 4	86,2 6	34,6 6	56,44	0,20	-	-
38	21	Туф андезито-базальтов карбонатизированный	78,75-90,15	27,0 8	7,58	9,8	-	-	$\frac{45,1}{VI}$	2,75	2,84	2,8 2	16,66	0,2 3	87,0 8	35,4 4	53,52	0,17	-	-
38	22	Андезито-базальт	109,7-115,5	47,5 2	12,9 8	13,9	-	-	$\frac{64,0}{VI}$	2,79	2,81	0,7 1	18,29	0,2 4	103,26	41,8 1	64,97	0,08	-	-

Значение объемной массы вмещающих пород от 2,4-2,8 т/м³, руды 2,55-2,62, водопоглощение 0,08-1,8, редко – 2,64-6,2, пористость – 0,7-6,38 до 12,05-19,65% (надрудный блок зоны 2 по скважине 01-36).

Основные выводы по результатам исследований физико-механических свойств горных скальных пород сводятся к следующему:

- физико-механические свойства горных пород изучены с достаточной полнотой. Определены прочностные свойства, абразивность, деформационные характеристики, средняя (объемная) и истинная (удельная) плотности;

- результаты лабораторных испытаний прочностных свойств по шкале стабильности горно-технических показателей относятся к III классу точности, позволяющему проведение инженерных расчетов с гарантийной степенью надежности.

- с увеличением глубины прочностные характеристики горных пород увеличиваются от 0,4-2,65 МПа (на глубине 37-50 м) до 40-60 МПа и более на глубине более 60-70 м.

Связные группы залегают в кровле разреза. Представлены они неоген-четвертичными отложениями и мезозойскими элювиальными образования коры выветривания.

Неоген-четвертичные глины представляют от легких пылеватых до тяжелых разновидностей; легкие пылеватые глины залегают в кровле слоя. Глины имеют консистенцию от полутвердой в кровле до тугопластичной – в подошве слоя. Глины неоген-четвертичного возраста непросадочны, от ненабухающих в кровле слоя до слабонабухающих – в подошве. Плотность их в естественном состоянии изучаются от 1,88 до 2,04 г/см³, естественная влажность изменяется в пределах 25,8-31,5%, коэффициент водонасыщения составляет 0,88-0,91, пористость изменяется в пределах 44,2-47,5%, коэффициент пористости – 0,79-0,97, число пластичности – 22-32, модуль общей деформации – 1,8-5,4 МПа, сила сцепления – 40-47 кПа, угол внутреннего трения – 4-14°.

Связной грунт коры выветривания представлены глиною легкой песчанистой, которая содержит щебень и дресву в разных количествах, в глине часто встречаются линзы и прослои дресвяно-щебенистых образований часто с глинистым заполнителем, как правило, эти линзы обводнены. Глины плотные непросадочные и ненабухающие, их число пластичности 21. Глины имеют в естественном сложении плотности 1,73 г/см³, влажность 19%, степень водонасыщения – 0,84, пористость – 40%, коэффициент пористости 0,66, общий модуль деформации 2,6 МПа, угол внутреннего трения 4°, силу сцепления 53 кПа.

Результаты исследования физико-механических свойств связных грунтов приведены в таблице 5.2.1.

Между неоген-четвертичными и мезозойскими глинами залегает прослой песка мощностью от 2 до 7 м. Песок мелкозернистый пылеватый

либо глинистый, водонасыщенный, плавун, коэффициент фильтрации его от 1,5 до 7 м/сут, водоотдача 0,11-0,13. Слой грунта крайне неустойчивый, при разработке требует специальных методов проходки и крепления.

2.9.3 Инженерно–геологическое районирование геологического разреза

По данным изучения геологических особенностей месторождения произведено инженерно-геологическое районирование его геологического разреза.

Выделены следующие инженерно-геологические комплексы грунтов:

- ПГК – песчано-глинистый комплекс покровных неоген-четвертичных пород;

- ГОК – глинисто-обломочный комплекс мезозойской коры выветривания;

- СК – скальный комплекс палеозойских пород.

Песчано-глинистый комплекс разделяется на 2 подкомплекса:

ГК_{ар} – глинистый подкомплекс делювиально-пролювиальных грунтов;

ПК_{ар} – песчаный подкомплекс аллювиально-пролювиальных грунтов.

Скальный комплекс подразделяется на следующие 3 подкомплекса:

- СК_р – подкомплекс сильновыветрелых разрушенных скальных грунтов;

- СК_с – подкомплекс сильнотрещиноватых затронутых выветриванием грунтов;

- СК_т – подкомплекс трещиноватых прочных грунтов.

Грунты глинистого подкомплекса представлены в основном переслаиванием легких пылеватых, легких песчаных и тяжелых глин, содержащих прослой суглинков, супесей и глинистых песков. Грунты плотные, но проницаемые, видимо, за счет линз и «карманов» песков.

В песчаном подкомплексе преобладают мелкозернистые пылеватые пески. В них содержатся многочисленные прослой супесей, суглинков и глин. Грунты водонасыщенные. По аналогии с другими месторождениями для этого подкомплекса принимается угол внутреннего трения в естественном (водонасыщенном) состоянии 22°, сцепления 2 кПа, общий модуль деформации 3,5 МПа.

Результаты лабораторных исследований глинистых грунтов даны в таблице 2.12 скальных – в таблице 2.13.

Рекомендуемые расчетные значения физико-механических свойств для связных грунтов приведены в таблице 2.12, для скальных грунтов приведены в таблице 2.13.

Таблица 2.12 - Рекомендуемые расчетные физико-механические свойства связных грунтов

Инженерно-геологический подкомплекс	Наименование грунта	Плотность, г/см ³	Пористость	Коэффициент пористости	Набухание	Прочность	Угол выветривания, градус	Сила сцепления, кПа	Модуль общей деформации, МПа
ПГК	Глина от легкой пылевой до тяжелой	1,85	49	0,88	Слабо набухающий	непрочные	10	43	3,9
ГОК	Глина легкая, песчаная	2,00	40	0,84	не набухающий	непрочные	4	53	5,6

Таблица 2.13 - Рекомендуемые расчетные значения физико-механических свойств скальных грунтов

Степень выветренности (зона трещиноватости)	Плотность, г/см ³	Прочность на одноосное сжатие, МПа	Прочность на растяжение, МПа	Коэффициент прочности по Протодьяконову	Коэффициент Пуассона	Модуль Юнга, ГПа	Водопоглощение, %
СК _р . Сильно выветренные разрушенные	2,10	2	0,3	0,9			
СК _о . Выветренные сильно трещиноватые	2,45	5	1	2			
СК _г . Зона трещиноватых скальных грунтов	2,70	25	5	8	0,25	70	0,8

При назначении прочностных характеристик учитывался понижающий коэффициент на трещиноватость пород в массиве.

Выводы:

1. По данным проведенных исследований, в инженерно-геологическом плане месторождении выделяется 2 этажа: верхний этаж представлен песчано-глинистыми водонасыщенными грунтами, нижний – дислоцированными скальными палеозойскими грунтами. При эксплуатации месторождения подземными горными выработками наиболее сложными и слабо устойчивыми явятся приконтактные части кварцево-жильных зон, представленные интенсивно расщепленными, катаклазированными измененными породами, а также водонасыщенный прослой песка мощностью 2-7 м, залегающие между глинами неоген-четвертичного

возраста и глинами коры выветривания мезозоя. Слой представляет собой плывун. Водоносный горизонт, заключенный в этом слое, напорный, величина напора 12-20 м. Коэффициент фильтрации этих песков 1,5-7 м/сут, водоотдача 0,11-0,13, возможные водопритoki из него 1,5-2,5 тыс. м³/сут. При проведении горных работ в названных песках должны быть предусмотрены специальные методы работ.

2. Максимально возможные водопритoki в горные выработки могут достигать 4111 м³/сут. При этом из песчаного горизонта будет притекать 55-65%, из палеозойских скальных грунтов – 35-40%, из мезозойских глин 0,3-0,4%, из неоген-четвертичных глин 0,05-0,1%.

3. Скважинами вертикального дренажа (из 7-10 скважин) водопристок дренажных подземных вод в горные выработки можно уменьшить в 3-4 раза.

4. По сложности инженерно-геологических условий месторождение следует отнести к категории ШБ.

5. Подземные воды обладают общекислотной и сульфатной агрессивностью.

Все грунты коррозионно опасны.

6. Рудные и околорудные слои пород высокоабразивны. При разработке они силикозоопасны.

7. Руды не склонны к самовозгоранию.

2.10 Оценка минеральных ресурсов месторождения Теллур

По заказу компании ТОО «TS Minerals», которая является недропользователем по Контракту №5519-ТПИ от 29.04.2019 года на основании Дополнения №1 (рег.№ 5598-ТПИ) от 01.08.2019 г., ТОО «С-ГеоПроект» выполнил «Отчет по оценке минеральных ресурсов и запасов месторождения Теллур на площади Теллур-Степокская в Акмолинской области по стандартам KAZRC по состоянию на 01.04.2023г.» [1].

Отчет содержит результаты данной оценки. Отчет был подготовлен в соответствии с рекомендациями международно-признаваемого Кодекса KAZRC, разработанного Казахстанской Ассоциацией Публичной Отчетности о Результатах Геологоразведочных Работ, Минеральных Ресурсах и Минеральных Запасах при поддержке Комитета геологии и недропользования Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан и учредителей KAZRC в соответствии с общими критериями, принятыми мировым горным сообществом с использованием Шаблона по международной отчетности Международного Комитета CRIRSCO.

ТОО «С-ГеоПроект» выполнила изучение материалов геологоразведочных работ золотосодержащих руд месторождения Теллур. Были построены каркасные и блочные модели месторождения, на основе данных опробования выполнена оценка минеральных ресурсов.

Минеральные ресурсы были классифицированы в соответствии с руководящими принципами Кодекса KAZRC. Применяемая в данном отчете стратегия классификации Минеральных Ресурсов основана главным образом на параметрах поиска и интерполяции, плотности разведочной сети. Были применены конкретные требования к минимальному количеству проб и максимальному количеству проб, используемых для интерпретации содержаний по каждому блоку.

Параметры классификации отображены в таблице 2.14.

Классификация Минеральных Ресурсов месторождения Теллур подкреплена посещением месторождения и лабораторий, а также контролем качества выполненных анализов, описанными в других разделах отчета.

Таблица 2.14 - Параметры классификации Минеральных Ресурсов месторождения Теллур.

Indicated (Выявленные)	Inferred (Предполагаемые)
Объемы с пересечением минерализации >3 скв.	
1	-
2	-
3	-
8	-
Расстояние между пробами при интерполяции, м	
<=50	>50
Бортовое содержание Au, ppm	
0.3	0.3
Положение относительно границы зоны окисления	
Ниже	Ниже
Принадлежность к зоне окварцевания	
Да	Да
Прогоны интерполяции	
1	-
2	-
В пределах контура оптимального карьера	
Да	Да

Отчет по оценке Минеральных Ресурсов был составлен в соответствии с Кодексом KAZRC и подходит для публичного издания. Отчет по оценке Минеральных Ресурсов с разделением по категориям ресурсов представлен в таблице 2.15.

Таблица 2.15 - Минеральные Ресурсы месторождения Теллур

Классификация Ресурсов	Объем	Тоннаж	Содержание Au г/т	Металл, Золото, кг
Inferred (предполагаемые)	94 950	234 403.00	2.83	663.3605
Indicated (выявленные)	630 475	1 525 750.00	2.24	3 417.68
Grand Total (общая сумма)	725 425	1 760 152.00	2.32	4 083.553

Таблица 2.16 – Распределение минеральных ресурсов месторождения Теллур по горизонтам

Горизонты	Руда, тыс.т	Золото (Au)		Отношение к запасам, %
		г/т	кг	
Indicated (выявленные)				
гор.250м (h=0-50м)	412.0	1.99	820.7	27%
гор.200м (h=50-100м)	846.3	2.54	2147.4	55%
гор.150м (h=100-150м)	267.4	1.71	456.6	18%
Итого	1525.7	2.24	3424.7	
Inferred (предполагаемые)				
гор.250м (h=0-50м)	14.6	0.45	6.6	6%
гор.200м (h=50-100м)	126.5	1.95	246.7	54%
гор.150м (h=100-150м)	25.4	1.42	36.1	11%
гор.100м (h=150-200м)	50.7	5.40	273.6	22%
гор.50м (h=200-250м)	17.2	5.80	99.9	7%
Итого	234.4	2.83	662.8	
Всего	1 760.2	2.32	4 087.6	

Таблица 2.17 – Распределение минеральных ресурсов месторождения Теллур по мощностям

Мощность руды, м	Руда, тыс.т	Золото (Au)		Отношение к запасам, %
		г/т	кг	
Indicated (выявленные)				
до 3м	120.3	1.73	208.1	8%
от 3 до 5м	278.4	1.80	501.6	18%
от 5 до 8м	491.5	2.13	1045.3	32%
более 8м	635.6	2.63	1669.8	42%
Итого	1525.7	2.24	3424.7	
Inferred (предполагаемые)				
до 3м	82.9	2.66	220.8	35%
от 3 до 5м	112.4	2.97	333.8	48%
от 5 до 8м	36.5	2.83	103.3	16%
более 8м	2.5	1.97	5.0	1%
Итого	234.4	2.83	662.8	
Всего	1 760.2	2.32	4 087.6	

Таблица 2.18 – Распределение минеральных ресурсов месторождения Теллур по углам падения рудных тел

Угол падения рудных тел, град.	Руда, тыс.т	Золото (Au)		Отношение к запасам, %
		г/т	кг	
Indicated (выявленные)				
до 35 град.	750.6	2.21	1656.7	49%
35-45 град.	582.9	2.22	1291.7	38%
45-55 град.	185.1	2.55	471.6	12%
более 55 град.	7.1	0.66	4.7	0%
Итого	1525.7	2.24	3424.7	
Inferred (предполагаемые)				
до 35 град.	120.6	1.53	185.0	51%

35-45 град.	109.2	4.27	466.5	47%
45-55 град.	0.9	4.10	3.7	0%
более 55 град.	3.7	2.07	7.6	2%
Итого	234.4	2.83	662.8	
Всего	1 760.2	2.32	4 087.6	

2.11 Минеральные ресурсы, принятые к проектированию и расчет товарной руды

2.11.1 Минеральные ресурсы, принятые к проектированию

Данным планом горных работ предусматривается вовлечение в отработку минеральных ресурсов по классификации Indicated в следующих количествах:

- 1525,7 тыс.т руды;
- 3424,7 кг золота со средним содержанием 2,24г/т.

2.11.2 Расчет товарной руды

Для расчета товарной руды учитывались следующие показатели потерь (П) и разубоживания руды (Р) при отработке запасов месторождения Теллур системой разработки подэтажного обрушения - технологические потери руды составляют 7,4%, разубоживание руды – 22,7%.

Обоснования показателей технологических потерь и разубоживания руды приведены в разделе 3.2.5.

Расчеты товарной руды приведен в таблице 2.19.

Таблица 2.19 – Расчет товарной руды

Горизонт	Минеральные ресурсы			Потери руды, %	Разубо-жива-ние руды, %	Товарная руда (запасы по KazRC)		
	Руда, тыс.т	Золото (Au)				Руда, тыс.т	Золото (Au)	
		г/т	кг				г/т	кг
гор.250м (h=0-50м)	412.0	1.99	820.7	7.4%	22.7%	493.5	1.54	759.7
гор.200м (h=50-100м)	846.3	2.54	2147.4	7.4%	22.7%	1013.6	1.96	1987.7
гор.150м (h=100-150м)	267.4	1.71	456.6	7.4%	22.7%	320.3	1.32	422.6
Итого	1525.7	2.24	3424.7			1827.4	1.73	3170.0

3 Горная часть

3.1 Виды и методы работ по добыче полезных ископаемых

3.1.1 Ранее принятые проектные решения

В 2012 году ТОО «ГРП «Секисовское» выполнен технический проект «Промышленная разработка месторождения «Теллур» подземным способом».

Проектом определен подземный метод вовлечения в отработку запасов месторождения Теллур.

3.2 Способы проведения работ по добыче полезных ископаемых

3.2.1 Выбор способа вскрытия месторождения

Вскрытие запасов месторождения Теллур предусматривается транспортным уклонам 1 и 2 проводимым с поверхности, вентиляционно-ходовыми восстающими, рудными горизонтами (через каждые 50м).

Согласно пункту 122 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов...» [4] допускается использование автотранспортных уклонов в качестве запасных выходов в аварийных ситуациях на вышележащие горизонты и непосредственно на поверхность при соблюдении следующих условий:

- выезд людей осуществляется оборудованным автотранспортом, находящимся ежесменно на нижнем горизонте ведения горных работ;
- вблизи уклонов на нижележащих горизонтах оборудуются в соответствии с проектом камеры аварийного воздухообеспечения, в которых обеспечивается хранение запасных самоспасателей в количестве, превышающем на 10 процентов максимальную численность смены.

Камеры аварийного воздухообеспечения (контейнерного типа) предусмотрены на горизонтах 250м, 200м, 150м.

Вертикальная схема вскрытия приведена на рисунке 7.

Аксонметрическая схема вскрытия приведена на рисунке 8.

Основные проектные решения по технологическим процессам:

- спуск и подъем людей – по транспортному уклону 1;
- запасной выход – по транспортному уклону 2;
- доставка руды из забоев до погрузочных пунктов в автосамосвалы осуществляется ПДМ;
- транспортировка руды с рудных горизонтов предусматривается по транспортному уклону 1 до перегрузочной площадки на поверхности;
- породы от горно-проходческих работ складировются на поверхности в отвалах;
- проветривание горных выработок осуществляется за счет работы ГВУ, устанавливаемой у устья вентиляционного восстающего №1, расположенного у существующей траншеи №1, и работающей на нагнетание;
- откачка шахтной воды на поверхность осуществляется насосной станцией главного водоотлива, расположенной на горизонте 150м.



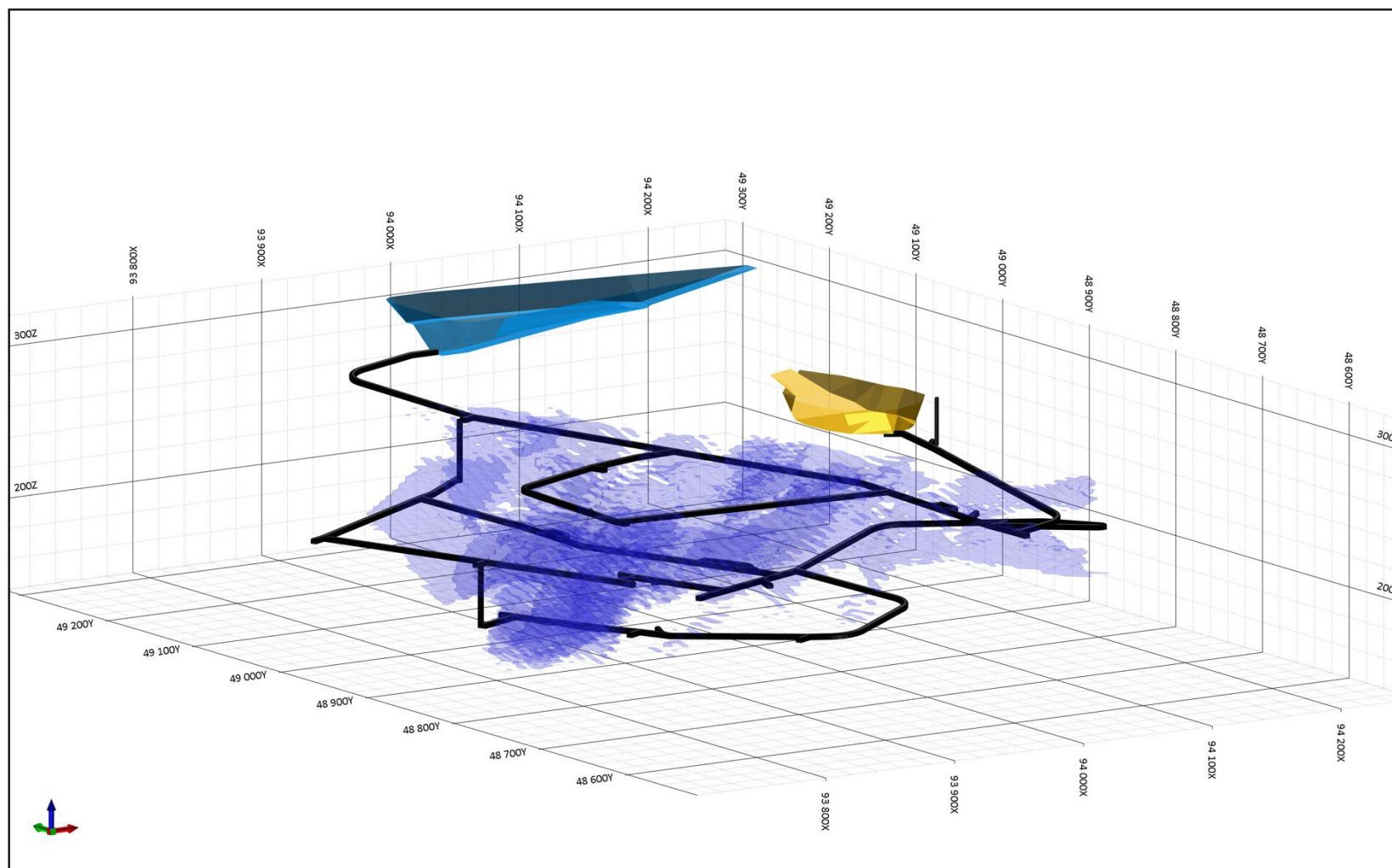


Рисунок 8– Аксонометрическая схема вскрытия

3.2.2 Выбор и обоснование системы разработки

При выборе системы разработки учтены следующие особенности месторождения:

- горнотехнические условия месторождения;
- безопасность ведения горных работ;
- механизация технологических процессов;
- обеспечение минимальных потерь и разубоживания при добыче;
- наиболее полная выемка запасов;
- экономическая эффективность разработки.

Площадь месторождения представляет собой равнину с относительными превышениями до 2 м, которая перекрыта чехлом горизонтально залегающих четвертичных и неогеновых суглинков и глин мощностью 25-30 м. В основании отложений чехла отмечается базальный горизонт мощностью 0-2,0 м, реже 3-5 м. Он представлен водоносными песчаными глинами, глинистыми песками со щебнем, обломками и глыбами жильного кварца и других крепких пород в основании.

Разрывная тектоника в пределах месторождения проявлена предположительно разрывами трех основных направлений: 1) наиболее проявленные и широко развитые продольные, субсогласные с залеганием вмещающих пород (азимут простирания 3400, крутое западное падение 70-800, до вертикального); 2) пологие (30-450) разрывы, субпараллельные простиранию вмещающих пород, но секущие их по падению; 3) диагональные разрывы северо-западного простирания (азимут простирания 330-340, западного падения). В пределах месторождения разрывы выражены катаклизом, расщеливанием, сопровождаемыми зонами гидротермально-метасоматических изменений. Амплитуды смещения рудных тел по разрывам достигают 10-20 м.

На месторождении выявлены два рудных тела (1 и 2), контролируемых двумя кварцево-жильными зонами. Рудовмещающие зоны №1 и 2 расположены кулисообразно в 50-70 м. друг от друга, имеют простирание 3400 и пологое (30-450 до 5-150) падение в западных румбах. Суммарно они прослежены до 500 м. по простиранию и пересечены скважинами на глубинах от 30 до 190 м. Прослеженная протяженность каждой из зон около 300 м. Мощность зон колеблется от 3-5 до 10-13 м. и в отдельных случаях до 16-19 м.

Рудные зоны, как правило, имеют четкие геологические границы.

Рудные тела в зонах представлены кварцевыми жилами с пологим западным падением 35-400. Для жил 1а и 2-1 установлено их склонение на север.

Распределение золота по пробам, как по простиранию, так и по падению жил, крайне неравномерное и не закономерное. Можно лишь

отметить, что максимальные содержания золота по пересечениям рудного тела концентрируются на глубинах 55-75 м. от дневной поверхности (абсолютные отметки 253-233 м.).

Прочностные свойства пород в зоне развития коры выветривания характеризуются весьма низкими показателями: на сжатие – 2,05-8,48 МПа, на растяжение – 0,25-0,69 МПа, коэффициент крепости по Протодяконову – 0,28-1,15. В связи с этим проходка разведочных выработок на горизонте «+45 м.» по рудному телу 1 сопровождалась частыми обрушениями и вывалами пород, что потребовало применения почти сплошного их крепления, в том числе усиленного.

Рудовмещающие породы за пределами зоны развития коры выветривания характеризуются прочностью на сжатие от 10,53 МПа до 80,77 МПа, на растяжение от 2,02 МПа до 12,98 МПа, коэффициентом крепости по Протодяконову от 2,93 до 13,9. Как видно значения прочностных характеристик преобладающего на месторождении литотипа пород (туфы андезитобазальтов) колеблются в широком диапазоне, что связано с разной степенью их трещиноватости, рассланцевания, карбонатизации, серицитизации, хлоритизации и окварцевания.

Значения коэффициента Пуассона для всех литотипов пород близкие, что позволяет ожидать их достаточно равномерное разрушение.

Абразивность рудовмещающих пород в области рудной зоны №1 низкая (I-II класс), в области рудной зоны №2 – средняя и высокая (V-VI классы).

Объемная масса выветрелых рудовмещающих пород колеблется от 1,83 г/см³ до 2,46 г/см³ (средняя 2,1 г/см³), не затронутых выветриванием – от 2,74 г/см³ до 2,86 г/см³ (средняя 2,8 г/см³), объемная масса кварцевых руд – от 2,43 г/см³ до 2,62 г/см³ (средняя 2,58 г/см³).

Горно-геологические условия вскрытия, разведки и разработки запасов в пределах зоны развития коры выветривания будут сложными. Это потребует специальных мероприятий и решений по обеспечению условий безопасного ведения работ, по определению оптимальных параметров технологических схем (выемочных единиц), по полноте извлечения из недр золотосодержащих руд и по другим вопросам, касающихся охраны недр.

По вещественному составу руды месторождения не газоносные, не пожароопасные, не радиоактивные. По содержанию кремнезема руды силикозоопасные ($\text{SiO}_2 > 70\%$).

Диаграммы распределения минеральных ресурсов по глубине разработки приведены в разделе 2.10.

Гистограммы распределения минеральных ресурсов по классификации Indicated по мощностям и углам падения месторождения приведены на рисунках 8 и 9.

Отдельно выполнено распределение минеральных ресурсов по классификации Indicated по мощностям и углу падения (таблица 3.1).

Как видно по распределению минеральных ресурсов запасов, крутопадающие рудные тела составляют менее 13%. Основное количество данных запасов представлено мощными наклонными рудными телами.

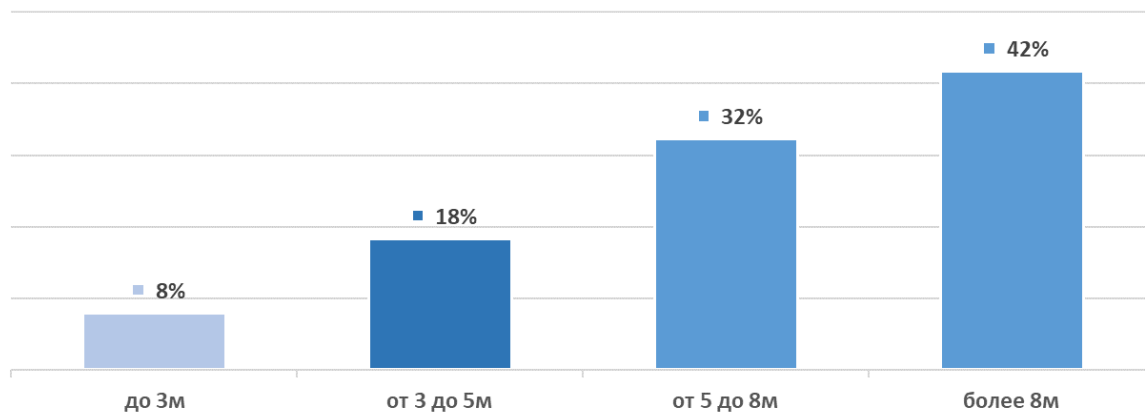


Рисунок 9 – Гистограмма распределения минеральных ресурсов по классификации Indicated по мощностям

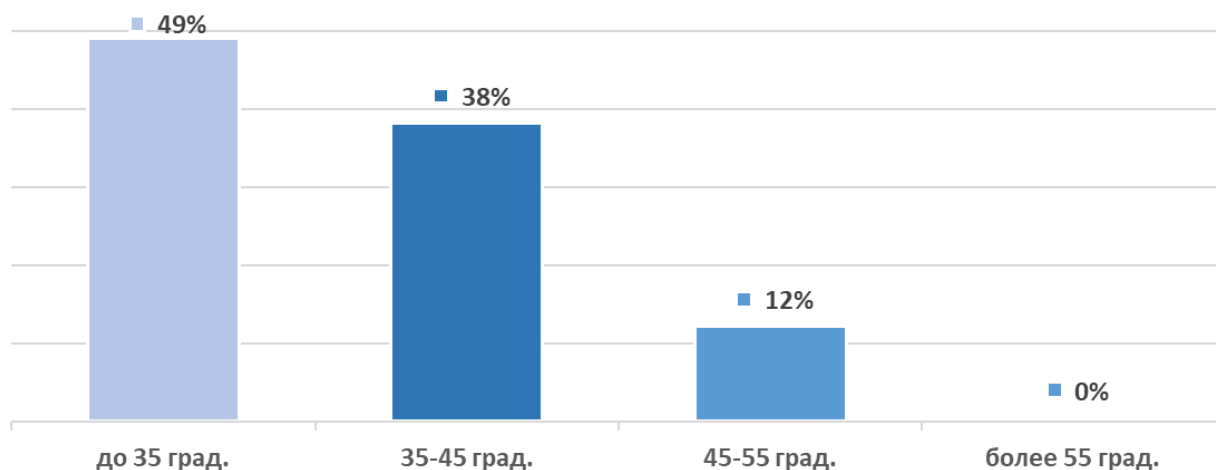


Рисунок 10 – Гистограмма распределения минеральных ресурсов по классификации Indicated по углам падения

Таблица 3.1–Распределение минеральных ресурсов по классификации Indicated по мощностям и углу падения

dip	thickness	diviation		Au		
				t	(g / t)	kg
0-35	1-3	5.0%	13.3%	75020	1.52	114
	3-5	8.3%		125235	2.00	250
	5-8	17.6%	36.2%	267955	2.12	567
	8- более	18.6%		282414	2.57	725
35-45	1-3	2.9%	9.5%	44105	2.11	93
	3-5	6.6%		99281	1.85	184
	5-8	12.8%	28.0%	193842	2.25	436
	8- более	15.2%		245691	2.35	578
45-55	1-3	0.1%	3.3%	242	1.80	0
	3-5	3.2%		47614	1.33	63
	5-8	2.0%	9.1%	29706	1.40	42
	8- более	7.1%		107509	3.41	366
55-более	1-3	0.1%	0.6%	908	0.36	0
	3-5	0.5%		6232	0.70	4
ВСЕГО		100.0%	100.0%	1525750	2.24	3425

Выбор системы разработки по горно-геологическим и горнотехническим условиям разработки месторождения выполнен согласно таблице 3.2.

Согласно классификации систем подземной разработки рудных месторождений, наиболее приемлемая является система разработки подэтажного обрушения с торцевым выпуском руды.

Пологие и наклонные рудные тела малой мощности, в случае их подтверждения в результате доразведки или эксплоразведки, должны отрабатываться системой разработки с открытым выработанным пространством. Для отработки запасов рудных тел составляется локальный проект отработки и организации работ с мероприятиями по безопасности ведения горных работ.

Локальный проект утверждается главным инженером рудника.

Таблица 3.2 - Выбор системы разработки применительно к горно-геологическим и горнотехническим условиям разработки месторождения Теллур

№№ п.п.	Горно-геологические и горнотехнические условия разработки		Системы разработки с открытым выработанным пространством				Система с магазинированием руды	Система с закладкой	Системы с обрушением налегающих пород	
			камерно-столбовая	подэтажными штреками	этажно-камерная	с доставкой руды силой взрыва			подэтажного обрушения	этажного обрушения
1	Обеспечение сохранности земной поверхности	требуется	+	+	+	+	+	+	-	-
2	Угол падения рудных тел	наклонное	+	+	-	+	-	+	+	-
		крутое	-	+	+	-	+	+	+	+
3	Мощность руды	маломощные	+	-	-	+	+	+	-	-
		средней мощности	+	+	-	+	-	+	+	-
		мощные, весьма мощные	+	+	-	-	-	+	+	+
4	Форма залегания рудных тел в плане	площадная	-	+	-	+	+	+	+	-
5	Устойчивость руды	средняя	-	+	+	+	+	+	+	+
6	Устойчивость вмещающих пород	средняя	-	+	+	+	+	+	+	+
7	Крепость руды	средняя	+	+	+	+	+	+	+	+
8	Крепость породы	средняя	+	+	+	+	+	+	+	+
9	Пожароопасность	нет	+	+	+	+	+	+	+	+
10	Ценность руды	средняя	+	+	+	+	+	-	+	+

Примечание: знак (+) – систему разработки можно применять для конкретных горно-геологических и горнотехнических условий разработки;
 знак (-) – система разработки не соответствует для конкретных горно-геологических и горнотехнических условий разработки.

3.2.2.1 Система разработки подэтажного обрушения при отработке рудных тел с углом падения до 35°

Учитывая сложные условия залегания рудных тел месторождения и физико-механические свойства вмещающих пород, данным планом горных работ рассмотрена система разработки подэтажного обрушения.

Подготовка рудных тел к отработке заключается в проходке наклонного заезда на буро-погрузочные штреки, доставочных штреков, сборного вентиляционного штрека, вентиляционного восстающего и рудоспуска.

В подстилающих породах проходят буро-погрузочные штреки, из которых разбуривают запасы. Для образования компенсационного пространства и выпуска отбитой руды в конце буро-погрузочных штреков проходят отрезные восстающие с расширением их на всю длину отрезных штреков. Расстояние между буро-погрузочными штреками составляет 12м.

Отбойку руды производят зарядами веерных скважин в «зажатой среде». После отбойки руды осуществляется частичный выпуск руды с торца буро-погрузочного штрека. Необходим постоянный контроль качества рудной массы, обуславливающий завершение процесса выпуска, и переход к следующему процессу производственного цикла.

Во избежание травмирования людей от внезапного вывала отслоившейся горной массы, запрещается выпуск руды без подбуртовки торца буро-погрузочного штрека.

Принципиальные схемы системы разработки подэтажного обрушения при отработке рудных тел с углом падения до 35° приведены на рисунках 11 и 12.

3.2.2.2 Система разработки подэтажного обрушения при отработке рудных тел с углом падения более 35°

Данная система разработки применяется для отработки крутопадающих рудных тел любой мощности. Высота подэтажа составляет 12,0-15,0м.

Подготовка рудных тел к отработке заключается в проходке наклонного съезда на подэтажи, доставочных штреков и вентиляционных восстающих.

Нарезные работы на каждом подэтаже включают в себя проходку рудного буро-доставочного штрека и отрезного восстающего.

Очистные работы начинаются с образования отрезной щели. Отбойку руды на подэтаже производят зарядами веерных скважин в «зажатой среде». Отбитая руда под собственным весом и под весом самообрушаемых (пригруженных) пород выпускается через торец буро-доставочного штрека, и с помощью ПДМ доставляется к блоковому рудоспуску или к месту перегрузки на автосамосвалы.

Отработка подэтажа осуществляется в отступающем порядке от отрезного восстающего к заезду на подэтаж.

Очистные работы на подэтажах предусматривается вести в нисходящем порядке. В одновременной работе могут находиться 2-3 подэтажа, при этом опережение отработки верхнего подэтажа по отношению к следующему нижнему должно быть не менее 30 – 35м.

Вентиляция очистных работ осуществляется за счет общешахтной депрессии с подачей свежего воздуха в торцевые очистные забои по трубопроводам вентиляторами местного проветривания и с выдачей исходящего воздуха на вентиляционный восстающий, соединенный с подходными выработками вышерасположенного подэтажа.

Данная система разработки в отличие от системы разработки подэтажными штреками применяется на участках, где не требуются горные меры охраны поверхностных объектов или запасов вышерасположенных рудных тел.

Принципиальная схема системы разработки подэтажного обрушения при отработке рудных тел с углом падения более 35° приведена на рисунке 13.

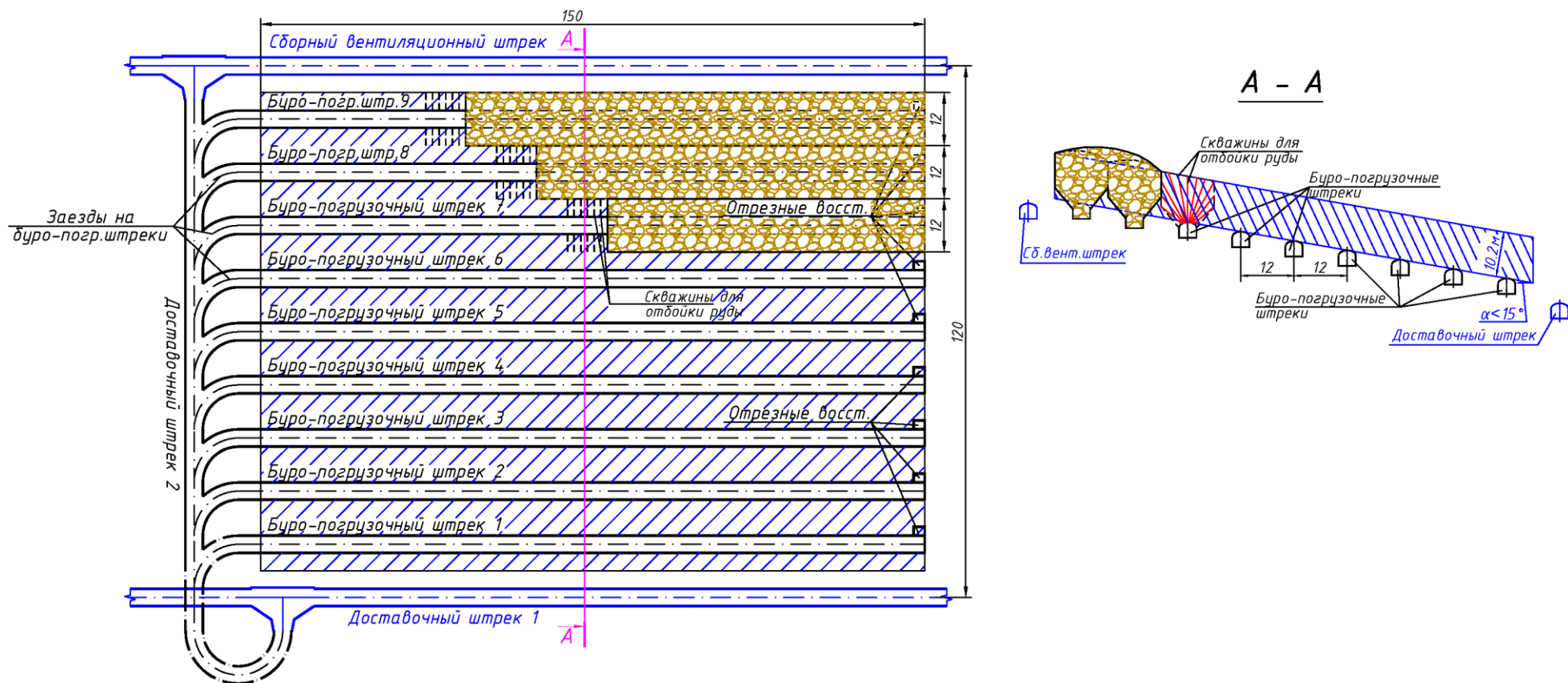


Рисунок 11 – Система разработки подэтажного обрушения при отработке рудных тел с углом падения $\alpha < 15^\circ$

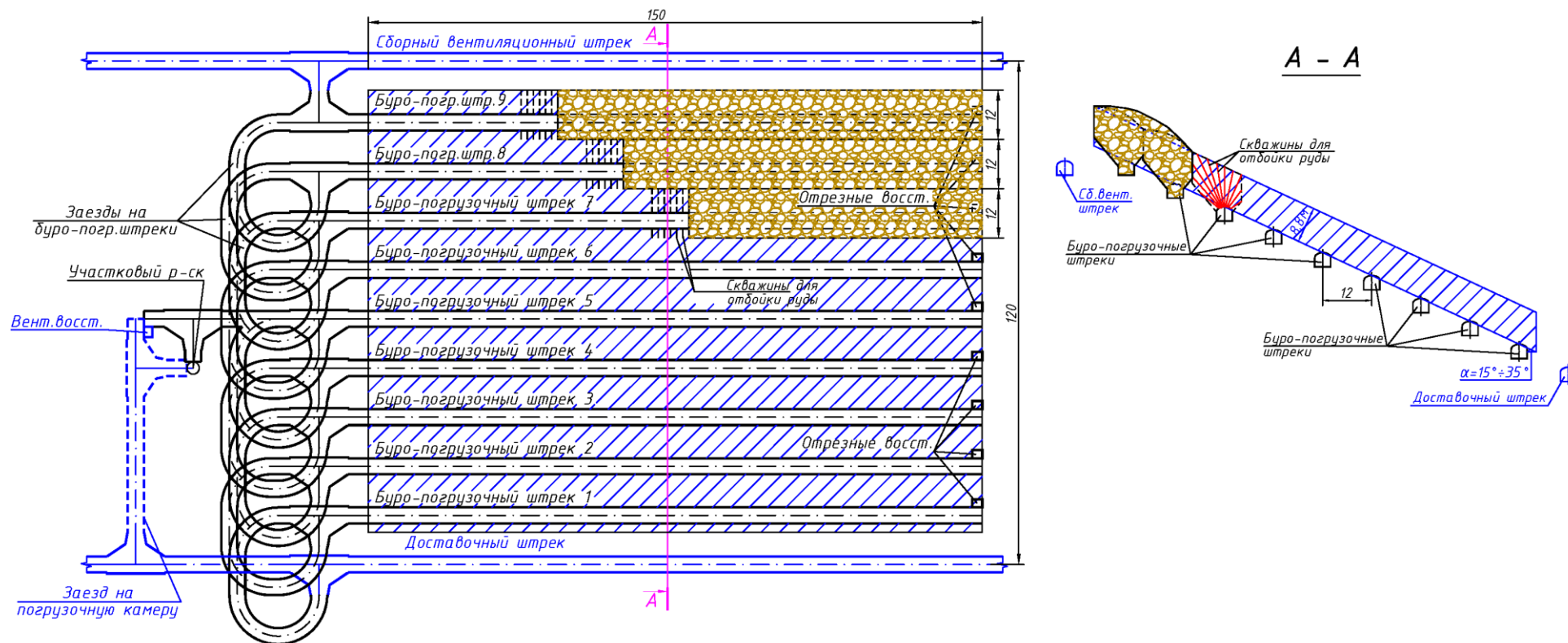


Рисунок 12 – Система разработки подэтажного обрушения при отработке рудных тел с углом падения $\alpha=15^{\circ}\div35^{\circ}$

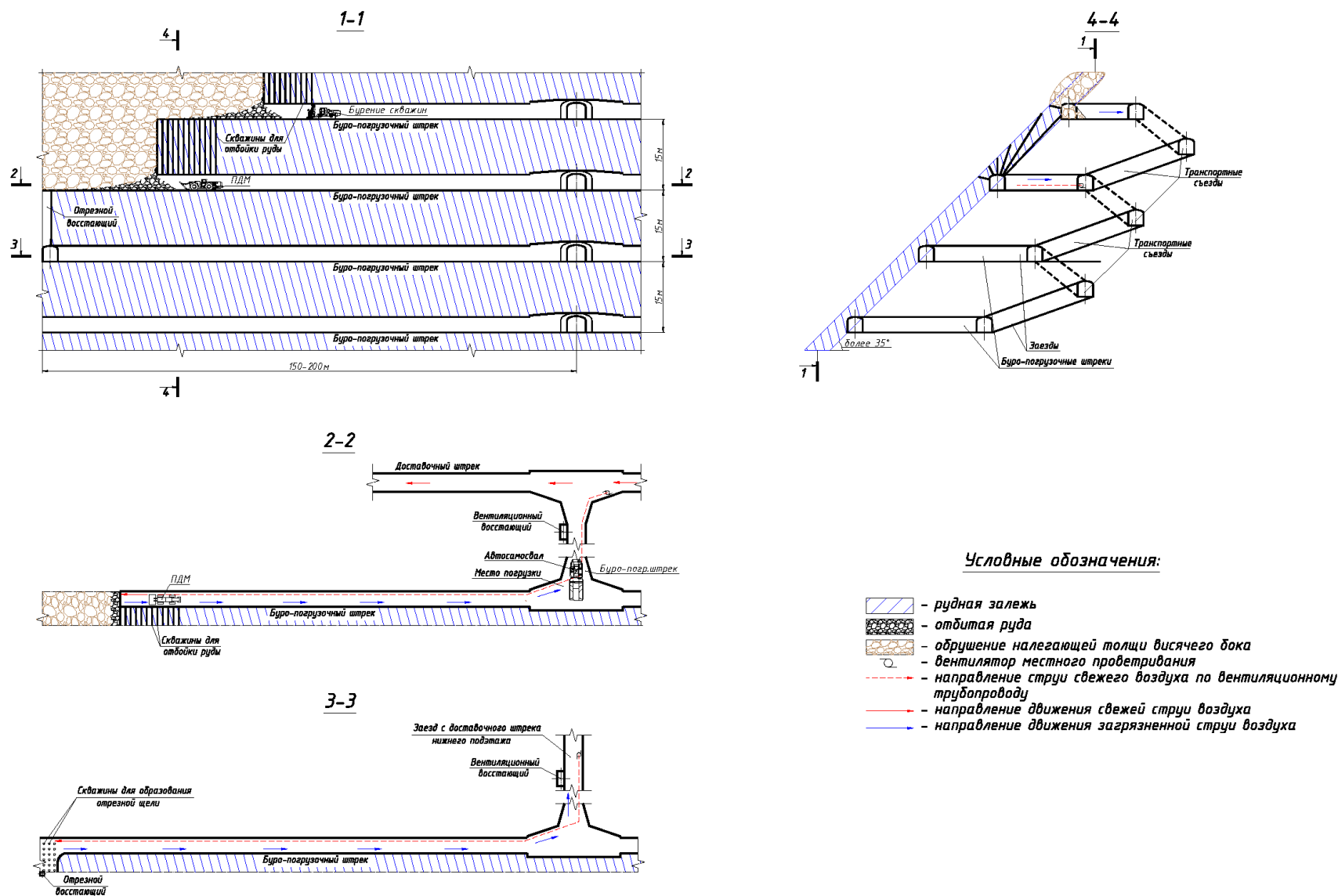


Рисунок 13 – Система разработки подэтажного обрушения при отработке рудных тел с углом падения $\alpha > 35^\circ$

3.2.3 Способы проведения горно-капитальных, горно-подготовительных, нарезных, эксплуатационно-разведочных работ

По назначению и срокам эксплуатации подземные горные выработки разделяются на горно-капитальные и горно-подготовительные.

3.2.3.1 Горно-капитальные работы

В соответствии с требованиями «Норм технологического проектирования.....» [6] к горно-капитальным выработкам отнесены: вентиляционные и лифтовые восстающие, транспортные уклоны, штреки рудных горизонтов и камерные выработки.

Лифтовые восстающие проходятся прямоугольным сечением и служат аварийным подъемом людей.

Сечения горизонтальных горно-капитальных выработок приняты из условия пропуска по ним используемых типов самоходного оборудования с учетом обустройств и зазоров, допускаемых «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов...» [4], а также подачи или выдачи необходимого количества воздуха для проветривания горных выработок.

На всех горизонтальных выработках, по которым производится транспортирование горной массы, принимаются зазоры не менее 1,2 метров со стороны прохода для людей (1,0 метр при наличии пешеходной дорожки) и 0,5 метров - с противоположной стороны.

Транспортные уклоны и горизонтальные рудные и вентиляционные штреки проходятся сечением – $13,7\text{ м}^2$ и обеспечивают продвижение по ним самоходного оборудования принятых размеров и пропуска необходимого количества воздуха для проветривания (рисунок 13).

Основными камерными выработками на рудных горизонтах являются: насосная станция главного водоотлива на горизонте 200м, насосные станции участкового водоотлива на горизонтах 250 и 150м, участковый пункт хранения взрывчатых материалов, камеры газозащиты, склады ППМ, камеры УТП, ниши осветительных трансформаторов, камеры вентиляционно-шлюзовых ворот и камеры противопожарных дверей. Места расположения камерных выработок определяются с учетом требований действующих инструкций и требований безопасности.

Учитывая возможность выезда самоходного оборудования на поверхность, техническое обслуживание самоходных машин предусматривается на поверхностном пункте обслуживания.

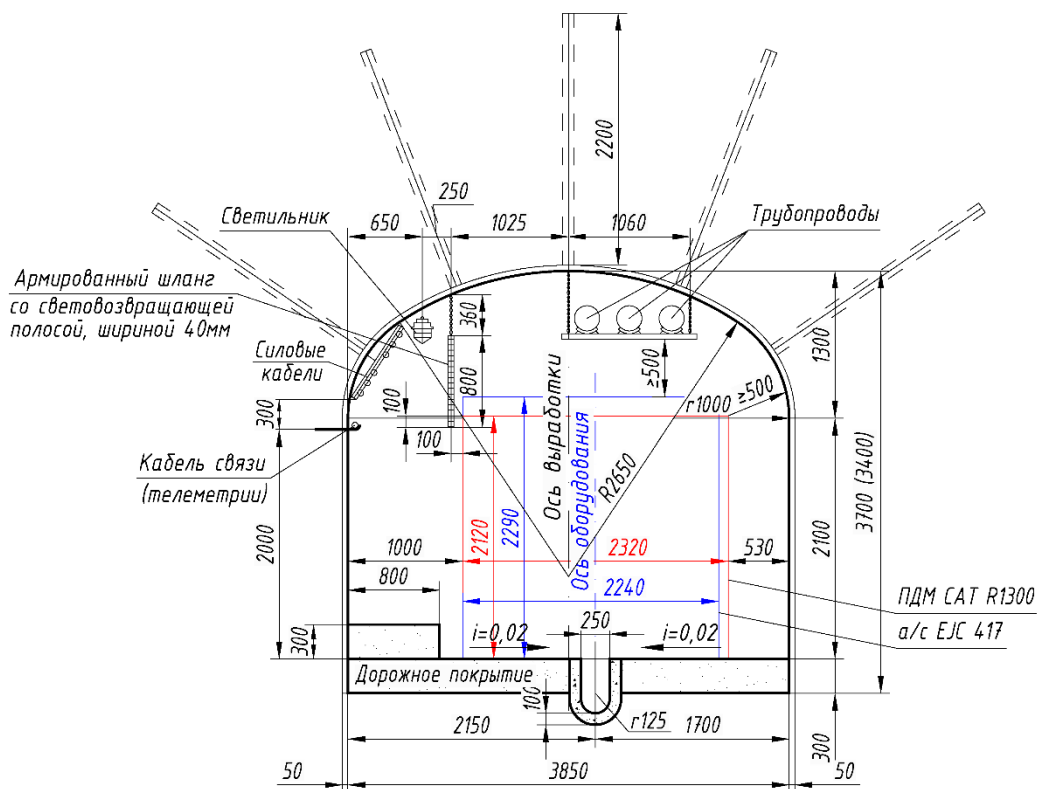


Рисунок 14 – Сечение горизонтальных горно-капитальных выработок

Исходя из возможности преодолеваемых уклонов принятыми типами самоходного оборудования, проведение транспортных уклонов предусмотрено с уклоном 0,15 – на прямых участках и 0,12 – на закруглениях. Радиусы закруглений приняты 15 м.

Тип крепи выработок определяется исходя из крепости и устойчивости пород. Для проектирования крепление выработок принято в следующих соотношениях:

- железобетонными (сталеполимерными) штангами с покрытием набрызг-бетоном (среднеустойчивые породы) – 80%.
- бетонной крепью (неустойчивые и весьма неустойчивые породы) – 20%.

При пересечении горными выработками зон дробления и участков геологических нарушений применять арочное крепление.

Сопряжение горизонтальных выработок, а также камерные выработки и сопряжения крепятся бетоном, а в крепких и устойчивых породах – штангами с набрызг-бетоном.

Объем горно-капитальных работ приведен в таблице 3.3.

Таблица 3.3 - Объем горно-капитальных работ

№ п/п	Наименование выработок	Тип крепи	Сечение в проходке, м ²	Длина, м	Объем выемки, м ³	Расход материалов			Примечания
						бетон, м ³	н/бет., м ²	штанги, шт.	
ОГР									
1	Выездная траншея 2	-	-	220.1	207452				
ГКР по восстающим									
2	Вентиляционный восстающий 1	-	8,2	33,0	271	-	-	-	
3	Вентиляционно- ходовой восстающий 1	-	8,2	42,0	344	-	-	-	
4	Вентиляционно- ходовой восстающий 2	-	8,2	41,2	338	-	-	-	
Итого по восстающим (пункты 2÷4)					953				
Горизонт 250м									
5	Транспортный уклон 1 на гор.250м	20% бет.	16,0	35,7	571	98	-	-	
		80% комб.	13,7	142,6	1954	-	1435	713	
	то же на закруглении	20% бет.	17,9	4,7	84	14	-	-	
		80% комб.	15,6	18,9	295	-	200	94	
6	Транспортный уклон 2 на гор.250м	20% бет.	16,0	25,3	405	70	-	-	
		80% комб.	13,7	101,2	1386	-	1072	506	
	то же на закруглении	20% бет.	17,9	5,8	103	17	-	-	
		80% комб.	15,6	23,0	359	-	244	115	
7	Штрек 1 гор.250м	20% бет.	16,0	32,1	514	88	-	-	
		80% комб.	13,7	128,6	1761	-	1293	643	
8	Штрек 2 гор.250м	20% бет.	16,0	34,9	558	96	-	-	
		80% комб.	13,7	139,6	1913	-	1478	698	
	то же на закруглении	20% бет.	17,9	1,0	19	3	-	-	
		80% комб.	15,6	4,2	65	-	44	21	
9	Штрек 3 гор.250м	20% бет.	16,0	42,2	675	116	-	-	
		80% комб.	13,7	168,6	2310	-	1697	843	
10	Штрек 4 гор.250м	20% бет.	16,0	22,9	366	63	-	-	
		80% комб.	13,7	91,5	1254	-	969	458	
11	Штрек 5 гор.250м	20% бет.	16,0	31,9	510	88	-	-	
		80% комб.	13,7	127,4	1746	-	1350	637	
	то же на закруглении	20% бет.	17,9	3,7	66	11	-	-	
		80% комб.	15,6	14,7	230	-	156	74	
12	Заезд на вент.восстающий 1	20% бет.	16,0	2,0	32	6	-	-	
		80% комб.	13,7	8,0	110	-	85	40	
13	Т-образные сопряжения	комб.	расш.	7шт.	3031	-	1582	931	
14	Дополнительный тупик для камеры разминовки и разворота	комб.	13,7	2шт.	120	-	112	44	
15	Склад противопожарных материалов	бетон	перем.	1шт.	659	172	-	-	
16	Камера газоубежища	бетон	перем.	2шт.	1128	330	-	-	
17	Камера вентиляционно- шлюзовых дверей	бетон	перем.	2шт.	330	243	-	-	
18	Камера УТП	бетон	21,8	2шт.	198	57	-	-	
19	Ниша осветительного трансформатора	бетон	3,9	2шт.	16	18	-	-	
20	Насосная станция участкового водоотлива на	бетон	расш.	1шт.	1744	262	-	-	

	гор.250м								
Временные выработки 5%					1226	88	586	291	
Итого по пунктам 5÷20					25736	1838	12303	6108	
Горизонт 200м									
21	Транспортный съезд 1 на гор.200м	20% бет.	16,0	65,2	1044	179	-	-	
		80% комб.	13,7	261,0	3575	-	2625	1305	
	то же на закруглении	20% бет.	17,9	11,3	202	33	-	-	
		80% комб.	15,6	45,1	704	-	478	226	
22	Штрек 1 гор.200м	20% бет.	16,0	19,6	314	54	-	-	
		80% комб.	13,7	78,6	1076	-	790	393	
23	Штрек 2 гор.200м	20% бет.	16,0	54,2	867	149	-	-	
		80% комб.	13,7	216,8	2970	-	2296	1084	
	то же на закруглении	20% бет.	17,9	2,5	45	7	-	-	
		80% комб.	15,6	10,1	157	-	107	50	
24	Штрек 3 гор.200м	20% бет.	16,0	64,3	1028	177	-	-	
		80% комб.	13,7	257,0	3521	-	2586	1285	
25	Штрек 4 гор.200м	20% бет.	16,0	34,9	559	96	-	-	
		80% комб.	13,7	139,8	1915	-	1480	699	
26	Т-образные сопряжения	комб.	расш.	8шт.	3464	-	1808	1064	
27	Дополнительный тупик для камеры разминировки и разворота	комб.	13,7	1шт.	60	-	56	22	
28	Участковый пункт хранения ВМ	бетон	перем.	1шт.	697	184	-	-	
29	Склад противопожарных материалов	бетон	перем.	1шт.	659	172	-	-	
30	Камера газоубежища	бетон	перем.	1шт.	564	165	-	-	
31	Камера противопожарных дверей	бетон	расш.	2шт.	66	72	-	-	
32	Камера УТП	бетон	21,8	2шт.	198	57	-	-	
33	Ниша осветительного трансформатора	бетон	3,9	2шт.	16	18	-	-	
34	Насосная станция главного водоотлива	бетон	расш.	1шт.	10436	672	5823	3817	
Временные выработки 5%					1707	102	902	497	
Итого по пунктам 21÷34					35845	2138	18951	10442	
Горизонт 150м									
35	Транспортный съезд 1 на гор.150м	20% бет.	16,0	52,1	833	143	-	-	
		80% комб.	13,7	208,3	2854	-	2096	1042	
	то же на закруглении	20% бет.	17,9	9,4	169	27	-	-	
		80% комб.	15,6	37,8	589	-	400	189	
36	Штрек 1 гор.150м	20% бет.	16,0	21,2	339	58	-	-	
		80% комб.	13,7	84,6	1160	-	851	423	
37	Заезд на вентиляционно-ходовой восстающий 2	20% бет.	16,0	6,4	102	18	-	-	
		80% комб.	13,7	25,6	351	-	271	128	
38	Т-образные сопряжения	комб.	расш.	3шт.	1299	-	678	399	
39	Дополнительный тупик для камеры разминировки и разворота	комб.	13,7	2шт.	120	-	112	44	
40	Камера газоубежища	бетон	перем.	1шт.	564	165	-	-	
41	Камера противопожарных дверей	бетон	расш.	2шт.	66	72	-	-	

42	Насосная станция участкового водоотлива на гор.150м	бетон	расш.	1шт.	1744	262	-	-	
Временные выработки 5%					509	36	219	110	
Итого по пунктам 35÷42					10699	781	4627	2335	
Итого ГКР вскрытия месторождения					280685	4757	35881	18885	

3.2.3.2 Горно-подготовительные работы

Назначение и объем подготовительных выработок определяется исходя из применяемого типа горнопроходческого оборудования, вида системы разработки и размеров залегания рудных тел.

Расчет необходимого годового объема горно-подготовительных работ приведен в таблице 3.4.

Объемы горно-подготовительных работ приведены в таблице 3.5.

Для обеспечения рудника подготовленными запасами необходимое количество проходческих бригад при проведении горизонтальных выработок составит:

$$n_{гор.} = (250 \cdot 80,0) / (12 \cdot 130 \cdot 13,7) = 0,93,$$

где n – необходимое количество проходческих бригад;

250 – годовая производительность шахты, тыс.т;

80,0 – средний удельный объем ГПР на 1000 т руды, м³;

12 – число месяцев в году;

130 – среднемесячный темп проходки, м;

13,7 – сечение выработки, м².

Принимаем количество проходческих бригад – 1 бригада.

Таблица 3.4 - Годовой объем горно-подготовительных работ

Система разработки	Годовой объем добычи, тыс.т	Средне-расчетная мощность отработки, м	Удельный объем ГПР, м ³ /т 1000т	Годовой объем ГПР, м ³
Система подэтажными штреками	200,0	6,3	80,0	16000

Таблица 3.5- Объемы горно-подготовительных работ

№ п/п	Наименование выработки	Сечение, м ²	Длина, м	Объемы выемки, м ³	Примечание
ГПР п/э 260м					
1	Заезды 1÷7	14,2	258	3 660	
2	БПШ 1÷13	14,2	1328	18 860	
3	Орты 1÷3	14,2	73	1 043	
4	Отрезные восстающие 1÷17	5	204	1 018	
Итого по п/э 260м:				24 581	
ГПР п/э 245м					
5	Съезды 1÷3	14,2	217	3 078	
6	Заезды 1÷7	14,2	207	2 942	

7	БПШ 1÷8	14,2	965	13 705	
8	ВВ	8,2	15	120	
9	Отрезные восстающие 1÷9	5	136	681	
Итого по п/э 245м:				20 526	
ГПР п/э 230м					
10	Съезды 1, 2	14,2	201	2 859	
11	Заезды 1÷5	14,2	58	826	
12	БПШ 1÷9	14,2	1190	16 903	
13	ВВ	8,2	13	106	
14	Отрезные восстающие 1÷8	5	94	468	
Итого по п/э 230м:				21 161	
ГПР п/э 215м					
15	Съезды 1÷4	14,2	277	3 937	
16	Заезды 1÷3	14,2	30	427	
17	БПШ 1÷12	14,2	1384	19 651	
18	ВВ	8,2	12	102	
19	Отрезные восстающие 1÷14	5	179	896	
Итого по п/э 215м:				25 012	
ГПР п/э 200м					
20	Съезды 1÷3	14,2	194	2 758	
21	Заезды 1, 2	14,2	101	1 440	
22	БПШ 1÷8	14,2	1012	14 375	
23	Отрезные восстающие 1÷10	5	152	760	
Итого по п/э 200м:				19 332	
ГПР п/э 185м					
24	Съезд	14,2	105	1 488	
25	Заезды 1, 2	14,2	133	1 890	
26	БПШ 1÷8	14,2	811	11 520	
27	Отрезные восстающие 1÷10	5	131	655	
Итого по п/э 185м:				15 553	
ГПР п/э 170м					
28	Съезд	14,2	105	1 488	
29	Заезд	14,2	135	1 922	
30	БПШ 1÷5	14,2	442	6 279	
31	Отрезные восстающие 1÷9	5	114	569	
Итого по п/э 170м:				10 258	
ГПР п/э 155м					
32	Съезд	14,2	100	1 424	
33	Заезд 1, 2	14,2	104	1 475	
34	БПШ 1÷4	14,2	274	3 888	
35	Отрезные восстающие 1÷6	5	82	412	
Итого по п/э 155м:				7 199	
Всего ГПР по участку:				143 622	

3.2.3.3 Организация проходки горных выработок

В соответствии со СНиП 3.02.03-84 [7] приняты следующие темпы проходки:

- горизонтальные выработки – 130 м/мес - одним забоем и 200 м/мес - двумя забоями;
- камерные выработки – 2000 м³/мес;
- восстающие выработки – 45 м/мес.

Календарный график выполнения горно-капитальных работ приведен в таблице 3.6.

Таблица 3.6 – Календарный график ведения горно-капитальных работ

№№ п/п	Наименование выработок	Сечение в проходе, м ²	Длина, м	Объем выемки, м ³	Темп проходки, м/мес	Продолжи- тельность работ, мес	Продолжительность, годы			
							2029 г.	2030 г.	2031 г.	2032 г.
ОГР										
1	Выездная траншея 2	-	47,8	207452	75000 м ³ /мес	2,8	207452			
ГКР по восстающим										
2	Вентиляционный восстающий 1	8,2	33,0	271	45	0,7		271		
3	Вентиляционно-ходовой восстающий 1	8,2	42,0	344	45	0,9			344	
4	Вентиляционно-ходовой восстающий 2	8,2	41,2	338	45	0,9			338	
Итого по восстающим				953				271	682	
ГКР вскрытия горизонта 250м										
5	Транспортный уклон 1 на гор.250м	13.7÷16.0	201,9	2904	130	1,6	2904			
6	Транспортный уклон 2 на гор.250м	13.7÷16.0	155,3	2254	130	1,2	2254			
7	Штрек 1 гор.250м	13.7÷16.0	160,7	2276	130	1,2	2276			
8	Штрек 2 гор.250м	13.7÷16.0	179,7	2554	130	1,4	2554			
9	Штрек 3 гор.250м	13.7÷16.0	210,8	2985	130	1,6	2985			
10	Штрек 4 гор.250м	13.7÷16.0	114,4	1620	130	0,9	1620			
11	Штрек 5 гор.250м	13.7÷16.0	177,7	2551	130	1,4	2551			
12	Заезд на вент.восстающий 1	13.7÷16.0	10,0	142	130	0,1	142			
13	Камерные выработки	Перем.	-	8451	2000	4,2	5232	3220		
Итого по горизонту 250м				25736			22517	3220		
ГКР вскрытия горизонта 200м										
14	Транспортный съезд 1 на гор.200м	13.7÷16.0	382,6	5525	130	2,9		5525		
15	Штрек 1 гор.200м	13.7÷16.0	98,2	1391	130	0,8		1391		
16	Штрек 2 гор.200м	13.7÷16.0	283,6	4040	130	2,2		4040		
17	Штрек 3 гор.200м	13.7÷16.0	321,3	4550	130	2,5		4550		
18	Штрек 4 гор.200м	13.7÷16.0	174,7	2474	130	1,3		2474		
19	Камерные выработки	13.7÷16.0	-	17867	2000	8,9		1405	16461	
Итого ГКР вскрытия по горизонту 200м				35845				19384	16461	
ГКР вскрытия запасов горизонта 150м										
20	Транспортный съезд 1 на гор.150м	13.7÷16.0	307,6	4445	130	2,4			4445	
21	Штрек 1 гор.150м	13.7÷16.0	105,8	1498	130	0,8			1498	
22	Заезд на вентиляционно-ходовой восстающий 2	13.7÷16.0	32,0	453	130	0,2			453	
23	Камерные выработки	Перем.	-	4302	2000	2,2			782	3520
Итого ГКР вскрытия по горизонту 150м				10699					7179	3520
Итого ГКР вскрытия по всему месторождению				280685			229969	22874	24322	3520

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

Для обеспечения стабильной работы рудника и возможности выполнения плановых показателей, необходимо обеспечить такие условия, когда вместо выбывающих очистных и проходческих забоев подготовлены новые, обеспеченные соответствующими подготовленными и готовыми к выемке запасами определенного количества и качества с учетом резерва.

Правильное обоснование нормативов и резервных запасов полезных ископаемых на разных стадиях готовности к выемке – одна из важнейших задач для эффективной работы рудника и более полного и рационального использования недр.

Нормативы запасов руды по степени подготовленности при условии резерва в целом по месторождению приняты в соответствии с таблицей 2 «Норм технологического проектирования горнодобывающих предприятий с подземным способом разработки (методические рекомендации)» (2008г.) и приведены в таблице 3.7.

Таблица 3.7 – Нормативы запасов руды по степени подготовленности при условии резерва в целом по месторождению

Наименование показателей	Ед. изм	Значение
Норматив готовых к выемке запасов	мес.	3
Норматив подготовленных запасов	мес.	18
Норматив минимально необходимых вскрытых запасов	мес.	24

Годовая производственная мощность рудника будет изменяться в течение срока существования. Срок существования условно разделен на стадии: развитие, оптимальная деятельность рудника и затухание горных работ.

3.2.5 Обоснование нормируемых потерь и разубоживания руды

Показатели величины потерь и разубоживание руды приняты согласно раздела 2.4.5 «Потери и разубоживание руды» и составляют 7,4 и 22,7 % соответственно.

Данные показатели потерь и разубоживания руды уточняются на стадии выполнения рабочей документации для отработки выемочных единиц, с учетом фактических горнотехнических условий залегания.

Источником разубоживания руды является перемешивание с вмещающими породами при ведении буровзрывных работ от висячего бока рудного тела.

Технологические потери и разубоживание руды уточняются в процессе промышленной отработки.

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

Образование временно-неактивных запасов данным планом горных работ не предусматривается.

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

Согласно требованиям «Единых правил охраны недр...» [8] выемочная единица должна удовлетворять следующим условиям:

- относительная однородность геологических условий;
- возможность отработки запасов единой системой разработки;
- достаточная достоверность определения запасов;
- возможность первичного учета извлечения полезных ископаемых;
- разработка проекта для каждой выемочной единицы;
- возможность изоляции отработанных участков от действующих выработок.

Исходя из принятой схемы подготовки участка месторождения, за выемочную единицу принимается блок. Высота блока из условий обеспечения независимой работы технологического комплекса при подготовке запасов и очистной выемке в пределах каждой выемочной единицы составляет 20м. Длина и ширина блока определяется размерами залегания рудных тел. Длина блока считается по простиранию и составляет в среднем 250-300м. Ширина блока ограничивается мощностью рудных тел.

3.3 Производственная мощность и срок существования рудника. Режим работы

3.3.1 Производственная мощность и срок существования шахты

В соответствии с горнотехническими условиями, отработка запасов месторождения Теллур предусмотрена системой разработки подэтажного обрушения.

Определение годовой производительности по формуле Тейлора:

$$T = (1 \pm 0.2) \cdot 6.5 \cdot \sqrt[4]{Q}, \text{ лет}$$

где T - продолжительность разработки месторождения, лет; Q – товарная руда, млн.т.

Тогда производительность (A) будет равна:

$$P_{\text{год}} = \frac{Q}{T}, \text{ млн. т/год}$$

Подставляя исходные данные, получаем:

$$T = (1 \pm 0.2) \cdot 6.5 \cdot \sqrt[4]{1.7} = 6.0 \div 9.0 \text{ лет}$$

$$P_{\min} = \frac{1.7}{9.0} = 0.2 \text{ млн. т/год}$$

$$P_{\max} = \frac{1.7}{6.0} = 0.3 \text{ млн. т/год}$$

Исходя из принятой схемы вскрытия и по горным возможностям, принимается производительность шахты 200 тыс. т руды в год.

С учетом развития и затухания горных работ, срок отработки запасов составит 10 лет (таблица 3.8).

Согласно пункту 3 статьи 278 Кодекса Республики Казахстан «О недрах и недропользовании»: «Рабочая программа контракта на недропользование может содержать минимальные и максимальные показатели добычи полезных ископаемых».

На основании изложенного данным планом горных работ определены минимальные и максимальные показатели добычи руды месторождения Теллур.

Максимальный показатель годовой добычи руды определен по горным возможностям, равным 300,0 тыс.т. в год при обеспечении вскрытыми и подготовленными запасами, по составу технологического оборудования, по

обеспечению необходимым количеством воздуха для проветривания подземных горных выработок, за счет принятия организационно-технических мероприятий по повышению эффективности использования технологического оборудования на 10-15%.

Минимальный показатель годовой добычи руды определяется исходя из условия обеспечения эффективности разработки месторождения.

Таблица 3.8 – Срок отработки запасов месторождения Теллур

№№ п/п	Наименование	Показатели
1	Годовая производительность, тыс.т/год (принятая)	200
2	Срок существования шахты на проектной производительности, лет	9
3	Срок существования шахты с учетом развития и затухания горных работ, лет	10

3.3.2 Режим работы

На подземном руднике «Теллур» принимается непрерывная рабочая неделя при 365-ти рабочих днях в году. Учитывая вахтовый метод работы, суточный режим подземного участка составляет:

- I смена (с 08⁰⁰ до 18¹⁸ часов) – технологическая;
- II смена (с 20⁰⁰ до 06¹⁸ часов) – технологическая;

Продолжительность смен принимается со времени спуска людей в шахту и до выезда из шахты «на гора». При этом продолжительность оперативного рабочего времени составляет 9,18 часа.

3.3.3 Календарный график горных работ с объемами добычи и показатели качества полезного ископаемого

Для разработки календарного плана добычи руды и металлов приняты запасы общим количеством в товарной руде 1827,4 тыс. (таблица 3.9).

При составлении календарного плана учитывались:

- организация работ и намечаемые темпы проходки вскрывающих выработок согласно календарному графику выполнения горно-капитальных работ;
- годовая производительность подземного рудника в объеме 200 тыс. тонн руды.

Согласно календарному графику горно-капитальных работ строительство шахты осуществляется с 2029 года. Начало добычи предусматривается в 2030 году.

Отработка запасов шахты «Теллур» ведется в нисходящем порядке в соответствии с календарным планом добычи руды и металлов.

Выход на проектную мощность шахты «Теллур» предусмотрен с 2030 года и поддерживается в течение 9 лет. Завершение горных работ на месторождении Теллур предусмотрено к концу 2039 года.

Календарный план добычи руды и металлов приведен в таблице 3.9.

Календарный график строительства рудника приведен в таблице 3.10.

Таблица 3.9 – Календарный план добычи руды и металлов

Горизонт	Товарная руда			2030 г.	2031 г.	2032 г.	2033 г.	2034 г.	2035 г.	2036 г.	2037 г.	2038 г.	2039 г.
гор.250м	Руда	тыс.т	493,5	200,0	100,0	100,0	93,5						
	Золото	г/т	1,54	1,72	1,42	1,42	1,42						
		кг	759,7	343,3	142,0	142,0	132,4						
гор.200м	Руда	тыс.т	1 013,6		100,0	100,0	106,5	150,0	150,0	150,0	150,0	107,1	
	Золото	г/т	1,96		2,05	2,05	2,02	1,92	1,92	1,92	1,92	1,96	
		кг	1987,7		205,4	205,4	215,0	288,0	288,0	288,0	288,0	209,9	
гор.150м	Руда	тыс.т	320,3					50,0	50,0	50,0	50,0	92,9	27,4
	Золото	г/т	1,32					1,19	1,19	1,19	1,19	1,48	1,74
		кг	422,6					59,4	59,4	59,4	59,4	137,5	47,5
Всего	Руда	тыс.т	1 827,4	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	27,4
	Золото	г/т	1,73	1,72	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74
		кг	3170,0	343,3	347,4	347,4	347,4	347,4	347,4	347,4	347,4	347,4	347,4
Объем ГПР, м³			143 622	16 000	16 000	16 000	16 000	16 000	16 000	16 000	16 000	15 622	

Таблица 3.10 - Календарный график строительства рудника

№	Перечень работ	2025				2026				2027				2028				2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4												
1	Заверочное бурение																												
2	Переоценка запасов по результатам заверочного бурения по стандартам KazRC																												
3	Технологические исследования с регламентом на переработку																												
4	Корректировка Плана горных работ по результатам переоценки запасов по стандартам KazRC с экологической экспертизой ОВОС																												
5	Проект строительства поверхностных объектов																												
6	Строительные работы по поверхностной инфраструктуре на промышленной площадке																												
7	Горно-капитальные работы по вскрытию месторождения	М ³																	229 969	22 874	24 322	3 520							
8	Горноподготовительные работы	М ³																		16 000	16 000	16 000	16 000	16 000	16 000	16 000	16 000	16 000	2 189
9	Добыча	Руда	тыс.т																	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	27.4
		Золото	г/т																	1.72	1.74	1.74	1.74	1.74	1.74	1.74	1.74	1.74	1.74
			кг																	343	347	347	347	347	347	347	347	347	48

3.4 Используемые технологические решения

Настоящим планом горных работ при отработке запасов месторождения Теллур предусматривается применение высокопроизводительного бурового и погрузочно-транспортного оборудования.

Буровые работы на руднике осуществляются высокопроизводительными электрогидравлическими бурильными установками на дизельном ходу и телескопными перфораторами:

- для бурения скважин – бурильная установка типа «Sandvik DL 331L» фирмы «Sandvik Mining and Construction».
- для бурения шпуров – бурильная установка типа «Sandvik DD 311» фирмы «Sandvik Mining and Construction».

Для погрузки отбитой руды из рабочих забоев предусматривается погрузчиками типа CAT R1300 в автосамосвалы.

Доставка руды осуществляется существующими автосамосвалами типа «EJC 417» на дневную поверхность.

3.4.1 Применение средств механизации и автоматизации производственных процессов

3.4.1.1 Состав технологического оборудования

Принятая система разработки позволяет использовать на всех технологических процессах комплекс высокопроизводительного самоходного оборудования. Выбор типа оборудования произведен исходя из принятой системы разработки, безопасных условий труда, комплексной механизации основных и вспомогательных процессов.

Расчет производительности каждого типа машин и их потребности по обеспечению заданной производительности участка на основных процессах очистной добычи приведены в разделе 3.4.1.4.

Для выполнения вспомогательных процессов также предусматривается использование специальных машин на самоходном шасси.

Состав технологического оборудования с учетом проходческих работ приведен в таблице 3.11.

Тип оборудования и его марка, приобретенные с годами по инвестиции, могут меняться на аналогичное в рамках списка оборудования, разрешенного уполномоченным органом Республики Казахстан в области промышленной безопасности.

На все виды ремонтов основного технологического оборудования разрабатываются технологические регламенты, в которых указываются необходимые приспособления и инструменты, определяются порядок и последовательность работ, обеспечивающие безопасность их проведения. При этом порядок и процедуры технического обслуживания и ремонта

оборудования устанавливаются на основании технической документации изготовителя с учетом местных условий его применения.

Мелкий и текущий ремонт технологического и горно-шахтного оборудования осуществляется ремонтными бригадами на рабочем месте расположения оборудования. Капитальный ремонт и плановое обслуживание оборудования предусматривается осуществить на поверхностном ремонтном пункте (PitStop). Строительство PitStop предусматривается в рамках отдельного проекта «Строительство поверхностных объектов». График капитального ремонта и планового обслуживания технологического и горно-шахтного оборудования утверждается главным механиком рудника.

Таблица 3.11 – Состав технологического оборудования

№№ п/п	Наименование показателей	Тип оборудования	Количество оборудования
Проходческие работы			
1	Бурение	«Sandvik DD 311»	2
2	Уборка горной массы	«Cat R1300»	1
3	Доставка горной массы	«EJC 417»	1
4	Проходка восстающих выработок	«КПВ-4А»	1
5	Крепление кровли	«Sandvik DS 311»	1
Очистные работы			
6	Бурение скважин	«Sandvik DL 331»	1
7	Заряжание скважин	«ЗП-25»	1
8	Погрузка руды	«Cat R1300»	1
9	Доставка руды	«EJC 417»	2
Вспомогательные работы			
10	Доставка людей	«Минка-18А»	2
11	Обезопасивание забоев	«Scamec-2000S»	1
12	Монтажные работы	«SWT-101R»	1
13	Доставка материалов	«SWT-101R»	1
14	Заправка ГСМ	«Utimec MF 400 Lube»	1
15	Доставка ВМ	на базе «Минка-18А»	1
16	Компрессорная установка	«KB-30/10»	1
17	Торкретирование	«Spraymec 1050WPC»	1
18	Бетономешалка	«Utimec LF 600 Agitator»	1

Возможно применение другого, аналогичного по техническим характеристикам, оборудования, имеющего разрешение на его применение в подземных условиях Республики Казахстан.

3.4.1.2 Использование взрывчатых материалов

На месторождении Теллур, учитывая физико-механические свойства руд, для отбойки руды применяется взрывная отбойка, то есть, отбойка взрыванием зарядов взрывчатых веществ (ВВ), помещенных в образованные в массиве полости (шпуры).

Для заряжания шпуров и скважин на руднике используются следующие типы взрывчатых материалов (ВМ):

- Гранулит А6 – гранулированное ВВ;
- ИСКРА-Ш – неэлектрические средства инициирования зарядов;
- Аммонал 200 – патрон-боевик;
- ЭД – электрический детонатор;
- ДШН-8 – детонирующий шнур.

Для уменьшения выхода вредных продуктов при взрывных работах необходимо применять ВВ с кислородным балансом близким к нулевому значению.

Для хранения суточного запаса ВМ на гор.200м предусмотрен участковый пункт хранения взрывчатых материалов (УПХВМ) емкостью 1т. Для доставки ВМ до УПХВМ и распределения их по рабочим забоям предусматривается использование специально оборудованной для этой цели самоходной машины на дизельном ходу.

Общий расход взрывчатых веществ по видам работ приведен в таблице 3.12.

Таблица 3.12 – Расход взрывчатых веществ по руднику

Виды работ	Ед. изм	Годовой объем работ	Расход взрывчатых веществ		
			на единицу объема, кг	в сутки, кг	в год, т
Горнопроходческие работы	тыс.т	3.0	2.05	17	6.2
Очистные работы, в том числе:	тыс.т	200.0	0.47	255	93.0
Всего по шахте	-	-	-	272	99.2

Взрывные работы производятся в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов» [5].

Зарядка шпуров осуществляется специальными зарядочными машинами на дизельном ходу и переносной зарядной установкой ЗП-5, зарядание скважин - специальной установкой ЗП-25. Взрывные работы приурочиваются к концу технологической смены. Бурение и взрывание шпуров и скважин выполняются строго по паспортам БВР.

3.4.1.3 Буровзрывные работы (БВР)

Расчет параметров БВР

Расчет параметров БВР при системе разработки подэтажными штреками, рассчитывается для метода скважинных зарядов.

Исходные данные для расчета:

- а) площадь забоя – $S=205\text{ м}^2$;
- б) диаметр скважин – $d=89\text{ мм}$;
- в) коэффициент крепости руды – $f=6-12$;
- г) расположение скважин в отбиваемом слое – веерное;
- д) размер кондиционного куска – 500 мм .

Скважины заряжаются россыпными гранулитами АС-8 при помощи порционных зарядчиков типа ЗП-25.

1. Линия наименьшего сопротивления (ЛНС) веера скважин определяется по формуле [3]:

$$W = \sqrt{\frac{P}{q_0 \cdot \gamma \cdot m}},$$

где P – масса ВВ 1м скважины, кг/м;

q_0 – удельный расход ВВ на отбойку, кг/м³;

γ – плотность руды, т/м³, $\gamma=2,6\text{ т/м}^3$;

m – коэффициент сближения зарядов, $m=2,0$.

$$P = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot \rho = \frac{3,14 \cdot 0,089^2}{4} \cdot 1000 = 6,22 \text{ кг/м}$$

где d – диаметр скважины, м;

ρ – плотность заряжения, кг/м³, $\rho=1000\text{ кг/м}^3$.

2. Удельный расход ВВ на отбойку определяется по формуле:

$$q_0 = (0,8 - q_B) \cdot \frac{K_f \cdot K_\gamma \cdot K_c \cdot K_d}{e},$$

где q_B – минимальный расход ВВ на вторичное дробление, кг/т;

K_f – коэффициент изменения удельного расхода ВВ на отбойку в зависимости от крепости руды:

$$K_f = \sqrt{\frac{f}{15}} = \sqrt{\frac{9}{15}} = 0,77,$$

K_γ – коэффициент изменения удельного расхода ВВ на отбойку в зависимости от плотности руды:

$$K_{\gamma} = \sqrt{\frac{2.8}{\gamma}} = \sqrt{\frac{2.8}{2.98}} = 0,97$$

K_c – коэффициент изменения удельного расхода ВВ на отбойку в зависимости от размера кондиционного куска руды:

$$K_c = \sqrt{\frac{0,4}{c}} = \sqrt{\frac{0,4}{0,5}} = 0,89$$

K_d – коэффициент изменения удельного расхода ВВ на отбойку в зависимости от плотности руды:

$$K_d = \sqrt[n]{\frac{d}{0,150}} = \sqrt[0,5]{\frac{0,089}{0,150}} = 0,35$$

где $n = 0,33 - 0,50$ – меньшие значения принимать для диаметра скважины не более 75мм, принимаем $n=0,5$.

Подставляя расчетные данные, получим:

$$q_0 = (0,8 - 0,07) \cdot \frac{0,77 \cdot 0,97 \cdot 0,89 \cdot 0,35}{0,89} = 0,19 \text{ кг/т,}$$

$$W = \sqrt{\frac{6.22}{0,19 \cdot 2,98 \cdot 2,0}} = 2,3 \text{ м.}$$

3. Расстояние между концами скважин в веере:

$$a_{\max} = (1,5 - 1,7) W = (1,5 \div 1,7) \cdot 2,3 = 3,5 \div 3,9;$$

$$a_{\min} = (0,5 - 0,7) W = (0,5 \div 0,7) \cdot 2,3 = 1,2 \div 1,6.$$

Параметры веерных скважин и показатели БВР приведены в таблицах 3.13 и 3.14. Схема расположения скважин в отбиваемом слое (паспорт БВР) приведена на рисунке 15.

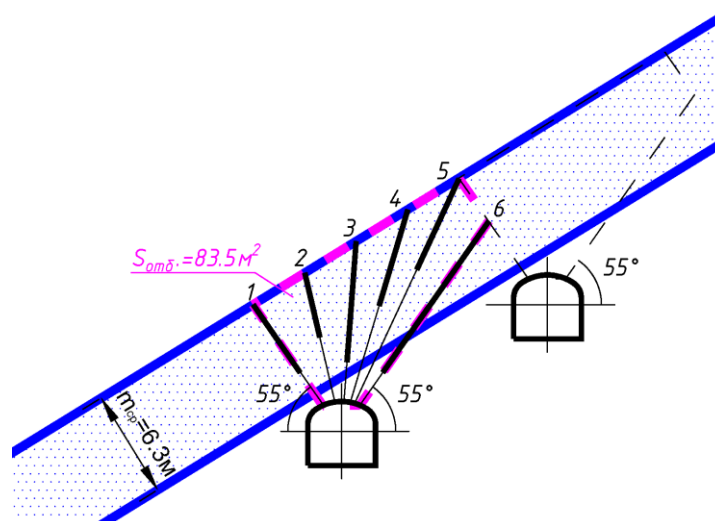


Рисунок 15 – Схема расположения скважин в забое

Таблица 3.13 - Параметры веерных скважин

Номера скважин	Длина скважины, м	Длина заряда, м	Расход ВВ на скважину, кг
1	7.1	4.8	29.9
2	7.7	3.2	19.9
3	9.4	7.1	44.2
4	11.7	5.6	34.8
5	14.5	5.8	36.1
6	13.1	10.8	67.2
Итого:	63.5	37.3	232.1

Таблица 3.14 – Показатели БВР при скважинной отбойке

№№	Наименование показателей	Единица измерения	Значения
1	Площадь отбойки одного слоя	м ²	83.5
2	Диаметр скважин	мм	89
3	Линия наименьшего сопротивления	м	2.3
4	Количество скважин в отбиваемом слое	штук	6
5	Объем бурения	м	63.5
6	Объем отбиваемой руды	м ³	192
		т	499
7	Выход руды с 1 п.м скважины	м ³	3.0
		т	7.9
8	Коэффициент заполнения скважины	-	0.59
9	Удельный расход ВВ	кг/м ³	1.21
		кг/т	0.47
10	Расход ВВ на один слой отбойки	кг	232.1
11	Количество ВВ:		
	- на одну скважину	кг	38.7
	- на 1м скважины	кг	6.22

3.4.1.4 Расчеты уточняющие условия безопасного выполнения взрывных работ

Расчеты приведены согласно Приложения 11 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов» [5].

Определение зон, опасных по разлету отдельных кусков породы (грунта)

Расстояние $r_{\text{разл.}}$ (м), опасное для людей по разлету отдельных кусков породы при взрывании скважинных зарядов, рассчитанных на разрыхляющее (дробящее) действие, определяется по формуле:

$$r_{\text{разл.}} = 1250\eta_z \sqrt{\frac{f}{1 + \eta_{\text{заб}}} \cdot \frac{d}{a}}$$

где, η_z - коэффициент заполнения шпура взрывчатым веществом, равен отношению длины заряда к глубине, пробуренного шпура (скважины).

$$\eta_z = \frac{l_z}{L} = \frac{10.8}{13.1} = 0.82$$

l_z – длина заряда, 10,8м;

L – глубина пробуренного шпура, 13,1м.

$\eta_{\text{заб}}$ - коэффициент заполнения шпуров забойкой, равный отношению длины забойки к длине свободной от заряда верхней части шпура:

$$\eta_{\text{заб}} = \frac{l_{\text{заб}}}{L} = \frac{0.3}{0.3} = 1$$

$l_{\text{заб}}$ – длина забойки, 0.3м;

L – длина свободной от заряда верхней части шпура, 0.3м;

d – диаметр взрывааемых шпуров, 0,051м;

a – расстояние между шпурами (скважинами) или рядами, 2.3м.

$$r_{\text{разл.}} = 1250 \cdot 0,82 \cdot \sqrt{\frac{12}{1 + 1} \cdot \frac{0,051}{2.3}} = 373\text{м}$$

Округляем до значения кратного 50:

$$r_{\text{разл.}} = 400\text{м}$$

Для защиты людей от летящих кусков породы достаточно одного поворота под углом 90 градусов и более.

Определение сейсмических безопасных расстояний при взрыва

Расстояния (м), на которых колебания грунта, вызываемые однократным взрывом сосредоточенного заряда ВВ, становятся безопасными для зданий и сооружений, определяются по формуле:

$$r_c = K_r K_c \alpha \sqrt[3]{Q}$$

где, r_c - расстояние от места взрыва до охраняемого здания (сооружения), м;

K_c - коэффициент, зависящий от свойств грунта в основании охраняемого здания (сооружения) = 5;

K_r - коэффициент, зависящий от типа здания (сооружения) и характера застройки = 1,5;

α - коэффициент, зависящий от условий взрывания = 1;

Q - масса заряда = 232,1 кг.

$$r_c = 5 \cdot 1.5 \cdot 1 \cdot \sqrt[3]{232.1} = 45 \text{ м}$$

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

Безопасные расстояния по действию ударной воздушной волны при взрыве для зданий и сооружений рассчитываются по формуле:

$$r_b = k_b \sqrt{Q}$$

где, r_b - безопасное расстояние, м;

k_b - коэффициент пропорциональности, значения которого зависят от условий расположения и массы заряда, от степени допускаемых повреждений зданий или сооружений = от 20 до 50.

Q - масса заряда ВВ = 232.1 кг.

$$r_b = 20 \cdot \sqrt{232.1} = 304 \text{ м}$$

Определение расстояний, безопасных по действию ядовитых газов при взрыве зарядов на выброс

Безопасное по действию ядовитых газов расстояние r_g (м) в условиях отсутствия ветра или в направлении, перпендикулярном к распространению ветра, при взрыве зарядов на выброс определяется по формуле:

$$r_g = 160 \sqrt[3]{Q}$$

где, Q - суммарная масса взрывааемых зарядов, тонн.

$$r_T = 160 \sqrt[3]{0.232} = 98\text{м}$$

3.4.1.5 Расчет производительности состава технологического оборудования

Система разработки, применяемая для добычи руды при отработке запасов, позволяет использовать на всех технологических процессах комплекс высокопроизводительного самоходного оборудования.

Очистные работы включают в себя последовательность выполнения следующих технологических процессов:

- управление кровлей выработанного пространства;
- бурение очистного забоя;
- зарядание и взрывание;
- проветривание (за время междусменного перерыва);
- погрузочно-доставочные работы;
- транспортировка руды.

Основными технологическими процессами, предопределяющими выбор состава комплекса самоходного оборудования, являются процессы бурения и погрузочно-доставочные работы. Исходные данные для расчета состава технологического оборудования приведены в таблице 3.15.

Таблица 3.15 – Исходные данные для расчета состава технологического оборудования

№№ п/п	Наименование	Ед. изм	Система разработки подэтажными штреками
1	Производительность участка:		
	- годовая	тыс.т	200.0
	- месяц	т	16667
	- суточная	т	556
	- сменная	т	278
2	Средняя мощность отработки	м	6.3
3	Способ отбойки руды	-	скважинная
4	Выход руды с 1 п.м шпура	т/м	7.9
5	Объем бурения по обеспечению сменной производительности участка	м/см	36
6	Средняя длина доставки руды	км	1.9

Буровые работы

Буровые работы на шахте осуществляются высокопроизводительными электрогидравлическими буровыми установками на дизельном ходу «Sandvik DL 331» (приложение Г).

Среднемесячное значение объема отбойки горной массы сухих метрических тонн бурильной установкой (Qд) следует брать из плана производства.

На основании паспортов буровзрывных работ и соотношений схемы отбойки определяется средневзвешенный выход горной массы с одного метра шпура (q).

Расчет наработок и количества бурильных установок:

а) Объем бурения в месяц на добыче (L_{∂} , м.шп/мес) вычисляется по формуле:

$$L_{\partial} = \frac{Q_{\partial}}{q}$$

где Q_{∂} – среднемесячное значение объема отбойки горной массы сухих метрических тонн бурильной установкой;

q – средневзвешенный выход горной массы с одного метра шпура.

б) Количество ударных часов работы перфоратора бурильной установки в месяц на добыче ($H_{y\partial}$, уд.час) вычисляется по формуле:

$$H_{y\partial} = \frac{L_{\partial}}{V \times 60},$$

где V – скорость бурения (на основании хронометражных наблюдений, с учетом времени на забуривание).

в) Общее количество ударных часов работы перфоратора бурильной установки в месяц на добыче с учетом вспомогательных операций (10%) (H_{yo} , уд.час) вычисляется по формуле:

$$H_{yo} = H_{y\partial} \times 1,1$$

г) По показаниям бортовых счетчиков часов работы перфоратора, компрессора (маслостанции) и дизеля принимаются соотношения:

- буровых часов и ударных часов $K_{\partial y}$;
- дизельных часов и ударных часов $K_{\partial y}$.

д) Количество машиночасов на плановый объем в месяц ($H_{мч}$, маш.час) вычисляется по формуле:

$$H_{мч} = H_{yo} \times (K_{\partial y} + K_{\partial y})$$

е) Время устранения неисправностей и незапланированный ремонт бурильных установок в смену (T_p) вычисляют по формуле:

$$T_p = \frac{(1 - K_{\text{мгл}}) \times (T_{\text{см}} - T_{\text{рег}})}{(2 - K_{\text{мгл}})}$$

е) Коэффициент технологических простоев (K_{mn}) находится в пределах 0,05-0,10, время простоев по технологическим причинам в смену (T_{mn} , час/см) вычисляют по формуле:

$$T_{mn} = T_{cm} \times K_{mn}$$

ж) Фонд рабочего времени на основные технологические операции в смену (T_{cto} , час/см) вычисляют по формуле:

$$T_{cto} = T_{cm} - T_{регл} - T_p - T_{mn}$$

и) Фонд рабочего времени на основные технологические операции на одну машину в месяц (T_{mto} , час/мес) вычисляют по формуле:

$$T_{mto} = T_{cto} \times n_{cm},$$

где n_{cm} – количество рабочих смен в месяц, см/мес.

к) Необходимое количество рабочих машин на плановый объём ($n_{раб}$, шт) вычисляют по формуле:

$$n_{раб} = \frac{T_{осн}}{T_{mto}}$$

л) Плановую наработку перфоратора на одну принятую списочную машину в месяц (H_{yn} , уд.час/мес) вычисляют по формуле:

$$H_{yn} = \frac{H_{yo}}{n_{чис}}$$

м) Плановую наработку буровых часов на одну принятую списочную машину в месяц (H_{bn} , б.час/мес) вычисляют по формуле:

$$H_{bn} = H_{yn} \times K_{by}$$

н) Плановую наработку дизельных часов на одну принятую списочную машину в месяц (H_{dn} , д.час/мес) вычисляют по формуле:

$$H_{dn} = H_{yn} \times K_{dy}$$

п) Плановую наработку машинных часов на одну принятую списочную машину в месяц ($H_{mчп}$, м.час/мес) вычисляют по формуле:

$$H_{mчп} = H_{yn} \times (K_{by} + K_{dy})$$

Результаты расчета наработки и количества бурильных установок приведены в таблице 3.16.

Таблица 3.16 – Расчет производительности бурильных установок

Показатели	Единицы измерения	Обозначения	Источники данных и формулы для расчетов	Расчет
Тип оборудования	-	-	-	«Sandvik DL 331»
Объем бурения	м.скв/мес	L _д	$L_d = Q_d / q$	2637
Среднемесячное значение объема отбойки горной массы сухих метрических тонн бурильной установкой	т/мес	Q _д	Проектная производительность	20833
Средневзвешенный выход горной массы с одного метра скважины	т/м.скв.	q	Паспорт БВР	7.9
Техническая скорость бурения	м/мин	V	Забуривание и бурение. Хронометражи	0.929
Количество ударных часов на план объем	уд.час	Нуд	$Нуд = L_d / (V \times 60)$	47.31
Общее количество ударных часов с учетом вспомогательных операций	уд.час	Нуо	Нуо = Нуд x 1,1	52.04
Соотношение буровых часов и ударных часов	б.час/уд.час	Кбу	По показаниям бортовых счетчиков часов работы перфоратора, компрессора (маслостанции) и дизеля	1.657
Соотношение дизельных часов и ударных часов	д.час/уд.час	Кду		0.717
Количество машиночасов на план объем	маш.час	Нмч	Нмч = Нуо x (Кбу + Кду)	123.54
Продолжительность смены	час	Тсм	Режим и график работы рудника	9.18
Регламентированные перерывы (прием-передача оборудования, обед, технический перерыв, заправка, мойка, получение задания, ЕО и т.п.)	час/см	Трегл	Режим и график работы рудника	0.75
Коэффициент технической готовности плановый	-	Ктг пл	Смотреть методику определения Ктг	0.85
Устранение неисправностей - ремонт	час/см	Тр	$T_p = \frac{(1 - K_{\text{техл}}) \times (T_{\text{см}} - T_{\text{рест}})}{(2 - K_{\text{техл}})}$	1.1
Коэффициент технических простоев	-	Ктп	Ктп = 0,05...0,10	0.07
Простои по техническим причинам	час/см	Ттп	Ттп = Тсм x Ктп	0.64
Время смены на основные технологические операции	час/см	Тсто	Тсто = Тсм - Трегл - Тр - Ттп	6.69
Количество рабочих смен за месяц	см/мес	псм	Календарное количество смен в месяц	60.8
Фонд времени основной технологической операции на одну машину	час/мес	Тмто	Тмто = Тсто x псм	406.75
Необходимое количество рабочих машин на плановый объем	шт	праб	праб = Нмч / Тмто	0.30
Принятое списочное количество машин	шт	пспис	Наличие и расстановка оборудования	1
Плановая наработка перфоратора на списочную машину	уд.час/мес	Нуп	Нуп = Нуо / пспис	52.04
Плановая наработка бурочасов на списочную машину	б.час/мес	Нбп	Нбп = Нуп x Кбу	86.23
Плановая наработка дизеля на списочную машину	д.час/мес	Ндп	Ндп = Нуп x Кду	37.31
Плановая наработка машиночасов на списочную машину	мчас/мес	Нмчп	Нмчп = Нуп x (Кбу + Кду)	123.54

Заряжание скважин

Заряжание скважин осуществляется переносным зарядчиком ЗП-25.

Количество рабочих смен зарядной установки ЗП-25 при заряжании скважин:

$$N_{зар} = \frac{V_{н.бур.} \cdot K_{зп}}{Q_{см}},$$

где $V_{н.бур.}$ – необходимый объем бурения, м;

$Q_{см.}$ – сменная производительность зарядной установки, согласно таблице 58 ЕНБ [13], $Q_{см}=521\text{м/смену}$;

$K_{зп}$ – коэффициент заполнения скважин, $K_{зп}=0,7$.

Результаты расчета приведены в таблице 3.17.

Таблица 3.17 – Расчет производительности зарядных установок

№№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	ЗП-25
1	Заряжание	-	скважины
2	Необходимый объем бурения	м	88
3	Коэффициент заполнения скважин	-	0.7
4	Расчетное количество зарядной установки	-	0.1
5	Потребное количество зарядной установки	шт	1.0

Погрузка руды

Исходя из схемы вскрытия и организации работ, погрузка отбитой руды из рабочих забоев в автосамосвалы предусматривается погрузчиками типа «САТ R1300» (приложение Г).

Расчет наработок и количества погрузчиков:

а) Грузовместимость ковша погрузчиков (q_n , т) вычисляется по формуле:

$$q_n = V_k \times d \times K_3,$$

где V_k – емкость ковша с «шапкой», м^3 ;

d – плотность груза в разрыхленном состоянии, $d=1,6\text{т/м}^3$;

K_3 – коэффициент заполнения ковша, $K_3=0,95$

б) Среднюю скорость передвижения погрузчиков при перевозке горной массы (без черпания и разгрузки) ($V_{дв}$, т) принимают из хронометражных наблюдений.

Время продолжительности движения в обе стороны ($t_{дв}$, час) вычисляют по формуле:

$$t_{дв} = \frac{2 \times L}{V_{дв}},$$

где L – средневзвешенное плечо перевозки горной массы, км;

$V_{\text{дв}}$ – средняя скорость передвижения погрузчика, км/час.

в) Время продолжительности полного цикла погрузчика по перевозке горной массы ($T_{\text{цпр}}$, час) вычисляют по формуле:

$$T_{\text{цпр}} = t_{\text{дв}} + t_{\text{чпр}} + t_{\text{разгр}},$$

где $t_{\text{чпр}}$ – время продолжительности черпания (по данным хронометражных наблюдений в конкретных условиях);

$t_{\text{разгр}}$ – продолжительность разгрузки с маневрами (по данным хронометражных наблюдений в конкретных условиях).

г) Часовую техническую производительность погрузчика по перевозке горной массы ($\Pi_{\text{мпр}}$, т/час) вычисляют по формуле:

$$\Pi_{\text{мпр}} = \frac{q_n}{T_{\text{цпр}}}$$

д) Среднемесячное значение объёма перевозки горной массы погрузчиком ($Q_{\text{пр}}$) следует брать из плана производства.

Время погрузчика по погрузке планового объёма горной массы в месяц ($T_{\text{нз}}$, час) вычисляют по формуле:

$$T_{\text{пр}} = \frac{Q_{\text{пр}}}{\Pi_{\text{мпр}}},$$

где $Q_{\text{пр}}$ – среднемесячное значение объёма перевозки горной массы погрузчиком, т/мес.

е) Время основных технологических операций на плановый объём в месяц ($T_{\text{осн}}$, час) вычисляют по формуле:

$$T_{\text{осн}} = T_{\text{пр}}$$

ж) Время устранения неисправностей и незапланированный ремонт погрузчика в смену (T_p , час/см) вычисляют по формуле:

$$T_p = \frac{(1 - K_{\text{тепл}}) \times (T_{\text{см}} - T_{\text{регл}})}{(2 - K_{\text{тепл}})}$$

и) Фонд рабочего времени на основные технологические операции на одну машину в смену ($T_{\text{сто}}$, час/см) вычисляют по формуле:

$$T_{\text{сто}} = T_{\text{см}} - T_{\text{регл}} - T_{\text{прз}} - T_{\text{всп}} - T_p$$

к) Фонд рабочего времени на основные технологические операции на одну машину в месяц ($T_{\text{мто}}$, час/мес) вычисляют по формуле:

$$T_{\text{мто}} = T_{\text{сто}} \times n_{\text{см}},$$

где $n_{\text{см}}$ – количество рабочих смен в месяц, см/мес.

л) Необходимое количество рабочих машин на плановый объём ($n_{\text{раб}}$, шт) вычисляют по формуле:

$$n_{\text{раб}} = \frac{T_{\text{осн}}}{T_{\text{мто}}}$$

На основании полученного результата принимается целое количество списочных машин для работы ($n_{\text{чис.}}$)

м) Плановую наработку на одну принятую списочную машину ($H_{\text{пл}}$) вычисляют по формуле:

$$H_{\text{пл}} = \frac{T_{\text{осн}}}{n_{\text{чис}} + (T_{\text{прз}} + T_{\text{всп}}) \times n_{\text{см}}}$$

Результаты расчета наработки и количества погрузчиков приведены в таблице 3.18.

Таблица 3.18 – Расчет производительности погрузочных машин

Показатели	Единицы измерения	Обозначения	Источники данных и формулы для расчетов	Расчет
Тип оборудования	-	-		«Cat R1300G»
Объем погрузки	т/мес	Q _{пр}	Плановое задание	16667
Емкость ковша с «шапкой»	м ³	V _к	Техническая характеристика машины	3,1
Плотность груза в разрыхленном состоянии	т/м ³	d	Физические характеристики перевоза груза	1,7
Коэффициент заполнения ковша	-	Kз	Kз = 0,85...1,0	0,95
Грузовместимость ковша	т	q _п	q _п = V _к x d x Kз	5,007
Средняя скорость движения при перевозке	км/ч	V _{дв}	Без черпания и загрузки. Хронометраж	13,5
Средневзвешанное плечо перевозки	км	L	Схема откатки	0,1
Продолжительность движения в обе стороны	ч	t _{дв}	t _{дв} = 2 x L / V _{дв}	0,01
Продолжительность черпания и заполнения ковша	час	t _{чпр}	Хронометраж в конкретных условиях	0,013889
Продолжительность разгрузки с маневрами	час	t _{разгр}	Хронометраж в конкретных условиях	0,0125
Продолжительность цикла одного ковша при перевозке	час	T _{цпг}	T _{цпг} = t _{дв} + t _{чпр} + t _{разгр}	0,041204
Техническая производительность при перевозке	т/час	П_{тпр}	П_{тпр} = q_п / T_{цпг}	121,518
Время перевозки планового объема груза	час	T _{пг}	T _{пг} = Q _{пг} / П _{тпр}	137,157
Время основной технологической операции на плановый объем	час	T_{осн}	T_{осн} = T_{пг}	137,157
Продолжительность смены	час	T _{см}	Режим и график работы рудника	9,18
Регламентированные перерывы (прием-передача оборудования, обед, технический перерыв, заправка, мойка, получение задания, ЕО и т.п.)	час/см	T _{регл}	Режим и график работы рудника	1,2
Переезды (в начале, конце смены и внутри смен)	час/см	T _{прз}	Хронометраж в конкретных условиях	1,0
Вспомогательные операции и работы	час/см	T _{всп}	Хронометраж в конкретных условиях	0,69
Коэффициент технической готовности плановый	-	K _{тг пл}	Смотреть методику определения K _{тг}	0,9
Устранение неисправностей - ремонт	час/см	T _р	$T_p = \frac{(1 - K_{плпл}) \times (T_{см} - T_{ремл})}{(2 - K_{плпл})}$	0,73
Время смены на основные технологические операции	час/см	T _{сто}	T _{сто} = T _{см} - T _{регл} - T _{прз} - T _{всп} - T _р	5,56
Количество рабочих смен за месяц	см/мес	п _{см}	Календарное количество смен в месяц	60,8
Фонд времени основной технологической операции на одну машину	час/мес	T_{мто}	T_{мто} = T_{сто} x п_{см}	338
Необходимое количество рабочих машин на плановый объем	шт	п_{раб}	п_{раб} = T_{осн} / T_{мто}	0,41
Списочное количество машин в работе	шт	п _{спис}	Наличие и расстановка оборудования	1
Плановая наработка на списочную машину	моточас	Н _{пл}	$H_{пл} = \frac{T_{осн}}{n_{стис} + (T_{прз} + T_{всп}) \times n_{см}}$	1,3

Транспортировка руды

Исходя из схемы вскрытия и организации работ шахтного поля, предусматривается следующий порядок выполнения погрузочно-транспортных работ на шахте и на поверхности:

- погрузка отбитой руды из рабочих забоев - погрузчиками «Cat R1300G» в автосамосвалы;
- при отработке запасов шахтного поля доставка руды – автосамосвалами типа «EJC 417» (приложение Г) «на гора» до перегрузочных площадок, расположенных на поверхности.

Заданная годовая производительность по вывозу руды автосамосвалами через транспортный уклон 1 принята 250 тыс. тонн.

Расчет наработок и количества автосамосвалов:

а) Грузовместимость кузова (q , т) вычисляется по формуле:

$$q = V_k \times d \times K_3,$$

где V_k – средневзвешенная ёмкость кузова с «шапкой», м³;

d – плотность горной массы в разрыхленном состоянии, т/м³;

K_3 – коэффициент заполнения кузова, $K_3 = 0,85-1,0$.

б) Время продолжительности движения в обе стороны ($t_{\text{дв}}$, час) вычисляется по формуле:

$$t_{\text{дв}} = \frac{2 \times L}{V_{\text{дв}}},$$

где L – средневзвешенное плечо перевозки горной массы, км;

$V_{\text{дв}}$ – средняя скорость передвижения автосамосвала (без погрузки и разгрузки), км/час.

в) Время продолжительности полного цикла автосамосвала по перевозке горной массы ($T_{\text{ц}}$, час) вычисляется по формуле:

$$T_{\text{ц}} = t_{\text{дв}} + t_{\text{погр}} + t_{\text{разгр}},$$

где $t_{\text{погр}}$ – время продолжительности погрузки, час;

$t_{\text{разгр}}$ – время продолжительности разгрузки, час.

г) Часовая техническая производительность автосамосвала по перевозке горной массы (Π_m , т/час) вычисляется по формуле:

$$\Pi_m = \frac{q}{T_{\text{ц}}}$$

д) Время по перевозке планового объёма горной массы в месяц ($T_{\text{прв}}$, час) вычисляется по формуле:

$$T_{\text{прв}} = \frac{Q_{\text{пл}}}{\Pi_m},$$

где $Q_{\text{пл}}$ – среднемесячное значение объёма перевозки горной массы парком автосамосвалов, т/мес.

е) По расстановке оборудования принимается количество автосамосвалов к одному погрузчику ($n_{\text{ас}}$).

Время ожидания погрузки ($T_{\text{ож}}$, час) вычисляется по формуле:

$$T_{ож} = \frac{Q_{пл} \times (n_{ас} \times t_{нозр} - T_{ц})}{q \times n_{ас}}$$

В случае получения отрицательного значения ($T_{ож}$) для дальнейших расчётов это значение приравнивается к нулю.

ж) Время основных технологических операций на плановый объём в месяц ($T_{осн}$, час) вычисляют по формуле:

$$T_{осн} = T_{прв} + T_{ож}$$

и) Время устранения неисправностей и незапланированный ремонт в смену (T_p , час/см) вычисляют по формуле:

$$T_p = \frac{(1 - K_{тгпл}) \times (T_{см} - T_{регл})}{(2 - K_{тгпл})},$$

где $K_{тгпл}$ – плановый коэффициент технической готовности;

$T_{см}$ – продолжительность смены, час;

$T_{регл}$ – время регламентированных перерывов, час/см.

к) Фонд рабочего времени на основные технологические операции на одну машину в смену ($T_{сто}$, час/см) вычисляют по формуле:

$$T_{сто} = T_{см} - T_{регл} - T_{прз} - T_{всп} - T_p$$

л) Фонд рабочего времени на основные технологические операции на одну машину в месяц ($T_{мто}$, час/мес) вычисляют по формуле:

$$T_{мто} = T_{сто} \times n_{см},$$

где $n_{см}$ – количество рабочих смен в месяц, см/мес.

м) Необходимое количество рабочих машин на плановый объём ($n_{раб}$, шт) вычисляют по формуле:

$$n_{раб} = \frac{T_{осн}}{T_{мто}}$$

На основании полученного результата принимается целое количество списочных машин для работы ($n_{спис}$).

Результаты расчета наработки и количества автосамосвалов приведены в таблице 3.19.

Таблица 3.19 – Расчет производительности доставки руды

Показатели	Единицы измерения	Обозначения	Источники данных и формулы для расчетов	доставка с гор.250м	доставка с гор.200м	доставка с гор.150м
Тип оборудования	-	-		«ЕJC 417»		
Объем перевозки плановый	т/мес	$Q_{пл}$	Плановое задание	16667	16667	16667
Емкость кузова с «шапкой»	m^3	V_k	Техническая характеристика машины	8,4	8,4	8,4
Плотность груза в разрыхленном состоянии	т/ m^3	d	Физические характеристики перевоза груза	1,6	1,6	1,6
Коэффициент заполнения кузова	-	K_z	$K_z = 0,85 \dots 1,0$	0,95	0,95	0,95
Грузовместимость кузова	т	q	$q = V_k \times d \times K_z$	12,768	12,768	12,768
Средняя скорость движения	км/час	$V_{дв}$	Без погрузки и разгрузки. Хронометраж	15,5	15,5	15,5
Средневзвешенное плечо перевозки	км	L	Схема откатки	1,5	1,9	2,3
Продолжительность движения в обе стороны	час	$t_{дв}$	$t_{дв} = 2 \times L / V_{дв}$	0,19	0,25	0,3
Продолжительность погрузки со сменой автосамосвалов	час	$t_{погр}$	Хронометраж в конкретных условиях	0,10	0,10	0,10
Продолжительность разгрузки с маневрами	час	$t_{разгр}$	Хронометраж в конкретных условиях	0,02	0,02	0,02
Продолжительность цикла автосамосвала	час	$T_{ц}$	$T_{ц} = t_{дв} + t_{погр} + t_{разгр}$	0,31	0,37	0,42
Техническая производительность	т/час	Π_t	$\Pi_t = q / T_{ц}$	41,19	34,51	30,40
Время перевозки планового объема груза	час	$T_{прв}$	$T_{прв} = Q_{пл} / \Pi_t$	404,64	482,96	548,26
Количество автосамосвалов к одному погрузчику	шт	$n_{ас}$	Расстановка оборудования	2,0	2,0	2,0
Время ожидания погрузки (учитывать значения "плюс")	час	$T_{ож}$	$T_{ож} = \frac{Q_{пл} \times (n_{ас} \times t_{погр} - T_{ц})}{q \times n_{ас}}$	-71,80	-110,96	-143,59
Время ожидания погрузки - принятое значение	час	$T_{ож}$		0	0	0
Время основных технологических операций на плановый объем	час	$T_{осн}$	$T_{осн} = T_{прв} + T_{ож}$	404,64	482,96	548,26
Продолжительность смены	час	$T_{см}$	Режим и график работы рудника	9,18	9,18	9,18
Регламентированные перерывы (прием-передача оборудования, обед, технический перерыв, заправка, мойка, получение задания, ЕО и т.п.)	час/см	$T_{регл}$	Режим и график работы рудника	1,2	1,2	1,2
Переезды (в начале, конце смены и внутри смен)	час/см	$T_{прз}$	Хронометраж в конкретных условиях	0,8	0,8	0,8
Вспомогательные операции и работы	час/см	$T_{всп}$	Хронометраж в конкретных условиях	0,6	0,6	0,6
Коэффициент технической готовности плановый	-	$K_{гт пл}$	Смотреть методику определения $K_{гт}$	0,9	0,9	0,9
Устранение неисправностей - ремонт	час/см	T_p	$T_p = \frac{(1 - K_{гт пл}) \times (T_{см} - T_{регл})}{(2 - K_{гт пл})}$	0,73	0,73	0,73
Фонд времени смены на основные технологические операции	час/см	$T_{сто}$	$T_{сто} = T_{см} - T_{регл} - T_{прз} - T_{всп} - T_p$	5,85	5,85	5,85
Количество рабочих смен за месяц	см/мес	$n_{см}$	Календарное количество смен в месяц	60,8	60,8	60,8
Фонд времени основной технологической операции на одну машину	час/мес	$T_{мто}$	$T_{мто} = T_{сто} \times n_{см}$	355,7	355,7	355,7
Необходимое количество рабочих машин на плановый объем	шт	$n_{раб}$	$n_{раб} = T_{осн} / T_{мто}$	1,14	1,36	1,54
Принятое списочное количество машин	шт	$n_{спис}$	Наличие и расстановка оборудования	2	2	2
Плановая наработка на списочную машину	моточас	$H_{пл}$	$H_{пл} = \frac{T_{осн}}{n_{спис} + (T_{прз} + T_{всп}) \times n_{спис}}$	4,6	5,5	6,3

3.4.2 Мероприятия по соблюдению нормируемых потерь полезного ископаемого при извлечении из недр

Технологические потери и разубоживание руды уточняются в процессе промышленной отработки.

Нормируемые потери руды при извлечении из недр (по годам) приведены в таблица 3.20.

Таблица 3.20 - Нормируемые потери при извлечении из недр

№ п/п	Год отработки	Вид полезного ископаемого	Ед.изм.	Годовой объем добычи	Нормируемые потери, % (кг)
1	2	3	4	5	6
1	Нормируемые потери при извлечении из недр (по годам)				
	2030	Руда	тыс.т	200.0	
		Золото	кг	243.3	7.4 (27.6)
	2031	Руда	тыс.т	200.0	
		Золото	кг	347.4	7.4 (27.9)
	2032	Руда	тыс.т	200.0	
		Золото	кг	347.4	7.4 (27.9)
	2033	Руда	тыс.т	200.0	
		Золото	кг	347.4	7.4 (27.9)
	2034	Руда	тыс.т	200.0	
		Золото	кг	347.4	7.4 (27.9)
	2035	Руда	тыс.т	200.0	
		Золото	кг	347.4	7.4 (27.9)
	2036	Руда	тыс.т	200.0	
		Золото	кг	347.4	7.4 (27.9)
	2037	Руда	тыс.т	200.0	
		Золото	кг	347.4	7.4 (27.9)
	2038	Руда	тыс.т	200.0	
		Золото	кг	347.4	7.4 (27.9)
	2039	Руда	тыс.т	27.4	
		Золото	кг	47.5	7.4 (3.8)

3.4.3 Мероприятия по сохранению в недрах или складированию забалансовых запасов для их последующего промышленного освоения

Планом горных работ предусмотрены необходимые меры по сохранению в недрах забалансовых запасов для их последующего промышленного освоения. Вскрывающие и подготовительные горные выработки (штреки) запроектированы с учетом вовлечения в отработку только балансовых запасов.

3.4.4 Геолого-маркшейдерское и геомеханическое (геотехническое) обеспечение горных работ

Контроль и оперативное управление объемами добычи и качеством выдаваемых из шахты руд осуществляется геолого-маркшейдерской службой предприятия, которой решаются следующие задачи:

- ведение в полном объеме и на качественном уровне установленной геологической и маркшейдерской документации;
- контроль за наиболее полным извлечением из недр полезного ископаемого и недопущение сверхнормативных потерь и разубоживания руд в процессе их добычи, ведение горных работ в соответствии с проектами, учет и приемка всех видов горных работ;
- недопущение выборочной отработки богатых участков месторождения;
- недопущение подработки вышележащих запасов и осуществление контроля за охраной сооружений от вредного влияния подземных разработок;
- выполнение требований по охране недр и комплексному использованию сырья;
- своевременный и достоверный учет состояния и движения запасов полезного ископаемого;
- своевременная подготовка обосновывающихся материалов к списанию отработанных участков;
- контроль за соблюдением условий лицензионных соглашений на пользование недрами;
- ведение мониторинга состояния недр, включая процессы сдвижения горных пород и земной поверхности, геомеханических и геодинамических процессов при недропользовании в целях предотвращения вредного влияния горных работ на объекты поверхности и окружающую природную среду.

В целях обеспечения промышленной безопасности геомеханическая служба выполняет следующие работы:

- при эксплуатации месторождений производит мониторинг геомеханического состояния горных выработок и земной поверхности разрабатываемого месторождения;

- проводит наблюдение за сдвижением горных пород и проявлениями горного давления, совместно с геологической службой составляет проекты установления границ опасных зон по прорывам воды, ядовитых и горючих газов;

- определяет и учитывает опасные зоны;

- участвует в разработке мероприятий по предотвращению прорывов воды и газов при ведении горных работ в опасных зонах и контролирует их исполнение; участвует в разработке мероприятий по охране сооружений, природных объектов и горных выработок от вредного влияния горных работ и контролирует их исполнение; принимает участие в планировании горных работ и в решении основных вопросов разработки месторождений;

- проведение инструментальных наблюдений и приборного контроля за сдвигами дневной поверхности, деформациями зданий и подземных сооружений с записью в соответствующий журнал;

- принимают меры для достоверного контроля участков при производстве горных работ граничившая с ослабленными участками путем измерений смещений и деформаций массива;

- ведение оценки геомеханического состояния на участке ведения горных работ с выдачей рекомендаций по безопасным способам производства горных работ и контроль за их исполнением;

- ведение графической документации с указанием опасных зон и границ безопасного ведения горных работ (по прорыву воды, выбросов газов, возможности техногенных пожаров, возможных обрушений и сдвижений горных выработок), безопасных маршрутов передвижения людей и техники, мест возведения ограждений и изоляций опасных зон в горных выработках и на поверхности;

- ведение прогнозов развития геомеханических сдвижений, в том числе с привлечением научных специализированных организаций;

- изучение горного массива;

- проведение мониторинга за горным массивом и горными работами;

- выявление опасных геомеханических участков;

- прогнозирование опасных геомеханических ситуаций;

- планирование горных работ с учетом обеспечения безопасной отработки опасных участков.

Учет добываемых и оставляемых в недрах запасов полезных ископаемых

На руднике должен быть организован тщательный учет движения запасов полезных ископаемых, как одно из важнейших условий рационального использования минерального сырья и планомерной работы горнодобывающих предприятий.

По периодичности, целевому назначению, формам отчетности различают государственный и текущий учет полезных ископаемых.

Основой первичного учёта является оперативный учёт запасов по выемочным единицам и использование данных геолого-маркшейдерского учёта добычи, потерь и разубоживания руды.

Учёт запасов по выемочной единице осуществляется согласно паспорту, составленному с учётом горно-геологических условий и в соответствии с проектом её отработки.

Первичный учёт запасов ведётся ежемесячно, как по основным полезным компонентам, так и по попутным, имеющим промышленное значение.

Учёт запасов по степени их подготовленности к добыче производится в соответствии с отраслевой инструкцией по вскрытым, подготовленным и готовым к выемке запасам в увязке с «Классификацией запасов месторождений и прогнозных ресурсов твёрдых полезных ископаемых».

При разработке рудных месторождений выделяются следующие учетные единицы: геологический подсчетный блок, рудное тело, выемочная единица (очистной блок, панель – при подземном способе разработки) с разделением подготовленных запасов на активные и временно неактивные. На основании оперативного учёта состояния и движения запасов полезных ископаемых и производительности горнодобывающего предприятия, геологическая, маркшейдерская и другие службы подготавливают предложения по направлению развития горных работ, обеспечивающих выполнение плана добычи и восполнения вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов в соответствии с установленными для предприятия нормативами.

Количество добытой рудной массы из выемочных единиц, устанавливается по данным маркшейдерского замера, преимущественно, прямыми методами маркшейдерских замеров или же на основании результатов маркшейдерских инструментальных съёмок, нанесенных на планы или разрезы.

Акт месячного замера горных работ служит исходным документом, который отражает соответствие выполненных работ утвержденным проектам или техническим паспортам, а также изменение запасов в результате проведения очистных работ и всех видов горнопроходческих работ.

Сводный учёт запасов имеет целью получение обобщенных данных о движении запасов в целом по горизонту, участку, месторождению, путём суммирования показателей учёта по выемочным единицам (объектам первичного учёта) и осуществляется ежеквартально по всем действующим, подготавливаемым и разведваемым выемочным единицам.

Отчётный баланс запасов по форме 1-ТПИ составляется на 1 января каждого года в соответствии с «Инструкцией по учёту запасов полезных ископаемых в месторождениях Единого государственного фонда недр РК и составлению их ежегодного баланса запасов».

Проектная численность геолого-маркшейдерской и геотехнической служб с учетом вахтовым методом работ принята 36 человек, в том числе служба главного геолога – 20, служба главного маркшейдера - 16.

3.4.5 Эффективное использование дренажных вод, вскрышных пород

Вмещающие породы складированы во временные отвалы и будут использоваться для внутриплощадочных дорог и при рекультивации месторождения для обратной засыпки.

Отдельным проектом будут предусматриваться площадочные и внеплощадочные сети шахтной воды:

- трубопроводы отвода шахтной воды в отстойники для механической очистки;
- трубопровод отвода шахтной воды;
- сеть оборотного водоснабжения для подачи отстоявшейся шахтной воды на технологические нужды подземных выработок.

Шахтная вода через водоотливные скважины под остаточным напором отводится в через очистительную систему в водный объект.

Часть воды отводится на оборотное водоснабжение в отстойники шахтной воды (1 рабочий, 1 резервный), где происходит осаждение механических примесей и взвешенных частиц.

Площадочные, внеплощадочные сети шахтной воды и сеть оборотного водоснабжения монтируются из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91 и прокладываются на глубине 2,0-3,0м.

3.4.6 Меры безопасности работы производственного персонала и населения, зданий и сооружений, объектов окружающей среды от вредного воздействия работ, связанных с недропользованием

Все работы на месторождении должны производиться с соблюдением требований Закона РК «О гражданской защите» и в соответствии с действующими «Правилами обеспечения промышленной безопасности...» [4] и другими инструктивными материалами.

В соответствии с п.49 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [4] 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.

На горном предприятии необходимо предусмотреть меры, предотвращающие вредное влияния горных разработок на здания, сооружения и коммуникации, расположенные в горном отводе разрабатываемого месторождения с применением автоматизированной (цифровой) системы диспетчеризации.

Согласно п. 3 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [4] на объектах, ведущих горные работы, разрабатываются и утверждаются техническим руководителем организации:

- 1) положение о производственном контроле;
- 2) технологические регламенты;
- 3) план ликвидации аварии (далее ПЛА).

ПЛА составляется под руководством технического руководителя производственного объекта, согласовывается с руководителем аварийно-спасательной службы (далее - АСС), обслуживающей данный объект. В ПЛА предусматриваются:

- 1) мероприятия по спасению людей;
- 2) пути вывода людей, застигнутых авариями, из зоны опасного воздействия;
- 1) мероприятия по ликвидации аварий и предупреждению их развития;
- 2) действия специалистов и рабочих при возникновении аварий;
- 3) действия подразделения АСС.

ПЛА составляется по исходным данным маркшейдерско-геотехнической службы организации. В случае изменений направления горных работ в ПЛА вносятся изменения и корректировки.

С целью обеспечения принятия превентивных мероприятий по предупреждению аварийных ситуаций, а также своевременной корректировки ПЛА вся техническая документация при производстве горных работ должна своевременно пополняться в соответствии с требованиями соответствующих нормативных актов.

В соответствии с п.11 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [4] руководитель организации, эксплуатирующий объект, должен обеспечивать безопасные условия труда, разработку защитных мероприятий на основании оценки опасности на каждом рабочем месте и объекте в целом.

Не допускается нахождение персонала, производство работ в опасных местах, за исключением случаев ликвидации опасности, предотвращения возможной аварии, пожара и спасения людей.

Все работающие на горных работах при отработке запасов месторождения проходят подготовку и переподготовку по вопросам промышленной безопасности в соответствии со ст. 79 Закона РК «О гражданской защите».

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 (п. 48 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [4]).

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 (п. 51 «Правил обеспечения промышленной безопасности...») [4].

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 (п. 53 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [4]).

После каждого взрывания и проветривания забоя лицо контроля 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 по созданию безопасных условий труда в забое (п. 58 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [4]).

Горные выработки, состояние которых представляет опасность для людей или работа, в которых временно приостановлена, устья шурфов, зоны обрушения на поверхности ограждаются. Порядок и тип ограждений определяются техническим руководителем шахты.

Все недействующие вертикальные и наклонные выработки перекрываются сверху и снизу (п.59 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [4]).

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. Размеры камер и их оборудование определяются проектом.

Выходы из камер ожидания располагаются в непосредственной близости от ствола шахты (п.60 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [4]).

Эксплуатация и обслуживание машин, оборудования, приборов и аппаратуры, их монтаж, демонтаж и хранение осуществляются в соответствии с технологическими регламентами и руководствами по эксплуатации изготовителя (п.62 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [4]).

На рудоспусках должны быть установлены прочные решетки из рельса или труб с размерами ячеек не более 400х400 миллиметров (п.67 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [4]).

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.

В настиле допускается иметь люк с крышкой для прохода людей и доставки грузов. В подземных выработках не допускается производить работы с приставных лестниц за исключением проведения осмотров, замеров, неотложных (аварийных) работ.

При производстве совмещенных работ на разных высотных отметках до начала их одновременного ведения разрабатывается проект организации работ (далее - ПОР), обеспечивающий безопасность их производства (п.69 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [4]).

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 (п.70 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [4]).

При перерывах в работе и во время отдыха находиться непосредственно у забоя, возле работающих механизмов не допускается (п.71 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [4]).

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 (п.72 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [4]).

Основание лесов и подмостей, их элементы, ограждаются от ударов проезжающих транспортных средств или перемещаемого груза. Подходы к лестницам, стремянкам лесов и подмостей не загромождаются. Передвижные леса при установке закрепляются (п.73 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [4]).

При ремонте машин и механизмов они останавливаются, принимаются меры против самостоятельного перемещения движущихся частей (п.79 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [4]).

При транспортировке труб, арматуры, буров, оборудования, материалов и инструментов исключается возможность их прикосновения к электрическим проводам, контактному проводу и кабелям (п.80 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [4]).

Прием в эксплуатацию горных, транспортных машин после монтажа и капитального ремонта производится комиссией с составлением акта (п. 1774 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [4]).

Эксплуатация, обслуживание технологического оборудования, технических устройств, их монтаж и демонтаж производятся в соответствии с руководством по эксплуатации заводов-изготовителей. Нормируемые заводами – изготовителями технические характеристики выдерживаются на протяжении всего периода эксплуатации оборудования.

При применении оборудования, отработавшего свой нормативный срок, организация проводит с привлечением специализированных организаций экспертизу технических устройств для определения возможного срока их дальнейшей безопасной эксплуатации в соответствии с пп.5 п. 3 ст.16 и ст.73 Закона РК «О гражданской защите».

Перед пуском механизмов и началом движения машин, погрузочной техники, автомобилей должны подаваться звуковые или световые сигналы, установленные технологическим регламентом, со значением которых ознакамливаются все работающие. Таблица сигналов вывешивается на работающем механизме или вблизи него (п. 1778 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [4]).

Согласно п. 1778 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [4] обучение, аттестация и допуск к выполнению работ машинистов и помощников машинистов горных и транспортных машин, управление которых связано с оперативным включением и отключением электроустановок, осуществляется с присвоением квалификационных групп по электробезопасности.

Перегон горных, транспортных средств и перевозка в транспортных средствах производится в соответствии с технологическим регламентом (п.1782 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [4]).

Для создания нормальных санитарно-гигиенических условий труда и профилактики профессиональных заболеваний необходимо осуществление следующих мероприятий:

- для предупреждения загрязнения воздуха, производить проверку двигателей всех механизмов на токсичность выхлопных газов, запрещать выпуск на линию машин, в которых выхлопные газы не соответствуют нормам.

С целью очистки воздуха в кабинах работающих механизмов должны работать воздухоочистительные установки. На рабочих местах, где комплекс технологических и санитарно-технических мероприятий по борьбе с пылью не обеспечивает снижения запыленности воздуха до предельно-допустимых концентраций, применять противопылевые респираторы.

Мероприятия по охране труда сводятся: к снабжению рабочих доброкачественной питьевой водой, спецодеждой; к устройству помещений для обогрева рабочих в холодное время года; к снабжению рабочих спецпринадлежностями при обслуживании электроустановок. В шахте должны быть аптечки первой медицинской помощи.

С целью противопожарной защиты на всех эксплуатируемых машинах и на рабочих местах ведения горных работ устанавливаются огнетушители, ящики с песком и соответствующий противопожарный инвентарь согласно нормативным требованиям.

Мерами охраны объектов от вредного влияния подземных разработок являются:

- горные меры, уменьшающие деформации пород и земной поверхности (применение специального порядка и последовательности отработки запасов под охраняемыми объектами, засыпка воронок обрушения и провалов);

- конструктивные меры, позволяющие сохранить или продлить срок эксплуатации сооружений при деформациях основания, превышающих критические значения (разделение здания на отсеки деформационными швами, усиление несущих конструкций с помощью стальных тяжей, растяжек и железобетонных поясов);

- проведение ремонтно-восстановительных работ (выправление крена и подъем наиболее просевших частей здания и сооружений путем поддомкрачивания, подсыпка и другие работы по приведению подрабатываемого объекта в состояние, удовлетворяющее требованиям его технической эксплуатации);

- временное изменение характера эксплуатации подрабатываемого объекта;

- перемещение сооружений на неподрабатываемые участки;

- оставление предохранительного целика под объектом.

Основной мерой охраны основных вскрывающих горно-капитальных выработок (стволы, шурф, выездная траншея) от вредного влияния подземных разработок является построение охранных целиков, исключаящих отработку запасов в их контуре.

Другие мероприятия по технике безопасности осуществляются в полном соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» [4].

3.4.7 Технические средства и мероприятия по достоверному учету количества и качества добываемого минерального сырья, а также их потерь и отходов производства

Технические средства и мероприятия по достоверному учету количества и качества добываемого минерального сырья, а также их потерь и отходов производства уточняются в процессе производства.

3.5 Меры охраны поверхностных объектов и горных выработок от вредного влияния подземных разработок

Построение границ общей зоны опасных сдвижений подземных разработок производится по углам сдвижения принятых под 65^0 .

Камерные выработки, используемые в течении всего срока эксплуатации рудника, расположены за пределами зоны влияния очистных работ.

На поверхности в районе залегания месторождения природных объектов, подлежащих охране, нет. Территория района расположения рудника не заселена и используется для отгонного скотоводства. Земледелие в районе не планируется. Животный и растительный мир – скуден. Уникальных, редких и особо ценных дикорастущих растений и природных животных сообществ, требующих охраны, в районе месторождения не встречено. В районе хозяйственной деятельности рудника исторических и культурных памятников, подлежащих охране, не имеется.

Основной мерой охраны поверхностных объектов является их расположение вне пределов предполагаемой зоны сдвижения от влияния горных разработок.

Эксплуатируемые здания, сооружения и инженерные сети, расположенные в зоне влияния горных разработок, подлежат охране от вредного влияния горных работ.

Для охраны объектов от вредного влияния подземных горных разработок применяют следующие меры:

- горные, предотвращающие или уменьшающие деформации толщи пород и земной поверхности;
- конструктивные, уменьшающие вредное влияние подземных горных разработок;
- оставление предохранительных целиков необходимых размеров;
- временное изменение характера эксплуатации подрабатываемого объекта на период опасных деформаций или перемещение его на неподрабатываемые участки.

Горные меры охраны предусматривают применение определенного порядка и последовательности выемки запасов под охраняемыми объектами, неполную по площади выемку руды.

Конструктивные меры позволяют сохранить или продлить срок эксплуатации сооружений в мульде сдвижения при деформациях основания, превышающих допустимые значения для данных сооружений.

Горно-капитальные выработки подлежат охране путем оставления охранных целиков необходимых размеров.

В качестве вспомогательной меры охраны с целью своевременной корректировки принятых горных и конструктивных мер охраны, необходимо маркшейдерской службе рудника вести систематические визуальные и инструментальные наблюдения за сдвижением горных пород и земной поверхности в соответствии с «Инструкцией по наблюдениям за сдвижением горных пород и земной поверхности при подземной разработке рудных месторождений» [24].

3.6 Санитарно-гигиенические мероприятия и основные меры обеспечения безопасного ведения горных работ

Все работы осуществляются в полном соответствии с санитарными правилами «Санитарно-эпидемиологические требования к объектам цветной металлургии и горнодобывающей промышленности».

Руды и породы месторождения Теллур содержат в своем составе более 10% свободной двуокиси кремния, поэтому относятся к опасным по силикозу.

Для оздоровления рудничной атмосферы предусматривается комплекс мероприятий по борьбе с пылью и доведения до безопасной концентрации вредных компонентов отработавших газов дизельных приводов самоходного оборудования и ядовитых газов взрывчатых веществ. При ведении горных работ в местах интенсивного пылеобразования (погрузочно-разгрузочные работы, пункты перегрузки руды с конвейера на конвейер и т.д.) предусматриваются установка пылеотсасывающих систем и подавление пыли с помощью воды.

Доведение содержания токсических компонентов в отработавших газах дизельных двигателей до санитарных норм осуществляется газоочистителями, установленными на самоходном оборудовании, и путем подачи в шахту соответствующего количества свежего воздуха для проветривания. В холодное время года свежий воздух подогревается до температуры $+2^{\circ}\text{C}$.

Очистка шпуров и скважин от бурового шлама производится промывкой водой.

Перфораторы эксплуатируются только при наличии эффективных глушителей выхлопа, средств снижения шума от вибрирующей буровой стали, антивибрационных устройств. Самоходные буровые каретки и установки имеют гасящие вибрацию площадки. После капитального ремонта у бурового оборудования проверяются параметры шума и вибрации.

Перед проведением взрывных работ выработка орошается (увлажняется) на протяжении 10 – 15 м от груди забоя.

Зарядка шпуров и скважин ВВ без применения рабочими средств индивидуальной защиты не разрешается.

При взрывных работах необходимо использовать ВВ с кислородным балансом близким к нулевому значению.

Для снижения пылевыведения и нейтрализации ядовитых газов при ведении взрывных работ применяются:

- 1) внутренняя гидрозабойка или забойка гидропастой;
- 2) туманообразователи с установкой их в выработке на расстоянии 10 – 15 м от груди забоя из расчета полного перекрытия сечения выработки факелом тумана. Туманообразователи включаются за 1 – 2 мин. до взрыва. Факел туманообразователя направляют навстречу взрывной волне;
- 3) внешняя гидрозабойка при дроблении негабаритов взрывом с соотношением массы воды к массе накладного заряда 2:1.

Доставка людей до рабочих мест и обратно осуществляется специальными автобусами на дизельном ходу.

Подготовка забоя перед погрузкой горной массы предусматривает проветривание, предварительное орошение отбитой горной массы и поверхности горной выработки на протяжении 10 – 15 м от места погрузки.

Для борьбы с пылью во время спуска и подъема скипов смывают осевшую на их поверхность пыль. Зона разгрузки скипов изолируется от ствола и оборудуется механической вентиляцией.

Почва и дороги транспортных выработок увлажняются с целью предупреждения пылеобразования. Периодичность и степень увлажнения устанавливаются предприятием.

Все транспортные, камерные выработки и ходовые отделения стволов оборудуются стационарным, а проходческие и очистные забои – переносным освещением.

С целью снижения вредного влияния шума и вибрации рекомендуется:

- использование виброгасящих кареток на буровых машинах и резиновых коврик на рабочем месте;
- присоединение вентиляционных трубопроводов к выдающим отверстиям центробежных вентиляторов при помощи диффузоров из эластичных материалов;
- на вентиляторах местного проветривания ставить глушители шума;
- при обслуживании работающего оборудования машинистам (операторам) использовать индивидуальные средства защиты (наушники-антифоны, ушные заглушки, рукавицы с двойной прокладкой на ладонях).

Мероприятия, направленные на улучшение технологии ведения горных работ:

- горнопроходческие работы и очистная добыча предусмотрены с применением самоходного оборудования на всех технологических процессах.

Мероприятия, обеспечивающие безопасную эксплуатацию самоходного оборудования:

- перед запуском двигателя на месте работы машины должна действовать вентиляция;
- в начале смены производить осмотр шин, крепление колес, машины в целом, системы очистки выхлопных газов;
- затем запустить двигатель, включить фары, проверить тормоза, а у погрузочно-доставочных машин ковш должен быть опущен на почву;
- запрещается оборка кровли и установка штанговой крепи, а также зарядание и взрывание шпуров с ковша погрузочно-доставочных машин, так как неисправная проводка может вызвать преждевременное взрывание детонаторов;
- движение по выработкам самоходного оборудования должно регулироваться светофорами и стандартными дорожными знаками;

- перевозка людей по выработкам разрешается при наличии разработанных и утвержденных главным инженером рудника маршрутов с указанием времени, скорости движения и только в автобусах, специально оборудованных для перевозки людей;
- в случае остановки самоходного оборудования в наклонной выработке, вследствие технической неисправности, водитель должен принять меры, исключающие самопроизвольное движение машины, выключать двигатель, затормозить машину и подложить под колеса «башмаки»;
- запрещается запуск двигателя, используя движение самоходного оборудования под уклон.

Выбор мероприятий по приведению выработок в неудароопасное состояние производится в соответствии с «Инструкцией по безопасному ведению горных работ на рудных и нерудных месторождениях, склонных к горным ударам» [25] и уточняется по результатам проводимых НИР.

Вмещающие породы проектируемого участка месторождения не склонны к эндогенному возгоранию. Ввиду отсутствия сгораемых видов крепи протяженных выработок, очистного пространства применяемая система разработки является непожароопасной. В очистных забоях и горных выработках опасность в пожарном отношении представляют энергосиловые коммуникации, электрооборудование, деревянная крепь восстающих и самоходное дизельное оборудование.

В выработках рудных горизонтов прокладываются водопроводные магистрали для промышленных нужд, которые используются также и для тушения пожаров.

Для оперативности тушения пожаров, своевременной локализации и подавления очагов возгорания, горные выработки оборудуются противопожарными устройствами и оснащаются первичными средствами пожаротушения согласно «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [4].

Для хранения противопожарных материалов на промплощадке главных стволов и на рабочих горизонтах предусмотрены склады противопожарных материалов. Для локализации локальных очагов возникновения пожара дополнительно используется мобильная специальная самоходная машина (ППМ) на дизельном ходу.

В подходных выработках вентиляционных и лифтовых восстающих, у устья выездных траншей предусмотрены противопожарные двери.

Для целей оповещения в случае пожара предусмотрена мигающая световая сигнализация. Кроме того, используются все предусмотренные виды диспетчерской связи. Телефонные аппараты устанавливаются в околоствольных дворах, выработках рудных горизонтов и во всех камерных выработках. На руднике предусматривается громкоговорящая оповестительная связь и система общего, индивидуального аварийного оповещения подземных рабочих.

Другие мероприятия по технике безопасности осуществляются в полном соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» [4] и «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов» [5].

3.7 Мероприятия по предотвращению загазирования подземных выработок в условиях проявления метана

Мероприятия по предотвращению загазирования подземных выработок включают в себя следующие мероприятия:

- организация проветривания и меры по предупреждению загазирования выработок;
- контроль за состоянием рудничной атмосферы;
- требования к эксплуатации электрооборудования и машин с двигателями внутреннего сгорания;
- мероприятия при ведении проходческих, очистных, взрывных, огневых работ и бурении геологоразведочных и других скважин.

Для обеспечения безопасного ведения горных работ необходимо организовать систематический контроль состояния газовой обстановки в горных выработках. Контроль должен заключаться в ежесуточных замерах содержания метана на технологических объектах рудника (рабочие камеры, подготовительные забои, исходящие струи шахты) силами ПВС и линейного надзора (ИТР) рудника, а также в ежемесячном отборе и разделке проб рудничного воздуха силами ЖВГСО, согласно разрабатываемым планам.

Планы отбора проб разрабатываются ежеквартально с учетом программ развития горных работ:

- технической службе рудника необходимо принять меры по организации качественного проветривания технологических объектов рудника;
- на основании результатов анализа проб рудничного воздуха службой ПВС рудника ежемесячно разрабатывать Акт категоричности по метану;
- в паспорта отработки выемочных панелей и проведения горных выработок необходимо включать согласованные с главным инженером рудника мероприятия по предупреждению и ликвидации загазований.

3.8 Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций

Основные задачи, организация, структура и порядок функционирования системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций при отработке минеральных ресурсов месторождения Теллур разрабатываются администрацией предприятия в соответствии с законом Республики Казахстан и «Положением о Государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций», утвержденным постановлением Правительства РК от 28 августа 1997г. №1298.

При отработке месторождения должны быть предусмотрены следующие инженерно-технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций и по взрыво- и пожаробезопасности:

- объединенная диспетчеризация и управление взаимоувязанной системы обеспечения комплексной безопасности;
- системы охранной, противопожарной и тревожно-вызовной сигнализации, громкоговорящая связь, охранное и аварийное освещение, видеонаблюдение;
- организация и обеспечение эвакуации людей в случае возникновения пожарной, взрывной и др. опасностей, угрозы чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Средства и мероприятия по защите людей

1) Мероприятия по созданию и поддержанию готовности к применению сил и средств – техника, находящаяся в осенне-зимний период на базе, должна быть готова в любой момент к выезду на ликвидацию ЧС.

2) Мероприятия по обучению работников - ежеквартальный инструктаж работников шахты, направление работников на курсы, проводимые Областным управлением по госконтролю за ЧС и ПБ.

3) Мероприятия на случай возникновения чрезвычайных ситуаций - промышленным объектом разработан план ликвидации аварий, где подробно рассмотрены мероприятия по защите персонала объекта от ЧС.

В мероприятия по защите персонала объекта в случае аварии входят:

- способы оповещения об аварии всех участков;
- пути выхода из аварийного участка;
- назначение лиц, ответственных за выполнение отдельных мероприятий и расстановка постов безопасности.

4) Порядок действия сил и средств – оповещение руководства предприятия, доставка техники в район ЧС, расчистка завалов.

В соответствии с планами ликвидации аварий производится аварийное отключение оборудования.

Выводятся все люди, оказавшиеся в опасной зоне за ее пределы. Эвакуируются из опасной зоны пострадавшие, при этом в первую очередь выносятся пострадавшие с явными признаками жизни. Организуется место для оказания первой помощи.

Обследуется аварийная зона, проверяется полный вывод людей из нее и ее границ.

Аварийная зона ограждается, по внешним ее границам выставляются посты из проинструктированных рабочих, с целью предупреждения входа в нее людей. Организация тушения пожара возлагается на руководителя организации. Тушение пожара производится в соответствии с оперативным планом.

Руководитель организации:

- организует своевременный вызов свободных сил пожарной охраны;
- обеспечивает из своего запаса средствами пожаротушения, инструментами и инвентарем всех работников предприятия, выведенных на помощь пожарной охране.

После ликвидации аварии производится осмотр и испытание оборудования, элементов конструкций зданий и сооружений.

3.9 Рациональное и комплексное использование недр

Для повышения и качества извлечения полезных ископаемых при отработке минеральных ресурсов месторождения Теллур предусматривается проведение мероприятий в полном соответствии с «Едиными правилами по рациональному...» [8].

3.9.1 Охрана недр

В соответствии с «Едиными правилами по рациональному...» [8] при отработке минеральных ресурсов месторождения Теллур приняты следующие решения по охране недр:

- технологические решения позволяют вовлечь в отработку все активные запасы месторождения;
- при выполнении подготовительных работ обеспечивается проведение эксплуатационной разведки;
- на участках перекрытия залежей принят нисходящий порядок отработки;
- очистную добычу необходимо вести в соответствии с планом развития горных работ по отработке запасов;
- количество готовых к выемке запасов руды, нормативные потери и разубоживание руды необходимо определять ежегодным набором выемочных единиц.

Основными мероприятиями по снижению потерь и разубоживания руды являются:

- соблюдение проектных параметров отбойки и выпуска руды, обеспечивающих полноту выемки и уменьшение разубоживания руды породами;
- применение малогабаритного оборудования для отработки маломощных залежей;
- систематическое определение показателей потерь и разубоживания руды и устранение причин их завышения по отношению к проектным показателям.

2.9.2 Авторский надзор за реализацией принятых проектных решений

Авторский надзор за реализацией принятых проектных решений ежегодно ведет проектная организация, составившая проектный документ на добычу.

При авторском надзоре используется текущая информация, получаемая при мониторинге разработки, а результаты надзора излагаются в виде ежегодного отчета.

В ежегодном отчете по авторскому надзору отражаются следующие положения:

- показано соответствие (или несоответствие) фактически достигнутых значений технологических параметров;
- вскрыты причины расхождений между фактическими и проектными показателями и (или) невыполнения проектных решений;
- даны рекомендации, направленные на достижение проектных решений и устранение выявленных недостатков в освоении системы разработки;
- даны заключения по предложениям (если таковые имеются) производственных организаций об изменении отдельных проектных решений и показателей.

3.10 Возможные риски и их последствия

Возможные риски и оценка их последствий в ходе реализации данного плана горных работ приведены в таблице 3.21.

Таблица 3.21 - **Возможные риски и их последствия**

Возможные риски	Последствия	Мероприятия по рискам
1	2	3
Ведение горных работ без проектной документации и проекта организации работ (ПОР)	Неадекватные решения и действия ИТР и рабочих участка из-за незнания и полного понимания особенностей технологии опасного производства и мер безопасности могут привести к несчастным случаям и авариям	1. Проектная документация выполняется проектной организацией. 2. Горные работы вести по ПОР, составленному начальником участка и утвержденному главным инженером рудника (шахты)
Нарушение и несоблюдение принятой по проекту технологии, конструктивных параметров и последовательности ведения горных работ	1. Создание угрозы опасности для жизни людей и (или) аварийный выход из строя технологического оборудования. 2. Необеспечение запланированных технико-экономических показателей и объемов производства	1. Не допускать ведение горных работ с отклонением от проекта, направленное на ухудшение горнотехнических условий разработки. 2. Строго соблюдать, порядок отработки и направление отработки запасов выемочной единицы
Невыполнение геомеханической оценки состояния отрабатываемого участка и устойчивости целиков в процессе отработки камерных запасов и погашения пустот и отработки целиков	Неуправляемое обрушение налегающих пород с созданием угрозы опасности для жизни людей, связанное с ухудшением геомеханической обстановки участка (снижение или потеря несущей способности целиков до ведения горных работ, отслоения непосредственной кровли выработанного пространства и др.)	Вести постоянный мониторинг выработанного пространства. Ведение горных работ осуществляется при наличии следующих документов: - рекомендаций и мероприятий геотехнической службы по обеспечению безопасности ведения горных работ; - акта проверки состояния выработанного пространства и целиков отрабатываемого участка и положительного заключения экспертной комиссии, утвержденного главным инженером рудника

		(шахты)
Отсутствие ограждения и обваловки на поверхности вдоль зоны опасных сдвижений горных работ	Попадание в зону опасных сдвижений горных работ людей, механизмов и животных	До начала ведения горных работ необходимо обеспечить надежное ограждение и обваловку на поверхности вдоль зоны опасных сдвижений горных работ с установкой предупредительных знаков
Отклонение от установленного маршрута движения людей и механизмов в шахте	Создание угрозы опасности для жизни людей, так как при ведении горных работ постоянно появляются новые участки с обрушением налегающих пород	1. Маршрут движения людей и механизмов конкретно указывается в ПОР на отработку каждой выемочной единицы. 2. Вдоль маршрута устанавливаются ограждения с предупредительными знаками
Совмещение технологических процессов по бурению и погрузке руды в опасной зоне, нерегламентированное нормативными инструкциями и проектом	Создание угрозы опасности для жизни людей, связанной с отслоением кровли в зоне погрузки из-за возможного влияния бурения на устойчивость кровли	1. Горные работы вести в соответствии с действующей инструкцией по отработке запасов, с проектом и ПОР
Совмещение процесса зарядки обуренных шпуров, скважин взрывчатыми веществами и взрывания с другими технологическими процессами	Создание угрозы опасности для жизни людей, связанной с отслоением кровли в зоне ведения взрывных работ	1. За время выполнения работ по заряданию обуренных шпуров, скважин взрывчатыми веществами запрещается производство других технологических процессов в панели. Данное условие должно быть расписано в ПОР. 2. Горные работы вести в соответствии с ПОР
Нарушение устойчивости кровли и проявление признаков ухудшения состояния выработанного пространства в виде треска, заколообразования	Неуправляемое обрушение налегающих пород с созданием угрозы опасности для жизни людей, связанной с ухудшением геомеханической обстановки участка	1. Горные работы должны быть приостановлены до стабилизации геомеханической обстановки. 2. Возобновление горных работ осуществляется по решению экспертной комиссии
Допуск к горным работам	Неуправляемое обрушение	1. Допуск к горным работам после взрывных работ

на отработываемом участке после взрывных работ раньше регламентированного времени	налегающих пород с созданием угрозы опасности для жизни людей, связанной с процессом перераспределения напряжения в массиве до стабилизации горного давления	осуществляется только после целосменного отстоя забоя. 2. Горные работы вести в соответствии с действующей инструкцией по повторной разработке целиков, с проектом и ПОР
Нарушение устойчивости кровли и проявление признаков ухудшения состояния выработанного пространства в виде треска, заколообразования, пережима и смещения стенок пробуренных скважин и др.	Неуправляемое обрушение налегающих пород с созданием угрозы опасности для жизни людей, связанной с ухудшением геомеханической обстановки участка	1. Горные работы должны быть приостановлены до стабилизации геомеханической обстановки. 2. Возобновление горных работ осуществляется по решению экспертной комиссии
Отсутствие изолирующих перемычек в подходах к отработанному участку, устанавливаемых по завершению горных работ	Создание угрозы опасности для жизни людей, связанной с наличием свободного доступа в отработанный участок	1. Осуществлять полную изоляцию отработанного участка. 2. Горные работы вести в соответствии с проектом и ПОР

3.11 Задачи научно-исследовательских работ

С целью более полного изучения физико-механических свойств горных пород рудоносной толщи и геомеханических процессов при ведении горных работ, требуется привлечение научно-исследовательских организаций для проведения исследований и разработок нормативно-технических документов по безопасной и рациональной эксплуатации месторождения. Основные направления исследовательских работ заключаются в следующем:

- районирование месторождения по устойчивости и разработка комплекса мероприятий по безопасному ведению горных работ на удароопасных участках;
- исследование по установлению оптимальных параметров принятых вариантов систем разработки;
- изыскание эффективной технологии добычи руды;
- разработка нормативов потерь и разубоживания руды;
- изучение геомеханических процессов при ведении горных работ;
- оптимизация схемы вентиляции рудника;
- исследование газоносности вмещающих пород и возможность влияния газопроявлений на состояние рудничной атмосферы;
- геомониторинг состояния выработанного пространства, налегающей толщи и земной поверхности;
- исследование водоносности вмещающих пород с возобновлением систематических гидрогеологических и инженерно-геологических наблюдений.

4 Промышленная безопасность плана горных работ

Настоящий План горных работ разработан в соответствии требованиями промышленной безопасности.

4.1 Мероприятия по предупреждению и ликвидации аварий, несчастных случаев и профилактике профессиональных заболеваний

Выполнение мероприятий гражданской защиты по предупреждению чрезвычайных ситуаций возлагается на руководителей уполномоченного органа, центральных, местных исполнительных органов, государственных учреждений, организаций в пределах их компетенции, установленной настоящим Законом и иными нормативными правовыми актами Республики Казахстан.

В целях своевременного и полного проведения мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций руководителям объектов и организаций следует принимать дополнительные меры по защите населения, объектов и территории Республики Казахстан.

В соответствии с требованиями «Инструкции по составлению плана горных работ» утвержденная приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 18.05.2018года. № 351 [14] настоящий План горных работ содержит мероприятия по предупреждению и ликвидации аварий, несчастных случаев и профилактике профессиональных заболеваний, включающий в себя:

- 1) планирование и проведение мероприятий по предупреждению и ликвидации аварий;
- 2) приостановление работ в случае возникновения непосредственной угрозы жизни работников, выведение людей в безопасное место и осуществление мероприятий, необходимых для выявления опасности;
- 3) использование машин, оборудования и материалов, содержание зданий и сооружений в состоянии, соответствующем требованиям правил и норм безопасности и санитарных норм;
- 4) учет, надлежащее хранение и транспортирование взрывчатых материалов и опасных химических веществ, а также правильное и безопасное их использование;
- 5) осуществление специальных мероприятий по прогнозированию и предупреждению внезапных прорывов воды, горных ударов.

4.1.1 Планирование и проведение мероприятий по предупреждению и ликвидации аварий

Все работы в шахте должны производиться с соблюдением требований Закона РК «О гражданской защите» и в соответствии с действующими

«Правилами обеспечения промышленной безопасности...» [4] и другими инструктивными материалами.

Согласно п. 3 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [4] на объектах, ведущих горные работы, разрабатываются и утверждаются техническим руководителем организации:

- положение о производственном контроле;
- технологические регламенты;
- план ликвидации аварии (далее ПЛА).

ПЛА составляется под руководством технического руководителя производственного объекта, согласовывается с руководителем аварийно-спасательной службы (далее - АСС), обслуживающей данный объект. В ПЛА предусматриваются:

- мероприятия по спасению людей;
- пути вывода людей, застигнутых авариями, из зоны опасного воздействия;
- мероприятия по ликвидации аварий и предупреждению их развития;
- действия специалистов и рабочих при возникновении аварий;
- действия подразделения АСС.

ПЛА составляется по исходным данным маркшейдерско-геотехнической службы организации. В случае изменений направления горных работ в ПЛА вносятся изменения и корректировки.

С целью обеспечения принятия превентивных мероприятий по предупреждению аварийных ситуаций, а также своевременной корректировки ПЛА, вся техническая документация при производстве горных работ должна своевременно пополняться в соответствии с требованиями соответствующих нормативных актов.

В соответствии с п.11 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [4] руководитель организации, эксплуатирующей объект, должен обеспечивать безопасные условия труда, разработку защитных мероприятий на основании оценки опасности на каждом рабочем месте и на объекте в целом.

Не допускается нахождение персонала, производство работ в опасных местах, за исключением случаев ликвидации опасности, предотвращения возможной аварии, пожара и спасения людей.

Все работающие на горных работах проходят подготовку и переподготовку по вопросам промышленной безопасности в соответствии со ст. 79 Закона РК «О гражданской защите».

4.1.2 Приостановление работ в случае возникновения непосредственной угрозы жизни работников, выведение людей в безопасное место и осуществление мероприятий, необходимых для выявления опасности

В соответствии с п 59. «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [4] горные выработки, состояние которых представляет опасность для людей или работа, в которых временно приостановлена, устья шурфов, зоны обрушения на поверхности ограждаются. Порядок и тип ограждений определяются техническим руководителем шахты.

Все недействующие вертикальные и наклонные выработки перекрываются сверху и снизу. При этом ограждения исключают доступ людей в огражденные выработки.

Отработанные выемочные единицы изолируются.

Возобновление работ во временно приостановленных горных выработках осуществляется по Акту, составленному комиссией возглавляемой техническим руководителем шахты (рудника).

4.1.3 Использование машин, оборудования и материалов, содержание зданий и сооружений в состоянии, соответствующем требованиям правил и норм безопасности и санитарных норм

Применяемое оборудование и материалы имеют разрешения на эксплуатацию в Республике Казахстан.

Оборудование, инструмент и аппаратура эксплуатируются в соответствии с руководством по эксплуатации изготовителя.

Организации, эксплуатирующие оборудование, механизмы, аппаратуру и контрольно-измерительные приборы (далее - КИП), имеют паспорта, в которые вносятся данные об их эксплуатации и ремонте.

Применяемые для работы оборудование, машины и механизмы, подмости, леса, настилы, опалубка, стремянки, лестницы, приспособления содержатся в исправном состоянии.

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.

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.

Сроки периодических осмотров и порядок выбраковки неисправного инструмента утверждаются техническим руководителем организации.

Выбракованный инструмент изымается из употребления

4.1.4 Учет, надлежащее хранение и транспортирование взрывчатых материалов и опасных химических веществ, а также правильное и безопасное их использование

Согласно п. 1 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов» [5] - для производств, участвующих в обороте и использовании взрывчатых материалов, организацией разрабатываются технологические регламенты по обеспечению безопасного применения взрывчатых материалов с учетом местных условий, положение о производственном контроле и план ликвидации аварий.

В соответствии с п 5 «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» [4], Производство взрывных работ, хранение, транспортирование и учет взрывчатых веществ и изделий на их основе должны производиться в соответствии с требованиями промышленной безопасности.

Учет, надлежащее хранение должно вестись ежесменно раздатчиками взрывчатых материалов. Транспортировка до УПХВМ в сопровождении охраны.

На УПХВМ рудника должен быть специальный журнал учета по приему и отпуску используемых взрывчатых материалов за смену.

Отпуск взрывчатых веществ со склада ВМ осуществляется строго по наряд-путевкам взрывникам по наряду.

На складе ВМ имеется видеонаблюдение.

4.1.5 Осуществление специальных мероприятий по прогнозированию и предупреждению внезапных прорывов воды, горных ударов

Мероприятий по предупреждению и прогнозированию прорывов воды на руднике «Теллур»

Обязательным является организация системных наблюдений за объектами откачиваемых дренажных вод.

Для своевременного визуального обнаружения изменений в окружающей среде под воздействием техногенной нагрузки предусмотрено проведение гидрогеологического и инженерно-геологического обследования. Отмечаются и описываются случаи и факты подтоплений, засолений, массовых снегозапасов, изменением ландшафтного состояния санитарных зон объектов, скоплением и поглощением талых, дождевых и дренажных вод на поверхности шахтного поля, на отвалах пустых пород, по периметру хвостохранилищ.

При проведении мониторинга подземных вод наблюдения за режимом проводят во всех дренируемых водоносных горизонтах, а также в водоносных горизонтах, попадающих в зону подработки. Кроме того, в наблюдения включаются водоносные горизонты, из которых возможны прорывы воды.

Результаты наблюдений за режимом подземных вод необходимы:

- для оценки эффективности принятой системы осушения и получения исходных данных для ее корректировки;
- для уточнения условий питания подземных вод, определения гидравлической связи водоносных горизонтов между собой, а также поверхностными водами;
- для прогноза режима подземных вод по мере расширения горных работ;
- для разработки рекомендаций по предотвращению загрязнения и ухудшения качества подземных вод, сохранению и восполнению их запасов.

Мероприятия по защите подземных выработок согласно СП РК 2.03-103-2013 «Защита горных выработок от подземных и поверхностных вод»:

1. В мероприятиях защиты подземных выработок согласно местным условиям в пределах шахтного поля должны предусматривать использование:

- в качестве подземного дренажа - самих защищаемых выработок с устройством в них дренажных канавок;
- сквозных фильтров, сбиваемых с самими защищаемыми или дренажными выработками;
- скважины, оборудованных насосами и устраиваемых с поверхности или из подземных выработок; иглофильтров в подземных выработках;
- соответствующих сооружений и мероприятий для регулирования поверхностного стока, включая воды, скапливающиеся в мульдах сдвижения земной поверхности. Должны предусматривать устройства и установки для водоотлива и отвода откачиваемых вод к местам их сброса.

2. Допустимую величину притока воды в подготовительные и очистные выработки на месторождениях полезных ископаемых принимают исходя из опыта строительства и эксплуатации шахт в аналогичных условиях.

3. При проходке сильно обводнённых горных выработок учитывают, что проходку их в неосушенных породах следует предусматривать с опережающим бурением и соблюдением требований п.1, а в необходимых случаях - с предварительным замораживанием горных пород или с применением щитового способа.

4. До начала проходки стволов должны предусматривать:

- ввод в действие сооружений и устройств по регулированию поверхностного стока, ограждающих площадки шахтных стволов;
- бурение опережающих контрольно-разведочных скважин на всю глубину ствола;
- готовность предварительного тампонажа горных пород.

5. До начала проходки подготовительных выработок должны предусматривать:

- ввод в действие водоотливной установки у шахтного ствола (допускается проходка подготовительных выработок при действии временной насосной станции, рассчитанной на ожидаемый приток в период до готовности, запроектированной стационарной насосной станции);
- ввод в действие зумпфовой и перекачных насосных станций и внешахтных водопонижительных систем.

6. К моменту начала очистных работ должны предусматривать:

- развитие понижения уровня подземных вод;
- готовность сооружений и устройств, обеспечивающих защиту подземных выработок до достижения полной проектной производительности предприятия, в том числе готовность стационарных подземных насосных станций и системы регулирования поверхностного стока и водоотвода.

8. В процессе эксплуатации месторождения необходимо организовать ежегодный мониторинг подземных вод.

Мероприятия по предупреждению горных ударов

В связи с тем, что месторождение Теллур имеет глубину разработки до 170м, месторождение не склонно к горным ударам, в соответствии с требованиями «Инструкции по безопасному ведению горных работ на рудных и нерудных месторождениях (объекты строительства подземных сооружений), склонных к горным ударам» [15].

4.1.6 Выполнение иных требований, предусмотренных законодательством о гражданской защите и промышленной безопасности

Данным Планом горных работ в соответствии с требованиями Закона Республики Казахстан «О гражданской защите» и «Правилами обеспечения промышленной безопасности...» [4] предусмотрены следующие меры по обеспечению безопасности на опасном производственном объекте.

1. В данном Плане горных работ согласно подпункту 3, пункта 7, статьи 16 Закона Республики Казахстан «О гражданской защите» предусмотрены меры по предотвращению проникновения на опасные производственные объекты посторонних лиц на рудник «Теллур».

Территория рудника «Теллур» должна охраняться частной охранной организацией и на территории объекта должны быть предусмотрены контрольно-пропускные пункты, где будет вестись круглосуточный контрольно-пропускной режим сторого по пропускам. На КПП должны быть монторы подключенные к камерам видеонаблюдения.

2. Запасными выходами служат – транспортный уклон 2, лифтовые восстающие;

3. В данном Плане горных работ согласно требованию пунктов 1686÷1691 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [4] предусмотрены меры по медицинской обеспеченности на руднике «Теллур» - аптечки первой помощи находятся во всех цехах на поверхности, в надшахтном здании, в камерах, находящихся вблизи мест ведения работ.

В здании административно-бытового комплекса (АБК) расположен медпункт для оказания первой медицинской помощи, который оснащен комплектующими аптечками, средствами оказания первой медицинской помощи и средствами общей связи. В данном медпункте круглосуточно дежурят 4 персонала;

Для доставки пострадавших или внезапно заболевших на работе с пункта первой медицинской помощи в лечебное учреждение на руднике «Теллур» предусматривается - санитарный автомобиль, использование которого для остальных целей не допускается.

Для перевозки пострадавших в зимнее время автомобиль снабжается теплой одеждой и теплыми одеялами.

Лица контроля, бригадиры (звеньевые) должны иметь при себе во время работы не менее двух индивидуальных перевязочных пакетов.

Рабочие, занятые на подземных работах, и лица контроля обучаются оказанию первой доврачебной помощи.

4. Данным Планом горных работ согласно требованию пункта 54 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [4] предусматривается ведение подземных горных работ на руднике «Теллур» с обеспечением оборудования 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 сообщений (кодовых, текстовых, речевых) 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.

Позиционирование предусматривает определение положения персонала и техники в подземных выработках с точностью до 10 м в непрерывном режиме.

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.

На ежегодной основе на руднике «Теллур» в целях обеспечения контроля за соблюдением мер безопасности, оценки достаточности и эффективности мероприятий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций на промышленном объекте, а также для минимизирования травматизма на опасном производственном объекте разрабатываются и утверждаются планы мероприятий.

С целью подготовки персонала к действиям в аварийных ситуациях, на предприятии будут проводиться следующие курсы противоаварийной подготовки:

- по оказанию первой доврачебной помощи пострадавшим при авариях и несчастных случаях;

- правилам безопасности при ведении взрывных работ;

- правилам пользования первичными средствами пожаротушения;

- правилам безопасности при работе с ГСМ;

- правилам безопасности при работе дробильно-дозаторного комплекса;

- 40 часовая программа обучения промышленной безопасности.

В случае чрезвычайных ситуаций по шахте подается сигнал с пятью (5) кратным отключением освещения так же по электросборкам имеются телефонный связь.

На руднике «Теллур» имеется круглосуточная диспетчерская связь.

На предприятии в обязательном порядке должен разрабатываться план ликвидации возможных пожаров и аварий, который должен предусматривать

взаимодействие персонала и соответствующих специализированных служб. План разрабатывается на основе Закона РК «О гражданской защите» и нормативных документов по промышленной безопасности, действующих в РК.

Инженерно-технический персонал под руководством главного технического руководителя по охране труда является руководящим и контролирующим органом по проведению комплексных, профилактических и целевых проверок состояния противопожарной защиты, безопасности и охраны труда на рабочих местах, за соблюдением норм и требований промышленной и пожарной безопасности.

Для контроля системы безопасности ведения подземных горных работ на промышленном объекте имеется служба Технического надзора и Техники безопасности, в колчесвте 2-х персонала.

5. Во исполнение требований пункта 1717 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [4] вокруг производственных площадок объекта устанавливается санитарно-защитная зона, размеры которой определяются проектом.

Обоснование размера санитарно-защитной зоны (СЗЗ) для производственных площадок и карьера будет приведена в части **«Охрана окружающей среды»** проекта.

В соответствии с пунктом 563 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [4] все действующие выработки закрепляются за лицами контроля для наблюдения за состоянием крепи, устройствами и оборудованием выработок в соответствии с назначением выработок. 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 упомянутым Правилам.

Согласно пункта 1463 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [4] в подземных выработках должны применяться аппараты, электрические машины, трансформаторы и приборы в рудничном исполнении.

В соответствии с пунктом 1493 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [4] не допускается спуск людей в шахту без аккумуляторного светильника, их передвижение по выработкам, производство работ без включенного индивидуального светильника.

Шахта оснащается системой телефонной связи. Телефонные аппараты устанавливаются на всех эксплуатационных и подготовительных участках и горизонтах, основных пунктах откатки и транспортирования грузов, во всех

электромашинных камерах, центральных подстанциях, пунктах посадки людей в транспортные средства, у ствола, на складе взрывчатых материалов, в медпункте, а при оборудовании диспетчерской телефонной связью - в соответствии с проектом диспетчеризации шахты, в местах, предусмотренных ПЛА.

В насосных камерах главного водоотлива, медпункте и центральных подземных подстанциях, в зданиях вентиляторов устанавливаются телефоны, имеющие непосредственную связь с общешахтной телефонной станцией на поверхности [4].

Заземлению подлежат металлические части электротехнических устройств и оборудование, нормально не находящиеся под напряжением, но которые окажутся под напряжением в случае повреждения изоляции, (трубопроводы, сигнальные тросы, металлические скреперные полки) расположенные в выработках, где имеются электрические установки и проводки [4].

В начале каждой смены обслуживающий персонал производит наружный осмотр всех заземляющих устройств. При этом проверяются целостность заземляющих цепей и проводников, состояние контактов и так далее. Электроустановку допускается включать после проверки исправности ее заземляющего устройства. После каждого ремонта электрооборудования проверяется исправность его заземления [4].

В соответствии с пунктом 1520 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [4] электрооборудование допускается открывать и ремонтировать только лицам, имеющим соответствующую квалификацию и право на производство таких работ.

4.2 Специальная комплексная организационно-техническая мероприятия по улучшению состава рудничной атмосферы

Расчет требуемого количества воздуха, необходимого для проветривания забоев и выработок рудника «Теллур», произведен в соответствии со следующими методическими пособиями: «Нормы технологического проектирования горнодобывающих предприятий подземным способом разработки» [6], «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» [4], «Временное методическое пособие по расчету количества воздуха, необходимого для проветривания рудников и шахт» [9].

В основу расчетов количества воздуха, необходимого для проветривания рудных шахт, положен принцип определения потребного количества воздуха на каждый объект проветривания. Требуемый расчет воздуха для добычных и горно-подготовительных работ определяется по следующим факторам: по наибольшему количеству людей, по пылевому фактору, по газам от взрывных работ, по минимально допустимой скорости движения воздуха, по выхлопным газам от работ самоходных установок с дизельным приводом. К расчету принимается максимальное значение из этих факторов.

4.2.1 Расчет потребного количества воздуха

Исходными данными для расчетов количества воздуха являются: производительность рудника, применяемая система разработки, используемый комплекс горно-шахтного оборудования и самоходных установок с дизельным приводом, режим работы шахты и схема вскрытия шахтного поля.

Исходные данные:

Годовая производительность	– 200 тыс. тонн;
Применяемая система разработки	– система разработки подэтажного обрушения;
Схема проветривания:	– фланговая

В основу расчетов количества воздуха, необходимого для проветривания рудных шахт положен принцип определения потребного количества воздуха на каждый объект проветривания. Требуемый расчет воздуха для добычных и горно-подготовительных работ определяется по следующим факторам: по наибольшему количеству людей, по пылевому фактору, по газам от взрывных работ, по минимально допустимой скорости движения воздуха, по выхлопным газам от работы самоходных установок с

дизельным приводом. К расчету принимается максимальное значение из этих факторов.

Исходными данными для расчетов являются планируемая годовая производительность, схема вскрытия, применяемая система разработки, принятая организация работ и используемая самоходная техника с дизельным приводом.

Обработка запасов предусматривается системой разработки подэтажными штреками.

Состав технологического оборудования для очистных и проходческих работ:

- | | |
|--|---------|
| - бурение скважин – Sandvik DL 331 | - 1 шт; |
| - зарядание шпуров и скважин - ЗП-25 | - 1 шт; |
| - погрузка горной массы – CAT R1300 (141.1 л.с.) | - 1 шт; |
| - доставка руды – EJC 417 (212.1 л.с.) | - 2 шт. |

Состав технологического оборудования для проходческих работ:

- | | |
|--|---------|
| - бурение скважин – Sandvik DD 311 | - 2 шт; |
| - погрузка горной массы - CAT R1300 (141.1 л.с.) | - 1 шт; |
| - доставка руды – EJC 417 (212.1 л.с.) | - 1 шт; |
| - проходка восстающих выработок - КПВ-4А | - 1 шт; |
| - крепление кровли – Sandvik DS 311 | - 1 шт. |

По наибольшему числу людей, занятых одновременно на подземных работах, расчёт выполняется по формуле [9]:

$$Q_1 = q_{\text{ч}} * N, \frac{\text{м}^3}{\text{мин}},$$

где $q_{\text{ч}}$ – норма воздуха на одного человека, составляющая 6 м³/мин;
 N – наибольшее число людей, одновременно находящихся в забое в смену, человек.

По пылевому фактору для сквозных или камерных выработок расчёт выполняется по формуле [9]:

$$Q_2 = \frac{I * b_1}{K_{\text{п}} * (n - n_{\text{вх}})}, \frac{\text{м}^3}{\text{мин}},$$

где I – интенсивность пылевыведения (мг/с), принимается по табличным данным методики;
 b_1 – коэффициент, учитывающий снижение пылевыведения при применении средств гидрообеспыливания;
 $K_{\text{п}}$ – коэффициент полезного действия струи, принимается по таблице 2.3, 2.4.
 n – ПДК по пыли на рабочих местах, мг/м³;

$n_{\text{вх}}$ – запылённость во входящей вентиляционной струе, мг/м^3 , определяется из выражения: $n_{\text{вх}} = 0,3 * n$.

По минимальной скорости движения воздуха расчёт выполняется по формуле [9]:

$$Q_3 = v_{\text{min}} * S, \frac{\text{м}^3}{\text{мин}},$$

где v_{min} – минимально допустимая скорость движения воздуха в выработке, м/с ;

S – площадь поперечного сечения выработки, м^2 .

По газам, образующимся при взрывных работах в очистных забоях, расчет выполняется по формуле [9]:

$$Q_4 = \frac{2,32}{K_T * t} * \sqrt[3]{A * b * V_K^2}, \frac{\text{м}^3}{\text{мин}},$$

где K_T – коэффициент турбулентной диффузии, принимается по табличным данным;

A – количество одновременно взрываемого ВВ, кг ;

t – время проветривания очистного забоя, мин ;

b – газовость данного типа ВВ (л/кг), принимается при использовании неперехранительных ВВ высокой работоспособности по крепким породам – 100 л/кг ; при использовании неперехранительных ВВ средней работоспособности и переходранительных ВВ по рудам средней крепости и нерудным массивам – 35 л/кг ; при использовании переходранительных ВВ по сульфидным рудам – 60 л/кг ;

V_K – объём проветриваемой камеры, м

$$V_K = 12 * A \text{ м}^3.$$

По газам, образующимся при взрывных работах в нарезных и подготовительных выработках

При нагнетательном или комбинированном способе проветривания горизонтальных выработок расчет выполняется по формуле:

$$Q_4 = \frac{2,25}{t} * \sqrt[3]{A * b * V_K^2}, \frac{\text{м}^3}{\text{мин}},$$

где A – количество одновременно взрываемого ВВ, кг ;

t – время проветривания очистного забоя, мин ;

b – газовость данного типа ВВ (л/кг), принимается при использовании неперехранительных ВВ высокой работоспособности по крепким породам – 100 л/кг ; при использовании неперехранительных ВВ средней работоспособности и переходранительных ВВ по рудам средней крепости и нерудным массивам – 35 л/кг ; при использовании переходранительных ВВ по сульфидным рудам – 60 л/кг ;

V_K – объём проветриваемой камеры, м

По выделению выхлопных газов при работе самоходного оборудования с ДВС расчет выполняется по норме подачи воздуха на 1л.с. мощности двигателя и по норме подачи воздуха на 1000 т суточной добычи руды.

По норме подачи воздуха на 1л.с. мощности двигателя внутреннего сгорания расчёт выполняется по формуле:

$$Q_5 = q_{\text{л.с.}} * \sum \frac{K_o * (n_i * N_i) * t_i}{t_{\text{п}}}, \frac{\text{м}^3}{\text{мин}},$$

где $q_{\text{л.с.}}$ – норма подачи свежего воздуха на единицу мощности ДВС, равная 5,0 м³/мин на 1л.с. [4];

n_i – количество машин с ДВС одинаковой мощности, работающих одновременно;

N_i – мощность ДВС машины, л.с.;

K_o – коэффициент одновременности работы самоходной техники, принимается: при работе одной машины – 1, двух машин – 0,9, трех и более машин – 0,85;

t_i – время работы машин с ДВС одинаковой мощности в проветриваемых подземных горных выработках, ч;

$t_{\text{п}}$ – общее время ведения погрузочно-доставочных работ, ч;

По норме подачи воздуха на 1000т суточной добычи руды расчёт выполняется по формуле:

$$Q_5 = \frac{(B * A_c^{-D}) * A_c}{1000}, \text{м}^3/\text{мин}$$

где B и D – эмпирические коэффициенты, значения которых принимаются равными: $B = 3412$, $D = 0,693$;

A_c – суточная добыча руды, т/сут.

К дальнейшему расчёту принимается наибольшее значение количества воздуха ($Q_1 - Q_5$), полученное при расчётах по различным факторам.

Количество воздуха, необходимое для проветривания камер обособленного проветривания

Для складов ВМ, ГСМ, мехмастерских (ММ) и депо самоходного оборудования (ДСО) расчет выполняется по формуле:

$$Q_k = K * V_k * n, \frac{\text{м}^3}{\text{мин}},$$

где K – коэффициент, учитывающий кратность обмена воздуха в течение часа, согласно принимается: для складов ВМ – 0,07; для складов ГСМ, ММ и ДСО – 0,33;

V_k – суммарный объём камерной выработки, м³;

n – количество камер, шт.

Для ремонтного пункта самоходного оборудования требуемое количество воздуха определяется по 4-х кратному обмену воздуха.

Для камер центрального водоотлива и подстанций расчет выполняется по формуле:

$$Q_k = 0,0666 * V_k * n, \frac{m^3}{мин}.$$

Расход воздуха для проветривания других камер можно принимать не менее 30–60 м³/мин.

Расчет величины утечек воздуха в шахте

Объем утечек воздуха определяется как сумма нормативных утечек через вентиляционные сооружения:

$$Q_{ут} = \Sigma Q_{ут.п} + \Sigma Q_{ут.д} + \Sigma Q_{ут.з.у} + \Sigma Q_{ут.ш} + \Sigma Q_{ут.к}, \frac{m^3}{мин},$$

где $Q_{ут.п}$, $Q_{ут.д}$, $Q_{ут.з.у}$, $Q_{ут.ш}$, $Q_{ут.к}$ – нормативные утечки воздуха соответственно через перемычки, двери, загрузочные устройства, шлюзы и кроссинги согласно таблице 16 [4].

Количество воздуха, необходимое для проветривания шахты

Расход воздуха для проветривания рудника в целом рассчитывается по формуле [9]:

$$Q_{ш} = K_n * (K_z * Q_{оч} + Q_{п} + Q_k + Q_{ут}), \frac{m^3}{мин},$$

где K_n – коэффициент неравномерности распределения воздуха, принимается при проветривании одного горизонта – 1.05; при проветривании двух горизонтов – 1.1; при проветривании трёх и более горизонтов – 1.2;

K_z – коэффициент запаса, учитывающий утечки через выработанное пространство вентиляционные сооружения в пределах блока, принимается равным 1.2-1.4 в зависимости от системы разработки согласно таблице 17;

$Q_{оч}$ – суммарное количество воздуха для проветривания очистных забоев м³/мин;

$Q_{п}$ – суммарное количество воздуха для проветривания подготовительных выработок, проходимых за пределами выемочных блоков, м³/мин;

Q_k – суммарное количество воздуха для обособленного проветривания технологических камер, м³/мин;

$Q_{ут}$ – суммарные утечки воздуха через вентиляционные сооружения, загрузочные устройства, восстающие, шлюзы и кроссинги, м³/мин.

Результаты расчета потребного количества воздуха по всем требуемым факторам приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Результаты расчета потребного количества воздуха для рудника Теллур

№ п/п	Наименование факторов расчета	Q, м ³ /с
Для очистных работ		
1	По максимальному числу людей:	
	$Q_1 = (q_{\text{ч}} * N) / 60 = (6 * 20) / 60$	2
2	По пылевому фактору:	
	$Q_2 = \frac{I * b_1}{K_{\text{п}} * (n - n_{\text{вх}})}, \frac{\text{м}^3}{\text{мин}}, = \frac{(11 * 2) * 0,5}{0,89 * (2 - 0,3 * 2)}$	8.8
3	По минимальной скорости движения воздуха:	
	$Q_3 = v_{\text{мин}} * S = 0,5 * 11$	5.5
4	По газам от взрывных работ:	
	$Q_4 = \frac{2,32}{K_{\text{т}} * t} * \sqrt[3]{A * b * V_{\text{к}}^2}, \frac{\text{м}^3}{\text{мин}}$	
	$Q_4 = \frac{2,32}{0,6 * 1800} * \sqrt[3]{197 * 60 * 2364^2}, \frac{\text{м}^3}{\text{мин}}$	8.6
5	По выхлопным газам ДВС:	
	по норме подачи на 1 л.с.:	
	$Q_5 = \frac{q_{\text{л.с.}}}{60} * \sum \frac{K_0 * (n_i * N_i) * t_i}{t_{\text{п}}} = \frac{5}{60} * \frac{1 * 212.1 * 5.9}{5.9}$	17.7
	– по норме подачи на 1000 т суточной добычи:	
	$Q_5 = \frac{(B * A_{\text{с}}^{-D}) * A_{\text{с}}}{1000} = \frac{(3412 * 1075^{-0,693}) * 1075}{1000}$	29.1
	Максимальное значение $Q_{\text{оч}}$ из пяти факторов:	29.1
Для проходческих работ		
6	По выхлопным газам ДВС (наиболее влияющий фактор):	
	– по трассе движения автосамосвала ЕЖС 417 (212.1 л.с.):	
	$Q_5 = \frac{q_{\text{л.с.}}}{60} * \sum \frac{K_0 * (n_i * N_i) * t_i}{t_{\text{п}}} = \frac{5}{60} * \frac{0.85 * (3 * 212.1) * 5.9}{5.9}$	30.0
	– по трассе движения ПДМ САТН1300 (141.1 л.с.):	
	$Q_5 = \frac{q_{\text{л.с.}}}{60} * \sum \frac{K_0 * (n_i * N_i) * t_i}{t_{\text{п}}} * (1,43 * 1,06) =$ $= \frac{5}{60} * \frac{1 * (1 * 141.1) * 1.79}{5.93} * (1,43 * 1,06)$	5.38
	К дальнейшему расчёту принимаем максимальное значение $Q_{\text{п}}$:	30.0
Для технологических камер		
7	- Склад ВМ	
	$Q_{\text{вм}} = \frac{0,07 * V_{\text{к}} * n}{60} = \frac{0,07 * 697 * 1}{60}$	0.8
	- Главный водоотлив	
	$Q_{\text{гл.вд}} = \frac{0,0666 * V_{\text{к}} * n}{60} = \frac{0,0666 * 1802 * 1}{60}$	2.0

8	– Место стоянки самоходной техники:	3.7
	$Q_{ст.} = \frac{4 * V_k * n}{3600} = \frac{4 * 3343 * 1}{3600}$	
	Внутришахтные утечки	
	$Q_{ут} = \frac{\Sigma Q_{ут.п} * 13}{60} = \frac{13}{60}$	0.22
	$Q_{ш} = K_n * (K_3 * \Sigma Q_{оч} + \Sigma Q_{п} + \Sigma Q_{вм} + \Sigma Q_{г.л.вд} + \Sigma Q_{ст.} + \Sigma Q_{ут}) =$ $= 1.05 * (1.1 * 29.1 + 30.0 + 0.8 + 2.0 + 3.7 + 0.22)$	72.2

Данный объем воздуха должен подаваться в выработки проектируемых участков для проветривания горных работ.

Расчёт сделан с учётом поочерёдной работы автосамосвала и погрузочно-доставочной машины. Трасса движения автосамосвала должна проходить по выработкам, проветриваемым за счёт депрессии общешахтной депрессии создаваемой ГВУ типа AL 18-5600 фирмы «Korfmann» (или аналогичный ему по аэродинамическим характеристикам). Один автосамосвал постоянно находится на поверхности. По транспортным уклонам одновременно перемещается не более трех автосамосвалов.

Данным условиям при отработке запасов до гор. 150м соответствуют аэродинамическая характеристика вентилятора типа Al 18-5600 фирмы «Korfmann» (или аналогичный ему по аэродинамическим характеристикам), установленного у вентиляционного восстающего 1 у существующей траншеи 1 и работающего в режиме нагнетания.

4.2.2 Схема проветривания

По принятой схеме вскрытия минеральных ресурсов месторождения Теллур подземным способом, данным планом горных работ предусматривается фланговая схема вентиляции с установкой ГВУ на промплощадке вентиляционного восстающего 1 у траншеи № 1, работающим на нагнетание.

Данным планом горных работ принимается следующая схема вентиляции.

При отработке минеральных ресурсов гор.250, гор.200м и гор.150м свежий воздух с поверхности подается по portalу 1, по транспортному съезду 1 на гор. 250м, гор.200м и гор.150м, далее по штреку рудных горизонтов до места ведения горных работ. Отработанный рудничный воздух выдается по вентиляционным восстающим на дневную поверхность.

Для обеспечения нормального проветривания горных выработок рудника «Теллур» необходимо выполнение следующих организационно-технических мероприятий:

а) с целью выполнения требований пунктов 115 и 122 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» [4] (о наличии не менее чем два запасных выхода и об использовании автотранспортных уклонов в качестве запасных выходов в аварийных ситуациях) обеспечить постоянное дежурство специально оборудованного для вывоза людей автотранспорта, находящегося ежесменно на нижнем горизонте ведения горных работ;

б) главная вентиляторная установка типа А1 18-5600 фирмы «Korfmann» (или аналогичный ему по аэродинамическим характеристикам), должна быть оборудована щитом управления, предусматривающим реверсирование вентиляционной струи, поступающей в выработки;

в) главные вентиляторные установки должны состоять из двух самостоятельных вентиляторных агрегатов, один из них резервный. Вентиляторы устанавливаются одного типа и размера;

г) управлением вентиляторными осуществляется дежурным машинистом, находящимся в операторской наблюдающий за всеми процессами. Операторская располагается на площадке вентиляторных установок;

д) подогрев воздуха, поступающего в выработки рудника «Теллур» в зимнее время, будет происходить за счет калориферной установки установленной у портала 1;

е) необходимо обеспечить полную изоляцию недействующих выработок с целью исключения утечек, а также поступления нерегулируемого количества воздуха через зоны обрушения налегающих пород;

и) с целью выполнения требований пунктов 115 и 122 действующих «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» [4] Вблизи уклонов на нижележащих горизонтах предусмотреть оборудование камер аварийного воздухообеспечения, в которых обеспечивается хранение самоспасателей в количестве, превышающем на 10 процентов максимальную численность смены;

4.2.3 Выбор вентилятора главного проветривания и расчет депрессии подземного участка

Согласно методическим указаниям, дебит главных вентиляторных установок рассчитывается по формуле:

$$Q_{ГВУ} = K_B * Q_{шк.},$$

где K_B – коэффициент, учитывающий влияние утечек воздуха, равный 1,15 при установке ГВУ на клетевых стволах и штольнях. «Временное методическое пособие по расчету количества воздуха, необходимого для проветривания рудников и шахт.» (1990г.)

$$Q_{ГВУ} = 1.15 \cdot 72.2 = 83.0 \text{ м}^3/\text{с},$$

Согласно методике [9] проектируемые вентиляторные установки должны иметь 20% резерва производительности:

$$Q_{шх.} = 1.2 \cdot (\Sigma Q_{ГВУ}) = 1.2 \cdot 83.0 = 99.6 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Депрессия выработок определяется по формуле:

$$H = \alpha \cdot P \cdot L \cdot Q^2 / S^3, \text{ даПа},$$

где α - коэфф. аэродинамического сопротивления выработки;

P - периметр выработки, м;

L - длина выработки, м;

Q - количество воздуха, проходящее по выработке, $\text{м}^3/\text{с}$;

S - вентиляционное сечение выработки, м^2 .

Сечения горизонтальных горных выработок проектируются для погрузочно-доставочной машины ЕЖС417 с вентиляционным сечением 11.5 м^2 .

Расчет депрессии произведен по самому напряженному пути шахтной вентиляционной сети (таблица 4.2). По результатам расчета депрессии шахтной вентиляционной сети аэродинамическая характеристика осевого вентилятора типа АІ 18-5600 фирмы «Korfmann» соответствует требуемым параметрам. Для осуществления принятой схемы вентиляции и правильного регулирования шахтными воздушными потоками, необходима установка всех вентиляционных сооружений. Аэродинамическая характеристика ГВУ АІ 18-5600 фирмы «Korfmann» показана на рисунке 16.

Расчет депрессии шахтной вентиляционной сети произведен по наиболее протяженному пути проветривания.

4.2.4 Выбор вентилятора местного проветривания

Для проветривания тупиковых буро-погрузочных штреков необходима установка ВМП. Необходимое количество воздуха, подаваемое в забой, должно составлять не менее $16.0 \sim 17.7 \text{ м}^3/\text{с}$. Данное количество свежего воздуха требуется для разжижения выхлопных газов от работы ПДМ САТН-1300 с установленной мощностью двигателя внутреннего сгорания, равной 141.1 л.с.

При использовании вентиляционного рукава фирмы Шауенбург (Германия) диаметром 600 мм с улучшенными аэродинамическими

характеристиками и минимальными утечками воздуха на стыках, расчетный требуемый напор ВМП определится по формуле:

Потребная подача вентилятора составит:

$$Q_{\text{ВМП}} = Q_3 * K_{\text{ут. тр.}}$$

$$Q_{\text{ВМП}} = 17.7 * 1.05 = 18.6 \text{ м}^3/\text{с},$$

где $K_{\text{ут. тр.}}$ - коэффициент утечек воздуха через трубопровод по всей его длине от места установки ВМП до забоя.

Аэродинамическое сопротивление гибкого вентиляционного трубопровода определяется по формуле:

$$\begin{aligned} R_{\text{г.тр.}} &= R_{\text{уд.}} * (L + 20 * d_{\text{тр.}} * n_1 + 10 * d_{\text{тр.}} * n_2) = \\ &= 0,00035 * (450 + 20 * 0,6 * 2 + 10 * 0,6 * 2) = 0,170 \text{ км}, \end{aligned}$$

где $R_{\text{уд.}}$ - удельное аэродинамическое сопротивление гибкого вентиляционного трубопровода, $\text{км}/\text{м}$;

L - длина трубопровода, $L=450\text{м}$;

$d_{\text{тр.}}$ - диаметр трубопровода, $d_{\text{тр.}}=0,6\text{м}$;

n_1 - число поворотов на 90° , $n_1=2$;

n_2 - число поворотов на 45° , $n_2=2$;

Потребное давление вентилятора, работающего на гибкий вентиляционный трубопровод (потери депрессии в трубопроводе), рассчитывается по формуле:

$$\begin{aligned} H_{\text{ВМП}} &= Q_{\text{ВМП}}^2 * R_{\text{г.тр.}} * (0,59 / K_{\text{ут.тр.}} + 0,41)^2 = \\ &= 18,0^2 * 0,170 * (0,59 / 1,05 + 0,41)^2 = 52,1 \text{ даПа} \end{aligned}$$

Данным требованиям соответствует осевой вентилятор местного проветривания типа (d)GAL 12-450/450 фирмы «Корфманн» со следующими техническими характеристиками: $Q_{\text{ВМП}} = 18,0 - 31,0 \text{ м}^3/\text{с}$ и $H_{\text{ВМП}} = 50,0 - 385,0 \text{ даПа}$, развивающий максимальную депрессию до 385,0 даПа.

Расчет депрессии шахтной вентиляционной сети произведен по наиболее протяженному пути проветривания ППР.

Результаты расчета депрессии шахтной вентиляционной сети приведены в таблице 4.2.

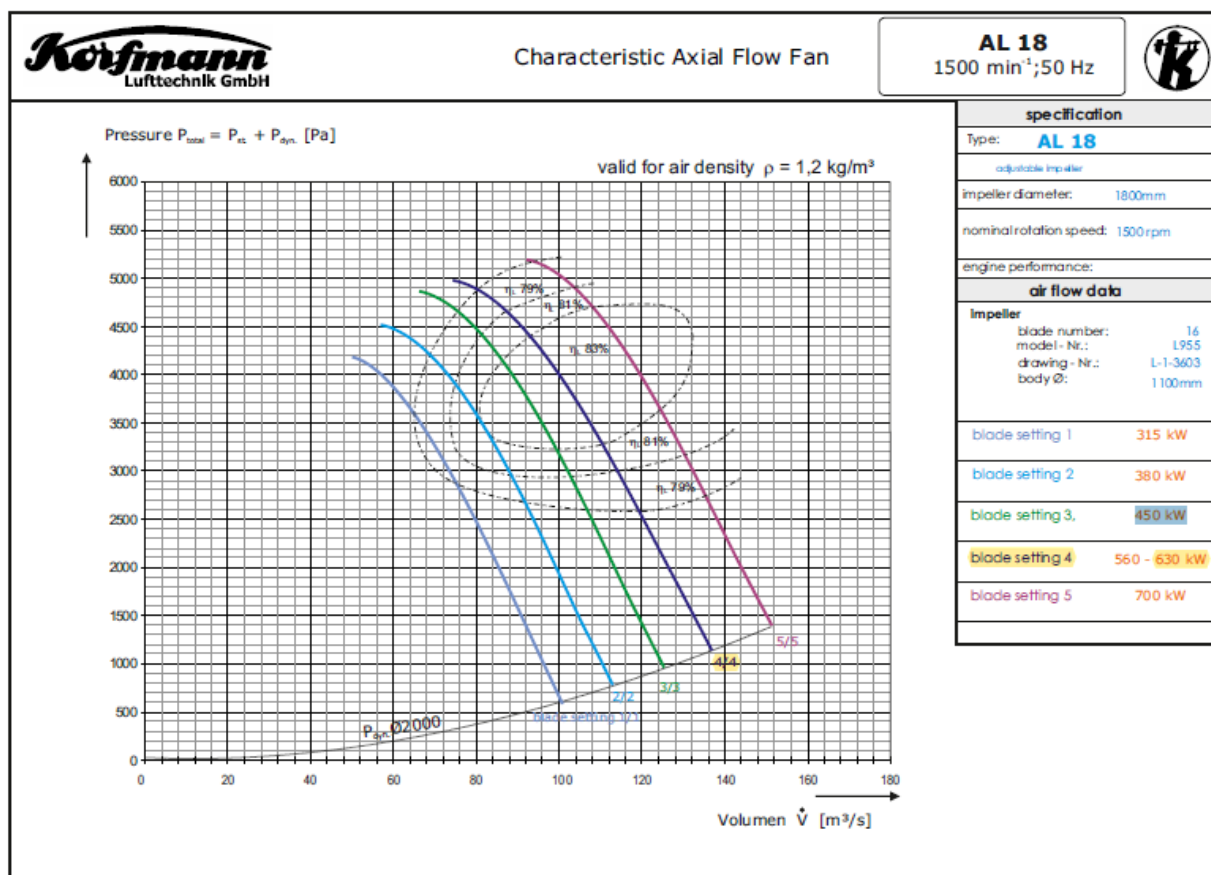


Рисунок 16 – Аэродинамические характеристики ГВУ А1 18-5600 у вентиляционного восстающего 1 у существующей траншеи №1.

4.2.5 Расчет шахтной вентиляционной сети

Таблица 4.2 – расчет депрессии шахтной вентиляционной сети и распределение воздуха по самому напряженному пути до гор.150м

Ветвь №	Наименование выработок	Уд.сопр. R км	S, м 2	L, м	P, м	Полное сопр. R км	Q, м3/с	H, Па
1	Вент.восст.1	0,0012	8,2	33	12,2	0,0008762	83,0	59,2
2	Транспортный съезд 1 на гор.200м	0,00132	11,5	382,6	12,2	0,0040512	83,0	273,8
3	Транспортный съезд 1 на гор.150м	0,00132	11,5	307,6	12,2	0,0032571	83,0	220,1
4	Штрек 1 гор.150м	0,00132	11,5	105,8	14,1	0,0012947	83,0	87,5
5	Заезд на ВХВ 2	0,00132	11,5	13,3	12,2	0,0001408	83,0	9,5
6	ВХВ 2	0,0012	8,2	40	12,2	0,0010621	83,0	71,8
7	Заезд на ВХВ 2	0,00132	11,5	13,3	12,2	0,0001408	83,0	9,5
8	Штрек 3 гор.200м	0,00132	11,5	123,2	12,2	0,0013045	83,0	88,2
9	Штрек 4 гор.200м	0,00132	11,5	162,5	12,2	0,0017207	83,0	116,3
10	ВХВ 1	0,0012	8,2	40	12,2	0,0010621	83,0	71,8
11	Транспортный уклон 2 на гор.250м	0,00132	11,5	185	14,1	0,0022640	83,0	153,0
Суммарная депрессия (с учетом местных сопротивлений)								1161

4.2.6 Мероприятия по обеспыливанию рудничной атмосферы

Силикозоопасность руд учтена в плане горных работ при расчетах вентиляции рудника и разработке мероприятий комплексного обеспыливания производственных процессов.

Для оздоровления рудничной атмосферы предусматривается комплекс мероприятий по борьбе с пылью:

- обеспечение подачи на рудник и на рабочие места требуемого количества воздуха для проветривания;
- бурение шпуров с промывкой водой, если промывка затруднена, допускается применение орошения устья скважины;
- орошение забоя перед взрыванием и отбитой руды перед уборкой;
- применение туманообразователей типа ТЭТ-1 или других типов эжекторов на проходческих работах;
- пылеподавление самоходными поливочными машинами типа ППМ на транспортных штреках;
- оборудование узлов загрузки руды на дробилки и конвейера, мест перегрузки руды с конвейера на конвейер ротационными пылеотделителями;
- забор пробы воздуха для анализа на запыленность в силикозоопасных забоях не реже двух раз в квартал, в других забоях и местах пылеобразования – один раз в квартал в соответствии с «Инструкцией по определению запыленности рудничного воздуха»;
- наличие в отделе ПВС рудника специального «Журнала учета результатов анализов проб воздуха на запыленность»;
- оснащение всего горного оборудования в процессе эксплуатации исправно действующими пылеподавляющими и пылеулавливающими устройствами.

5 Горно-механическая часть

5.1 Шахтный водоотлив

5.1.1 Участковая насосная станция на горизонте 250м, 150м.

На горизонте 250, 150 м предусмотрены участковые насосные станции с водосборником. Прогнозируемый водоприток составляет 151,9 м³/ч.

Расчетная производительность насосной станции составляет:

$$Q_{\text{н.с.}} = \frac{Q_{\text{ч}} * 24}{20} = \frac{151,9 * 24}{20} = 180 \text{ м}^3/\text{ч}$$

где 20 - нормативное число часов для откачки суточных водопритоков согласно требований «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [4].

С учётом расчетной производительности и высоты подъёма предусмотрен насосный агрегат ЦНС 180-85 (1 - в работе, 1 - в резерве). Техническая характеристика насосного агрегата приведена в таблице 5.1.

Диаметр нагнетательного трубопровода определяется по формуле:

$$D_{\text{нагн}} = 0,0188 * \sqrt{Q/V} = 0,0188 * \sqrt{180/2,5} = 0,159 \text{ м}$$

где V - средняя скорость движения жидкости, V=2,5-3 м/с.

Принимаем трубу 159х7 мм.

Вода с участковой насосной станции выдается в водосборники насосной главного водоотлива по трубопроводу диаметром 159х6 мм.

Для ремонтных работ предусмотрена таль ручная передвижная грузоподъемностью 2 т.

Таблица 5.1 – Техническая характеристика насосного агрегата ЦНС 180-85

№ п.п.	Техническая характеристика	ЦНС 180-85
1	Производительность, м ³ /ч	180
2	Напор, м	85
3	Мощность, кВт	75
4	Масса, кг	1300

5.1.2 Насосная станция главного водоотлива на гор. 200м.

Максимальный ожидаемый водоприток в шахту составляет 151,9 м³/ч.

Для откачки воды предусматривается следующая схема водоотлива. Вода по выработкам самотеком поступает в водосборники насосной главного водоотлива, расположенной на гор. 200м. В насосной камере предусмотрена установка насосов для выдачи шахтной воды по скважинам на поверхность.

Расчетная производительность насосной станции главной водоотливной установки:

а) по нормальному водопритоку:

$$Q_{н.с.} = \frac{Q_{ч} * 24}{20} = \frac{151,9 * 24}{20} = 180 \text{ м}^3/\text{ч}$$

где 20ч - нормативное число часов для откачки суточных водопритоков, согласно Правил.

Согласно Правил, выбираем три комплекта насосных агрегатов типа ЦНС 180-170, производительностью 180 м³/ч и напором 170 м с эл. двигателем мощностью 160 кВт (1 насос в работе, 1 в резерве, 1 в ремонте).

Диаметр нагнетательного трубопровода определяется по формуле:

$$D_{нагн} = 0,0188 \times \sqrt{Q/V} = 0,0188 \times \sqrt{180/2,5} = 0,159 \text{ м}$$

Где V - средняя скорость движения жидкости, V=2.5-3 м/с.

Принимаем трубу Ø159х7 мм. Предусматривается 2 става труб водоотлива Ду=150 мм каждый, один из которых является резервным.

В насосной для удаления перелива предусмотрен консольный насос К8/18, который откачивает воду из приемка в водосборник.

Оборудование доставляется в камеру самоходным транспортом. Монтаж и ремонт насосных агрегатов осуществляется с помощью тали электрической передвижной грузоподъемностью 2 т.

Работа насосной главного водоотлива полностью автоматизирована и имеет резервное ручное управление, как на поверхности, так и непосредственно в камере.

Технические характеристики оборудования насосной главного водоотлива приведены в таблицах 5.2, 5.3.

Таблица 5.2 – Техническая характеристика насосного агрегата ЦНС 102-441

№ п.п.	Наименование параметра	Значение
1	Производительность, м ³ /ч	180
2	Напор, м	170
3	Мощность, кВт	160
4	Частота вращения, об/мин	3000
5	КПД насоса, %, не менее	77
6	Допускаемый кавитационный запас, м, не более	12
7	Масса, кг	1720

Таблица 5.3 – Техническая характеристика консольного насоса К8/18

№ п.п.	Наименование параметра	Значение
1	Подача, м ³ /ч	8
2	Напор, м	18
3	Частота вращения, об/мин	3000
4	Внутренний диаметр всасывающего патрубка, мм	32
5	Внутренний диаметр напорного патрубка, мм	40
6	Масса, кг	64

5.2 Оборудование подземных камер и пунктов

5.2.1 Подземный склад противопожарных материалов

Склад ППМ предназначен для хранения и выдачи противопожарных материалов.

Склад имеет два выхода и оборудован комбинированной и противопожарной дверями.

Номенклатура оборудования, инструментов и материалов, находящихся в складе, выбрана согласно таблице Правил [4]. Это огнетушители порошковые и пенные, пожарные рукава, пожарные стволы, ломы, лопаты, кайла, пилы, ведра и др. приведены в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Номенклатура оборудования, инструментов и материалов

Оборудование, инструменты и материалы	Единицы измерения	Количество
Пожарные рукава (шланги резиновые)	метров	100
Пожарные стволы	штук	2
Ломы	штук	2
Кайла	штук	2
Лопаты породные	штук	4
Пилы поперечные	штук	2
Топоры	штук	2
Ведра железные	штук	5
Носилки рабочие	штук	2
Гвозди 100-150 мм	килограммов	10
Бетониты или облегченные блоки размером 25x25x50 см	штук	600
Песок	кубических метров	3
Глина	кубических метров	3
Пеногенератор	штук	1
Пенообразователь	тонн	1

5.2.2 Участковый пункт хранения взрывчатых материалов

Склад оснащен комбинированными, решетчатыми и противопожарными дверями и имеет два выхода.

Для увеличения общешахтной депрессии и активизации воздушной струи, на выходе из пункта хранения ВМ устанавливается вентилятор местного проветривания GAL4-30/30.

5.2.3 Камера газозубежнща

Настоящим проектом согласно требованиям п.122 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» [4] на каждом горизонте вблизи транспортного уклона предусмотрены камеры газозубежнща на 40 человек, которые оборудованы контейнерами типа «MineARCSystems» модификации MS-ND4-20-ELV-36.

В каждую камеру устанавливаются по 2 автономных контейнера вместимостью по 20 человек каждый.

Установка контейнеров осуществляется при помощи монтажных лебедок и системы блоков.

Вместимость каждого контейнера – 20 человек, габаритные размеры контейнера (ВхШхД) – 2000х1900х7200мм. Вес контейнера с оборудованием – 6668кг. Перемещение контейнера осуществляется на салазках, имеются отверстия для крепления строп при транспортировке и установке.

Ввиду отсутствия системы подачи сжатого воздуха в шахту, в случае возникновения аварийной ситуации каждый контейнер рассчитан только на автономную работу в течении 36 часов. Для обеспечения воздухом находящихся внутри контейнера людей, используются жидкостные баллоны с медицинским кислородом и кислородные свечи, так же имеются электрические и неэлектрические системы очистки и кондиционирования внутриконтейнерного воздуха.

Из внешних источников подключение контейнера производится только к внутришахтной системе электроснабжения. В случае аварийного прекращения подачи электроэнергии, контейнер снабжен собственным источником бесперебойного питания, способным питать системы жизнеобеспечения людей в убежище так же в течение 36 часов.

5.3 Противопожарная защита

В подземных выработках для бурения шпуров с промывкой, орошения забоев, подавления очагов пылеобразования, для целей пожаротушения и других нужд предусматривается объединённый противопожарно-оросительный трубопровод. Трубопровод, прокладываемый по поверхности, необходимо утеплить теплоизоляцией.

При определении расхода воды на тушение подземного пожара принят один расчётный пожар. Расход воды на один пожар составляет 16л/сек, принимается на 2 пожарных ствола (расход на один ствол - 8л/сек) с диаметром sprыска 19мм.

Требуемый диаметр магистрального трубопровода:

$$D_p = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{3600 \cdot \pi \cdot V_{ж}}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 28,8}{3600 \cdot 3,14 \cdot 1,2}} = 0,092 \text{ м},$$

Принимаем магистральный трубопровод диаметром 108х4мм, проложенный по горным выработкам.

На противопожарно-оросительном трубопроводе у пересечений и ответвлений устанавливаются противопожарные вентили $D_v=65\text{мм}$ с соединительной головкой для пожарных рукавов. В выработках, не имеющих ответвлений, противопожарные вентили устанавливаются через 200м. Для отключения отдельных участков устанавливаются задвижки у всех ответвлений водопроводных линий, на водопроводных линиях, не имеющих ответвлений – через каждые 400м.

Все рабочие и инженерно-технические работники должны быть ознакомлены по способу извещения о пожаре, вызове горноспасательной службы и обучены правилам поведения во время пожара, самоспасения и тушения пожаров имеющимися противопожарными средствами (огнетушители, песок, вода и подручные средства).

Лица, работающие на шахте, обнаружившие возникновение пожара или появление каких-либо его признаков, нарушений способных вызвать пожар, должны сообщать об этом ближайшему лицу контроля, телефонистке, или лицу, обеспечивающему противопожарную безопасность, извещают об опасности работающих в подземных выработках, принимают меры к удалению людей из угрожаемых мест и к ликвидации пожара всеми имеющимися средствами.

К восстановительным или эксплуатационным работам на пожарных участках допускается приступать после того, как пожар потушен и оформлено его списание.

Заезд к вентиляционному восстающему 1, подающего свежий воздух, имеет противопожарные двери, которые плотно закрывают сечение выработки при необходимости.

Хранение горючих жидкостей в подземных горных выработках планом горных работ не предусмотрено.

Для заправки горно-шахтного оборудования предусматривается применение заправщик «Utimec MF 400 Lube».

Транспортные средства обеспечиваются индивидуальными медицинскими аптечками и огнетушителями.

На горизонте 250 и 200м предусматривается строительство складов противопожарных материалов. Конструкция склада противопожарных материалов, а также номенклатура оборудования, инструментов и материалов

находящихся в подземном складе противопожарных материалов приведена на чертеже TS-AE-07/22-ПР-18.

Планы расположения складов противопожарных материалов приведены на чертежах TS-AE-07/22-ПР-6 и TS-AE-07/22-ПР-7.

6 Электротехническая часть

6.1 Электроснабжение подземных потребителей

Проектом предусматривается электроснабжение 6/0,4кВ проектируемых подземных потребителей месторождения «Теллур» а также освещение подземных горизонтов.

Электроснабжение ЦРП-6кВ выполняется двумя вводами с поверхности.

Питающие кабели выполняются кабелями марки АСБГ – 6.

Для электроснабжения потребителей предусматриваются комплектные трансформаторные подстанции типа КТП-РН, которые устанавливаются в камерах УТП.

Согласно требованию «ТПБ при ведении работ подземным способом» общая сеть заземления осуществляется путем непрерывного электрического соединения между собой всех металлических оболочек и заземляющих жил кабелей независимо от величины напряжения с присоединением их к главным и местным заземлителям.

Для заземления осветительного трансформатора АОШ устанавливается два местных заземлителя. Для заземления трансформатора КТП-РН устанавливается пять местных заземлителей.

Для реле утечки осветительного трансформатора и КТП-РН должен быть установлен один дополнительный заземлитель на расстоянии не менее 15м от местного заземлителя.

В качестве заземляющих проводников служит сталь круглая $\varnothing 10\text{мм}$, прокладываемая по кабельным подвескам и присоединенная к общешахтной сети заземления.

В качестве главных заземлителей принимаются обсадные трубы, которые закреплены в скважине для спуска кабелей.

Местный заземлитель состоит из стальной трубы диаметром 32мм длиной 1,6м установленной в предварительно пробуренный и увлажненный шпур глубиной 1,5м. Стенки трубы должны иметь на разной высоте не менее 20 отверстий диаметром не менее 5мм. Труба, пространство между наружной стенкой трубы и стенкой шпура заполняются смесью из гигроскопического материала (песка, золы и тому подобных). Для поддержания постоянной и достаточной влажности через трубу периодически заливается водный раствор поваренной соли.

Общее переходное сопротивление заземляющего устройства, измеренное как у наиболее удаленных от зумпфа заземлителей, так и у любых других заземлителей, не должно превышать 2 Ом.

Все работы по монтажу силовой, осветительной сети и заземления выполнить в соответствии с ПУЭ РК и ТПБ РК

6.1.1 Насосная станция главного водоотлива на гор. 200

Электроснабжение насосной станции главного водоотлива гор. 200 предусматривается от проектируемого ЦРП двумя независимыми линиями от разных секции шин.

Для электроснабжения потребителей 0,4кВ предусматривается установка понижающих комплектных подстанций типа КТП-РН напряжением 10/0,4кВ.

Для управления задвижками приняты шахтные пускатели ПР-10.

Силовая сеть 0,4кВ выполняется кабелями марки АВВБГ, прокладываемыми на кабельных конструкциях в кабельном канале и по стенам. При подводе кабеля к электроприемнику и на высоте до 2,5 м в машзале кабель защищается стальной трубой.

В качестве групповых щитков освещения приняты шахтные пусковые агрегаты типа АОШ-5 с понижающими трансформаторами 380/127 В. Напряжение сети освещения - 127 В. Система с изолированной нейтралью.

Освещение осуществляется рудничными светильниками НСР01. Освещенность помещений принята согласно норм ТПБ. Проводка магистральной сети освещения принята кабелем марки АВВБГ-660, групповой сети 127В кабелем марки АВВГ-660, которые прокладываются на кабельных подвесках в выработках, на скобах по стенам и потолку в помещениях.

Заземлению подлежат металлические, нормально не находящиеся под напряжением части электроустановки, а также металлические части технологического назначения, расположенные вблизи электроустановки, трубопроводы, для защиты от накопления статического электричества в соответствии с нормами ТПБ РК.

Для защиты людей от поражения электрическим током устраивается защитное заземление, объединяющее главный и местные заземлители. В качестве заземляющих проводников соединяющих заземляемое оборудование с заземлителями служат броня кабелей 6 и 0,4кВ, металлические обрамления кабельных каналов, закладные детали для установки ячеек, полосовая сталь 40х4, круглая сталь $\varnothing 8$, прокладываемая по кабельным конструкциям и подвескам, специальная жила кабеля в сети 127 в. Кроме того на всех участках сети 380В и 127В предусматривается защита от утечки замыканий на землю при помощи реле утечки тока с автоматическим отключением поврежденного участка сети. Реле утечки встраиваются на стороне 0,4кВ подстанций КТПВ, пускателей ПР-10, на стороне 127В агрегатов АОШ-5, дополнительно устанавливаются в цепи управления ячеек 6кВ РУ-0,23.

Два главных заземлителя устраиваются в водосборниках, которые выполняются из стального листа размером 300х2500 толщиной 5 мм и присоединяются к заземляющему устройству электроустановки

заземляющим проводником - полосовой сталью 40х4. Местные заземлители (стальная труба $\varnothing 32$, длиной 1,6м) устраиваются вблизи подстанций, распределительных пунктов, в машзале - вблизи пускателя, электродвигателей насосов, соединяются с сетью заземления тросом сечением 50 мм².

6.1.2 Насосная станция участкового водоотлива на гор. 250 и гор. 150

Электроснабжение насосных станций участкового водоотлива предусматривается от проектируемого ЦРП двумя независимыми линиями от разных секции шин.

Для электроснабжения потребителей 0,4кВ предусматривается установка понижающих комплектных подстанций типа КТП-РН напряжением 10/0,4кВ.

Для управления задвижками приняты шахтные пускатели ПР-10.

Силовая сеть 0,4кВ выполняется кабелями марки АВВБГ, прокладываемыми на кабельных конструкциях в кабельном канале и по стенам. При подводе кабеля к электроприемнику и на высоте до 2,5 м в машзале кабель защищается стальной трубой.

В качестве групповых щитков освещения приняты шахтные пусковые агрегаты типа АОШ-5 с понижающими трансформаторами 380/127 В. Напряжение сети освещения - 127 В. Система с изолированной нейтралью.

Освещение осуществляется рудничными светильниками НСР01. Освещенность помещений принята согласно норм ТПБ. Проводка магистральной сети освещения принята кабелем марки АВВБГ-660, групповой сети 127В кабелем марки АВВГ-660, которые прокладываются на кабельных подвесках в выработках, на скобах по стенам и потолку в помещениях.

Заземлению подлежат металлические, нормально не находящиеся под напряжением части электроустановки, а также металлические части технологического назначения, расположенные вблизи электроустановки, трубопроводы, для защиты от накопления статического электричества в соответствии с нормами ТПБ РК.

Для защиты людей от поражения электрическим током устраивается защитное заземление, объединяющее главный и местные заземлители. В качестве заземляющих проводников соединяющих заземляемое оборудование с заземлителями служат броня кабелей 6 и 0,4кВ, металлические обрамления кабельных каналов, закладные детали для установки ячеек, полосовая сталь 40х4, круглая сталь $\varnothing 8$, прокладываемая по кабельным конструкциям и подвескам, специальная жила кабеля в сети 127 в. Кроме того на всех участках сети 380В и 127В предусматривается защита от утечки замыканий на землю при помощи реле утечки тока с автоматическим отключением поврежденного участка сети. Реле утечки встраиваются на

стороне 0,4кВ подстанций КТПВ, пускателей ПР-10, на стороне 127В агрегатов АОШ-5, дополнительно устанавливаются в цепи управления ячеек 6кВ РУ-0,23.

6.1.3 Участковый пункт хранения взрывчатых материалов

Проектом предусматривается силовое оборудование освещение и заземление камеры участкового пункта хранения взрывчатых материалов.

Согласно требованиям промышленной безопасности при взрывных работах проектируемое электрооборудование должно отвечать требованиям правил устройства электроустановок для помещений класса В-Па.

Для распределения электроэнергии между потребителями склада устанавливается распределительный шкаф ШР1.

Управление проектируемым вентилятором выполняется пускателем в рудничном исполнении типа ПР-18М.

Силовая сеть выполняется бронированным кабелем марки АВБбШв-0,66 и прокладывается в помещении склада на кабельных подвесках.

Напряжение осветительной сети ~127В. Сеть с изолированной нейтралью. Осветительная сеть питается от аппарата типа АОШ с трансформатором 380/127В.

Подводящие выработки, вспомогательные камеры освещаются светильниками, подвешенными к кровле выработки, а камеры (ячейки) для хранения ВМ - косым светом из подводящей выработки через фрамугу, расположенную над дверью.

Освещение выполняется светильниками типа ВЗГ взрывозащищенного исполнения, с энергосберегающими лампами мощностью 35Вт.

Осветительная арматура и освещенность выбраны в соответствии с назначением помещения и характера производимых в нем работ.

Осветительная сеть в складе ВМ выполняется бронированным кабелем типа ВВБГ -0,66. Расстояние между точками подвески кабеля не более 2м.

В помещениях с взрывоопасными зонами класса В-Па ответвительные коробки не предусматриваются. Конструкцией светильника предусматривается транзитное и тупиковое подключение кабеля.

Для заземления светильников используется четвертая жила и броня кабеля.

В конструкции светильников, в точке подключения, имеется заземляющая клемма.

На концах осветительной сети устанавливаются местные заземлители.

Для безопасного обслуживания электрооборудования все металлические нетоковедущие части подлежат заземлению.

Согласно требованию «ТПБ при ведении работ подземным способом» общая сеть заземления осуществляется путем непрерывного электрического соединения между собой всех металлических оболочек и заземляющих жил кабелей независимо от величины напряжения с присоединением их к главным и местным заземлителям.

В качестве заземляющих проводников служит сталь круглая Ø10мм, прокладываемая по кабельным подвескам и присоединенная к общешахтной

сети заземления. Для заземления осветительного трансформатора устанавливается два местных заземлителя. Для реле утечки осветительного трансформатора должен быть установлен один дополнительный заземлитель на расстоянии не менее 15м от местного заземлителя.

Местный заземлитель состоит из стальной трубы диаметром 32мм длиной 1,6м установленной в предварительно пробуренный и увлажненный шпур глубиной 1,5м. Стенки трубы должны иметь на разной высоте не менее 20 отверстий диаметром не менее 5мм. Труба, пространство между наружной стенкой трубы и стенкой шпура заполняются смесью из гигроскопического материала (песка, золы и тому подобных). Для поддержания постоянной и достаточной влажности через трубу периодически заливается водный раствор поваренной соли.

Общее переходное сопротивление заземляющего устройства, измеренное как у наиболее удаленных от зумпфа заземлителей, так и у любых других заземлителей, не должно превышать 2 Ом.

Для устранения опасного влияния на электродетонаторы зарядов статического электричества установленный в складе стол (инструмент на столе) для резки детонирующего и огнепроводного шнуров заземляется.

В случае установки на складе металлического шкафа (ящика), для хранения ВМ, он подлежат заземлению. Переходное сопротивление не более 2Ом.

6.1.4 Склад ППМ

Проектом предусматривается освещение склада ППМ.

Питание осветительной сети выполнить от сети 127В.

Освещение выполняется рудничными светильниками типа НСР01 с энергосберегающими лампами.

Осветительная сеть выполняется кабелем марки АВВБГ, который прокладывается по кабельным подвескам.

Местный заземлитель состоит из стальной трубы диаметром 32мм длиной 1,6м установленной в предварительно пробуренный и увлажненный шпур глубиной 1,5м. Стенки трубы должны иметь на разной высоте не менее 20 отверстий диаметром не менее 5мм. Труба, пространство между наружной стенкой трубы и стенкой шпура заполняются смесью из гигроскопического материала (песка, золы и тому подобных). Для поддержания постоянной и достаточной влажности через трубу периодически заливается водный раствор поваренной соли.

Общее переходное сопротивление заземляющего устройства, измеренное как у наиболее удаленных от зумпфа заземлителей, так и у любых других заземлителей, не должно превышать 2 Ом.

В конструкции светильников, в точке их подключения, имеется заземляющая клемма.

Все работы по монтажу силовой, осветительной сети и заземления выполнить в соответствии с ПУЭ РК и ТПБ РК

6.2 Автономное пожаротушение

6.2.1 Участковый пункт хранения взрывчатых материалов.

Проектом предусматривается автономное пожаротушение участкового пункта хранения взрывчатых материалов.

Монтаж, проверка технического состояния и эксплуатация оборудования осуществляется в соответствии с руководством эксплуатации на данное оборудование.

В состав установки автономного пожаротушения входят:

- модули порошкового пожаротушения «Тунгус» типа «МПП(Н-РП)-6(п)-И-ГЭ-У2», выполняющие функции хранения и подачи огнетушащего вещества (порошка), учтённые в сантехнической части проекта;
- устройства сигнально-пусковые «УСП-101-72-Э», выполняющие функции обнаружения очагов пожара и обеспечивающие автономный запуск установок пожаротушения, учтённые в сантехнической части проекта;
- устройство ручного пуска «УСП-101-Р», обеспечивающий ручной запуск установок пожаротушения.

Устройства «УСП-101-72-Э» работают без дополнительных источников электропитания, совмещая в себе детектор температуры и генератор тока. Принцип действия - механико-электрический. При превышении температуры окружающей среды выше $72\pm 3^{\circ}\text{C}$ запускается пружинный механизм, связанный с электрическим генератором, и вырабатывается электрический ток. Данный электрический импульс поступает в цепь запуска модуля, который выпускает в помещение огнетушащий порошок. Если возгорание произошло в присутствии персонала, необходимо произвести запуск автономной установки пожаротушения с помощью устройства сигнально-пускового для ручного пуска «УСП-101-Р», не дожидаясь срабатывания автоматики.

Для оповещения людей о возникновении пожара и срабатывании модуля порошкового пожаротушения предусматривается установка звуковых оповещателей «ВС-07е» и световых оповещателей «Порошок-уйоди», «Порошок-не входи» во взрывозащищенном исполнении (1ExdIICT6).

Для контроля срабатывания пусковых устройств установки порошкового пожаротушения и передачи сигнала на включение оповещения о пожаре применяется магнитоуправляемый релейный блок КР1, подключаемый в шлейф пусковых устройств, при срабатывании которого

переключаются его контакты. Ввиду необходимости дополнительного питания для оповещателей проектом предусматривается установка блока питания постоянного тока «PSU 200-3» ($U_{вх.} \sim 380В$; $U_{вых.} = 24В$).

Устройство ручного пуска «УСП-101-Р», автоматический выключатель, блок питания, релейный блок монтируются в ящике Я1 с применением блокирующих устройств (бирки безопасности электрика), который устанавливается на стене, на высоте 1,5м от уровня пола до низа ящика.

Соединительные пусковые линии пожаротушения и оповещения о пожаре выполняются кабелем КВВБГ 4х1,5.

Сеть электропитания выполняется кабелем ВВБГ 4х2,5.

Места установки оборудования и длины проводников перед нарезкой уточнить по месту.

Все работы по монтажу силовой сети и заземления выполнить в соответствии с ПУЭ РК 2012.

6.3 Телефонная связь

6.3.1 Телефонная связь подземных объектов

Проектом предусматривается организация телефонной связи подземных объектов.

На каждом горизонте предусматривается установка соединительные ящики СЯ-32, СЯ-10.

Телефонные аппараты ТАШ-1319 устанавливаются в участковом пункте хранения ВМ также между горизонтами. Установка аппаратов осуществляется на стенках выработок.

Абонентская телефонная сеть выполняется однопарными шахтными кабелями ТАШСК 1х2х0,8. Прокладка телефонной распределительной сети выполняется по стенке выработки на кабельных кронштейнах. Прокладка абонентских телефонных кабелей выполняется в защитных стальных трубах.

Металлические корпуса соединительных коробок, шахтных телефонных аппаратов подлежат защитному заземлению, которое осуществляется присоединением к общешахтной сети заземления. В качестве заземляющих проводников используется круглая сталь $\varnothing 10\text{мм}$.

Все работы по монтажу оборудования и прокладке кабелей связи выполняются в соответствии с требованиями ПУЭ РК и ТПБ РК. Радиотелефонная связь.

6.3.2 Радиотелефонная связь

Наружные сети телефонизации и сигнализации

Данным проектом предусматривается организация телефонной связи и пожарной сигнализации.

Телефонизация предусматривается на базе станции АТС «Протон-ССС» серии Алмаз и на базе станции радиоудлинителя «ALCON СТ-77SS».

Место установки базовой станции радиоудлинителя «ALCON СТ-77SS» и станции АТС «Протон-ССС», предусматривается в здании АБК.

Дополнительно в проекте предусмотрено наружные сети телефонизации и пожарной сигнализации, выполненные бронированными кабелями и прокладываемые в земле в траншее на глубине 0,7м.

Монтаж оборудования выполнить согласно руководству по установке и эксплуатации данного оборудования.

Все работы по прокладке кабелей и проводок производить с учетом габаритов сближения с другими проводками согласно норм ПУЭ РК.

7. Сантехническая часть

7.1 Теплоснабжение

Отдельным проектом будет предусматриваться строительство энергокомплекса для теплоснабжения подземных горных выработок.

Для подогрева воздуха, подаваемого для проветривания горных выработок в зимнее и переходное время, применяем теплоэнергетические комплексы МТЭУ-ВНУ, выпускаемый «Кемеровским экспериментальным заводом средств безопасности». Поставка и монтаж производится заводом-изготовителем.

Требуемое количество воздуха для проветривания горных выработок и тип энергокомплекса приведено в таблице 7.1.

Согласно п. 5.3.2.1.31 СП РК 4.02-105-2013 «Котельные установки» котельные по надежности отпуска тепла потребителям (первой категории по п. 5.4.1.3 СН РК 4.02-04-2013 «Тепловые сети») относятся к первой категории, а также согласно п. 5.3.2.1.35 в энергокомплексе предусмотрен резервный котел в случае выхода из строя одного из котлов.

Таблица 7.1

Ствол	Количество свежего воздуха	Количество тепла на нагрев воздуха	Тип энергокомплекса
	м ³ /с	МВт/ч	МВт/ч
Вентиляционный восстающий 1	99,6	5,68	МТЭУ-ВНУ (0,4х3) 1 теплогенераторный блок в резерве

Принципиальная схема ВНУ состоит из камеры сгорания со стандартной топкой ТЛЗМ, рекуперативного теплообменника типа ТВП, вентилятора горячего дутья типа ВДН, дымососа типа ДН, воздуховода из тонколистовой стали, газоходов, золоуловителя. Кроме того, к камере сгорания относится камера регулирования температуры газов КРТГ с осевым вентилятором. В зоне всаса шахтного вентилятора выполнено распределительное устройство горячего присадочного воздуха.

Принцип действия установки заключается в нагреве воздушного потока в ТВП дымовыми газами из камеры сгорания. Камера сгорания расположена в отдельно стоящем здании. Полученный горячий воздух по теплопроводу подается на распределительное устройство в присадку к основному потоку шахтного вентиляционного воздуха.

Присадочный горячий воздух с температурой +300°С по воздуховоду подается в воздухозаборную шахту (камера смещения), где, смешиваясь с наружным воздухом, подается в ствол шахты способом нагнетания главной вентиляторной установкой.

7.2 Водоснабжение

Водоснабжение на хозяйственные и противопожарные нужды предусматривается привозной водой.

7.3 Канализация

Отвод бытовых стоков от зданий и сооружений осуществляется в выгребы с последующей утилизацией по договору со специализированной организацией.

7.4 Шахтная вода

Отдельным проектом будут предусматриваться модульные очистные сооружения шахтных вод, полной заводской готовности ТОО НПФ «Эргономика».

Отвод ультрафильтрата осуществляется в выгреб, с последующим вывозом по договору со специализированной организацией.

Очистка воды производится до предельно допустимой концентрации (ПДК) вредных веществ для рыбохозяйственных водоемов, с отводом очищенных вод в поверхностные водные объекты.

При использовании очистных сооружений возможно применение очищенных вод на нужды сельского хозяйства и полива зеленых насаждений.

8 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Технико-экономической частью данного Проекта выполнены технико-экономические расчеты (ТЭР) по определению капитальных и эксплуатационных затрат, а также разработана финансово-экономическая модель (ФЭМ) по определению эффективности разработки золоторудного месторождения Теллур подземным способом.

Все расчеты выполнены на основании принятых технологических решений, предусматривающих схему вскрытия и условия отработки запасов месторождения.

Исходя из выполненных расчетов и по горным возможностям, в данном проекте максимальная производительность по руде составляет 200,0 тыс.т/год.

Строительство поверхностных объектов и инфраструктуры предусматривается в 2028 году. В 2029 году предусматриваются начало ведения горных работ с проведением горно-капитальных работ. Отработка запасов осуществляется в период 2030-2039 годы (10 лет).

Добытая товарная руда транспортируется на обогатительную фабрику для переработки.

Расчеты выполнены в долларах США, курс валюты принят 500 тенге. ТЭР и ФЭМ выполнены при цене золота – 2100 \$/тр.унц. (средняя цена за последние 5 лет).

8.1 Капитальные затраты

Капитальные затраты определены исходя из объемов производства, определяющих потребность в горно-технологическом оборудовании, а также затрат, необходимых для строительства объектов общепромышленной инфраструктуры.

Капитальные затраты предусматриваются по следующим направлениям:

- строительство подземных и поверхностных объектов;
- горно-капитальные работы (ГКР);
- приобретение и замена горно-шахтного оборудования (ГШО);

Капитальные затраты на строительство подземных и поверхностных объектов определены на основании сметного расчета стоимости строительства. Сметный расчет стоимости строительства составлен в ценах по состоянию на I квартал 2025 года.

Капитальные затраты на строительство поверхностных и подземных объектов приведены в [таблице 8.1](#).

Себестоимость ГКР для горизонтальных выработок принято 120,0 \$/м³. Себестоимость ГКР для вертикальных выработок принимаем с увеличением

на 15% относительно себестоимости горизонтальных выработок – 138,0 \$/м³. Себестоимость проходки выездной траншеи принята – 3,60 \$/м³.

Свод объемов и затрат на горно-капитальные работы приведены в [таблице 8.2](#).

В [таблице 8.3](#) приведены капитальные затраты на приобретение и обновление горно-шахтного оборудования согласно технологическим решениям и в соответствии с календарным планом ведения горных работ

Таблица 8.1 – Капитальные затраты на строительство поверхностных и подземных объектов

Наименование	СМР	Оборудование	Итого
Главная вентиляторная установка типа AL-18-5600. Вентиляционный восстающий 1	733,1	4 526,1	5 259,1
Административно-бытовой корпус. Центральная площадка	934,6	69,3	1 003,9
Портал. Площадка выездной траншеи с порталом	50,6	0,0	50,6
Контрольно-пропускной пункт. Вентиляционный восстающий 1	107,7	58,2	165,9
Склад ППМ. Площадка выездной траншеи с порталом	54,8	4,8	59,7
Наружные сети водопровода и канализации. Вентиляционный восстающий 1	118,5	1,7	120,2
Противопожарный резервуар 2х100 м ³ . Вентиляционный восстающий 1	56,9	0,0	56,9
Выгреб 8 м ³ . Вентиляционный восстающий 1	10,7	0,0	10,7
Энергокомплекс МТЭУ ВНУ 0,4х3. Вентиляционный восстающий 1	188,2	3 860,8	4 049,0
Воздухозаборная шахта. Вентиляционный восстающий 1	20,6	0,0	20,6
Модульные очистные сооружения. Площадка очистных сооружений шахтных вод	174,0	673,3	847,3
Отстойник шахтной воды. Площадка очистных сооружений шахтных вод	39,4	0,0	39,4
Насосная станция. Площадка очистных сооружений шахтных вод	37,5	16,0	53,4
Резервуар 2х150 м ³ . Площадка очистных сооружений шахтных вод	93,2	0,0	93,2
Хозпитьевая и противопожарная насосная станция. Центральная промплощадка	39,5	0,6	40,1
Хозпитьевые резервуары 2х150 м ³ . Центральная промплощадка	93,2	0,0	93,2
Противопожарные резервуары 2х150 м ³ . Центральная промплощадка	93,2	0,0	93,2
Выгреб 21 м ³ . Центральная промплощадка	32,0	0,0	32,0
Генеральный план. Площадки	5 641,4	1,9	5 643,3
Генеральный план. Автодороги	847,3	0,0	847,3
Всего	9 366,4	9 212,6	18 578,9

Таблица 8.2 – Свод объемов и затрат на горно-капитальные работы

Наименование	Ед. изм.	Всего	2029 год	2030 год	2031 год	2032 год
Выездная траншея 2	тыс.м ³	207,5	207,5			
	тыс.\$	746,8	746,8			
Горизонтальные выработки	тыс.м ³	72,3	22,5	22,6	23,6	3,5
	тыс.\$	8 673,6	2 702,0	2 712,4	2 836,8	422,4
Вертикальные выработки	тыс.м ³	1,0	0,0	0,3	0,7	0,0
	тыс.\$	131,5	0,0	37,4	94,1	0,0
Итого	тыс.м ³	280,7	230,0	22,9	24,3	3,5
	тыс.\$	9 551,9	3 448,9	2 749,8	2 930,9	422,4

Таблица 8.3 – Капитальные затраты на приобретение и обновление горно-шахтного оборудования

№	Наименование показателей	Тип оборудования	Приобретение 2029 год	Обновление 2035 год
Проходческие работы				
1	Бурение	«Sandvik DD 311»	1 700,0	1 700,0
2	Уборка горной массы	«Cat R1300»	500,0	500,0
3	Доставка горной массы	«EJC 417»	400,0	400,0
4	Проходка восстающих выработок	«КПВ-4А»	100,0	100,0
5	Крепление кровли	«Sandvik DS 311»	800,0	800,0
Очистные работы (подэтажные штреки)				
6	Бурение скважин	«Sandvik DL 331»	850,0	850,0
7	Заряжание скважин	«ЗП-25»	3,0	3,0
8	Погрузка руды	«Cat R1300»	500,0	500,0
9	Доставка руды	«EJC 417»	800,0	800,0
Вспомогательные работы				
10	Доставка людей	«Минка-18А»	250,0	250,0
11	Обезопасивание забоев	«Scamec-2000S»	450,0	450,0
12	Монтажные работы	«SWT-101R»	200,0	200,0
13	Доставка материалов	«SWT-101R»	200,0	200,0
14	Заправка ГСМ	«Utimec 1100 Lube»	400,0	400,0
15	Доставка ВМ	на базе «Минка-18А»	250,0	250,0
16	Компрессорная установка	«КВ-30/10»	1,0	1,0
17	Торкретирование	«Spraymec 1050WPC»	300,0	300,0
18	Бетономешалка	«Utimec LF 600 Agitator»	300,0	300,0
Итого			8 004,0	8 004,0

8.2 Эксплуатационные затраты

Для расчета эксплуатационных затрат приняты следующие показатели:

- себестоимость добычи руды – 18,09 \$/т руды;
- себестоимость горнопроходческих работ (ГПР) – 97,40 \$/м³;
- себестоимость дизельной откатки руды – 1,20 \$/т руды;
- себестоимость переработки руды – 12,0 \$/т руды;
- административные затраты – 1,81 \$/т руды;
- затраты на реализацию – 10,0 \$/тр.унц;
- извлечение золота при переработке – 85,0 %.

В соответствии с Налоговым Кодексом Республики Казахстан предусматривается ряд отчислений в виде налогов и выплат, которые выплачиваются предприятием Государству в установленном порядке, это:

- формирование суммы обеспечения обязательств по ликвидации;
- обучение казахстанских кадров (0,1% от производственных затрат);
- финансирование НИОКР (1% от годовой выручки);
- отчисления в фонд социального развития региона и в фонд развития региона – 500 МРП ежегодно;
- налог на добычу полезных ископаемых (НДПИ) – Au=7,5 %;
- корпоративный подоходный налог (КПН, 20%).

8.3 Технико-экономический расчет (ТЭР) и финансово-экономическая модель (ФЭМ) эффективности отработки запасов

Технико-экономические расчеты (ТЭР) и финансово-экономическая модель (ФЭМ) выполнены при цене реализации золота 2 100,0 \$/тр.унц.

Чистая приведенная стоимость определена при ставке дисконтирования 10,0 %.

В таблицах 8.4 (в тенге) и 8.5 (в долларах) приведены сводные технико-экономические показатели отработки запасов месторождения Теллур подземным способом.

Таблица 8.4 – Сводные технико-экономические показатели отработки запасов месторождения Теллур подземным способом (в тенге)

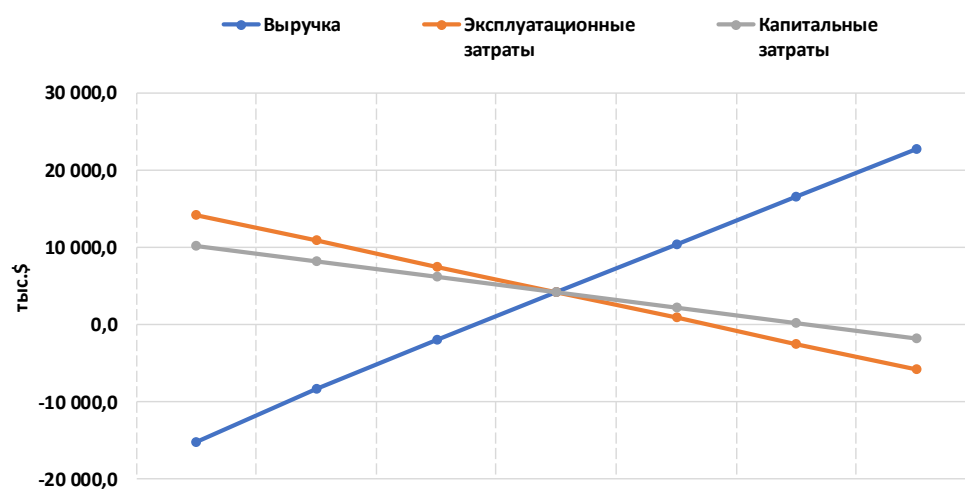
№	Показатели	Ед. изм.	Всего	Годы отработки														
				2025 год 1	2026 год 2	2027 год 3	2028 год 4	2029 год 5	2030 год 6	2031 год 7	2032 год 8	2033 год 9	2034 год 10	2035 год 11	2036 год 12	2037 год 13	2038 год 14	2039 год 15
Исходные данные																		
1	Товарная руда	тыс.т	1 827,4							200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	27,4
	Аи	г/т	1,73							1,72	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74
		кг	3 170								343	347	347	347	347	347	347	48
3	ГПР	тыс.м3	143,622							16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	15,622	0,000
	ГКР	тыс.м3	280,685					229,969	22,874	24,322	3,520							
	- выездная траншея 2	тыс.м3	207,452					207,452										
	- горизонтальные выработки	тыс.м3	72,280					22,517	22,603	23,640	3,520							
	- вертикальные выработки	тыс.м3	0,953						0,271	0,682								
Расчет товарного продукта и выручки от реализации товарного продукта																		
5	Извлечение Аи при переработке	%	85,00	85,00	85,00	85,00	85,00	85,00	85,00	85,00	85,00	85,00	85,00	85,00	85,00	85,00	85,00	85,00
6	Количество Аи продукции ЗИФ	тр.унц	86 631							9 381	9 494	9 494	9 494	9 494	9 494	9 494	9 494	1 299
	кг	2 695								292	295	295	295	295	295	295	295	40
7	Оплачиваемое количество Аи	%	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00
8	Цена реализации Аи	тг/тр.унц	1 050 000,0	1 050 000,0	1 050 000,0	1 050 000,0	1 050 000,0	1 050 000,0	1 050 000,0	1 050 000,0	1 050 000,0	1 050 000,0	1 050 000,0	1 050 000,0	1 050 000,0	1 050 000,0	1 050 000,0	1 050 000,0
	тг/кг	33 758 283,9	33 758 283,9	33 758 283,9	33 758 283,9	33 758 283,9	33 758 283,9	33 758 283,9	33 758 283,9	33 758 283,9	33 758 283,9	33 758 283,9	33 758 283,9	33 758 283,9	33 758 283,9	33 758 283,9	33 758 283,9	33 758 283,9
9	Выручка от реализации товарного продукта	тыс.тг	90 052 079,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9 751 475,4	9 868 798,8	9 868 798,8	9 868 798,8	9 868 798,8	9 868 798,8	9 868 798,8	9 868 798,8	9 868 798,8	1 350 213,0
10	Извлекаемая ценность 1 т товарной руды	тг/т	49 279,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	48 757,38	49 343,99	49 343,99	49 343,99	49 343,99	49 343,99	49 343,99	49 343,99	49 343,99	49 349,89
Расчет эксплуатационных затрат																		
11	Инфляция	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	инд.	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
12	МРП	тг	3 932,0	3 932,0	3 932,0	3 932,0	3 932,0	3 932,0	3 932,0	3 932,0	3 932,0	3 932,0	3 932,0	3 932,0	3 932,0	3 932,0	3 932,0	3 932,0
13	Себестоимость добычи руды	тг/т руды	9 046,67	9 046,67	9 046,67	9 046,67	9 046,67	9 046,67	9 046,67	9 046,67	9 046,67	9 046,67	9 046,67	9 046,67	9 046,67	9 046,67	9 046,67	9 046,67
14	Себестоимость ГПР	тг/м3	48700,00	48700,00	48700,00	48700,00	48700,00	48700,00	48700,00	48700,00	48700,00	48700,00	48700,00	48700,00	48700,00	48700,00	48700,00	48700,00
15	Себестоимость дизельной откатки	тг/т	1143,10						902,50	1022,83	1022,83	1030,70	1203,33	1203,33	1203,33	1203,33	1254,95	1383,83
16	Себестоимость переработки руды	тг/т руды	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00
17	Административные затраты	тг/т руды	904,67	904,67	904,67	904,67	904,67	904,67	904,67	904,67	904,67	904,67	904,67	904,67	904,67	904,67	904,67	904,67
18	Затраты на реализацию	тг/тр.унц	5000,00	5000,00	5000,00	5000,00	5000,00	5000,00	5000,00	5000,00	5000,00	5000,00	5000,00	5000,00	5000,00	5000,00	5000,00	5000,00
19	Ставка платы за захоронение отходов производства	МРП/т	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
20	Формирование суммы обеспечения обязательств по ликвидации	тыс.тг	767 900,2														767 543,7	356,6
21	Отчисления в НИОКР (1% от совокупного годового дохода)	%	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
22	Отчисления на обучение кадров (0,1% от производственных расходов)	%	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
23	Отчисления на социально-экономическое развитие региона и его инфраструктуры (500МРП)	МРП	500,0	500,0	500,0	500,0	500,0	500,0	500,0	500,0	500,0	500,0	500,0	500,0	500,0	500,0	500,0	500,0
24	Себестоимость проходки траншей	тг/м3	1 800,00	1 800,00	1 800,00	1 800,00	1 800,00	1 800,00	1 800,00	1 800,00	1 800,00	1 800,00	1 800,00	1 800,00	1 800,00	1 800,00	1 800,00	1 800,00
25	Себестоимость проходки ГКР (горизонтальные)	тг/м3	60 000,0	60 000,0	60 000,0	60 000,0	60 000,0	60 000,0	60 000,0	60 000,0	60 000,0	60 000,0	60 000,0	60 000,0	60 000,0	60 000,0	60 000,0	60 000,0
26	Себестоимость проходки ГКР (вертикальные)	тг/м3	69 000,0	69 000,0	69 000,0	69 000,0	69 000,0	69 000,0	69 000,0	69 000,0	69 000,0	69 000,0	69 000,0	69 000,0	69 000,0	69 000,0	69 000,0	69 000,0
27	Производственные затраты	тыс.тг	36 537 360,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3 969 033,3	3 993 100,0	3 993 100,0	3 994 673,5	4 029 200,0	4 029 200,0	4 029 200,0	4 029 200,0	4 021 115,3	449 538,5
28	Производственная себестоимость	тг/т руды	19 994,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19 845,17	19 965,50	19 965,50	19 973,37	20 146,00	20 146,00	20 146,00	20 146,00	20 105,58	16 430,50
29	Затраты на добычу руды	тыс.тг	16 531 516,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1 809 333,3	1 809 333,3	1 809 333,3	1 809 333,3	1 809 333,3	1 809 333,3	1 809 333,3	1 809 333,3	1 809 333,3	247 516,8
30	Затраты на ГПР	тыс.тг	6 994 391,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	779 200,0	779 200,0	779 200,0	779 200,0	779 200,0	779 200,0	779 200,0	779 200,0	760 791,4	0,0
31	Затраты на дизельную откатку	тыс.тг	2 047 292,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	180 500,0	204 566,7	204 566,7	206 140,2	240 666,7	240 666,7	240 666,7	240 666,7	250 990,6	37 861,7
32	Затраты на переработку руды	тыс.тг	10 964 160,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1 200 000,0	1 200 000,0	1 200 000,0	1 200 000,0	1 200 000,0	1 200 000,0	1 200 000,0	1 200 000,0	1 200 000,0	164 160,0
33	Непроизводственные затраты	тыс.тг	2 086 306,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	227 838,3	228 402,7	228 402,7	228 402,7	228 402,7	228 402,7	228 402,7	228 402,7	228 402,7	31 246,3
34	Административные затраты	тыс.тг	1 653 151,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	180 933,3	180 933,3	180 933,3	180 933,3	180 933,3	180 933,3	180 933,3	180 933,3	180 933,3	24 751,7
35	Затраты на реализацию	тыс.тг	433 154,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	46 905,0	47 469,3	47 469,3	47 469,3	47 469,3	47 469,3	47 469,3	47 469,3	47 469,3	6 494,6
36	Налоги и отчисления	тыс.тг	9 740 107,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	875 380,2	983 375,6	984 548,8	984 550,4	984 584,9	984 584,9	984 584,9	984 584,9	1 752 112,7	221 799,9
37	Ставка платы за захоронение отходов производства	тыс.тг	2 959,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	329,7	329,7	329,7	329,7	329,7	329,7	329,7	329,7	321,9	0,0
38	Формирование суммы обеспечения обязательств по ликвидации	тыс.тг	767 900,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	767 543,7	356,6
39	Отчисления в НИОКР (1% от совокупного годового дохода)	тыс.тг	887 018,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	97 514,8	98 688,0	98 688,0	98 688,0	98 688,0	98 688,0	98 688,0	98 688,0	98 688,0
40	Отчисления на обучение кадров (0,1% от производственных расходов)	тыс.тг	36 537,4	0,0														

Таблица 8.5 – Сводные технико-экономические показатели отработки запасов месторождения Теллур подземным способом (в долларах)

№	Показатели	Ед. изм.	Всего	Годы отработки														
				2025 год 1	2026 год 2	2027 год 3	2028 год 4	2029 год 5	2030 год 6	2031 год 7	2032 год 8	2033 год 9	2034 год 10	2035 год 11	2036 год 12	2037 год 13	2038 год 14	2039 год 15
Исходные данные																		
1	Товарная руда	тыс.т	1 827,4							200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	27,4
	Аи	г/т	1,73							1,72	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74
		кг	3 170								343	347	347	347	347	347	347	48
3	ГПР	тыс.м3	143,622							16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	15,622	0,000
	ГКР	тыс.м3	280,685						229,969	22,874	24,322	3,520						
	- выездная траншея 2	тыс.м3	207,452						207,452									
	- горизонтальные выработки	тыс.м3	72,280						22,517	22,603	23,640	3,520						
	- вертикальные выработки	тыс.м3	0,953							0,271	0,682							
Расчет товарного продукта и выручки от реализации товарного продукта																		
5	Извлечение Аи при переработке	%	85,00	85,00	85,00	85,00	85,00	85,00	85,00	85,00	85,00	85,00	85,00	85,00	85,00	85,00	85,00	85,00
6	Количество Аи продукции ЗИФ	тр.унц	86 631							9 381	9 494	9 494	9 494	9 494	9 494	9 494	9 494	1 299
	кг	2 695								292	295	295	295	295	295	295	295	40
7	Оплачиваемое количество Аи	%	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00
8	Цена реализации Аи	\$/тр.унц	2 100,0	2 100,0	2 100,0	2 100,0	2 100,0	2 100,0	2 100,0	2 100,0	2 100,0	2 100,0	2 100,0	2 100,0	2 100,0	2 100,0	2 100,0	2 100,0
	\$/кг	67 516,6	67 516,6	67 516,6	67 516,6	67 516,6	67 516,6	67 516,6	67 516,6	67 516,6	67 516,6	67 516,6	67 516,6	67 516,6	67 516,6	67 516,6	67 516,6	67 516,6
9	Выручка от реализации товарного продукта	тыс.\$	180 104,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19 503,0	19 737,6	19 737,6	19 737,6	19 737,6	19 737,6	19 737,6	19 737,6	19 737,6	2 700,4
10	Извлекаемая ценность 1 т товарной руды	\$/т	98,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	97,51	98,69	98,69	98,69	98,69	98,69	98,69	98,69	98,69	98,70
Расчет эксплуатационных затрат																		
11	Инфляция	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	инд.	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
12	МРП	тг	3 932,0	3 932,0	3 932,0	3 932,0	3 932,0	3 932,0	3 932,0	3 932,0	3 932,0	3 932,0	3 932,0	3 932,0	3 932,0	3 932,0	3 932,0	3 932,0
13	Себестоимость добычи руды	\$/т руды	18,09	18,09	18,09	18,09	18,09	18,09	18,09	18,09	18,09	18,09	18,09	18,09	18,09	18,09	18,09	18,09
14	Себестоимость ГПР	\$/м3	97,40	97,40	97,40	97,40	97,40	97,40	97,40	97,40	97,40	97,40	97,40	97,40	97,40	97,40	97,40	97,40
15	Себестоимость дизельной откатки	\$/т	2,29						1,81	2,05	2,05	2,06	2,41	2,41	2,41	2,41	2,51	2,77
16	Себестоимость переработки руды	\$/т руды	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
17	Административные затраты	\$/т руды	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81
18	Затраты на реализацию	\$/тр.унц	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
19	Ставка платы за захоронение отходов производства	МРП/т	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
20	Формирование суммы обеспечения обязательств по ликвидации	тыс.\$	1 535,8														1 535,1	0,7
21	Отчисления в НИОКР (1% от совокупного годового дохода)	%	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
22	Отчисления на обучение кадров (0,1% от производственных расходов)	%	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
23	Отчисления на социально-экономическое развитие региона и его инфраструктуры (500МРП)	МРП	500,0	500,0	500,0	500,0	500,0	500,0	500,0	500,0	500,0	500,0	500,0	500,0	500,0	500,0	500,0	500,0
24	Себестоимость проходки траншей	\$/м3	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60
25	Себестоимость проходки ГКР (горизонтальные)	\$/м3	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0
26	Себестоимость проходки ГКР (вертикальные)	\$/м3	138,0	138,0	138,0	138,0	138,0	138,0	138,0	138,0	138,0	138,0	138,0	138,0	138,0	138,0	138,0	138,0
27	Производственные затраты	тыс.\$	73 074,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7 938,1	7 986,2	7 986,2	7 989,3	8 058,4	8 058,4	8 058,4	8 058,4	8 042,2	899,1
28	Производственная себестоимость	\$/т руды	39,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	39,69	39,93	39,93	39,95	40,29	40,29	40,29	40,29	40,21	32,86
29	Затраты на добычу руды	тыс.\$	33 063,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3 618,7	3 618,7	3 618,7	3 618,7	3 618,7	3 618,7	3 618,7	3 618,7	3 618,7	495,0
30	Затраты на ГПР	тыс.\$	13 988,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1 558,4	1 558,4	1 558,4	1 558,4	1 558,4	1 558,4	1 558,4	1 558,4	1 521,6	0,0
31	Затраты на дизельную откатку	тыс.\$	4 094,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	361,0	409,1	409,1	412,3	481,3	481,3	481,3	481,3	502,0	75,7
32	Затраты на переработку руды	тыс.\$	21 928,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2 400,0	2 400,0	2 400,0	2 400,0	2 400,0	2 400,0	2 400,0	2 400,0	2 400,0	328,3
33	Непроизводственные затраты	тыс.\$	4 172,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	455,7	456,8	456,8	456,8	456,8	456,8	456,8	456,8	456,8	62,5
34	Административные затраты	тыс.\$	3 306,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	361,9	361,9	361,9	361,9	361,9	361,9	361,9	361,9	361,9	49,5
35	Затраты на реализацию	тыс.\$	866,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	93,8	94,9	94,9	94,9	94,9	94,9	94,9	94,9	94,9	13,0
36	Налоги и отчисления	тыс.\$	19 480,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1 750,8	1 966,8	1 969,1	1 969,1	1 969,2	1 969,2	1 969,2	1 969,2	3 504,2	443,6
37	Ставка платы за захоронение отходов производства	тыс.\$	5,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,0
38	Формирование суммы обеспечения обязательств по ликвидации	тыс.\$	1 535,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1 535,1	0,7
39	Отчисления в НИОКР (1% от совокупного годового дохода)	тыс.\$	1 774,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	195,0	197,4	197,4	197,4	197,4	197,4	197,4	197,4	197,4
40	Отчисления на обучение кадров (0,1% от производственных расходов)	тыс.\$	73,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,9	8,0	8,0	8,0	8,1	8,1	8,1	8,1	8,0	0,9
41	Отчисления на социально-экономическое развитие региона и его инфраструктуры (500МРП)	тыс.\$	39,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
42	НДПИ Аи (7,5%)	тыс.\$	16 052,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1 738,2	1 759,1	1 759,1	1 759,1	1 759,1	1 759,1	1 759,1	1 759,1	1 759,1	240,7
43	Всего эксплуатационные затраты	тыс.\$	96 727,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10 144,5	10 409,8	10 412,1	10 415,3	10 484,4	10 484,4	10 484,4	10 484,4	12 003,3	1 405,2
44	Эксплуатационные затраты на 1 т руды	\$/т руды	52,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	50,72	52,05	52,06	52,08	52,42	52,42	52,42	52,42	60,02	51,36
45	Эксплуатационные затраты на 1 кг Аи в товарной руде	\$/кг	30 513	0	0	0	0	0	29 553	29 965	29 972	29 981	30 180	30 180	30 180	30 180	34 552	29 564
46	Прибы																	

8.4 Чувствительность проекта

Значительными факторами, влияющими на денежный поток, являются превышение или наоборот снижение затрат как капитальных, так и производственных, а также изменение цены товарной продукции. Показатели чувствительности Проекта при вероятных изменениях капитальных и производственных затрат, а также цены реализации товарной продукции на $\pm 10\%$, $\pm 20\%$ и $\pm 30\%$ от исходного значения чистой приведенной стоимости (NPV при ставке дисконтирования 10%) приведен на рисунке 8.1.



Показатели	Ед. изм.	-30%	-20%	-10%	0%	10%	20%	30%
Выручка	тыс.тг	-15 219,8	-8 265,5	-2 016,7	4 196,4	10 409,5	16 614,9	22 814,8
Эксплуатационные затраты	тыс.тг	14 229,8	10 887,6	7 542,0	4 196,4	850,8	-2 494,8	-5 843,2
Капитальные затраты	тыс.тг	10 164,2	8 176,9	6 186,6	4 196,4	2 206,2	215,9	-1 774,3

Рисунок 8.1 – График зависимости NPV (при ставке дисконтирования 10%) от затратных показателей и от цены реализации товарного продукта

Список использованных источников

1. Отчет по оценке минеральных ресурсов и запасов месторождения Теллур на площади Теллур-Степокская в Акмолинской области по стандартам KAZRC по состоянию на 01.04.2023г. ТОО «С-ГеоПроект» 2023г.
2. Технический проект «Промышленная разработка месторождения «Теллур» подземным способом». ДТОО «ГРП Секисовское» 2012г.
3. Горно-геологический справочник по разработке рудных месторождений. Том I. Алматы, 1997г.
4. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы (приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 30.12.2014 г. № 352).
5. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов (приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 30.12.2014 г. № 343).
6. Нормы технологического проектирования горнодобывающих предприятий подземным способом разработки (методические рекомендации), 2008г.
7. СНиП 3.02.03-84 Подземные горные выработки, 1985г.
8. Единые правила по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добыче полезных ископаемых. Утверждены постановлением Правительства РК от 10 февраля 2011года №123.
9. Временное методическое пособие по расчету количества воздуха, необходимого для проветривания рудников и шахт, Алма-Ата-1990г.
10. Временные правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок месторождений руд цветных металлов с неизученным процессом сдвижения горных пород.
11. Инструкция по наблюдениям за сдвижением горных пород и земной поверхности при подземной разработке рудных месторождений, М., 1988г.
12. Шевелев Ф.А. Таблицы для гидравлического расчета, М.: Стройиздат, 1972 г;
13. Единые нормы выработки и времени на подземные очистные, горнопроходческие и нарезные горные работы, М., 1985.
14. Инструкция по составлению плана горных работ, утвержденная приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 18.05.2018года. № 351.
15. Инструкция по безопасному ведению горных работ на рудных и нерудных месторождениях (объекты строительства подземных сооружений), склонных к горным ударам, 1989г.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А Государственная лицензия на проектирование горных производств

21022419



ЛИЦЕНЗИЯ

13.07.2021 года

21022419

Выдана

Товарищество с ограниченной ответственностью "АПИЦ Инжиниринг"

070004, Республика Казахстан, г.Нур-Султан, улица Сауран, дом № 5Б, 69
БИН: 030640008213

(полное наименование, местонахождение, бизнес-идентификационный номер юридического лица (в том числе иностранного юридического лица), бизнес-идентификационный номер филиала или представительства иностранного юридического лица – в случае отсутствия бизнес-идентификационного номера у юридического лица/полностью фамилия, имя, отчество (в случае наличия), индивидуальный идентификационный номер физического лица)

на занятие

Проектная деятельность

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

Особые условия

I категория

(в соответствии со статьей 36 Закона Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

Примечание

Неотчуждаемая, класс 1

(отчуждаемость, класс разрешения)

Лицензиар

Государственное учреждение "Управление контроля и качества городской среды города Нур-Султан". Акимат города Нур-Султан.

(полное наименование лицензиара)

Руководитель

(уполномоченное лицо)

Доскулов Даулет Боранбаевич

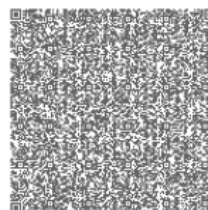
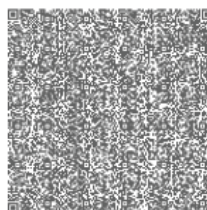
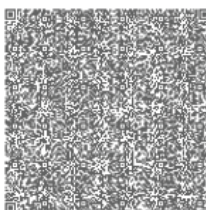
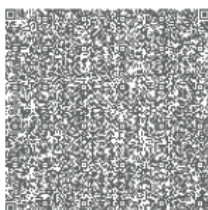
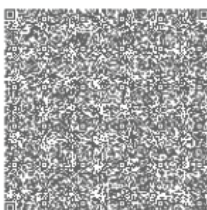
(фамилия, имя, отчество (в случае наличия))

Дата первичной выдачи 28.06.2021

Срок действия
лицензии

Место выдачи

г.Нур-Султан



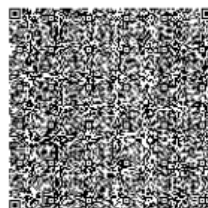
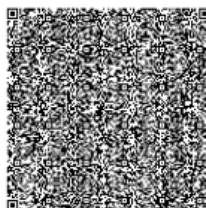
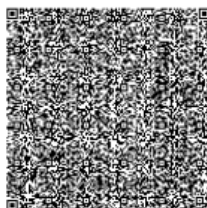
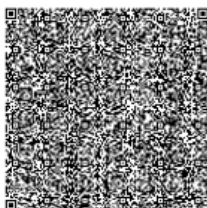


Номер ліцензії 21022419

Дата выдачи лицензии 13.07.2021 год

Подвид(ы) лицензируемого вида деятельности

- Технологическое проектирование (разработка технологической части проектов строительства) объектов производственного назначения, в том числе:
 - Плотины, дамбы, других гидротехнических сооружений
 - Конструкций башенного и мачтового типа
 - Для подъемно-транспортных устройств и лифтов
 - Для медицинской, микробиологической и фармацевтической промышленности
 - Для энергетической промышленности
 - Для перерабатывающей промышленности, включая легкую и пищевую промышленность
 - Для тяжелого машиностроения
- Технологическое проектирование (разработка технологической части проектов строительства) зданий и сооружений жилищно-гражданского назначения, в том числе:
 - Для транспортной инфраструктуры (предназначенной для непосредственного обслуживания населения) и коммунального хозяйства (кроме зданий и сооружений для обслуживания транспортных средств, а также иного производственно-хозяйственного назначения)
 - Для дошкольного образования, общего и специального образования, интернатов, заведений по подготовке кадров, научно-исследовательских, культурно-просветительских и зрелищных учреждений, предприятий торговли (включая аптеки), здравоохранения (лечения и профилактики заболеваний, реабилитации и санаторного лечения), общественного питания и бытового обслуживания, физкультурно-оздоровительных и спортивных занятий, отдыха и туризма, а также иных многофункциональных зданий и комплексов с помещениями различного общественного назначения
- Технологическое проектирование (разработка технологической части проектов транспортного строительства), включающее:
 - Улично-дорожную сеть городского электрического транспорта
 - Мосты и мостовые переходы, в том числе транспортные эстакады и многоуровневые развязки
 - Пути сообщения железнодорожного транспорта
 - Автомобильные дороги всех категорий
- Технологическое проектирование (разработка технологической части проектов строительства) объектов инфраструктуры транспорта, связи и коммуникаций, в том числе по обслуживанию:
 - Общереспубликанских и международных линий связи (включая спутниковые) и иных видов телекоммуникаций
 - Местных линий связи, радио-, телекоммуникаций



Однією з причин цього можна вважати те, що в Україні не було розроблено спеціального законодавства, яке б регулювало діяльність громадських організацій. Це призвело до того, що діяльність цих організацій була неформальною, а не юридично закріпленою.



Номер ліцензії 21022419

Дата выдачи лицензии 13.07.2021 год

Подвид(ы) лицензируемого вида деятельности

- Внутригородского и внешнего транспорта, включая автомобильный, электрический, железнодорожный и иной рельсовый, воздушный, водный виды транспорта

- Проектирование инженерных систем и сетей, в том числе:

- Систем внутреннего и наружного электроосвещения, электроснабжения до 0,4 кВ и до 10 кВ

- Электроснабжения до 35 кВ, до 110 кВ и выше

- Магистральные нефтепроводы, нефтепродуктопроводы, газопроводы (газоснабжение среднего и высокого давления)

- Внутренних систем отопления (включая электрическое), вентиляции, кондиционирования, холодоснабжения, газификации (газоснабжения низкого давления), а также их наружных сетей с вспомогательными объектами

- Внутренних систем водопровода (горячей и холодной воды) и канализации, а также их наружных сетей с вспомогательными объектами

- Внутренних систем слаботочных устройств (телефонизации, пожарно-охранной сигнализации), а также их наружных сетей

- Градостроительное проектирование (с правом проектирования для градостроительной реабилитации районов исторической застройки, за исключением научно-реставрационных работ на памятниках истории и культуры) и планирование, в том числе разработка:

- Схем газоснабжения населенных пунктов и производственных комплексов, располагаемых на межселенных территориях

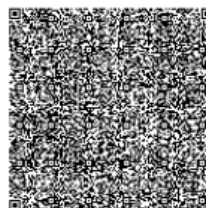
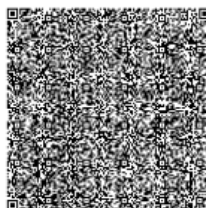
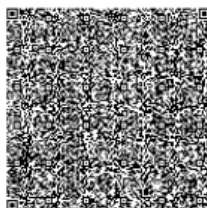
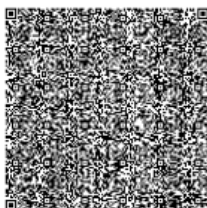
- Схем канализации населенных пунктов и производственных комплексов, включая централизованную систему сбора и отвода бытовых, производственных и ливневых стоков, размещение головных очистных сооружений, испарителей и объектов по регенерации стоков

- Схем телекоммуникаций и связи для населенных пунктов с размещением объектов инфраструктуры и источников информации

- Схем электроснабжения населенных пунктов с размещением объектов по производству и транспортировке электрической энергии в системе застройки, а также электроснабжения производственных комплексов, располагаемых на межселенных территориях

- Схем развития транспортной инфраструктуры населенных пунктов (улично-дорожной сети и объектов внутригородского и внешнего транспорта, располагаемых в пределах границ населенных пунктов) и межселенных территорий (объектов и коммуникаций внешнего транспорта, располагаемых вне улично-дорожной сети населенных пунктов)

- Планировочной документации (комплексных схем градостроительного планирования территорий - проектов районной планировки, генеральных планов населенных пунктов, проектов детальной



Однією з причин, чому неможливо було встановити точну кількість осіб, які вийшли з України, є те, що на той час не було єдиної бази даних. Дані про виїзди громадян були розподілені по різних відомствах, тому неможливо було отримати повну картину виїзду громадян з України.



ПРИЛОЖЕНИЕ К ЛИЦЕНЗИИ

Номер лицензии 21022419

Дата выдачи лицензии 13.07.2021 год

Подвид(ы) лицензируемого вида деятельности

- Градостроительное проектирование (с правом проектирования для градостроительной реабилитации районов исторической застройки, за исключением научно-реставрационных работ на памятниках истории и культуры) и планирование, в том числе разработка

планировки и проектов застройки районов, микрорайонов, кварталов, отдельных участков)

- Схем водоснабжения населенных пунктов с размещением источников питьевой и (или) технической воды и трассированием водоводов, а также схем водоснабжения производственных комплексов, располагаемых на межселенных территориях

- Схем теплоснабжения населенных пунктов с размещением объектов по производству и транспортировке тепловой энергии в системе застройки, а также теплоснабжения производственных комплексов, располагаемых на межселенных территориях

- Технологическое проектирование (разработка технологической части проектов) строительства объектов сельского хозяйства, за исключением предприятий перерабатывающей промышленности

- Строительное проектирование (с правом проектирования для капитального ремонта и (или) реконструкции зданий и сооружений, а также усиления конструкций для каждого из указанных ниже работ) и конструирование, в том числе:

- Металлических (стальных, алюминиевых и из сплавов) конструкций

- Бетонных и железобетонных, каменных и армокаменных конструкций

- Оснований и фундаментов

- Архитектурное проектирование для зданий и сооружений первого или второго и третьего уровней ответственности (с правом проектирования для архитектурно-реставрационных работ, за исключением научно-реставрационных работ на памятниках истории и культуры), в том числе:

- Генеральных планов объектов, инженерной подготовки территории, благоустройства и организации рельефа

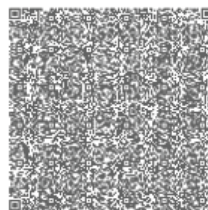
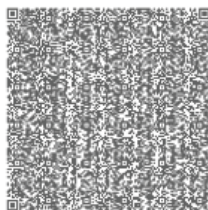
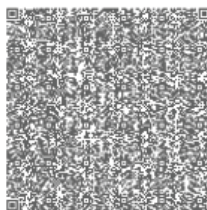
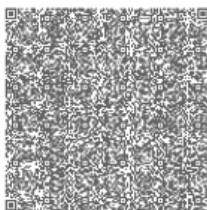
(наименование подвида лицензируемого вида деятельности в соответствии с Законом Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

Лицензиат

Товарищество с ограниченной ответственностью "АПИЦ Инжиниринг"

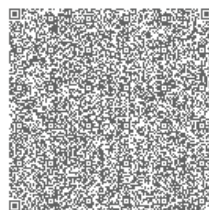
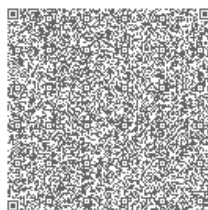
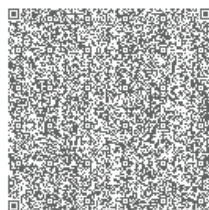
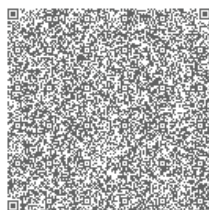
070004, Республика Казахстан, г.Нур-Султан, улица Сауран, дом № 5Б, 69, БИН: 030640008213

(полное наименование, местонахождение, бизнес-идентификационный номер юридического лица (в том числе иностранного юридического лица), бизнес-идентификационный номер филиала или представительства иностранного юридического лица – в случае отсутствия бизнес-идентификационного номера у юридического лица/полностью фамилия, имя, отчество (в случае наличия), индивидуальный идентификационный номер физического лица)



Один из шести объектов может быть использован для идентификации туралығы Қазақстан Республикасының 2003 жылғы 7 маусымдағы Заңы 7 бабының 1 тармағына сәйкес рәсімді тасымалдауға мүмкіндік бермейді. Дәлелді құжаттың сәйкестігі туралы 1-тармақ 7-бабының 1-тармағында "Объекттердің құрамындағы объекттердің объектілері" рәсімді тасымалдауға мүмкіндік бермейді.

Производственная база	(местонахождение)
Особые условия действия лицензии	I категория (в соответствии со статьей 36 Закона Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)
Лицензиар	Государственное учреждение "Управление контроля и качества городской среды города Нур-Султан". Акимат города Нур-Султан. (полное наименование органа, выдавшего приложение к лицензии)
Руководитель (уполномоченное лицо)	Доскулов Даулет Боранбаевич (фамилия, имя, отчество (в случае наличия))
Номер приложения	001
Срок действия	
Дата выдачи приложения	13.07.2021
Место выдачи	г. Нур-Султан
(наименование вида лицензии, предусмотренной законодательством Республики Казахстан, в соответствии со статьей 36 Закона Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)	



Осыз жердегі электрондық құжаттың электрондық нұсқасын тексеру үшін Қазақстан Республикасының 2003 жылғы 7 желтоқсандағы Заңымен бекітілген 1 тарауындағы ережелермен танысыңыз. Электрондық құжаттың электрондық нұсқасын тексеру үшін 1 тарауындағы ережелермен танысыңыз. Электрондық құжаттың электрондық нұсқасын тексеру үшін 1 тарауындағы ережелермен танысыңыз.

Приложение Б

Задание на проектирование

Приложение № 1.1
к Договору № TS-AE-08/02 от 02.08.2024 г.

«СОГЛАСОВАНО»
Директор ТОО «АПИЦ Инжиниринг»

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор ТОО «TS Minerals»



К.Б. Бижанов



Р.А. Нургалиев

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ
на разработку Плана горных работ промышленной разработки золоторудного месторождения «Теллур» в Акмолинской области подземным способом

№ п/п	Наименование	Содержание
1.	Основание для проектирования	1. Ст. 216-217 Кодекса РК; от 27.12.2017г. №125-VI С.278 п.14 ЗРК «О недрах и недропользовании». 2. Контракт на разведку №5519-ТПИ от 29 апреля 2019 г. 3. Отчет по оценке минеральных ресурсов и запасов месторождения Теллур на площади Теллур-Степковская в Акмолинской области по стандартам KAZRC по состоянию на 01.04.2023 г.
2.	Стадия проектирования	План горных работ (далее «ПГР») стадии «П».
3.	Заказчик	ТОО «TS Minerals».
4.	Проектная организация	ТОО «АПИЦ Инжиниринг».
5.	Способ производства	Подземный способ добычи руды.
6.	Сроки строительства	Определяются Планом горных работ.
7.	Производственная мощность предприятия	Определяется Планом горных работ. Рекомендуемая: 1-4 годы – подготовительные работы, 5 год – 200 тыс.т/г, остальные годы – определяются проектом.
8.	Требования к технологии, режиму предприятия	Режим работы – 365 дней в году. Количество рабочих смен в сутки – 2 по 12 часов. Максимально использовать существующую инфраструктуру.
9.	Источник финансирования	Собственные средства.
10.	Сырьевая база и запасы сырья	Согласно «Отчету по оценке минеральных ресурсов и запасов месторождения Теллур на площади Теллур-Степковская в Акмолинской области по стандартам KAZRC по состоянию на 01.04.2023 г.».
11.	Требования к проектной документации	
	11.1. Общие требования:	11.1.1. Разработать ПГР в соответствии с требованиями Кодекса РК «О недрах и недропользовании» от 27.12.2017 г. №125-VI ЗРК, Инструкцией по составлению плана горных работ (утверждена Приказом МИР РК №351 от 18.05.18 г.), экологического законодательства, промышленной безопасности, иными нормами и стандартами для выполнения данного вида работ, действующими в РК на момент согласования и утверждения Проектной документации в уполномоченных органах. 11.1.2. ПГР утвердить Заказчиком и согласовать с уполномоченными органами (организациями) в соответствии с требованиями законодательства, действующего на момент получения Согласований.
	11.2. Требования к Плану горных работ	ПГР должен:

Договор № TS-AE-08/02 от 02.08.2024 г

6 of 26

	- содержать наиболее эффективную технологию промышленной разработки месторождения в соответствии с принятыми современными нормами технического проектирования, СНиПами, ГОСТами и должен удовлетворять всем современным требованиям; - быть разработан на основе оптимизированных экономических и технологических параметров с учетом инноваций в горнодобывающей отрасли.
11.3. Содержание Плана горных работ	ПГР должен включать следующие разделы: - геологический и гидрогеологический; - технологический (горнотранспортная часть, породный отвал, водоотлив); - энергетический (электроснабжение и электрификация, автоматизация, связь и сигнализация); - генеральный план и транспорт; - технико-экономическая часть (финансово-экономическая модель); - экологическая безопасность; - промышленная безопасность; - декларация промышленной безопасности; - приложения к ПГР, включая графические приложения. А также иные разделы в соответствии с требованиями Инструкции по составлению Плана горных работ и другими нормами.
11.4. Требования к разделам Плана горных работ	11.4.1. в геологической и гидрогеологической части отразить: - общие сведения и природные условия; - геологическую характеристику и геологическое строение месторождения; - контуры ресурсов и запасов полезных ископаемых, их качественную характеристику; - гидрогеологические характеристики и их условия; - осушение шахтного поля, (прогнозируемые максимальные водопритоки, расчёт и выбор оборудования для шахтной водоотливной установки, защиту шахты от поверхностных вод, пруд-накопитель/испаритель, рекомендации по ведению мониторинга подземных вод). 11.4.2. В технологической части отразить: а) Общие сведения и горно-технические условия месторождения; б) Технические решения, обеспечивающие заданную производительность и другие, сопутствующие добыче и переработке производственные операции: - обоснование проектной мощности; - выбор системы разработки; - расчет и обоснование основных параметров, элементы системы разработки и вскрытия; - вскрытие и порядок отработки; - вентиляция; - промышленные запасы руд; - обоснование нормативов вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов; - объёмы вмещающих пустых пород; - устойчивость горных выработок и крепление горных выработок; - расчёт, выбор и обоснование оборудования, машин и механизмов для вскрытия и добычных работ;

	- режим горных работ: общую схему работ и календарный план разработки (объемы и сроки работ, порядок ввода объектов в эксплуатацию); в) «Охрана недр», в т.ч: - охрана и рациональное использование недр; - обоснование охранных и санитарно-защитных зон; - мероприятия по обеспечению полноты извлечения запасов; - обоснование и технико-экономические расчёты нормируемых потерь и разубоживания; - эффективное использование подземных вод, вмещающих пустых пород, отходов горного производства во вспомогательном хозяйстве; - сведения о временно-неактивных запасах, причинах их образования и намечаемых сроках их погашения; - обоснование оптимальных параметров выемочных единиц, уровня полноты извлечения полезных ископаемых из недр; - мероприятия по сохранению в недрах или складированию забалансовых запасов для последующего промышленного освоения; - эксплуатационная разведка; - геолого-маркшейдерское обеспечение предприятия; г) Породный отвал; д) Снятие и складирование ПРС; е) Технологический транспорт (выбор типа подвижного состава по всем видам транспорта, объемы грузоперевозок, расчеты производительности и потребного количества (парка) оборудования, график замены); ж) Технологический комплекс (пункты рудоподготовки): дробильный комплекс, склады сырой и дробленной руды, погрузочно-разгрузочные пункты, весовое хозяйство и др.; з) Ремонтно-складское хозяйство (РСХ); и) Техника безопасности при ведении горных работ; к) Качество полезного ископаемого (ожидаемое качество добываемого полезного ископаемого, контроль качества добываемой и отгружаемой продукции); л) Технические средства и мероприятия по достоверному учету количества и качества добываемого минерального сырья, а также их потерь и отходов производства; м) Технологические решения: - по применению средств механизации и автоматизации производственных процессов; - по соблюдению нормируемых потерь полезного ископаемого. 11.4.3. Энергетический раздел должен содержать: - описание основных технологических решений по энергоснабжению; - расчеты электропотребления и расхода электроэнергии; - технические решения по автоматизации производственных процессов; - решения по организации связи и сигнализации. 11.4.4. Генеральный план и транспорт содержит: - краткую характеристику района, описание территории участка недр с расчетами (размер) площади и географическими координатами угловых точек; - промышленная площадка; - решения и показатели по генеральному плану; - решения по расположению инженерных сетей и коммуникаций; - транспорт.
--	--

	11.4.5. Финансово-экономический раздел включает: а) Техничко-экономическое обоснование по следующим основным показателям: - расчёт необходимых инвестиций для освоения месторождения; - расходы на эксплуатацию месторождения; - налоги и другие платежи; - расчёт дохода и прибыли от промышленной эксплуатации; б) В технико-экономических показателях привести следующие сведения: - исходные данные для расчета экономической части плана; - капитальные вложения по годам на основании сметных расчетов; в) Определение экономической эффективности инвестиций и расчёт финансово-экономических моделей по годам на весь расчетный период по возможным вариантам. В расчёте отразить следующие ключевые показатели: денежный поток, дисконтированный денежный поток, чистая прибыль, дисконтированная чистая прибыль, чистая приведенная стоимость (NPV), внутренняя норма доходности (IRR), дисконтированный срок окупаемости; Расчет показателей выполнить в национальной валюте - тенге с указанием курса доллара в долларовых показателях; Провести анализ чувствительности проекта (изменение цен на продукцию, себестоимости продукции, капитальных затрат); Все расчеты, включая финансово-экономические модели представить в форматах EXCEL с формулами, pdf. 11.4.6. Экологическая безопасность включает: а) Нормирование предельно допустимых эмиссий; б) Оценку воздействия планируемой деятельности на окружающую среду (ОВОС), в т.ч.: - проведение комплексной оценки воздействия на окружающую среду; - определение количественных характеристик воздействия на окружающую среду от намечаемой деятельности; - разработку мероприятий по предотвращению или снижению возможного негативного воздействия намечаемой деятельности; - разработку программы управления отходами; - разработку рекомендаций по проведению производственного мониторинга; в) Мероприятия по охране окружающей среды, предусматривающие: - применение специальных методов разработки месторождения в целях сохранения целостности земель с учетом технической, технологической, экологической и экономической целесообразности; - предотвращение техногенного опустынивания земель; - применение предупредительных мер от проявлений опасных техногенных процессов; - охрану недр от обводнения, пожаров и других стихийных факторов, осложняющих эксплуатацию и разработку месторождения; - предотвращение загрязнения недр; - обеспечение экологических и санитарно-эпидемиологических требований при складировании и размещении отходов; - предотвращение ветровой эрозии почв, отвалов вскрышных пород и отходов производства, их окисления и самовозгорания;
--	---

		- охрана растительного и животного мира; - экологический мониторинг; - экологические затраты (налоги и платежи). 11.4.7. Промышленная безопасность содержит: Меры безопасности работы производственного персонала и населения, зданий и сооружений, объектов окружающей среды от вредного воздействия работ, связанных с недропользованием; Мероприятия по предупреждению и ликвидации аварий, несчастных случаев и профилактике профессиональных заболеваний, включающие: - планирование и проведение мероприятий по предупреждению и ликвидации аварий; - приостановление работ в случае возникновения непосредственной угрозы жизни работников, выведение людей в безопасное место и осуществление мероприятий, необходимых для выявления опасности; - использование машин, оборудования и материалов, содержание зданий и сооружений в состоянии, соответствующем требованиям правил и норм безопасности и санитарных норм; - осуществление специальных мероприятий по прогнозированию и предупреждению природных и техногенных аварий: внезапных прорывов воды, выбросов газов, полезных ископаемых и пород, а также горных ударов; - своевременное пополнение технической документации и планов ликвидации аварий данными, уточняющими границы зон безопасного ведения работ; - выполнение иных требований, предусмотренных законодательством Республики Казахстан о гражданской защите. 11.4.8. Декларация промышленной безопасности и Экспертиза на Декларацию. Данный раздел должен соответствовать требованиям ст. 76 Закона Республики Казахстан «О гражданской защите». Зарегистрировать Декларацию промышленной безопасности в уполномоченном органе. 11.4.9. Раздел «Графические приложения и документация» В соответствии с требованиями инструкции, включающий: - геологическую карту месторождения; - геологические разрезы; - гидрогеологическая карта месторождения; - генеральный план с размещением основных объектов рудника; - чертежи горнотехнической части проекта; - прочие чертежи и спецификация оборудования. А также иные разделы в соответствии с требованиями Инструкции по составлению Плана горных работ и другими нормами.
12.	Источник обеспечения энергией (тепло, электроэнергия, сжатый воздух, газ), водой	Согласно требованиям норм, действующим на территории РК. Предусмотреть применение энергосберегающего оборудования и материалов.
13.	Перечень исходных данных, выдаваемых Заказчиком	Предоставляются Заказчиком Подрядчику по согласованному сторонами перечню.
14.	Требования к технико-экономической части	Согласно требованиям норм, действующим на территории РК выполнить технико-экономическую часть.

15.	Подключение к инженерным сетям	Согласно техническим условиям.
16.	Проведение изыскательных работ	Максимально использовать имеющиеся инженерно-геодезические и инженерно-геологические материалы.
17.	Особые условия проектирования и строительства	Сейсмичность района принять согласно СНиП РК 2.03-30-2006.
18.	Основные технико-экономические показатели объекта, в т.ч. мощность, производительность, производственная программа	Производительность рудника по добыче товарной руды определить проектом.
19.	Основные требования к инженерному оборудованию	Согласно требованиям норм, действующих на территории РК использовать технологическое оборудование, предусмотренное проектом.
20.	Требования к качеству, конкурентоспособности и экологическим параметрам продукции	Согласно требованиям норм, действующих на территории РК.
21.	Требования к архитектурно-строительным, объемно-планировочным и конструктивным решениям с учетом создания доступной для инвалидов среды жизнедеятельности	Согласно требованиям норм, действующих на территории РК. Объект не требует доступа для маломобильных групп населения с ограниченными возможностями.
22.	Требование и объем разработки организации строительства	Согласно нормам проектирования, действующим на территории Республики Казахстан.
23.	Выделение очередей, в том числе пусковых комплексов и этапов, требования по перспективному расширению предприятия	Определяется проектом.
24.	Требования и условия в разработке природоохранных мер и мероприятий	Согласно требованиям норм и законодательства, действующих на территории РК, разработать раздел ОВОС, в котором предусмотреть: - места для размещения отходов, образующихся в ходе проведения горных работ (в т.ч. для вскрышных пород), согласно требованиям экологического законодательства; - систему водоотлива и место отведения шахтной воды принять проектом.
25.	Требования к режиму промышленной безопасности, охраны и гигиены труда	Согласно требованиям норм, действующих на территории РК.
26.	Требования по разработке инженерно-технических мероприятий гражданской обороны по предупреждению чрезвычайных ситуаций	Согласно требованиям норм, действующих на территории РК разработать Декларацию промышленной безопасности.

27.	Требования по согласованию и выдаче проектной документации	- Состав Плана горных работ (проекта) принять согласно настоящему техническому заданию и «Инструкции по составлению Плана горных работ (утверждена Приказом МИР РК №351 от 18.05.18 г.). - Проектная организация с участием Заказчика согласовывает ППР (проект) и ОВОС с государственными, инспектирующими органами в установленном порядке, обеспечивает сопровождение проекта при прохождении экспертиз в соответствии с требованиями законодательства, действующего на момент получения Согласований. - Проектная документация выполняется на казахском и русском языках. Выполненная Подрядчиком и согласованная Заказчиком проектная документация выдается Исполнителем на русском в 2-х экземплярах на бумажном носителе и в 1-ом экземпляре в электронном виде в полном объеме (графические материалы – в формате программы AutoCaD (*.dwg) и (*.jpeg или *.tiff и *.pdf.); пояснительные записки и текстовые материалы – в формате программы Microsoft Word, Microsoft Exel (*.doc, *.xls) и *.pdf.), а в случае необходимости в других программах и форматах). Передаваемая документация должна быть заверена подписями и печатями Подрядной организации.
28.	Особые условия разработки	Основные проектные решения согласовывать в рабочем порядке со специалистами Заказчика; В процессе разработки в ППР (проект) Заказчик в праве вносить в объём работ коррективы и уточнения. Проектная организация совместно с Заказчиком принимает участие в организации проведения общественных слушаний, согласовании проекта со всеми государственными органами и в получении положительного заключения при прохождении комплексной-вневедомственной экспертизы проекта.
29.	Состав демонстрационных материалов	Презентация, отражающая основные аспекты проекта.
30.	Сроки выполнения работ	Устанавливается Договором.