

Республика Казахстан

АО «AltynEx Company»

**Утверждаю:
Председатель Правления
АО «AltynEx Company»**

_____ **Ю.С.Алимова**

**План горных работ месторождения Юбилейное,
расположенного в Мугалжарском районе Актю-
бинской области**

Подземные горные работы

Пояснительная записка

г. Нур-Султан, 2022 г.

Исполнители:

Сапаков Е. – главный инженер проекта, горный инженер;

Искакова Б. – гидрогеолог;

Акашев М.- горный инженер;

Лазарев Т. – горный инженер – механик;

Ибраева А. – инженер-эколог;

Попов О. – специалист по промышленной безопасности;

Тлектес М. – экономист;

Айтмуханова А.Х. – инженер-геолог.

**Состав проекта
Ведомость чертежей**

№ п/п	Обозначение	Наименование	Лист	Листов
	1	2	3	4
Горная часть.				
Чертежи (ПР)				
1	ПГР-2022-1	Заглавный лист	1	
2	ПГР-2022-2	Ситуационный план	2	
3	ПГР-2022-3	Схема вскрытия	3	
4	ПГР-2022-4	План на отм.-80 р.т Центральное	4	
5	ПГР-2022-5	План на отм.-110 р.т Малыш	5	
6	ПГР-2022-6	План на отм.-130 р.т Малыш	6	
7	ПГР-2022-7	План на отм.-150. р.т Малыш	7	
8	ПГР-2022-8	План на отм.-170 р.т Малыш	8	
9	ПГР-2022-9	План на отм.-190 р.т Малыш	9	
10	ПГР-2022-10	План на отм.75 ГЛРТ (Алтын)	10	
11	ПГР-2022-11	План на отм. 55 ГЛРТ (Алтын)	11	
12	ПГР-2022-12	План на отм.35 ГЛРТ (Алтын)	12	
13	ПГР-2022-13	План на отм.-223 р.т ЮВРТ	13	
14	ПГР-2022-14	План на отм.-240 р.т ЮВРТ	14	
15	ПГР-2022-15	План на отм.-257 р.т ЮВРТ	15	
16	ПГР-2022-16	План на отм.-275 р.т ЮВРТ	16	
17	ПГР-2022-17	План на отм.-295 р.т ЮВРТ	17	
18	ПГР-2022-18	План на отм.-315 р.т ЮВРТ	18	
19	ПГР-2022-19	План на отм.-330 р.т ЮВРТ	19	
20	ПГР-2022-20	Схема воздухо-водоснабжения	20	
21	ПГР-2022-21	Система разработки подэтажного обрушения с торцевым выпуском руды	21	
22	ПГР-2022-22	Календарный график добычи руды и металла	22	
23	ПГР-2022-23	Календарный график выполнения горно-капитальных работ	23	
24	ПГР-2022-24	Схема вентиляции	24	
25	ПГР-2022-25	Участковый водоотливной комплекс	25	

26	ПГР-2022-26	Сечения горных выработок	26	2
27	ПГР-2022-27	Сопряжение горных выработок	27	
28	ПГР-2022-28	Склад противопожарных материалов (ППМ)	28	
29	ПГР-2022-29	Камера аварийного воздухообеспечения (КАВС)	29	
30	ПГР-2022-30	Подземная уборная	30	
31	ПГР-2022-31	Камера участковой понизительной подстанции	31	
32	ПГР-2022-32	Камера ожидания	32	

Содержание

1.	Введение	6
2.	Геология и запасы полезных ископаемых	7
2.1	Краткая геологическая характеристика месторождения	7
2.1.1	Морфология рудных тел	8
2.2	Качественная характеристика руд	9
2.3	Инженерно-геологические условия разработки месторождения	12
2.4	Гидрогеологические условия разработки месторождения	14
2.5	Эксплуатационная разведка	17
3	Технологические решения	17
3.1	Горная часть	17
3.1.1	Ранее принятые проектные решения и существующее положение.	17
3.1.2	Горнотехнические условия месторождения	18
3.1.3	Производительность, срок существования и режим работы рудника	18
3.1.4	Вскрытие месторождение	19
3.1.5	Горно-капитальные работы	21
3.1.6	Системы разработки	27
3.1.6.1	Выбор и обоснование систем разработки	27
3.1.6.2	Система поэтажного обрушения с торцевым выпуском руды.....	27
3.1.6.3	Обоснование выемочной единицы	28
3.1.6.4	Потери и разубоживание	28
3.1.7	Геолого-маркшейдерское обслуживание очистных работ	129
3.1.8	Анализ обрушения выработанного пространства ЮВРТ	129
3.1.9	Меры охраны зданий, сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных разработок.	129
3.2	Охрана недр.....	132
3.3	Контроль за выработанным пространством	133
3.4	Календарный план	134
3.4.1	Календарный график строительства.....	134
3.4.2	Календарный график добычи руды	135
3.5	Проветривание рудника	135
3.5.1	Расчет необходимого количества воздуха по различным факторам.....	136
3.5.2	Расчет производительности вентиляционной установки	139
3.5.3	Выбор схемы проветривания.....	139
3.5.4	Расчет депрессии рудника.	139
3.5.5	Выбор вентилятора главного проветривания	140
3.5.6	Выбор средств проветривания для горнопроходческих работ	131
3.5.7	Выбор вспомогательных вентиляторов для очистной выемки.....	132
3.5.8	Мероприятия по обеспыливанию рудничной атмосферы	133
3.6	Водоотлив.....	133
3.7	Механизация горных работ	136
3.8	Воздухоснабжение и водоснабжение	142
3.8.1	Воздухоснабжение.....	142
3.8.2	Водоснабжение	143
3.9	Хозяйство взрывчатых материалов и взрывные работы	144
3.10	Техника безопасности, охрана труда и промсанитария при ведении горных работ 145	
3.10.1	Общие мероприятия	145
3.10.2	Правила промышленной безопасности	146
3.10.3	Охрана труда и промсанитария.....	147
3.10.4	Защитные меры безопасности	148

4.	Электроосвещение подземных горных выработок	148
4.1	Связь и позиционирование персонала.....	148
5.	Управление производством, предприятием, организация условий труда и охраны работников	149
5.1	Санитарно-гигиенические условия труда работников.....	149
5.2	Система обеспечения комплексной безопасности и антитеррористической защищенности для особо важных объектов	149
6.	Мероприятия по предупреждению и ликвидации аварий, несчастных случаев и профилактике профессиональных заболеваний.....	150
6.1	Мероприятия по предотвращению затопления и ограничению притока воды в горные выработки.	150
6.2	Мероприятия по борьбе с подземными пожарами.....	151
6.3	Случайный взрыв ВВ во время заряжания скважин.	151
6.4	Террористический акт (подрыв ВВ во время зарядки скважин).	151
6.5	Стихийные бедствия	152
	Список литературы	154
	ПРИЛОЖЕНИЯ.....	155
	Приложение 1. Задание на проектирование	156

1. Введение

План горных работ месторождения «Юбилейное» разработан ЧК "Minerals Operating Ltd"» на основании задания на проектирование, в соответствии с государственными нормативными требованиями и межгосударственными нормативами, действующими в Республике Казахстан.

2. Геология и запасы полезных ископаемых

2.1 Краткая геологическая характеристика месторождения

По особенностям формирования месторождение «Юбилейное» является полигенным и полихронным. Пространственно и генетически оно связано со штоком среднедевонских плагиогранит-порфиров, прорывающих вулканиты Мугоджарской свиты.

В плане на поверхности интрузия имеет изометричную форму, несколько вытянутую в северо-западном - субмеридиональном направлении с максимальными размерами в поперечнике 220×180 м. В объеме штока представляет собой субвертикальное столбообразное тело с незначительным склонением на юго-восток. С глубиной размеры штока постепенно уменьшаются - на глубине 500 м они составляют 220×120 м, на глубине 1 км - 150×120 м. Геофизическими исследованиями рудовмещающий интрузив прослежен до глубины свыше 1,5 км.

По вещественному составу выделяются две фации плагиогранит-порфиров - амфибол-биотитовая и биотитовая.

Контакты интрузива с вмещающими породами практически вертикальные, затухающие гидротермально-метасоматическими изменениями, развитыми как по плагиогранит-порфирам, так и вмещающим вулканитам мугоджарской толщи.

Вмещающие интрузив породы представлены спилитами, базальтовыми, андезитобазальтовыми и андезитовыми порфиритами мугоджарской толщи, прорванными дайками диабазов и жилами аплитов. Главная роль среди вмещающих пород принадлежит спилитам.

Жилами аплитов прорваны все вышеперечисленные рудовмещающие породы. Аплиты не имеют с породами штока пространственной или генетической связи и распространены незначительно. Мощность жил составляет первые сантиметры.

В пределах штока плагиогранит-порфиров и вмещающих его вулканитов основного состава развиты гидротермально-метасоматические изменения, которые наиболее проявлены на площади около 2 км², именуемой «зоной окварцевания». Выражены они в виде окварцевания, ороговикования, хлоритизации, карбонатизации и эпидотизации, сопровождающихся вкрапленностью сульфидов. Интенсивность изменений уменьшается в направлении от центра к периферии зоны окварцевания.

В породах зоны окварцевания почти повсеместно присутствует магнетит, что объясняет природу связанной с ней положительной магнитной аномалии.

Рудовмещающими породами являются интенсивно измененные плагиогранит-порфиры и находящиеся в их экзоконтакте вулканиты мугоджарской свиты.

Месторождение сформировано в несколько стадий в результате гидротермально-метасоматической деятельности, сопровождавшей формирование штока плагиогранит-порфиров.

Структура месторождения - клиновидный тектонический блок, образовавшийся на пересечении двух крутопадающих разломов меридионального и северо-восточного направлений. На площади месторождения проявлены также другие более мелкие разрывные нарушения субмеридионального, северо-западного, северо-восточного и субширотного направлений.

Хронологически разрывные нарушения подразделяются на доинтрузивные, постинтрузивные и пострудные. Субширотные разломы считаются наиболее молодыми - пострудными. Большинство разломов крутопадающие (70-85°). Амплитуду смещения по разломам определить трудно.

Крупные тектонические нарушения сопровождаются зонами дробления и расщепления.

2.1.1 Морфология рудных тел

На месторождении выделяются различные по морфологии рудные тела, которые представляют собой участки развития прожилково-вкрапленной кварц-сульфидной минерализации. Основные рудные тела: Центральное рудное тело (наиболее крупное), Юго-Восточное рудное тело и рудное тело Малыш (относительно небольших размеров). Кроме того, в пределах месторождения выделяется «Группа линзовидных рудных тел», оперяющие основные рудные тела и локализованные преимущественно в измененных породах. Ниже дается их описание.

Центральное рудное тело (ЦРТ) представляет собой сужающуюся книзу конусообразную штокверковую зону, образованную густой сетью разно ориентированных, взаимопересекающихся прожилков мощностью 0,1–10,0 см. Размеры ЦРТ на уровне дна существующего карьера (гор. +340 м) составляют в меридиональном направлении до 300 м и в широтном до 400 м. С глубиной размеры ЦРТ постепенно уменьшаются. Рудное тело прослежено на глубину до 600 м. Форма ЦРТ осложнена большим количеством апофиз, сложенными также прожилково-вкрапленными рудами.

Юго-Восточное рудное тело (ЮВРТ), в плане находится юго-восточнее ЦРТ. Рудовмещающими породами указанного рудного тела являются интенсивно расщепленные, гидротермально измененные вулканиты мугоджарской свиты. Рудное тело характеризуется субвертикальным падением и эллипсоидной формой, размером 130x110 м. Северо-Восточный контакт рудного тела характеризуется северо-восточным падением под углами 86-88°. Верхняя граница его находится на глубине 450 м. Рудное тело прослежено до глубины 700 м.

Рудное тело «Малыш» вскрыто на глубине 450 м, находится восточнее, равноудаленно от ЦРТ и ЮВРТ. Рудное тело представлено измененными базальтами, диабазами, метасоматитами. Оно имеет линзовидную вытянутую форму с углами падения 70-80°, длиной 230 м. Верхняя граница описываемого тела находится на глубине 470 м, а нижняя граница тянется до глубины 700 м.

Группа линзовидных рудных тел (ГЛРТ) локализуется в гидротермально-метасоматически измененных эффузивах основного состава, оперяющих ЦРТ, ЮВРТ и рудное тело «Малыш». Скважинами, оруденение прослежено до глубины 700 м от поверхности.

Характеристика рудных тел месторождения Юбилейное приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Характеристика рудных тел месторождения Юбилейное

Название рудного тела	Длина, м	Ширина, м	Падение, град	Азимут
ЦРТ	540	150-400	75-90	50
ЮВРТ	270	40-90	60-80	300

«Малыш»	230	30-40	80-90	60
ГЛРТ (Алтын)	до 450	5-15	75-85	

2.2 Качественная характеристика руд

Геолого-промышленный тип месторождения в подсчетах запасов [2, 13] определен как: золото-порфировое, медь содержащее, штокверкового типа.

Основным полезным компонентом руд месторождения Юбилейное является золото. Серебро и медь относятся к попутным компонентам, в связи с их низкими содержаниями в рудах. Состав руд месторождения обусловлен развитием метасоматических и гидротермальных процессов, сформировавших рудные тела месторождения.

По минеральному составу и структурно-текстурным особенностям руды месторождения относятся к кварц-сульфидному прожилково-вкрапленному типу. Некоторые различия между рудами, развитыми в плагิโอгранит-порфирах и вулканитах, обусловлены различиями в исходном составе пород.

С поверхности руды подверглись гипергенным изменениям, сформировавшим зону окисления мощностью 40-50 м. Глубже залегают первичные руды, основными рудными минералами которых являются магнетит, пирит, арсенопирит, халькопирит, тетраэдрит, золото, антимонит. Минеральный состав руд приведен в таблице 2.2.

Таблица 2.2

Минеральный состав руд месторождения Юбилейное (В.М. Никулин, 2013)

Минералы	Главные	Второстепенные	Редкие
Рудные	Магнетит, пирит, халькопирит, арсенопирит, тетраэдрит, антимонит, золото	Сфалерит, галенит, шеелит, халькозин, борнит, гематит, рутил, ильменит, анатаз	Пирротин, марказит, молибденит, пентландит, теннантит, тетрадимит, электрум, алтаит, айкинит, виттехинит, эмплектит, висмутин, висмут. кобальтит
Нерудные	Кварц	Кальцит, доломит, эпидот, хлорит, серицит, актинолит, альбит	Флюорит, биотит, апатит
Гипергенные	Гидроокислы железа, группа глинистых минералов	Халькозин, ковеллин, серебро самородное, малахит, хризокolla	Борнит, азурит, кальцит

Средние содержания золота в минерализованных породах приведены в таблице 2.3

Таблица 2.3

Средние содержания золота (г/т) в породах месторождения (В.М. Никулин, 2013)

Вмещающие оруденение породы	Гидротермально-метасоматические изменения			
	карбонатный штокверк	кварц-карбонатный штокверк	кварц-сульфидный штокверк	зона окварцевания
Плагиогранит-порфиры	2,3	3	5,3	9,6
Вулканыты	1,6	1,7	2,8	2,6

Золото в рудах месторождения Юбилейное имеет размеры обычно до 10 мк, значительно реже – до нескольких миллиметров, в исключительных случаях - до первых сантиметров. Золото встречается в основном в ассоциации с пиритом и сульфидами меди в следующих формах: вдоль поверхности зерен или микротрещин кристаллов пирита; по кристаллам пирита в ассоциации с халькопиритом или блеклой рудой; в интерстициях между зернами кварца и карбоната; в виде микровключений в пирите и других сульфидах.

Микрозондовые анализы (табл. 3.7) показали, что золото в основном высокопробное с содержанием Au от 82.4 до 92.77%. Установлено наличие в золоте примесей свинца, цинка, висмута, теллура и селена.

Из рудных минералов на месторождении наиболее распространен пирит, который встречается как в метасоматически измененных породах (I генерация), так и в кварцевых прожилках (II генерация). Основным минералом меди является халькопирит, который присутствует в виде тонкой вкрапленности в рудах, образуя скопления неправильной формы между зернами кварца и пирита. Другие рудные минералы – сфалерит, галенит, антимонит встречаются в незначительных количествах в ассоциации с пиритом и халькопиритом. Нерудные минералы представлены кварцем, карбонатом, плагиоклазом, хлоритом, серицитом и актинолитом

Таблица 2.3 - Химический состав руд по технологическим пробам

Компоненты	Содержание, %										
	ЦНИГРИ 1968г. проба № 4Ц	Проба Каз- механобр 1969 г.	Проба "Каз- золото" 1979 г.	Казмеханобр, 1997 г			Казцинк, 2009 проба № 10	ВНИИЦВЕТМЕТ, 2009-10 гг.			Казмеханобр 2011 по 20 пробам
				проба №1	проба №2	проба № 4		проба № 1	проба № 4	Проба № 6	
Оксид кремния	77,0	74,55	80,8	73,32	65,27	72,37	66,72	59,44	63,72	58,02	64,1
Оксид алюм.	11,0	8,3	5,2	7,07	13,67	10,81	не отм.	12,39	12,69	11,07	10,4
Сера общая	0,7	1,09	0,27	3,38	1,09	1,1	не отм.	0,33	0,39	0,70	0,73
Сера сульфид.	0,7	1,09	0,22	3,24	0,95	1,08	не отм.	≤ 0,33	≤ 0,39	≤ 0,70	0,65
Железо	не отм.	не отм.	не отм.	не отм.	не отм.	не отм.	2,95	6,96	4,79	6,20	4,95
Кальций	не отм.	не отм.	не отм.	не отм.	не отм.	не отм.	не отм.	2,75	2,5	3,1	CaO - 3,9
Углерод общий	не отм.	не отм.	не отм.	не отм.	не отм.	не отм.	не отм.	0,4	0,2	0,22	не отм.
Углерод карб.	не отм.	не отм.	не отм.	не отм.	не отм.	не отм.	не отм.	0,4	0,2	< 0,2	не отм.
Медь	0,42	0,98	0,4	1,5	0,34	0,52	0,34	0,13	0,11	0,18	0,242
Мышьяк	-	0,06	0,06	0,17	0,069	0,05	0,02	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,069
Сурьма	-	-	-	0,043	0,032	0,032	0,011	0,0023	0,002	< 0,01	0,019
Цинк	не отм.	не отм.	не отм.	не отм.	не отм.	не отм.	0,06	0,01	< 0,01	< 0,01	0,012
Свинец	не отм.	не отм.	не отм.	не отм.	не отм.	не отм.	не отм.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,016
Прочие	10,18	13,93	13,5	10,89	18,58	14,04	29,9	26,81	15,38	20,25	14,91
Итого	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Золото, г/т	6,4-6,9	26,7	6,8	8,8	2,6	5,8	4,0	2,3	1,68	1,41	2,87
Серебро, г/т	0,65	5,8	1,9	4,1	1,1	2,3	1,6	2,0	2,0	2,0	6,1

2.3 Инженерно-геологические условия разработки месторождения

Породы в районе месторождения по составу и физико-механическим свойствам разделяются на два комплекса: рыхлые отложения платформенного чехла и коренные породы палеозойского фундамента.

Породы чехла мезо-кайнозойского возраста развиты на пологих склонах и в долинах. Среди них выделяются современные коллювиальные, делювиальные и делювиально-пролювиальные отложения, верхнеплиоцен-нижнечетвертичные суглинки с линзами и прослоями щебенистого материала и песка, которые ниже по разрезу сменяются вязкими глинами и песчано-галечными образованиями долинных участков. Мощность рыхлых отложений непосредственно в районе месторождения не превышает 4-6 метров.

Коллювиальные отложения встречаются в интервале глубин от 0,6 м до 3 м, обычно их мощность не превышает 1 м. Материал, в основном, представлен высушенной песчанистой или пылевой глиной. В состоянии насыщения сопротивление недренированному сдвигу составляет от 50 до 100 кПа.

Аллювий развит локально и приурочен к руслам постоянных и временных водотоков. В состоянии насыщения сопротивление недренированному сдвигу составляет от 25 до 50 кПа.

Остаточные (элювиальные) отложения грунтов сформированы из выветрелых по месту залегания коренных пород и представляют собой трещиноватые глинистые почвы. Трещиноватость указывает на то, что материал может содержать глинистые минералы, изменяющие объем при изменении влажности, или быть результатом поднятия грунта при промерзании. В состоянии насыщения сопротивление недренированному сдвигу составляет от 100 до 500 кПа.

Комплекс палеозойского фундамента на месторождении представлен:

- базальтовыми порфиридами, андезит-базальтовыми порфиридами, спилитами девонского возраста, которые слагают мощный пологозалегающий покров;
- штоком плагиогранит-порфиров размером 180x220 м, прорывающим вулканиты в центральной части месторождения;
- дайкой габбро меридионального простирания мощностью 20-25 м, вскрытой в северной половине карьера.

Вмещающие породы вдоль контакта интрузии подвергнуты гидротермальной переработке, выраженной в сильном окварцевании, ороговикании, хлоритизации, карбонатизации, серицитизации, эпидотизации исопровождающейся вкрапленностью, прожилками, гнездами рудной сульфидной минерализации.

Плагиогранит-порфиры представляют собой мелко или средне кристаллическую породу светлого серого цвета, отличающиеся высокой прочностью (при одноосном сжатии (UCS) более 250 МПа). Трещиноватость - 2-3 трещины на метр. Наложённые гидротермально-метасоматические изменения существенного влияния на прочностные свойства плагиогранит-порфиров не оказывают.

Базальты представляют собой массивную породу серого до темно-серого цвета с высокой прочностью (показатель прочности при одноосном сжатии (UCS) оценивается примерно 200-250 МПа) с 1-3 трещинами на метр.

Измеренная прочность при одноосном сжатии у базальтоидов составила 200-250 мПа, у плагиогранит-порфиров - более 250 мПа, у рудоносных кварцитов - более 270 мПа, что свидетельствует о высокой прочности вмещающих пород и руд месторождения. Частота трещин 1-3 на метр и их непрерывность от 1 до 5 м у базальтоидов и 2-3 трещины на метр у плагиогранит-порфиров.

Оценка сложности горно-геологических условий эксплуатации месторождения с точки зрения их тектонической нарушенности проведена с помощью инженерно-геологического

картирования по 9-ти интервалам в карьере и 8-ми интервалам в подземных выработках. Результаты обработки замеров отображены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 - Результаты обработки замеров трещин

В карьере – четыре группы трещин		В подземных выработках – пять групп трещин	
Угол падения	Азимут падения	Угол падения	Азимут падения
76°	004°	77°	230°
78°	132°	73°	334°
		55°	125°
3°	295°	4°	117°
79°	235°	72°	42°

На основании вышеприведенных данных в карьере были выделены 4 основные геомеханические зоны. Эти зоны характеризуются различными геомеханическими свойствами и ограниченной стабильностью.

Кроме того, закартированы и обследованы крупные разломы, которые могут оказать прямое влияние на устойчивость уступов карьера. Определено, что по степени однородности и участия в геомеханических процессах вмещающие породы месторождения относятся к нейтральному типу контакта, который не участвует в формировании поверхности сдвига. На основании этого произведено обоснование расчетных характеристик прочностных свойств горных пород, принятых при определении параметров рациональных конструкций нерабочих бортов карьера.

Исходя из анализа геологических материалов, карьер месторождения Юбилейное можно условно отнести к классу карьеров в «высокопрочных» массивах, борта которых заведомо устойчивы, т. к. угол их наклона обусловлен в основном конструкцией борта и параметрами системы транспортных коммуникаций.

В 2012 году ТОО «Проектно-изыскательский центр по горному производству» (ПИЦ) произвел дополнительные гидрогеологические, горно-геологические исследования по прогнозированию устойчивости бортов карьера. Как показал анализ физико-механических свойств, породы месторождения представлены достаточно прочными литологическими разновидностями, что позволяет применить при проектировании крутые углы наклона бортов карьеров в конечном положении (свыше 55°) без потери устойчивости. Тем не менее, учитывая наличие подъемных горных выработок (в т.ч. капитальных) в зоне карьера, на данной стадии выполнения работы при выборе проектных технологических решений использован консервативный подход. Проектирование бортов карьера с крутыми откосами должно быть обеспечено достаточным геомеханическим обоснованием, адекватным соответствующим горно-геологическим условиям. ТОО «ПИЦ» отмечает, что допустимый угол откоса уступов бортов карьера на ограниченных участках может составлять 83-84°.

В соответствии с «Инструкцией по изучению инженерно-геологических условий месторождений твердых полезных ископаемых при их разведке», месторождение характеризуется простой категорией сложности и относится к типу 3а.

Район месторождения в радиационном отношении хорошо изучен при массовых поисках урана в 60–70 годы прошлого века. Радиометрические исследования, проводившиеся непосредственно на месторождении, показали, что радиоактивность рыхлообломочных отложений составляет от 2 до 7 мкр/ч, вулканогенных образований – от 3 до 7 мкр/ч, плагиогранит-порфиров – от 4 до 10 мкр/ч. По данным более позднего изучения эти характеристики отличаются незначительно. По естественной радиоактивности (ГК) четко различаются эффузивы основного состава (3–6 мкр/ч) и плагиогранит-порфиры (до 10–15 мкр/ч). Радиационный

фон вмещающих пород, размещенных в отвалах, а также руды составляет, в основном, 5–8 мкр/ч.

В соответствии с гигиеническими нормативами «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности» от 27.02.2015 года №155 эффективная доза облучения для работающего персонала проектируемого рудника будет значительно ниже допустимой величины, что исключает проведение каких-либо дополнительных санитарно-гигиенических мероприятий.

Сейсмичность района в соответствии со СНиП РК 2.03-30-2006 «Строительство в сейсмических районах. Нормы проектирования» составляет менее 6 баллов, что не накладывает дополнительных требований к строительным конструкциям.

Породы и руды месторождения не газonosны и не склонны к самовозгоранию.

Содержание в них углеродистого вещества не превышает десятых долей процента, содержание серы колеблется от 0,4 до 3,4%, среднее содержание сульфидов от 2 до 7%. Месторождение классифицируется как не пожароопасное.

По классификации рудных залежей по условиям залегания и составу толщи вмещающих пород массив горных пород месторождения неслоистый и относится к III типу.

Таким образом, в связи с существенным преобладанием на месторождении скальных пород – плагиогранит-порфиров и вулканитов и слабой их обводненностью оно имеет простые инженерно-геологические условия для разработки как открытым, так и подземным способом.

2.4 Гидрогеологические условия разработки месторождения

Месторождение по современному гидрогеологическому районированию территории Республики Казахстан относится к Уральскому гидрогеологическому массиву трещинных и трещинно-жильных вод Таймыр-Уральского региона.

Гидрогеологические условия в районе месторождения Юбилейное изучались при проведении геологоразведочных работ в 1965–1970 годах и были направлены как на оценку условий разработки этого месторождения, так и на поиски подземных вод с целью водоснабжения.

Единственным водоносным гидрогеологическим подразделением, распространённым в районе месторождения, является водоносная зона трещиноватости палеозойских пород, представленных преимущественно вулканогенными регионально метаморфизованными скальными породами силура и нижнего девона. Водоносность приурочена к экзогенной зоне выветривания пород и распространяется до глубины 50–70 м. Глубина залегания уровня подземных вод на возвышенностях достигает 8–25 м, а в понижениях рельефа и на склонах подземные воды местами выходят на поверхность в виде родников и мочажин. В процессе разведки в районе месторождения проведено описание 19 родников и бурение 21 гидрогеологической скважины. Дебит родников изменялся от 0,01 до 0,7 дм³/с, а суммарный расход всех родников на обследованной территории составил 3,8 дм³/с. Средняя глубина гидрогеологических скважин составила 55 м. Ими были вскрыты преимущественно грунтовые подземные воды, уровень которых установился на глубине от нескольких десятков сантиметров до 12,5 м. Средняя глубина залегания установившегося уровня подземных вод составляет 8 м, средняя мощность водоносной палеозойской зоны – 62 м. В двух скважинах были вскрыты напорные самоизливающиеся воды. Дебит скважин при самоизливе через устье составил 0,045 и 1,08 дм³/с. При наращивании трубы над устьем скважины уровень подземных вод установился на 0,12 и 0,58 м выше поверхности земли. Наличие напорных вод предполагается и в межгорных и межсочных понижениях рельефа (саях), поверхность которых покрыта неоген-четвертичными глинами мощностью до 3–5 м. Из всех скважин проводились пробные откачки. Дебиты скважин, полученные в процессе откачек, изменялись от 0,008 до 2,22 дм³/с, при понижении от 7,7

до 50 м, удельный дебит от 0,0002 до 0,26 дм³/с. Коэффициент фильтрации, рассчитанный по данным откачек, изменяется от 0,0009 до 4,76 м/сут, среднее значение составило 0,6 м/сут. Проведенными режимными наблюдениями за уровнем воды в скважинах установлено, что амплитуда колебания уровня воды в течение 14 месяцев изменялась от 0,35 до 2,46 м. Подземные воды, по результатам гидрохимического опробования в скважинах и родниках, относились к гидрокарбонатно-натриевому типу, а их минерализация изменялась от 126 до 482 мг/дм³.

Ниже глубины 70 м залегают скальные породы, водоносность которых приурочена к открытой эндогенной трещиноватости зон тектонических нарушений. Их усреднённый коэффициент фильтрации составляет 0,003 м/сут.

Гидрогеологические условия непосредственно на месторождении изучались при проходке разведочной шахты на глубину 50 м от поверхности. Несмотря на большое количество вскрытых тектонических нарушений, суммарный приток воды в систему подземных горных выработок (шахтный ствол и горизонтальные горные выработки общей длиной 312 м) оказался незначительным – средний водоприток составил 3 м³/ч, максимальный достигал 4,6 м³/ч. Шахтный водоотлив разведочной шахты функционировал в течение 485 суток. Восстановление уровня подземных вод после затопления шахты до глубины 8,1 м от дневной поверхности произошло почти за восемь месяцев.

В настоящее время в период эксплуатации подземного рудника расход водопритока в горные выработки изменяется от нескольких единиц, в засушливое время года, до 43,5 м³/ч в период прохождения питания водоносной зоны тальми водами в апреле-мае. По результатам обработки справочных данных о работе шахтного водоотлива с 10.08.2015 г. по 13.01.2016 г. расход шахтных вод, откачивавшихся на поверхность изменялся в пределах от 6,7 до 8,9 м³/ч.

Прогнозный среднегодовой нормальный водоприток при подземной и последующей открытой разработке составляет 20 м³/ч. Максимальный водоприток прогнозируется в объёме 100 м³/ч в период снеготаяния и 200 м³/ч в период прохождения ливневых осадков с повторяемостью один раз в 20 лет.

Рудничные воды по отношению к бетону сооружений с маркой по водонепроницаемости W4 обладают слабой степенью агрессивности выщелачивания, слабой обще кислотной агрессивностью и средней степенью сульфатной агрессивности (на марки W4 и W6). Чтобы избежать проявления агрессивных свойств воды, рекомендуется для бетонных сооружений, контактируемых с рудничными водами, применять сульфатостойкие цементы по ГОСТ 22266-94 «Цементы сульфатостойкие. Технические условия» и шлако портландцемент. По отношению к металлическим конструкциям рудничные воды являются средне агрессивными.

2.6 Запасы полезных ископаемых для подземных горных работ

В 2018 году компанией ТОО «GeoMineProject» был выполнен подсчет запасов в рамках «Технико-экономическое обоснование промышленных кондиций с подсчетом запасов руд и металлов месторождения Юбилейное по состоянию на 01.01.2018 г». В результате выполненного повариантного подсчета запасов и технико-экономической оценки утверждены следующие параметры промышленных кондиций для:

1. Открытых горных работ

- бортовое содержание золота для выделения балансовых руд – 0.5 г/т;
- минимальная мощность рудных интервалов, включаемых в рудную зону – 5.0 м;
- максимальная мощность безрудных или некондиционных прослоев, включаемых в контур рудной зоны – 5.0 м.

2. Подземных горных работ

- бортовое содержание золота для выделения балансовых руд – 2.0 г/т;
- минимальная мощность рудных интервалов, включаемых в рудную зону – 1.0 м;
- максимальная мощность безрудных или некондиционных прослоев, включаемых в контур рудной зоны – 3.0 м.

Результаты подсчета запасов месторождения Юбилейное по состоянию на 01.01.2022 г., представлены в таблице 2.5.

Таблица 2.5

№ п/п	Наименование рудного тела	Гор.	Запасы блочной модели		
			Руда/т	Сод.Аu г/т	Мет.Аu кг
			2-10	2-10	
1	Рудное тело Малыш	-80 -60	23359	3,3	78,2
2	Рудное тело Малыш	-110 -80	143167	3,0	436,0
3	Рудное тело Малыш	-130 -110	81670	2,9	238,6
4	Рудное тело Малыш	-150 -130	72968	2,7	200,1
5	Рудное тело Малыш	-170 -150	45126	4,6	208,5
6	Рудное тело Малыш	-190 -170	28433	5,8	165,7
7	Рудное тело Малыш	-215 -190	11438	7,7	88,3
	Итого		394723	3,36	1326,9
8	ГЛРТ (Алтын)	75 - 95	39084	4,2	164,5
9	ГЛРТ (Алтын)	55 - 75	43098	4,0	171,1
10	ГЛРТ (Алтын)	35 - 55	24478	3,5	84,8
	Итого		106661	3,94	420,3
11	Юго-Восточное р.т.	-205 - -190	28589	3,7	107,2
12	Юго-Восточное р.т.	-223 - -205	99868	3,4	336,1
13	Юго-Восточное р.т.	-240 - -223	138119	3,5	478,5
14	Юго-Восточное р.т.	-257 - -240	81800	3,3	266,3
15	Юго-Восточное р.т.	-275 - -257	99312	2,9	290,9
16	Юго-Восточное р.т.	-295 - -275	81201	3,1	248,0
17	Юго-Восточное р.т.	-315 - -295	52781	4,3	227,8

18	Юго-Восточное р.т.	-330 - -315	17254	3,6	62,4
	Итого		598925	3,37	2017,3
20	Рудное тело Центральное	-79 - -60	56939	3,7	209,6
	Итого		56939	3,68	209,6
	Всего по руднику		1157248	3,43	3974,1

2.5 Эксплуатационная разведка

В соответствии с нормативными документами Республики Казахстан по недропользованию и охране недр, в течение всего периода освоения месторождения должна проводиться эксплуатационная разведка с целью:

- доразведки эксплуатируемых запасов с получением более достоверной их оценки для рабочего проектирования, составления текущих и перспективных планов добычи;
- уточнения схем подготовки и отработки тел полезного ископаемого, подсчета запасов подготовленных к отработке блоков и запасов, готовых к выемке;
- доразведки флангов и глубоких горизонтов месторождения.

Для месторождений золота третьей группы сложности, к которым относится Юбилейное, при детальной разведке рекомендуемая сеть скважин (выработок) составляет 20×20 м. Разведочная сеть сгущается в зонах выклинивания и тектонических нарушений.

3 Технологические решения

3.1 Горная часть.

3.1.1 Ранее принятые проектные решения и существующее положение.

Месторождение Юбилейное разрабатывалось как открытым, так и подземным способом. Разработка открытым способом началась с 1971 года и достигла глубины 140 м ниже первоначальной поверхности. После 2001 года начался переход от открытого способа разработки к подземному. Открытая разработка полностью прекратилась в 2005 году. В настоящее время горные работы ведутся только подземным способом. Существующий карьер вскрыт транспортным съездом со средней шириной 25 м, выходящим на поверхность в западной его части. Вскрышные породы, попутно извлеченные в прошлом из недр при отработке запасов, складированы на поверхности в отвалах к западу (№1 и №2) и к югу от карьера (Южный). В 270 м к северо-западу от карьера сосредоточен склад забансовых руд. Карьером в основном была достигнута отметка плюс 380-390 м. Центральная часть рудного тела разрабатывалась подземным способом до отм.-50. Образовавшееся очистное пространство простирается на всю глубину проектируемого карьера. Частично пустоты заполнены вскрышными породами. В результате обрушения верхней части очистного пространства, образовался провал, выходящий на поверхность. Обрушение, диаметром в верхней части (отм.+350) до 120 м, простирается до отметки плюс 300-305 м. Доступ в нижележащее очистное пространство ЦРТ заложен взорванной горной массой, добытой во время проходки нижних горизонтов до отметки +40м. Ниже данной отметки очистное пространство также не заложено. При проектировании карьера принято положение открытых горных работ по состоянию на 01.01.2022. При проектировании подземных горных работ учтено положение существующих выработок и очистного пространства на основе предоставленной 3-мерной модели по состоянию на июнь 2022г. Топографическая съемка поверхности принята по состоянию 01.01.2022 в масштабе 1:1000.

3.1.2 Горнотехнические условия месторождения

Инженерно-геологические и горнотехнические условия разработки месторождения достаточно хорошо изучены в рамках отчета «Месторождение золота Юбилейное, Актюбинская область, отчет по геотехническому проектированию в Казахстане» (Wardell Armstrong International, 2017). Результаты данного исследования учтены при определении параметров проектируемого карьера. Анализ инженерно-геологических сведений о рассматриваемом месторождении, а также имеющийся опыт производства горных работ позволяют прогнозировать следующие горнотехнические условия его разработки:

1. Выполненные ранее горные работы создают отчасти благоприятные условия в части организации фронта вскрышных работ и сокращения их объема при продолжении разработки месторождения открытым способом. При этом ведение открытых горных работ осложнено наличием обрушенного очистного пространства, образованного в результате предшествующих работ и выходящего на поверхность в центральной части карьера.
2. Данные о слагающих породах свидетельствуют, что преобладание плотных скальных разновидностей горной массы требует применения буровзрывных работ для их предварительной подготовки к выемке.
3. По гидрогеологическим условиям месторождение относится к простым. Это обусловлено слабой обводненностью вмещающих пород и небольшим количеством выпадающих осадков (120-330 мм в год).
4. Свойства горных пород и руд, условия их залегания, климатические условия и масштабы предстоящей деятельности обуславливают применение циклической технологии производства вскрышных и добычных работ с использованием гидравлических экскаваторов в комплексе с автомобильным транспортом.
5. Наличие плодородных и потенциально плодородных почв в перспективной зоне производства горных работ требует предварительного их снятия и временного складирования для последующего использования при рекультивации нарушенных земель.

Настоящим Планом горных работ предполагается последовательная разработка месторождения. С 2022 по первый квартал 2026 года ведется разработка подземного рудника, со второго квартала 2026г разработка карьером. Основными задачами при эксплуатации месторождения в данных условиях являются: контроль и учет наличия подземных пустот, изучение особенностей сдвижения поверхности, прогнозирование деформаций. Нарушенность карьерного поля подземными выработками, наличие пустот отработанных камер и блоков особо осложняют ведение работ в карьере. В случаях, если обрушение потолочины не произошло, либо произошло на высоту недостаточную для заполнения пустот под кровлей, создаются опасные ситуации. Для безопасного погашения пустот предусматривается обрушение потолочины и стенок буровзрывным способом или их забутовка (засыпка).

3.1.3 Производительность, срок существования и режим работы рудника

Годовая производственная мощность рудника по горным возможностям при разработке запасов месторождения Юбилейное и в соответствии с заданием на проектирование, годовая мощность рудника составляет 350 тыс.т/год.

Срок существования рудника

Расчетный срок существования подземного рудника в зависимости от обеспеченности запасами и составляет:

$$T_p = \frac{Q}{A_p} = \frac{1\,206,6}{350} \cong 3,5 \text{ года}$$

где Тр - расчетный срок существования рудника, лет;
Q - эксплуатационные запасы руды, тыс. т;
Ar - производственная мощность рудника по добыче руды, тыс. т.

Общий срок существования месторождения до конца отработки подземным способом составит 3,5 года с учетом затухания.

Режим работы рудника для подземных работ принят круглогодичный вахтовый, в две смены по непрерывному графику производственного процесса 356 рабочих дней в году, продолжительность смены в целях бесперебойной работы участков и служб предусматривается 12 часов при двухсменном режиме работы.

3.1.4 Вскрытие месторождение

Вскрытие месторождения определено с учетом горно-геологических и инженерно-технических условий:

- пространственного расположения разобренных по простиранию и падению рудных тел, составляющих рудные зоны;
- рельефа местности и наличия отработанных карьеров;
- применения на подготовке, очистной выемке и транспортировании горной массы в блоках и по горизонтам самоходного бурового, погрузочно-доставочного и транспортного оборудования;
- наличия ранее отработанного карьера;
- наличия существующей инфраструктуры рудника и пройденных стволов, наклонных и горизонтальных горных выработок, а также отработанного выработанного простраснтва.
- фактического расположения действующих поверхностных объектов предприятия;
- годовой производительности рудника.
- Месторождение вскрыто вертикальными стволами: шахты «Капитальная» и шахты «Вентиляционная».
- Ствол шахты «Капитальная» расположен на главной промплощадке рудника. Диаметр ствола в свету 5,5 м, глубина - 520 м. Ствол оборудован грузовым отделением с клетью под вагонетки типа -2,2 и скипом емкость 2м³,
- трубным и кабельным отделениями и служит для:
 - спуска-подъема людей и материалов;
 - выдачи руды на поверхность;
 - подачи свежего воздуха;
 - подъема людей на дневную поверхность в случае аварийной ситуации.
- Ствол шахты «Вентиляционная» расположен на промплощадке, удаленной от главной промплощадки рудника на расстояние 1 км. Диаметр ствола в свету 4,0 м, глубина - 414 м.
- Назначение ствола шахты «Вентиляционная»:
 - выдача загрязненного воздуха;

С борта карьера пройден транспортный уклон до подэтажа минус 275 м сечением 17,5 м². Служит для доставки людей, основного и вспомогательного оборудования, материалов, руды с подэтажей на откаточные горизонты и на поверхность, породы от проходческих работ на участки заполнения технологических пустот.

С горизонта плюс 10 м до минус 205 м пройден вентиляционномеханизированный восстающий (далее ВМВ). Диаметр ВМВ 2,5 м.

Проектные решения

С существующей отметки автотранспортного уклона (АТУ) -275,0м, пройденного с борта карьера предусматривается проходка транспортного уклона до горизонта гор -330,0м сечением в свету 17,1 м

Автотранспортный уклон используется в качестве механизированного выхода до горизонта минус 330,0 м, с устройствами камер аварийного воздухообеспечения (КАВС) при условии соблюдения пунктов 127 и 122 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [5].

Согласно «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» (пункт 122) [5], допускается использование автотранспортных уклонов в качестве запасных выходов в аварийных ситуациях на вышележащие горизонты и непосредственно на поверхность при соблюдении следующих условий:

- 1) выезд людей осуществляется оборудованным автотранспортом, находящимся в зоне ведения горных работ;
- 2) 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.

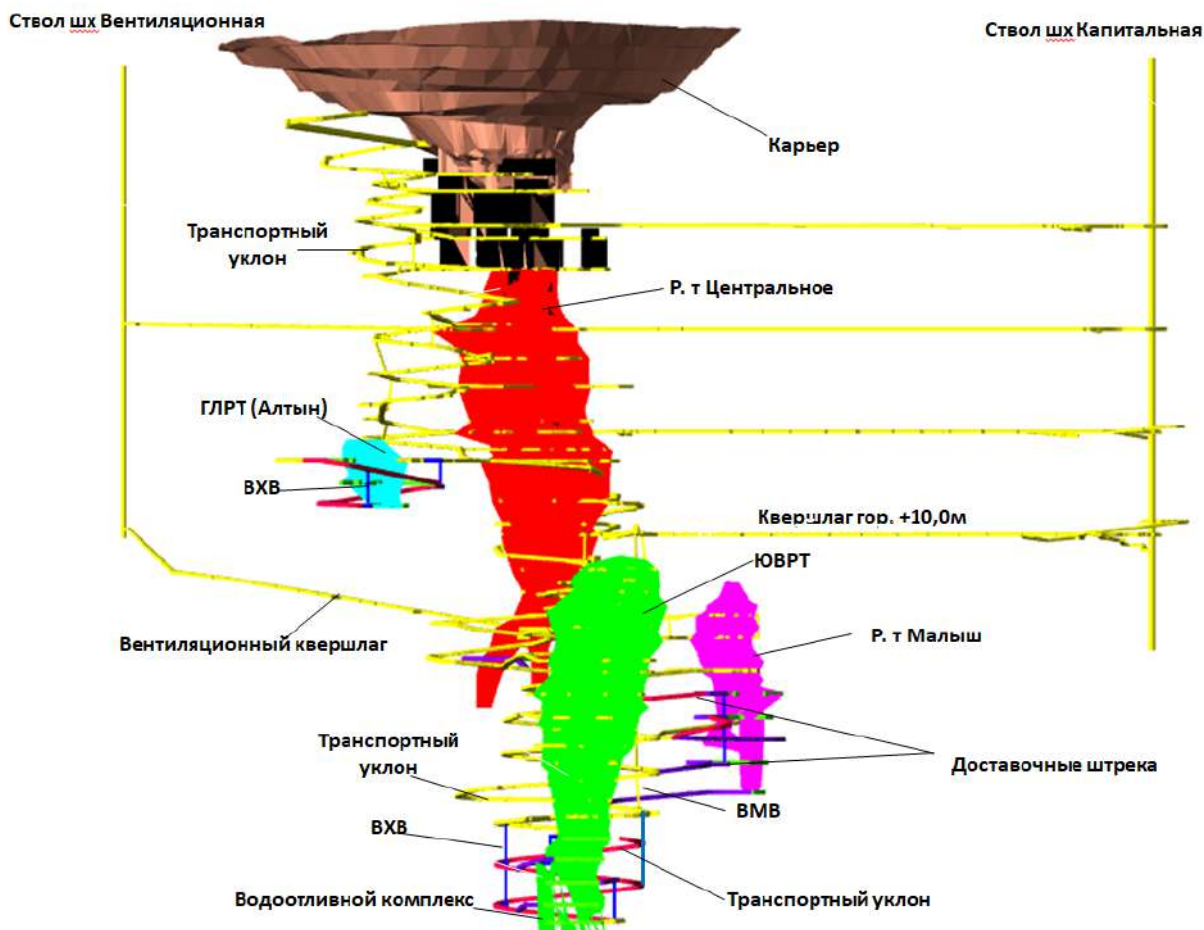
Для обеспечения безопасности, предусматривается постоянное нахождение дежурных автобусов в районе транспортного уклона и строительство камеры аварийного воздухообеспечения на горизонтах.

Назначение ствола шахты «Вентиляционная» не меняется (выдача отработанного воздуха).

ВМВ подачи свежего воздуха, для прокладки инженерных коммуникаций: сжатого воздуха, воды, электроэнергии, связи, сигнализации, выдача шахтных вод на гор. + 10 м. необходимо проти ВМВ с 205 до отм -315,0м

Предусматривается проходка вентиляционных и вентиляционно-ходовых восстающих (ВВ и ВХВ) на ЮВРТ, Малыш, ГЛРТ (Алтын), сечением 6,2 м², 8,2м².

Схема вскрытия месторождения приведена на рисунке 1.



3.1.5 Горно-капитальные работы

В соответствии с требованиями "Норм технологического проектирования..." [7] к горно-капитальным выработкам отнесены наклонные съезды (уклоны), проходимые с поверхности, соединяющие полевые этажные штреки; полевые этажные штреки, служащие в течение всего срока отработки горизонта; засечки ортов с полевых этажных штреков; производственно-хозяйственные камеры; специальные вентиляционные и дренажные выработки общешахтного значения.

Транспортный уклон - сечение $S_{св} = 17,1 \text{ м}^2$. Предназначен для доставки людей, основного и вспомогательного оборудования, материалов, руды с подэтажей на откаточные горизонты и на поверхность. Угол на прямолинейных участках 8° , на закруглениях 6° . Радиус поворота – 15-20 м.

Вентиляционный ходовой восстающий - $S_{пр} = 6,1 \text{ м}^2$ – предназначен для выдачи загрязненного воздуха и в качестве запасного выхода персонала в аварийных ситуациях.

Вентиляционные восстающие - $S_{пр} = 6,1 \text{ м}^2$ – предназначены подачи и выдачи загрязненного воздуха.

Доставочные штреки - сечением $S_{св} = 17,1 \text{ м}^2$. Предназначены для соединения уклонов для транспортировки горной массы до основного уклона и далее на поверхность по существующей схеме рудника.

Для обслуживания горизонтов и самоходных машин предусмотрены камерные выработки. Места расположения камерных выработок определены с учетом требования действующих инструкций и правил безопасности, и выделены на погоризонтных планах. Перечень и объем камерных выработок по горизонтам представлены на листах 4-19.

Сечение горизонтальных горно-капитальных выработок принято из условия пропускания по ним используемых типов самоходного оборудования с учетом обустройства и зазоров, допускаемых «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» [5], и подачи необходимого количества воздуха для проветривания горных выработок.

Тип крепи выработок определяется исходя из крепости и устойчивости пород. В соответствии с геологической характеристикой, руды и вмещающие породы месторождения.

Планы горизонтов с указанием основных горно-капитальных выработок приведены на листах 4-19.

Общий объем горно-капитальных работ с учетом технологических камер и сопряжений составляет $32906,1 \text{ м}^3$ и представлены в таблице 3.1, календарный график их выполнения представлен на чертеже лист 23.

Календарный план горно-капитальных работ составлен из условия своевременного вскрытия запасов горизонтов, производства доразведки рудных тел, обеспечения годовой добычи руды в объеме 350тыс. т. Для обеспечения необходимых темпов проходки в проекте принято проходческое оборудование, обеспечивающие следующие скорости проходки:

- горизонтальных выработок – 100-150м/мес.;
- наклонных выработок – 100-150 м/мес.;
- камерных выработок - $400 \text{ м}^3/\text{мес.}$;
- вертикальных выработок – 30-35 м/мес. (с учетом одновременного крепления).

Таблица 3.1 – Технические показатели объемов горнопроходческих работ

Технические показатели объемов горно-проходческих работ
--

№ п/п	Наименование выработок	Количество, шт	Тип крепи	Сечение выработки, м ²	Длина, м	Объём выемки, м ³
				В черне		
ГЛРТ (Алтын) отм 75,0м						
ГКР						
1	Подходные к ВХВ		без крепи	10,7	9,0	96,3
Итого ГКР:					9,0	96,3
Неучтенные Камерные выработки 5%					0,5	4,8
ВСЕГО 75,0м					9,5	101,1
ГЛРТ (Алтын) отм 55,0м						
ГКР						
1	Транспортный уклон р.т на прямом участке		без крепи	17,1	145,8	2493,2
2	Транспортный уклон р.т на закруглении		без крепи	20,4	26,5	539,6
3	Подходная к ВХВ		без крепи	10,7	9,0	96,3
4	Водосборник		без крепи	10,7	10,0	107,0
5	Т-образное сопряжение	2	набрызг-бетон	перем		1631,5
6	ВХВ		без крепи	6,1	20,0	122,0
Итого ГКР:					211,3	4989,6
Горно-проходческие работы (ГПР+ГНР)						
1	Орт №1		без крепи	10,7	74,0	791,8
2	Штрек №2		без крепи	10,7	15,0	160,5
Итого ГПР+ГНР:					89,0	952,3
Неучтенные Камерные выработки 5%					15,0	297,1
ВСЕГО:					315,3	6239,0
ГЛРТ (Алтын) отм 35,0м						
ГКР						
1	Транспортный уклон р.т на прямом участке		без крепи	17,1	96,0	1641,6
2	Транспортный уклон р.т на закруглении		без крепи	20,4	83,0	1693,2
3	Подходная к ВХВ		без крепи	10,7	69,0	738,3
4	ВХВ		без крепи	6,1	15,0	91,5
5	Водосборник		без крепи	10,7	10,0	107,0
Итого ГКР:					273,0	4271,6
Горно-проходческие работы (ГПР+ГНР)						
1	Орт №1			10,7	71,0	759,7

Итого ГПР+ГНР:						71,0	759,7
Неучтенные Камерные выработки 5%						17,2	251,6
ВСЕГО 35,0м						361,2	5282,9
Р.Т Малыш. Отм. -110,0м							
ГКР							
1	Подходная к ВМВ		без кре- пи	10,7	41,0	438,7	
2	Склад ПИМ		набрызг- бетон			146,0	
Итого ГКР:					41,0	584,7	
Неучтенные Камерные выработки 5%						2,1	29,2
ВСЕГО						43,1	613,9
Р.Т Малыш. Отм. -130,0м							
ГКР							
1	Доставочный штрек		без кре- пи	17,1	104,0	1778,4	
2	Подходная		без кре- пи	10,7	57,0	609,9	
3	ВХВ		без кре- пи	6,1	20,0	122,0	
4	Уборная		набрызг- бетон			5,5	
Итого ГКР:					181,0	2515,8	
Горно-проходческие работы (ГПР+ГНР)							
1	Буро-доставочные орта		без кре- пи	10,7	268,0	2867,6	
Итого ГПР+ГНР:					268,0	2867,6	
Неучтенные Камерные выработки 5%						22,5	269,2
ВСЕГО						471,5	5652,6
Р.Т Малыш отм. -150,0м							
ГКР				ГКР			
1	Подходные		без кре- пи	10,7	3,0	32,1	
2	ВХВ		без кре- пи	6,1	27,0	164,7	
Итого ГКР:					30,0	196,8	
Горно-проходческие работы (ГПР+ГНР)							
1	Буро-доставочные орта		без кре- пи	10,7	128,0	1369,6	
Итого ГПР+ГНР:					128,0	1369,6	
Неучтенные Камерные выработки 5%						7,9	78,3
ВСЕГО:						165,9	1644,7
Р.Т Малыш. Отм. -170,0м							
ГКР							
1	Доставочный штрек на пря- молинейном участке		без кре- пи	17,1	92,0	1573,2	
2	Т-образное сопряжение	1	набрызг- бетон	перем	20,0	815,8	

3	Подходная		без кре- пи	10,7	21,0	224,7
4	КАВС		набрызг- бетон			36,3
5	Склад ПИМ		набрызг- бетон			146,0
6	ВХВ		без кре- пи	6,1	13,0	79,3
Итого ГКР:					146,0	2875,3
Горно-проходческие работы (ГПР+ГНР)						
1	Буро-доставочные орта		без кре- пи	10,7	108,0	1155,6
Итого ГПР+ГНР:					108,0	1155,6
Неучтенные Камерные выработки 5%					12,7	201,5
ВСЕГО					266,7	4232,4
Р.Т Малыш. Отм. -190,0м						
ГКР						
1	Доставочный штрек р.т на прямом участке		без кре- пи	17,1	66,0	1128,6
2	Подходная		без кре- пи	10,7	20,0	214,0
3	Т-образное сопряжение	1	набрызг- бетон	перем		815,8
4	ВХВ		без кре- пи	6,1	20,0	122,0
Итого ГКР:					106,0	2280,4
Горно-проходческие работы (ГПР+ГНР)						
1	Буро-доставочные орта		без кре- пи	10,7	71,0	759,7
Итого ГПР+ГНР:					71,0	759,7
Неучтенные Камерные выработки 5%					8,9	152,0
ВСЕГО					185,9	3192,1
Р.Т Центральное. Отм. -80,0м						
Горно-проходческие работы (ГПР+ГНР)						
1	Буро-доставочные орта		без кре- пи	10,7	143,0	1530,1
Итого ГПР+ГНР:					143,0	1530,1
Неучтенные Камерные выработки 5%					7,2	76,5
ВСЕГО					150,2	1606,6
Р.Т Юго-Восточное. Отм. -223,0м						
ГКР						
1	Подходные		без кре- пи	10,7	2,0	21,4
2	Камера ожидания	1	набрызг- бетон	10,0	8,0	80,2
Итого ГКР:					10,0	101,6
Неучтенные Камерные выработки 5%					0,5	5,1
ВСЕГО					10,5	106,7

Р.Т Юго-Восточное. Отм. -257,0м						
ГКР						
1	КАВС		без кре- пи		5,7	36,3
Итого ГКР:					5,7	36,3
Горно-проходческие работы (ГПР+ГНР)						
1	Буро-доставочные орта		без кре- пи	10,7	364,7	3902,3
2	ВХВ		без кре- пи	6,1	34,0	207,4
Итого ГПР+ГНР:					398,7	4109,7
Неучтенные Камерные выработки 5%					20,2	207,3
ВСЕГО					424,6	4353,3
Р.Т Юго-Восточное. Отм. -275,0м						
ГКР						
1	Транспортный штрек р.т на прямом участке		без кре- пи	17,1	36,0	615,6
2	ВХВ		без кре- пи	6,1	18,0	109,8
Итого ГКР:					54,0	725,4
Горно-проходческие работы (ГПР+ГНР)						
1	Буро-доставочные орта		без кре- пи	10,7	277,5	2969,3
2	ВХВ		без кре- пи	6,1	18,0	109,8
Итого ГПР+ГНР:					295,5	3079,1
Неучтенные Камерные выработки 5%					17,5	190,2
ВСЕГО:					367,0	3994,7
Р.Т Юго-Восточное. Отм. -295,0м						
ГКР						
1	Транспортный штрек р.т на прямом участке		без кре- пи	17,1	136,0	2325,6
2	Транспортный уклон на за- круглении		без кре- пи	20,4	70,8	1444,9
3	Подходные		без кре- пи	10,7	13,0	139,1
4	Т-образное сопряжение	1	набрызг- бетон	перем		815,8
5	ВХВ		без кре- пи	6,1	40,0	244,0
6	Камера ожидания	1	набрызг- бетон	10,0	8,0	80,2
Итого ГКР:					267,85	5049,58
Горно-проходческие работы (ГПР+ГНР)						
1	Буро-доставочные орта		без кре- пи	10,7	255,0	2728,5
2	ВХВ		без кре- пи	6,1	20,0	122,0
Итого ГПР+ГНР:					275,0	2850,5
Неучтенные Камерные выработки 5%					27,1	395,0

ВСЕГО:						570,0	8295,1
Р.Т Юго-Восточное. Отм. -315,0м							
ГКР							
1	Транспортный штрек р.т на прямом участке		без кре- пи	17,1	109,0	1863,9	
2	Транспортный уклон на за- круглении		без кре- пи	20,4	70,8	1444,3	
3	Подходные		без кре- пи	10,7	13,0	139,1	
4	Т-образное сопряжение	1	набрызг- бетон	перем		815,8	
5	ВХВ		без кре- пи	6,1	20,0	122,0	
6	Камера ожидания	1	набрызг- бетон	10,0	8,0	80,2	
Итого ГКР:						220,8	4465,3
Горно-проходческие работы (ГПР+ГНР)							
1	Буро-доставочные орта		без кре- пи	10,7	124,0	1326,8	
Итого ГПР+ГНР:						124,0	1326,8
Неучтенные Камерные выработки 5%						17,2	289,6
ВСЕГО:						362,1	6081,7
Р.Т Юго-Восточное. Отм. -330,0м							
ГКР							
1	Транспортный штрек р.т на прямом участке		без кре- пи	17,1	147,0	2513,7	
2	Т-образное сопряжение	1	набрызг- бетон	перем		815,8	
3	ВХВ		без кре- пи	6,1	15,0	91,5	
4	Подходная		без кре- пи	10,7	13,0	139,1	
5	Участковый водосборник		набрызг- бетон			502,0	
6	Камера ожидания		набрызг- бетон			80,2	
7	КАВС		набрызг- бетон			36,3	
8	ВМВ(механизированный восстающий)		набрызг- бетон	4,9	110,0	539,0	
Итого ГКР:						285,0	4717,6
Горно-проходческие работы (ГПР+ГНР)							
1	Буро-доставочные орта		без кре- пи	10,7	161,0	1722,7	
2	ВХВ		без кре- пи	6,1	15,0	91,5	
Итого ГПР+ГНР:						176,0	1814,2
Неучтенные Камерные выработки 5%						23,1	326,6
ВСЕГО:						484,1	6858,3
Всего по всем залежам ГКР:						1840,6	32906,1

Всего по всем залежам ГПР+ГНР:				2147,2	22574,8
Неучтенные камерные выработки 5%:				199,4	2774,0
ВСЕГО:				4187,2	58254,9

Также предусмотрено складирование 70 % пустых пород от ГКР и ГПР в очистном пространстве гор. -20 ЦРТ, а 30 % пустых пород от ГКР и ГПР на существующий породный отвал.

3.1.6 Системы разработки

3.1.6.1 Выбор и обоснование систем разработки

Выбор наиболее эффективной системы разработки и ее параметров необходимо производить с учетом следующих факторов и требований:

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

По горнотехническим условиям месторождения наиболее приемлемыми являются следующие варианты системы разработки:

- система с закладкой выработанного пространства;
- система подэтажного обрушения;
- система подэтажных штреков с последующей выемкой целиков и обрушением.

Для сравнительной оценки система с закладкой принята со следующими условиями:

- нисходящий порядок отработки;
- применение гидравлической (бесцементной) закладки в объеме 87%;
- использование твердеющей смеси только для закладки днища блока в объеме 13%;
- оставление несущей рудной потолочины толщиной 4-5 м по кровле блока для удержания закладочного массива на момент очистной добычи по блоку.

Учитывая, что предлагаемый вариант системы с закладкой требует значительных капитальных вложений по заготовке закладочного материала, а технологические решения и конструктивные элементы системы являются совершенно отличными от промышленно освоенных вариантов – данный вариант системы с закладкой Планом горных работ не рассматривается. Настоящим Планом горных работ основным в качестве основного варианта принимается система разработки подэтажного обрушения в зажатой среде, а система подэтажных ортов с открытым выработанным пространством принята как вариант существующей системы.

3.1.6.2 Система подэтажного обрушения с торцевым выпуском руды

Данная система разработки применяется для отработки крутопадающих рудных тел любой мощности. Отработка ведется этажами высотой 60 м с расположением подэтажных выработок через 30 м по вертикали и по горизонтали в шахматном порядке

Горно-подготовительными выработками на каждом подэтаже являются заезды, проводимые от квершлага рудных горизонтов или с транспортного съезда до пересечения рудных тел, и доставочные штреки, ориентированные вдоль простирания рудных тел по лежащему бо-

ку, а также вентиляционно-ходовые восстающие на выработки вышерасположенного подэтажа.

Нарезными выработками являются буро-доставочные орты, проходимые с доставочных штреков вкрест простирания рудных тел. Расстояние между буро- доставочными ортами, составляет 10 м. Вдоль висячего бока рудных тел с конца буро-доставочных ортов проходятся отрезные орты.

Очистные работы начинаются с образования отрезной щели. Отбойку руды в подэтаже производят зарядами веерных скважин в «зажатой среде», отбитая руда под собственным весом и под весом самообрушаемых пород выпускается через торец буро-доставочного орта с использованием ковшевой погрузочно- доставочной машины.

Отработка подэтажа осуществляется в отступающем порядке от висячего к лежащему боку рудных тел. Очистные работы на подэтажах предусматривается вести в нисходящем порядке. В одновременной работе может находиться 2 подэтажа, при этом опережение отработки верхнего подэтажа по отношению к следующему нижнему должно быть не менее 20 - 25 м.

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.

Технико-экономические показатели приведены на чертеже ПГР-2022-3 л. 21.

3.1.6.3 Обоснование выемочной единицы

Параметры выемочной единицы выбраны из условий залегания рудных предусматривающих:

- относительную однородность геологических условий;
- возможность отработки запасов единой системой разработки;
- достаточную достоверность определения запасов;
- возможность первичного учета извлечения запасов;
- разработку проекта для каждой выемочной единицы.

Исходя из горнотехнической условий залегания рудных тел и принятой системы подэтажного обрушения, за выемочную единицу принимается блок. Длина блока располагается по простиранию рудных тел. Высота блока составляет 60 м, соответствующая высоте расположения подэтажных ортов и интервалу подсчета запасов по горизонтам. Ширина блока ограничена мощностью залегания рудных тел.

3.1.6.4 Потери и разубоживание

Определение потерь и разубоживания руды при добыче выполнено в соответствии с «Отраслевой инструкцией по определению, нормированию и учету потерь и разубоживания руды и песков на рудниках и приисках МЦМ СССР» (1975 г.), и «Правил технической эксплуатации рудников, приисков и шахт, разрабатывающих месторождения цветных, редких и драгоценных металлов».

Средние показатели потерь и разубоживания по удельным весам:

система подэтажных ортов с торцевым выпуском руды в зажатой среде – П 9,04%, Р - 10,7%;

система с открытым выработанным пространством подэтажных ортов - П 7,8%, Р – 7,62%.

Годовые потери и разубоживание в зависимости от конкретной ситуации, могут изменяться в ту или иную сторону. Они подлежат расчету и согласованию при составлении предприятием плана горных работ на очередной год.

3.1.7 Геолого-маркшейдерское обслуживание очистных работ

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

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

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

3.1.8 Анализ обрушения выработанного пространства ЮВРТ

При постановке на конечный контур Юго-восточный борт планируемого карьера подвержен влиянию очистного пространства ЮВРТ, но не окажет масштабного влияния на устойчивость всего борта карьера. Данный участок карьера потребует комплекс мероприятий по геомониторингу за деформациями, чтобы определить начало и последующие развития деформаций требующееся для прогноза вероятности обрушения и обеспечения безопасного производства. Максимальные смещения возможно будут происходить на контуре очистного ЮВРТ с развитием к борту карьера.

Для безопасной отработки запасов ЮВРТ в проекте принимается система разработки подэтажного обрушения в зажатой среде. Опасность при внезапных массовых обрушениях кровли исключается при условии постоянного наличия в блоке достаточно мощного слоя обрушенной горной массы, т.е. в блоке над выпускными выработками необходимо создавать породную подушку. При отработке месторождения подэтажным обрушением концентрация напряжений на 30 - 45% ниже, чем при технологии подэтажных ортов с открытым выработанным пространством применяемой на руднике.

АО «AltynEx Company» для определения влияния очистного пространства ЮВРТ при постановке карьера на конечный контур необходимо выполнить НИР по «Определению влияния очистного пространства ЮВРТ и произвести расчёт модели, определить деформации от статических и динамических напряжений с использованием программы Map3D.

3.1.9 Меры охраны зданий, сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных разработок.

Согласно «Временных правил охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных разработок месторождений руд цветных металлов с неизученными процессами сдвижения горных пород, ВНИМИ, Л., 1986» [14] для систем разработки с обрушением налегающих пород и полном развитии процесса сдвижения в области влияния горных выработок и в мульде сдвижения образуются области и зоны сдвижения и деформирования толщи пород и земной поверхности.

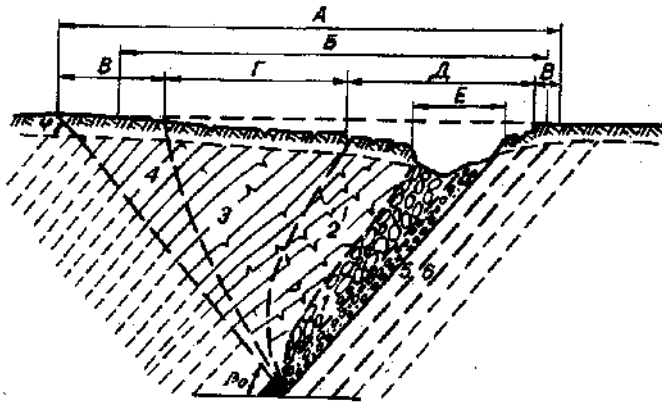


Рис. 2 - Область влияния горных выработок при полном развитии процесса сдвижения, где: А - общая зона сдвижения земной поверхности; Б - зона опасных сдвижений; В - плавных сдвижений; Г - трещин; Д - обрушения; Е - воронок и провалов

1 + 2 - область обрушения - образуется в результате отрыва и перемещения разрушенных блоков пород в выработанное пространство с потерей естественной структуры.

Если данная область достигает земной поверхности, то на ней возникает зона обрушения Д, в которой образуются воронки, провалы Е, террасы и крупные трещины с раскрытием или смещением краев на величину 0,25 м и более.

Область обрушения горных пород включает область беспорядочного обрушения 1 и область крупных трещин и разломов 2. В области беспорядочного обрушения происходит полная потеря механической связи между блоками пород. Размер этой области по нормали к напластованию составляет (2-4)м, где т - нормальная вынимаемая мощность рудного тела. Область крупных трещин отличается более упорядоченным перемещением блоков пород, частично опускающихся на ранее обрушившиеся породы. При этом крупные блоки пород, сдвигаясь относительно друг друга по трещинам напластования, сланцеватости и разлома слоев, разворачиваются как при прогибе слоев. Размер этой области по нормали к напластованию составляет (6-12)м.

3 - область трещин образуется, если слои пород, опираясь на обрушившиеся блоки пород, частично сохраняют боковой распор и сдвигаются в форме, сходной с прогибом. Раскрывающиеся при этом трещины расслоения и сплошные нормальносекущие трещины обуславливают увеличение водопроницаемости пород на удалении до (30-40) м от выработанного пространства.

На земной поверхности области трещин соответствует зона трещин - Г, за границу которой принимается контур крайних видимых трещин.

4 - область плавных сдвижений располагается по периферии области трещин и характеризуется сдвижением пород в форме прогиба слоев или пластического течения пород, при этом могут возникать не сплошные трещины.

На земной поверхности над этой областью образуется зона плавных сдвижений В, за внешнюю границу которой принимается контур точек с оседаниями 15 мм или со следующими значениями деформаций: наклоны $0,5 \cdot 10^{-3}$ и растяжения $0,5 \cdot 10^{-3}$ (при среднем интервале 15-20 м).

По деформациям, опасным для зданий, сооружений и природных объектов, выделяется зона опасных сдвижений земной поверхности Б. Она включает зоны обрушения, трещин и часть зоны плавных сдвижений, где деформации земной поверхности превышают следующие

щие значения, опасные для наиболее ответственных сооружений: растяжения 2·10⁻³, наклоны 4·10⁻⁵, кривизна 0,2·10⁻³ 1/м.

5 – область сдвигов по напластованию возникает в породах лежащего бока крутопадающих залежей. В этой области породы расслаиваются на пакки и сдвигаются по напластованию или по другим поверхностям ослабления в направлении падения пород. На земной поверхности над этой областью образуются зоны обрушения, трещин.

В плане горных работ для выемки запасов принята Система разработки с поэтажным обрушением с торцовым выпуском руды

Общий порядок отработки месторождения нисходящий, при этом запасы руд по падению делят на этажи.

На формы проявления, характер и параметры процесса сдвижения горных пород и земной поверхности влияют следующие факторы:

формы и размеры выработанного пространства при выемке рудных тел;

глубина разработки месторождения;

физико-механические свойства руд и вмещающих пород.

На основании "Временных правил охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных разработок месторождений руд цветных металлов с неизученными процессами сдвижения горных пород, ВНИМИ, Л., 1986", с учетом оценки физико-механических свойств пород месторождения Юбилейное, углы сдвижения массива горных пород приняты:

- по висячему боку 60⁰;

- по лежащему боку -60⁰;

- по простиранию – 65⁰;

Углы обрушения:

- по висячему боку 75⁰;

- по лежащему боку -75⁰;

- по простиранию – 80⁰;

На месторождении Юбилейное к основным охраняемым объектам относятся:

- к первой категории охраны - здания подъемных машин стволов

«Клетевой» и «Вентиляционный»;

- ко второй категории охраны - вентиляторная и калориферы.

Основной мерой охраны стволов шахт «Капитальная» и «Вентиляционная» от вредного влияния подземных разработок является их расположение за пределами зоны критических деформаций от отработки запасов месторождения Юбилейное.

При выемке руды под охраняемыми объектами с применением горных и конструктивных мер охраны или с отступлением от норм, изложенных во "Временных правилах охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных разработок месторождений руд цветных металлов с неизученными процессами сдвижения горных пород, ВНИМИ, Л., 1986" [14], необходимо производить инструментальные наблюдения за сдвижением земной поверхности и за деформациями объектов с целью своевременной корректировки применяемых мер охраны.

Необходимо для определения параметров процесса сдвижения земной поверхности и определения характера и величин сдвижений и деформаций толщи пород на месторождении Юбилейное проводить маркшейдерские инструментальные наблюдения за деформацией.

Оценка сдвижения горных пород от подземных разработок осуществляется при решении следующих задач:

построение зон сдвижения и обрушения и выхода контуров этих зон на поверхность;
построение предохранительных целиков поверхностных и подземных инженерных сооружений.

Границы при отработке запасов указаны на планах подэтажей ПГР-2022-3 листы 3÷18

3.2 Охрана недр

В соответствии с требованиями Кодекса Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» [6] и в целях более полной отработки запасов месторождения Юбилейное с минимальными потерями и комплексным использованием добываемого сырья предусматриваются следующие технические решения:

- отработка балансовых запасов руд месторождения осуществляется системами, при которых предусматривается технология разработки без оставления рудных целиков;

- предусматривается первоочередная проходка эксплоразведочных выработок и бурение геологоразведочных скважин на опережение при подготовке блоков с целью уточнения морфологии рудных тел, контуров промышленного оруденения, свойств руд и вмещающих пород для снижения конструктивных потерь и разубоживания руды при составлении локальных проектов отработки очистных блоков в конкретных горно-геологических условиях месторождения.

В разработанном плане горных работ месторождения Юбилейное согласно Кодекса Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» [6] предусмотрены:

- системы разработки месторождения полезных ископаемых, обеспечивающие наиболее полное, комплексное и экологически целесообразное извлечение из недр и рациональное, эффективное использование балансовых запасов основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых;

- меры, обеспечивающие безопасность работы производственного персонала и населения, зданий и сооружений, охрану недр, объектов окружающей среды от вредного воздействия работ, связанных с использованием недр; мероприятия по технике безопасности.

Принятые в плане к осуществлению системы разработки исключают выборочную отработку наиболее богатых частей месторождения, рудных тел и залежей, приводящую к снижению качества остающихся балансовых запасов месторождения, вследствие которых, находящиеся в них залежи полезных ископаемых, могут утратить промышленное значение или оказаться полностью потерянными.

Способ и схема вскрытия и ведения добычных работ на месторождении обеспечивают:

- максимальное и экономически целесообразное извлечение из недр всех полезных ископаемых, подлежащих к разработке в пределах горного отвода;

- безопасность ведения горных работ;

- возможность отработки изолированных рудных тел и залежей, имеющих промышленное значение;

- охрану месторождения от стихийных бедствий и от других факторов, приводящих к осложнению их отработки, снижению промышленной ценности, качества и потерям полезных ископаемых.

Для повышения показателей полноты и качества извлечения при добыче, недропользователь постоянно осуществляет доразведку и эксплуатационную разведку месторождения в пределах горного отвода, использует прогрессивную горную технику.

При разработке месторождения «Юбилейное» подземным способом в обязательном порядке производятся систематические наблюдения за состоянием горных выработок, откосов уступов и отвалов, почвы с целью своевременного выявления в них деформаций, определения параметров и сроков службы, сведения к минимуму потерь полезных ископаемых, а также для обеспечения безопасности ведения горных работ.

В соответствии с требованиями Кодексом Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» [6] и в целях более полной отработки запасов месторождения «Юбилейное» с минимальными потерями и комплексным использованием добываемого сырья предусматриваются следующие технические решения:

- система разработки подэтажного обрушения в зажатой среде
- предусматривается первоочередная проходка эксплоразведочных выработок при подготовке блоков с целью уточнения морфологии рудных тел, контуров промышленного оборудования, свойств руд и вмещающих пород для снижения конструктивных потерь и разубоживания руды при составлении локальных проектов отработки очистных блоков в конкретных горно-геологических условиях месторождения.

- вскрытие, подготовка месторождения и добычные работы должны производиться в строгом соответствии с проектом. При изменении горно-геологических и горнотехнических условий в проект должны быть своевременно и в установленном порядке внесены соответствующие дополнения и изменения.

- горно-капитальные выработки заложены на безрудных участках, вне зоны сдвижения горных пород.

- рекомендовано осуществлять постоянное наблюдение за проявлениями сдвижения горного массива.

- рекомендовано проводить маркшейдерские инструментальные наблюдения для определения параметров процесса сдвижения земной поверхности и определения характера и величин сдвижений и деформаций толщи пород на месторождении «Юбилейное».

- очистная добыча должна осуществляться в соответствии с календарным графиком добычи руды и металла.

- количество готовых к выемке запасов руды, нормативные потери и разубоживание руды необходимо определять ежегодным набором выемочных единиц.

3.3 Контроль за выработанным пространством

Контроль за динамикой развития выработанного пространства, за устойчивостью массива в зоне влияния очистных работ, состоянием крепи откаточных выработок в зоне опорного давления осуществляется производиться маркшейдерская съемка и геомеханическое сопровождение горных, горно-подготовительных работ.

Расчет зон опорного давления на выработки производится с учетом следующих параметров:

- площадные размеры выработанного пространства (по простиранию, вкред простирания);
- расположение горизонта выпуска (по вертикали) относительно подготовительных выработок горизонта откатки;
- расположение подготовительных выработок горизонта Откатки относительно очистного пространства (с фланга или между очистными пространствами);

3.4 Календарный план

3.4.1 Календарный график строительства

Календарный план горно-капитальных работ составлен из условия своевременного вскрытия запасов горизонтов, производства доразведки рудных тел, обеспечения годовой добычи руды в объеме 350 тыс. т. Для обеспечения необходимых темпов проходки в проекте принято проходческое оборудование, обеспечивающие следующие скорости проходки:

- горизонтальных выработок – 100-150 м/мес.;
- наклонных выработок – 100-150 м/мес.;
- камерных выработок - 400 м³/мес.;
- вертикальных выработок – 30-35 м/мес. (с учетом одновременного крепления).

Расчет количества горно-проходческих забоев

Количество горно-капитальных забоев определено, исходя из среднегодового объема ГКР из средних нормативных темпов.

$$V_{\text{ср}} = \frac{V_{\text{общ}}}{T} = \frac{32906,1 - 1990,8}{2,8} = 11041,2 \text{ м}^3/\text{год}$$

Величина среднегодового объема ГКР определена следующим образом:

- где $V_{\text{общ}} = 32906,1 \text{ м}^3$ – общий объем ГКР;
- $V_{\text{верт.}} = 1990,8 \text{ м}^3$ – общий объем вертикальных выработок (график ГКР);
- $V_{\text{ср.}} = 11041,2 \text{ м}^3/\text{год}$
- $T = 2,8$ лет – срок строительства по графику горно-капитальных работ.

$$N_{\text{гор}} = \frac{11041,2}{17,1 * 125 * 12} = 0,43 \text{ шт} = 1$$

Количество горизонтальных горно-капитальных забоев составляет:

- где 100-150 м/мес – средний темп проходки горизонтальных выработок -125м/мес;
- 17,1 м² – среднее сечение горизонтальной выработки.

Проектом принято горизонтальных забоев в количестве 1 штуки.

Количество вертикальных горно-капитальных забоев по восстающим составляет:

Среднегодовой объем вертикальных выработок составляет:

$$V_{\text{ср}} = \frac{V_{\text{верт}}}{T} = \frac{1990,8}{2,8} = 711 \text{ м}^3/\text{год}$$

где $V_{\text{верт.}} = 1990,8 \text{ м}^3$ – общий объем вертикальных выработок (график ГКР);
 $T=2,8$ лет – срок строительства по графику горно-капитальных работ.

$$N_{\text{вер}} = \frac{711}{6,1 * 35 * 12} = 0,27 \text{ шт}$$

где $6,1 \text{ м}^2$ – среднее сечение вертикальных выработок в проходке;
 $30-35 \text{ м/мес}$ – средний темп вертикальных выработок в проходке.
 Проектом принят 1 вертикальный забой.

Календарный график строительства представлен на чертеже ПГР-2022-3 лист 23.

3.4.2 Календарный график добычи руды

При составлении календарного графика учитывались следующие основные положения:

- возможность совмещения проходки капитальных выработок и ведения очистных работ на этажах, что значительно улучшает экономические показатели проекта;
- выемка запасов руды ведется системой подэтажных ортов с торцевым выпуском руды;

Согласно проектной производительности и с учетом графика строительства горно-капитальных выработок, производительность подземного рудника составляет 350тыс.тонн/год.

На основании удельных показателей потерь и разубоживания, согласно представленной системы разработки построен календарный план добычи руды и металлов. Календарный график добычи представлен на чертеже ПГР-2022-3 лист 22

При значениях потерь и разубоживания руды $P=7,8 \%$ и $P=10,7 \%$ запасы товарной руды составят $Q_{\text{тов}} = 1\ 206\ 639$ тонн.

Работа подземного рудника с проектной производительностью планируется в период 2022-2026 г.г., с учетом развития и затухания работы рудника. Общий срок отработки составляет 3,5 года.

3.5 Проветривание рудника

Согласно проекта проветривание горных работ на нижних горизонтах осуществляется по существующей схеме. На весь срок службы подземного рудника сохраняется действующий всасывающий способ проветривания

Раздел разработан в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы (Приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 30 декабря 2014 года №352) [5] и «Временным методическим пособием по расчету количества воздуха, необходимого для проветривания рудников и шахт» Алма-Ата, 1990 г. [9] по следующим факторам: наиболь-

шему числу людей, интенсивности пылевыведения, минимально допустимой скорости движения воздуха, газам от взрывных работ и выхлопным газам от двигателей внутреннего сгорания самоходных машин.

В расчетах норма подачи свежего воздуха на единицу мощности дизельного двигателя составляет 3,5 м³/мин. Данная норма принята по результатам проведенных исследований «Карагандинского научно-исследовательского института промышленной безопасности» [15]. Кроме того данное решение согласовано в рамках рассмотрения плана горных работ 2018 г. (письмосогласование № KZ66VQR00012745 от 12.11.2018 г.).

Исходные данные:

1. Годовая производительность - 0,35 млн. тонн;
2. Состав технологического оборудования:
 - 2.1. Для очистных работ:
 - буровая установка типа ЛПС - 3 шт
 - 2.2. Для проходческих работ:
 - телескопный перфоратор ПТ-48 - 4 шт;
 - пневматический перфоратор ПП-63 - 4 шт;
 - 2.3. Для погрузочно-транспортных работ:
 - погрузочно-доставочная машина Atlas Copco ST7 - 2 шт;
 - автосамосвал МТ436В - 2 шт.
3. Количество действующих забоев:
 - Количество горно-подготовительных забоев - 2;
 - на выпуске руды - 1;
 - на разбуровании - 2;
 - в резерве - 1.

4. Вывозка горной массы из проходческих забоев и отбитой руды из очистных блоков, погрузка их на автосамосвалы осуществляются погрузочно- доставочными машинами (ПДМ) Atlas Copco ST7. Проветривание проходческих и очистных забоев предусматривается обособленно вентиляторами местного проветривания.

5. Требуемое количество воздуха для обеих очередей проветривания горных работ рассчитан на максимальный объем годовой добычи рудника (0,35 млн. тонн).

3.5.1 Расчет необходимого количества воздуха по различным факторам

I. Количество воздуха для проветривания очистного забоя по людям:

$$Q = Z * 6 = 90 * 6 = 450 \text{ м}^3/\text{мин} = 7,5 \text{ м}^3/\text{с}$$

где Z - наибольшее количество людей в забое за смену, Z=3;

6 м³/мин - норма воздуха на одного человека.

По интенсивности пылевыведения :

а) при бурении

$$Q = 60 * N * J * b_1, \text{ м}^3/\text{мин}$$

(п-Пвх)*кт

где N - количество работающих буровых инструментов в забое;

J-интенсивность пылевыведения,мг/с;

b_1 - коэффициент, учитывающий снижение пылевыведения при применении средств гидрообеспыливания, $b_1=0,2$; n - ПДК пыли, $n=2$ мг/м³;

$n_{вх}$ - запыленность во входной вентиляционной струе, принимается не более 30% от ПДК пыли, мг/м³;

k_T - коэффициент полезного действия струи, $k_T=0,78$.

Отсюда:

$$Q_3 = 60 * 2 * 6,2 * 0,2 = 136,3 \text{ м}^3/\text{мин} = 2,3 \text{ м}^3/\text{с} \\ (2-0,3*2)*0,78$$

Значения J , b_1 и k_T принимаются по табличным данным методики [31];

По оминимальной допустимой скорости движения воздух:

$$Q_3 = 60 * V_{\text{min}} * S_B, \text{ м}^3/\text{мин}$$

где V_{min} - минимальная скорость движения воздуха равная 0,25 м/с в очистном забое [5];

S_B - площадь поперечного сечения очистного забоя, $S_B= 10,7 \text{ м}^2$

$$Q_3 = 60 * 0,25 * 10,7 = 160,5 \text{ м}^3/\text{мин} = 2,7 \text{ м}^3/\text{с}.$$

По газам от взрывных работ:

$$Q_3 = (2,32/K_T * t)^3 * \sqrt{A * b * V_k^2}, \text{ м}^3/\text{с}$$

где A - масса одновременно взрываваемого ВВ, $A=1158,2$ кг; b - газовость применяемого типа ВВ, $b=150$ л/кг;

t - время проветривания очистного забоя, $t=60$ мин;

K_m - коэффициент турбулентной диффузии;

V_{30} - загазованный объем камеры, 543 м.

$$Q_3 = (2,32/0,5 * 30)^3 * \sqrt{1158,2 * 150 * 543^2}, = 15,2 \text{ м}^3/\text{с}$$

По выхлопным газам от работы самоходного оборудования с ДВС

Расчет необходимого количества воздуха по разжижению газов работы двигателей внутреннего сгорания до допустимой концентрации производится по формуле:

$$Q_3 = n_1 * m * N / 60, \text{ м}^3/\text{с};$$

где n_1 - норма подачи свежего воздуха на единицу мощности дизельного двигателя, равная 3,5 м³/мин [15];

m - коэффициент одновременности работы самоходной техники, равный 1,0 при работе одной машины, 0,9 - при работе двух машин и 0,85 - при работе трех и более машин;

N - мощность дизельного двигателя, л.с. Для ПДМ Atlas Copco ST7 - 193 л.с.

$$Q_3 = 1,0 * 3,5 * 193 / 60 = 11,3 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Таким образом, для проветривания очистного забоя принимается наибольшее значение количества воздуха из всех рассмотренных факторов, а именно по газам от взрывных работ, т.е. - $Q_3 = 15,2 \text{ м}^3/\text{с}$.

Так как в работе будут находиться 1 очистной забой на выпуске руды, а 2 забоя на разбурировании, то общая потребность в свежем воздухе для проветривания очистных работ составит

$$Q_{04} = 1 * 15,2 + 2 * 2,7 = 20,6 \text{ м}^3/\text{с}.$$

II. Необходимое количество воздуха для проветривания проходческого забоя

Принимаем по количеству воздуха, необходимого для проветривания, по фактору разжижения выхлопных газов при работе самоходного оборудования с двигателями внут-

ренного сгорания (ПДМ Atlas Copco ST7), как по наибольшему значению.

$$Q_{\text{прох.}} = 1,0 * 3,5 * 193 / 60 = 11,3 \text{ м}^3/\text{с}.$$

III. Необходимое количество воздуха для проветривания при погрузочно-транспортных работах с использованием комплекса самоходного оборудования

Количество воздуха, необходимое при работе ПДМ Atlas Copco ST7, учтено в вышеприведенных подразделах при расчете потребного количества воздуха при проветривании очистных и проходческих забоев.

Расчет необходимого количества воздуха по разжижению газов работы двигателей внутреннего сгорания до допустимой концентрации при работе 2-х автосамосвалов МТ436В (транспортировка руды и породы) производится по формуле:

$$Q_{\text{TP}} = n_1 * m * N / 60, \text{ м}^3/\text{с};$$

где n_1 - норма подачи свежего воздуха на единицу мощности дизельного двигателя, равная 3,5 м³/мин [15];

m - коэффициент одновременности работы самоходной техники, равный 1,0 при работе одной машины, 0,9 - при работе двух машин и 0,85 - при работе трех и более машин;

N - мощность дизельного двигателя, л.с. Для автосамосвала МТ436В-400 л.с.

$$Q_3 = 2 * 0,90 * 3,5 * 436 / 60 = 45,7 \text{ м}^3/\text{с}.$$

IV. Расчет количества воздуха для проветривания технологических камер

Для заправки буровых и погрузочно-транспортных машин используются специальные топливозаправочные машины. В связи с вышеуказанным, выполнение расчетов по определению потребности в свежем воздухе для проветривания складов ГСМ не требуется.

Для снабжения взрывчатыми веществами используется специализированная техника. В связи с вышеуказанным, выполнение расчетов по определению потребности в свежем воздухе для проветривания складов ВМ не требуется.

V. Расчет количества воздуха для проветривания поддерживаемой выработки

К выработкам такого типа относится транспортный уклон сечением 17,1 м², пройденный с борта карьера до гор. + 10 м, и служащий в качестве механизированного выхода на поверхность при аварийной ситуации.

Расчет количества воздуха, необходимого для проветривания поддерживаемой выработки в безаварийной ситуации определяется по формуле:

$$\Sigma Q_{\text{пв}} = V_{\text{min}} * S_{\text{в}}, \text{ м}^3/\text{с}$$

где V_{min} - минимальная скорость движения воздуха, равная 0,25 м/с [5];

$S_{\text{в}}$ - площадь поперечного сечения очистного забоя, $S_{\text{в}} = 17,5 \text{ м}^2$

$$\Sigma Q_{\text{пв}} = 0,25 * 17,5 = 4,4 \text{ м}^3/\text{с}.$$

При возникновении аварийной ситуации количество воздуха в поддерживаемой выработке увеличивается путем частичного перекрытия вентиляционного штрека к ВМВ на гор. +10 м.

VI. Расчет величины утечки воздуха в шахте

Объем утечки воздуха определяется как сумма нормативных утечек через вентиляционные сооружения:

$$\Sigma Q_{\text{ут.ш.}} = \Sigma Q_{\text{ут.п.}} + \Sigma Q_{\text{ут.дв.}}, \text{ м}^3/\text{мин}$$

где $Q_{ут.г.}$, $Q_{ут.дв.}$ - нормативные утечки воздуха соответственно через перемычки и двери, принимается по таблице 16 методики [9].

$$\Sigma Q_{ут.ш.} = 30,9 + 4*23 = 122,9 \text{ м}^3/\text{мин} \approx 2,0 \text{ м}^3/\text{с}.$$

VII. Количество воздуха, необходимое для проветривания рудника

Расход воздуха для проветривания рудника складывается из суммы количества воздуха для проветривания очистных и горнопроходческих забоев, погрузочно-транспортных работ, технологических камер и объема внутришахтных утечек, умноженных на коэффициент неравномерности распределения воздуха по горизонтам (K_H):

$$Q_{шх.} = K_H(Q_{оч} + Q_{прох} + Q_{тр} + Q_{т.к} + Q_{пв} + Q_{ут.шх}), \text{ м}^3/\text{с}$$

При ведении добычных работ на двух горизонтах (согласно методики [9] - $K_H = 1,1$) требуемый расход воздуха для проветривания составит:

$$Q_{шх} = 1,1 * (20,6 + 11,3 + 34,2 + 9,1 + 4,4 + 2,0) = 89,76 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Принимается для проектирования $Q_{шх}$ равное $90 \text{ м}^3/\text{с}$.

3.5.2 Расчет производительности вентиляционной установки

Для существующего всасывающего способа проветривания вентилятор лавного проветривания устанавливается на стволе «Вентиляционный».

Согласно методики [9] для вентиляторов, устанавливаемых на стволах, не используемых для подъема и откатки, коэффициент, учитывающий влияние внешних подсосов или утечек (K_v), принимается равным 1,1. В связи с этим, требуемая суммарная производительность главной вентиляторной установки очереди проветривания составит:

$$Q_{ГВУ} = K_v * Q_{шх} = 1,1 * 90 = 99 \text{ м}^3/\text{с}.$$

3.5.3 Выбор схемы проветривания

Для проветривания горных работ на нижних горизонтах ЮВРТ сохраняется действующий всасывающий способ проветривания. В связи с этим предусматривается подача свежего воздуха по автотранспортному уклону и стволу «Капитальная» за счет разрежения, создаваемого главной вентиляторной установкой (ГВУ), устанавливаемой на поверхности у ствола «Вентиляционный». Свежий воздух на подэтажи поступает по автотранспортному уклону на нижележащие горизонты, в районы ведения очистных работ. Очистные работы и тупиковые горно -проходческие выработки проветриваются с вентиляторами местного проветривания (ВМП). Отработанный воздух с подэтажей выдается через проектируемые и существующий вентиляционные выходящие до горизонта – 80м, далее выдается через квершлаг и ствол «Вентиляционный» на поверхность. Схема проветривания рудника приведена на чертеже ПГР-2022-3 лист 23.

3.5.4 Расчет депрессии рудника.

Расчет депрессии рудника произведен по наиболее напряженным и протяженным путям вентиляционной сети, охватывающим рудные горизонты -330м, т.е. на стадии максимального развития горных работ на ЮВРТ.

Депрессия выработок определялась по формуле:

$$H = \alpha * P * L * Q^2 / S^3, \text{ даПа}$$

где α - коэфф. аэродинамического сопротивления выработки;

P - периметр выработки, м;

L - длина выработки, м;

Q - количество воздуха, проходящее по выработке, м³/с;

S - вентиляционное сечение выработки, м².

Результаты расчета депрессии рудника (таблица 1.22) показали, что

Требуемый напор (депрессии) вентилятора главного проветривания составил:

280 даПа на проветривания горных работ на нижних горизонтах

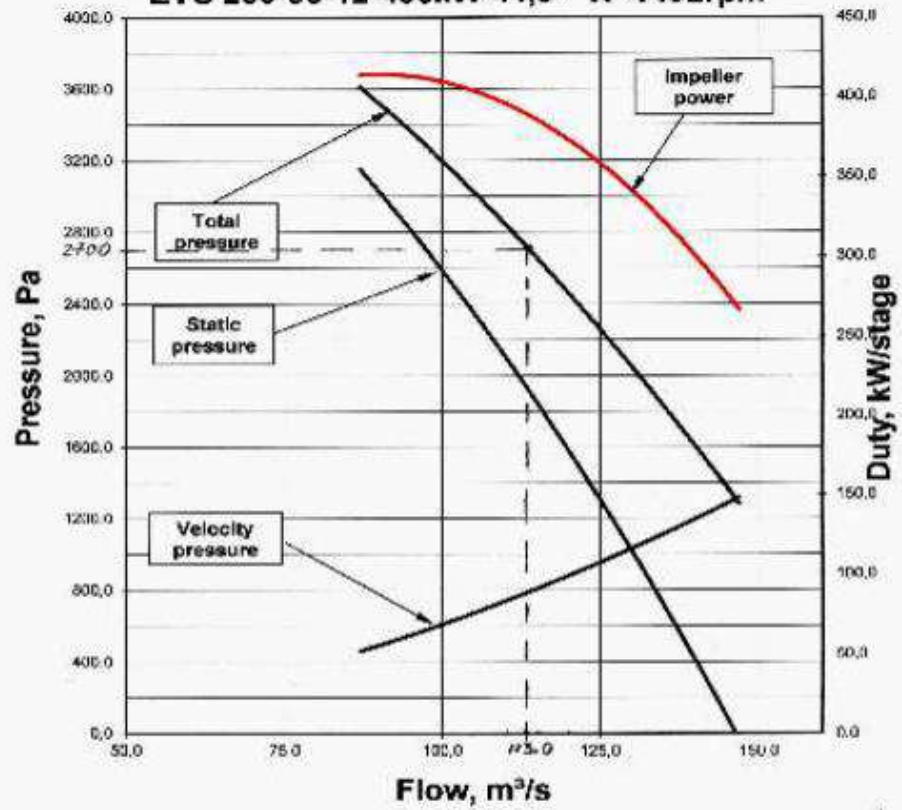
3.5.5 Выбор вентилятора главного проветривания

Построение совместной характеристики вентилятора и шахтной сети (рис.

3) показало, что обоим очередям проветривания рудника соответствует вентилятор типа EVS 200-96-12 (N = 450 кВт) фирмы EOLVENT system (Швеция), который принимается в качестве вентилятора главного проветривания. Согласно расчету депрессии проветривания горных работ для подачи Q_{шх} = 90 м³/с, вентилятор главного проветривания должен обеспечить напор не менее H_в = 280 даПа при его производительности Q_в = 99 м³/с. Принятый вентилятор при требуемой производительности 99 м³/с развивает напор до 320 даПа (рис. 3). Для повышения депрессии вентсети достаточно установить переключку с окном на квершлага ствола «Вентиляционный».

В соответствии с требованиями пункта 881 «Правил промышленной безопасности ...» [5] каждая вентиляторная установка главного проветривания должна состоять из двух самостоятельных агрегатов (вентиляторов) одного типа и размера – рабочего и резервного, которые ежемесячно должны чередовать работу. Поэтому ГВУ рудника оснащается 2 вентиляторами EVS 200-96-12.

EVS 200-96-12-450kW-44,0° N=1492rpm



Data for one fanstage							
L	q	P _t	P _s	P _d	eta	P _{fan}	L _w
	(m ³ /s)	(Pa)	(Pa)	(Pa)	(%)	(kW)	(dB)
3,6	86,8	3602	3142	460	75,8	412,7	
3,8	86,8	3602	3142	460	75,8	412,7	
3,8	86,8	3602	3142	460	75,8	412,7	
4,5	102,8	3163	2517	645	78,6	413,9 =max	
5,5	114,7	2661	1857	804	79,1	385,9	
7,8	132,7	1861	786	1075	76,4	323,1	
10,0	146,9	1316	0	1316	71,5	270,4	

EOL VentSystem AB

Рис. 3 – Совмещенная характеристика вентилятора и шахтной сети

Таблица 1.21 - Потребное количество воздуха рудника

Наименование забоев, выработок и камер, виды работ	Вентиляционное сечение выработок, м ²	Количество забоев, шт	Количество воздуха, необходимое для проветривания, м ³ /с							Расчетная скорость движения воздуха, м/с
			Расчетное					Принятое		
			По людям	По интенсивности пылевыделения	По газо-выделению при взрывных работах	По разжижению выхлопных газов	По минимальной скорости	На один забой	На все забои	
ПРОВЕТРИВАНИЕ ВЫЕМОЧНЫХ БЛОКОВ										
Очистные работы										
Доставка руды ПДМ (Atlas Copco ST7)	10,7	1	0,3	1,9	15,2	11,3	2,7	15,2	15,2	0,5
Бурение скважин станками ЛПС	10,7	2	0,3	1,9	-	-	2,7	2,7	4,9	0,3
ИТОГО на очистных работах:									20,1	
то же с учетом коэффициента запаса Кз=1,2									24,1	
Проходческие работы										
Проходка выработок с применением (Atlas Copco ST7)	15,3	1	0,3	1,9	2,9	11,3	3,1	11,3	11,3	0,5
Бурение выработок (Sandvik DD210)	15,3	1	0,3	3,5	-	-	3,1	3,5	3,5	0,2
ИТОГО проходческие работы:									14,8	
то же с учетом коэффициента запаса Кз=1,43									20,7	
ВСЕГО по выемочным блокам									44,8	
ПРОВЕТРИВАНИЕ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК, ПРОХОДИМЫХ ВНЕ ВЫЕМОЧНЫХ БЛОКОВ										
Доставка руды МТ436В	17,1	2	0,3	1,0	-	19	5,8	19,0	34,2	1,1
Технологические камеры									9,1	
Утечки через вентиляционные сооружения									2	
ИТОГО									90,0	
ВСЕГО с учетом К=1,1									99,0	
ИТОГО ПО РУДНИКУ:									99,0	

Таблица 1.22 - Депрессия рудника

Наименование выработок	Тип крепления	Коэффициент аэродинамического сопротивления, а	Длина выработки (L), м	Периметр выработки (P), м	Вентиляционное сечение выработки (S), м ²	Аэродинамическое сопротивление выработки R, 9,81Н*с ² /м ⁸	Количество воздуха (Q), м ³ /с	Депрессия выработки (h), Па	Расчетная скорость (v), м/с
Ату с портала до гор.+10м	тб	0,0015	3523,0	16,2	17,50	0,015973672	64,7	656,0	3,7
Ату с гор.+10м до гор.-130м	тб	0,0015	1665,0	16,2	17,50	0,007549294	64,7	310,0	3,7
Ату с гор.-130м до гор.-230м	тб	0,0015	988,0	16,2	17,50	0,004479701	64,7	184,0	3,7
Ату с гор.-230м до гор.-315м	тб	0,0015	767,0	16,2	17,50	0,003477663	40,6	56,2	2,3
Ату с гор.-315м до гор.-330м	тб	0,0015	90,0	16,2	17,50	0,00040807	20,0	1,6	1,1
Сбоечного штрека к ВВ гор.-330 м.	тб	0,0015	81,0	16,8	17,30	0,000394228	45,3	7,9	2,6
ВВ с гор. -330м на гор. -315м	тб	0,0015	15,0	10,1	6,1	0,001001185	45,3	20,2	7,4
ВВ с гор. -315м на гор. -295м	тб	0,0015	20,0	10,1	6,1	0,001334913	65,9	56,9	10,8
ВВ с гор. -295м на гор. -250м	тб	0,0015	23,0	10,1	6,1	0,001535151	65,9	65,4	10,8
Сбоечного штрека к ВВ гор.-250 м.	тб	0,0015	58,0	13,6	10,70	0,000965844	65,9	41,1	6,2
ВВ с гор. -250м на гор. -220м	тб	0,0015	30,0	10,2	6,20	0,001925917	65,9	82,0	10,6
ВВ с гор. -220м на гор. -205м	тб	0,0015	15,0	10,2	6,20	0,000962959	65,9	41,0	10,6
Вентштрек между на гор. -205м	тб	0,0015	33,0	14,9	15,30	0,000205929	65,9	8,8	4,3
ВВ с гор. -205м на гор. -80м	тб	0,0013	125,0	10,2	6,20	0,006954701	65,9	296,3	10,6
Выработки гор.-80 м от ВВ до квершлага шахты "Вентиляционная"	тб	0,0015	136,0	14,9	15,30	0,000848676	90,0	67,4	5,9
Квершлага шахты "Вентиляционная" с гор.-80м. на гор.+10м.	тб	0,0015	577,0	16,2	17,50	0,002616182	90,0	207,9	5,1
Ствол "Вентиляционный" с гор.+10 м. до поверхности	Бетон	0,0003	407,0	12,6	12,6	0,000769085	90,0	61,1	7,1
ИТОГО депрессия рудника:								2164	
Дополнительное сопротивление на закруглениях и поворотах - 30%:								649	
ВСЕГО депрессия рудника с учетом дополнительного сопротивления:								2813	

3.5.6 Выбор средств проветривания для горнопроходческих работ

Горнопроходческие работы будут осуществляться двумя бригадами, каждая из которых обеспечивается соответствующими средствами проветривания. Для проведения транспортных уклонов и съездов (АТУ) применяется комплекс оборудования, состоящий из ПДМ Atlas Copco ST7. При этом в тупиковой части выработки не допускается одновременная работа двух единиц самоходной техники с дизельным двигателем (предусматривается работа только одной единицы техники). Максимальная длина проходческой выработки 390 м, сечение в свету 17,1 м². Согласно чертежу «Сечения горизонтальных выработок» для проветривания АТУ могут использоваться вентрукава диаметром не более 800 мм.

Требуемое количество воздуха для проветривания тупиковой выработки принимаем по фактору интенсивности выделения выхлопных газов ДВС, которое определяет максимальное значение расхода воздуха из всех возможных факторов.

Расчет производим для работы в горной выработке самоходной техники с максимальной мощностью ДВС:

$$Q_{з.} = n_1 * m * N, \text{ м}^3/\text{мин};$$

где n_1 - норма подачи свежего воздуха на единицу мощности дизельного двигателя, равная 3,5 м³/мин [15];

m - коэффициент одновременности работы самоходной техники, равный 1,0 при работе одной машины;

N - суммарная мощность дизельных двигателей, равная 400 л.с. для автосамосвала МТ436В.

$$Q_{з.} = 1,0 * 3,5 * 400 / 60 = 23,3 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Такое количество воздуха необходимо подавать в забой, при этом требуемая депрессия (напор) вентилятора при работе его на став вентиляционного рукава определится из формулы:

$$H_{п.} = \lambda * L / d * \rho / 2 * (Q_{з.} * K_{ут.} / S_{тр.})^2 + \rho / 2 * (Q_{з.} * K_{ут.} / S_{тр.})^2, \text{ Па}$$

где λ - средний коэффициент трения, равный 0,018;

ρ - удельный вес 1 м³ воздуха, равный 1,2 кг/м³;

L - длина трубопровода, м;

d - диаметр трубопровода, м;

$Q_{з.}$ - количество воздуха в конце трубопровода, м³/с;

$K_{ут.}$ - коэффициент утечки воздуха в трубопроводе;

$S_{тр.}$ - площадь сечения трубопровода, м².

При использовании вентиляционных рукавов диаметром 800мм обеспечивающих минимальные аэродинамическое сопротивление трения и утечки воздуха, требуемая депрессия (напор) вентилятора составит:

$$H_{п.} = 0,018 * (390/0,8) * 1,2/2 * (23,3 * 1,039/0,502)^2 + 1,2/2 * (23,3 * 1,039/0,502)^2 = 9070 \text{ Па}$$

Существующие вентиляторы местного проветривания (ВМП) не могут обеспечить требуемую подачу воздуха (23,3 м³/с) ввиду очень большой величины требуемого напора вентилятора (907 даПа).

Требуемый напор вентилятора в этом случае составит:

$$H_{п} = 0,018 \cdot (390/1,02) \cdot 1,2/2 \cdot (19,0 \cdot 1,039/0,817)^2 + 1,2/2 \cdot (19,0 \cdot 1,039/0,817)^2 = 2760 \text{ Па}$$

Принимается к установке вентилятор типа GAL 12-450/450 фирмы «Korfmann» (Германия), в наибольшей степени соответствующий требуемым параметрам, который при напоре НВМП= 3430 Па будет развивать производительность QВМП=22 м³/с (мощность двигателя 2х45 кВт) и обеспечит подачу в забой Qз = 21,2 м³/с свежего воздуха.

Для проходки подготовительных выработок на подэтажах будут использоваться два ПДМ Atlas Copco ST7 и автосамосвал МТ436В. При этом в каждой из двух тупиковых выработок предусматривается работа только ПДМ Atlas Copco ST7. Погрузка горной массы на автосамосвал будет производиться на сквозной струе. Максимальная длина проходческой выработки до 400 м, сечение в свету 10,7 м². Согласно чертежу «Сечения горизонтальных выработок» для проветривания этих выработок могут использоваться вентрукава диаметром не более 600 мм.

Требуемое количество воздуха для проветривания тупиковой выработки при работе в ней ПДМ Atlas Copco ST7 составит:

$$Q_z = 1,0 \cdot 3,5 \cdot 193 / 60 = 11,2 \text{ м}^3/\text{с}$$

При использовании вентиляционных рукавов диаметром 800мм требуемая депрессия вентилятора составит:

$$H_{п} = 0,018 \cdot (400/0,6) \cdot 1,2/2 \cdot (11,2 \cdot 1,04/0,28)^2 + 0,6 \cdot (11,2 \cdot 1,04/0,28)^2 = 13498 \text{ Па}$$

Существующие вентиляторы местного проветривания (ВМП) не могут обеспечить требуемую подачу воздуха (11,2 м³/с) ввиду очень большой величины требуемого напора вентилятора (1349,8 даПа).

В этой связи принимаем плоский (овальный) вентрукав размером 36” дюймов, эквивалентный круглому рукаву диаметром 92 см, габаритные размеры которого 1070х610(н) мм обеспечивают требуемые зазоры, при небольшой растяжке рукава в боковом направлении до h = 600 мм. Требуемый напор вентилятора в этом случае составит:

$$H_{п} = 0,018 \cdot (400/0,92) \cdot 1,2/2 \cdot (11,2 \cdot 1,04/0,664)^2 + 1,2/2 \cdot (11,2 \cdot 1,04/0,664)^2 = 1629 \text{ Па}$$

Принимается к установке два вентилятора типа ВМЭ-6, которые при напоре НВМП= 1630 Па будет развивать производительность QВМП= 11,65 м³/с (мощность двигателя 25 кВт) и обеспечит подачу в забой Qз = 11,2 м³/с свежего воздуха.

3.5.7 Выбор вспомогательных вентиляторов для очистной выемки

Требуемое количество воздуха для проветривания тупикового буродоставочного штрека сечением 10,7 м² при очистной выемке (погрузка и доставка руды) и работе в ней ПДМ Atlas Copco ST7 составит:

$$Q_z = 1,0 \cdot 3,5 \cdot 193 / 60 = 11,2 \text{ м}^3/\text{с}.$$

При использовании плоского (овального) вентрукава размером 36” дюймов фирмы, эквивалентного круглому рукаву диаметром 92 см, габаритные размеры которого 1070x610(h) мм обеспечивают требуемые зазоры (при небольшой растяжке рукава в боковом направлении до $h = 600$ мм) и длиной до 400 м требуемая депрессия вентилятора составит:

$$H_{п} = 0,018 \cdot (400/0,92) \cdot 1,2/2 \cdot (11,2 \cdot 1,04/0,664)^2 + 1,2/2 \cdot (11,2 \cdot 1,04/0,664)^2 = 1629 \text{ Па}$$

Принимается к установке два вентилятора типа ВМЭ-6, которые при напоре НВМП= 1630 Па будет развивать производительность QВМП= 11,65 м³/с (мощность двигателя 25 кВт) и обеспечит подачу в забой $Q_z = 11,2$ м³/с свежего воздуха.

Требуемое количество воздуха для проветривания тупикового буродоставочного штрека сечением 10,7 м² при бурении скважин составляет 2,7 м³/с (по минимально-допустимой скорости движения воздуха) При использовании для проветривания простых вентрукавов диаметром 600 мм (типа МУ, ТНР, ЧЛХР) требуемая депрессия вентилятора составит:

$$H_{п} = 0,024 \cdot (400/0,6) \cdot 1,2/2 \cdot (2,7 \cdot 1,32 /0,28)^2 + 0,6 \cdot (2,7 \cdot 1,32 /0,28)^2 = 1653 \text{ Па.}$$

Принимается к установке вентилятор типа СВМ-6М, который при напоре НВМП= 2095 Па будет развивать производительность QВМП=4,0 м³/с и обеспечит подачу в забой $Q_z = 3,04$ м³/с свежего воздуха.

С учетом количества буровых установок, работающих на подэтажах при очистной выемке, проектом принимается 2 вентилятора СВМ-6М (2 шт. – на бурении).

3.5.8 Мероприятия по обеспыливанию рудничной атмосферы

Для оздоровления рудничной атмосферы предусматривается комплекс мероприятий по борьбе с пылью:

- бурение шпуров и скважин с промывкой водой;
- орошение забоя перед взрыванием и отбитой руды перед уборкой;
- обеспечение подачи в шахту и на рабочие места требуемого количества воздуха для проветривания
- очистки запыленного воздуха при разгрузке автосамосвалов.

3.6 Водоотлив

Существующее положение

В настоящее время водоотлив осуществляется по стволу шахты «Капитальная» главными водоотливными установками, расположенными на горизонтах +10 м, +100 м, +280 м и промежуточной насосной стацией на горизонте -160 м. Вода по водоотливным канавкам самотеком отводится в водосборники насосных станций водоотлива и выдается на вышележащую насосную станцию. С горизонта +280 м вода выдается на поверхность. Шахтная вода выдается по двум водоотливным ставам диаметром 250 мм (один став резервный). Главные водоотливные установки на горизонтах +10 м +100 м, +280 м оборудованы двумя насосами ЦНС 180-128, ЦНС 180-212, ЦНС 180-170 соответственно производительностью 180 м³/ч, напряжением

380 В. Емкость водосборников составляет 400 м³. Промежуточная насосная станция на горизонте - 160 м оборудована двумя насосами ЦНС 60-200 производительностью 60 м³/ч и напором 200 м, мощностью 75 кВт каждый, напряжением 380/660В. Емкость водосборников и илоотстойников составляет 278 м³.

Ранее принятые проектные решения

Прогнозный среднегодовой нормальный водоприток при подземной и открытой разработке составит:

$$11,2 + (6,7+8,9):2 - 3,6 = 15,4 \text{ м}^3/\text{ч},$$

где

11,2 – водоприток в карьер,

(6,7+8,9):2 – средний водоприток шахтных вод по результатам обработки справочных данных о работе шахтного водоотлива с 10.08.2015 по 13.01.2016 год,

3,6 – потребление воды подземными потребителями.

Максимальный водоприток прогнозируется в объеме 100 м³/ч в период снеготаяния и 200 м³/ч в период прохождения ливневых осадков с повторяемостью один раз в 20 лет. Насосные станции будут откачивать карьерную и шахтную воду до конца разработки месторождения подземным способом.

До конца отработки месторождения действует существующая схема водоотлива.

При развитии подземных горных работ потребуются строительство участковой насосной станции на горизонте -260 м. В участковой насосной на горизонте -260 м установить насосы ЦНС 60-150 2 шт с характеристиками: напор 150 метров, подача 60 м³/ч, напряжение электродвигателя 380 В, мощность 55 кВт.

Водоотлив осуществляется непосредственно от насосной гор. -260 м в существующую промежуточную насосную гор. -160 м и далее в насосную гор. +10м. Объемы насосной камеры гор. – 260 м.

Для улавливания карьерной воды, поступающей в подземные выработки из очистного пространства, предполагается установка участковой насосной станции на гор. -160 м. В насосной будет установлено 2 насоса ЦНС 60-200 с характеристиками: напор 200 м, подача 60 м³/ч. В работе участвует 1 насос, второй находится в резерве. Вода с горизонта -80 м откачивается в главную насосную станцию горизонта +10 м. Планом горных работ принята ступенчатая схема водоотлива насосными станциями с водосборниками.

Проектные решения.

С участковой насосной станции горизонта -330м, с установкой насоса ЦНС 60-125 с напором 125м, подачей 60м³/час, вода откачивается в участковую насосную горизонта -260 м вода откачивается в промежуточную насосную станцию горизонта -160 м и далее от насосной горизонта -160 м вода поступает в насосную главного водоотлива горизонта +10 м. Главная насосная станция откачивает воду на поверхность по существующей схеме.

Схема водоотлива представлена на рисунке 4

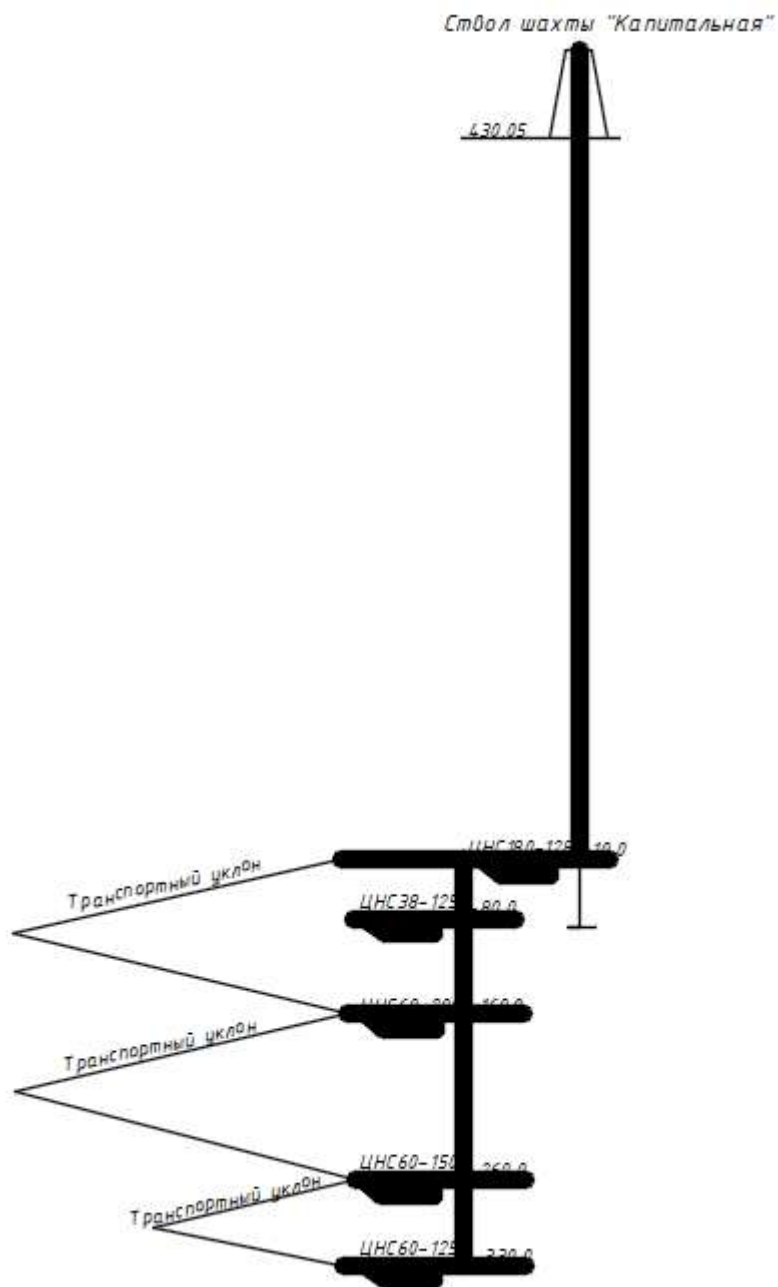


Рисунок 4

3.7 Механизация горных работ

Горнопроходческие работы предусмотрено вести буровзрывным способом.

Горизонтальные выработки горизонтов предусматривается проходить с применением комплексов самоходного оборудования, с использованием буровой установки типа Sandvik DD210, погрузочно-доставочной машины типа Atlas Copco ST7, автосамосвалами типа МТ436В.

Основное и вспомогательное оборудование

Выбор типов оборудования для ведения горных работ произведен исходя из конструкций систем разработки, обеспечения безопасности труда, комплексной механизации основных и вспомогательных процессов, цикличности выполнения работ

Для транспортировки руды и породы проектом принят самоходный транспорт.

Для практического применения тип оборудования может быть изменен заказчиком при аналогичных габаритах и технических характеристик по мощности и производительности.

Наиболее трудоемкими вспомогательными работами на руднике являются ремонтные работы, монтаж и демонтаж оборудования, доставка в горные работы оборудования и материалов и различные погрузочно-разгрузочные операции. Для уборки снега в траншее транспортного уклона предусматривается использование машин ПДМ, наледь предусматривается убирать вручную. Для механизации работ применено серийное горношахтное оборудование отечественного и зарубежного производства. Так в поверхностных сооружениях, помещениях, складах и подземных камерах для механизации монтажно-демонтажных, складских и других вспомогательных работ применены ручные и электрические краны, тали, лебедки, тележки и т.п. Подземное ремонтно-складское хозяйство включает: склады ППМ на горизонтах, камеру обслуживания горно-шахтного оборудования. Оборудование камеры инструментальной кладовой позволяет осуществлять ремонт и обслуживание ручных и телескопических перфораторов. Ремонт самоходного оборудования осуществляется на поверхностном ремонтном пункте, выгоняется «на гора».

Принятое оборудование позволяет сократить тяжелый ручной труд, улучшить условия и безопасность труда.

Перечень технологического оборудования для обеспечения проектной мощности рудника 350т. тонн 3.8

Таблица 3.8 - Перечень технологического оборудования

№ п/п	Тип оборудования	Наименование технологических процессов	Количество в работе
Проходческое оборудование			
1	ПДМ Atlas Copco ST7	Доставка и погрузка горной массы до погрузочной камеры, породоспусков, рудоспусков	3
2	Подземный автосамосвал МТ436В	Транспортировка горной массы	5
3	Буровая установка ЛПС	Бурение скважин	3
4	Зарядная машина ЗП-25	Зарядание скважин	1
5	Зарядная машина ЗП-2		1
6	Буровая карета Sandvik DD210	Бурение шпуров	1
			Стр. 136

7	Перфоратор ПП-63	Бурение шпуров	2
8	Перфоратор ПТ-48	Бурение шпуров	1
9	Пневмоподдержка для перфоратора		2
10	ВМЭ-6	Вентилятор местного проветривания	9
11	ВМЭ-8		8
12	Вентилятор главного проветривания EOL VENT EVS 200H-200-96-16	ГВУ	2
Вспомогательное оборудование			
13	Шасси кассетной системы	На вспомогательных работах	1
14	Шахтный автобус Paus Minca (18 местный)	На вспомогательных работах	1
15	Стационарный бутобой Testman UA 1200		1

Расчёт количества буровых установок на очистных работах ЛПС

Наименование величин	Ед. изм.	2022	2023	2024	2025	2026
ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ						
Средний объёмный вес руды	т/м ³	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
Средний коэффициент разрыхления руд и пород		1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Насыпная плотность руды	т/м ³	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74
Кол-во рабочих дней в году	дней	365	365	365	365	365
Кол-во рабочих смен		2	2	2	2	2
Продолжительность смены работы транспорта	час	12	12	12	12	12
Тип бур.станка		ЛПС	ЛПС	ЛПС	ЛПС	ЛПС
<i>Техническая характеристика</i>						
Скорость бурения	м/мин	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
РАСЧЕТНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ						
Расход бурения	м/м ³	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Подг. и закл. операции	мин/см	53,5	53,5	53,5	53,5	53,5
Тех.перерывы	мин/см	30	30	30	30	30
Прочее	мин/см	38,2	38,2	38,2	38,2	38,2
Оперативное время смены	мин	298,3	298,3	298,3	298,3	298,3
КТГ		0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
КИО		0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Годовой объём бурения	т	116 759	350 000	350 000	350 000	39 880
Сменная производительность	м/см	11	11	11	11	11
Сменная производительность	т/см	193	193	193	193	193
Количество в работе	ед	0,8	2,5	2,5	2,5	0,3
Принято, количество СБУ в работе	ед	1	2	3	3	1

Расчёт количества буровых установок на проходческих работах Sandvik DD210

		Стр. 137
--	--	-------------

Наименование величин	Ед. изм.	2022	2023	2024	2025
ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ					
Средний объёмный вес породы	т/м ³	2,4	2,4	2,4	2,4
Коэффициент разрыхления		1,6	1,6	1,6	1,6
Насыпная плотность породы	т/м ³	1,50	1,50	1,50	1,50
Кол-во рабочих дней в году	дней	365	365	365	365
Кол-во рабочих смен		2	2	2	2
Продолжительность смены работы транспорта	час	12	12	12	12
Тип бур.станка		Sandvik DD210	Sandvik DD210	Sandvik DD210	Sandvik DD210
<i>Техническая характеристика</i>					
Скорость бурения	м/мин	1,28	1,28	1,28	1,28
РАСЧЕТНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ					
Расход бурения	м/м3	3,85	3,85	3,85	3,85
Подг. и закл. операции	мин/см	54,1	54,1	54,1	54,1
Тех.перерывы	мин/см	30	30	30	30
Прочее	мин/см	36,8	36,8	36,8	36,8
Оперативное время смены	мин	299,1	299,1	299,1	299,1
КТГ		0,85	0,85	0,85	0,85
КИО		0,75	0,75	0,75	0,75
Годовой объём проходки	м3	2776	36659	29985	10483
Годовой объём проходки	т	6662	87981	71964	25159
Сменная производительность	м/см	244	244	244	244
Сменная производительность	т/см	152	152	152	152
Количество в работе	ед	0,1	0,8	0,6	0,2
Принято, количество СБУ в работе	ед	1	1	1	1

Расчёт количества погрузочно-доставочных машин ST7

Характеристика показателя	Обозначение показателя	Единица измерения	Методика расчёта, формула	2022		2023		2024		2025		2026	
				ру-да	по-рода	ру-да	по-рода	ру-да	по-рода	ру-да	по-рода	ру-да	по-рода
Эксплуатационная производительность ПДМ	Q _ч	т/ч	$Q_{ч}=3600V_{кк} \frac{\gamma}{t_{ц}k_p}$	36,6	31,3	36,6	31,3	36,6	31,3	36,6	31,3	36,6	31,3
плотность руды	γ	т/м ³	Геологический отчёт	2,8	2,4	2,8	2,4	2,8	2,4	2,8	2,4	2,8	2,4
коэффициент разрыхления руды	k _p	1,5-1,6	Геологический отчёт	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
насыпная плотность руды (породы)	γ_n	т/м ³		1,75	1,50	1,75	1,50	1,75	1,50	1,75	1,50	1,75	1,50
объём ковша ПДМ	V _к	м ³	Техниче-	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1

			ский паспорт машины										
коэффициент наполнения ковша	$k_{нк}$	0,74-0,8	Справочник	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
время цикла	$t_{ц}$	сек	$t_{ц}=t_{погр}+t_r+t_{разгр}+t_{п}$	427	427	427	427	427	427	427	427	427	427
время загрузки машины	$t_{погр}$	сек	$t_{погр} = \zeta t_{пч} k_{ман}$	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0
время опрокидывания ковша	t_1	сек	Технический паспорт машины	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
время подъёма стрелы	t_2	сек	Технический паспорт машины	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9
время опускания стрелы	t_3	сек	Технический паспорт машины	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
время цикла черпания	$t_{пч}$	сек		50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
коэффициент, учитывающий разборку негабарита	ζ	1,15-1,2	Справочник	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
коэффициент, учитывающий время на маневры в забое	$k_{ман}$		Справочник	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
время движения с грузом	t_r	сек	$t_r = \frac{L}{V_r k_{сх}}$	227	227	227	227	227	227	227	227	227	227
плечо откатки	L	метр	План горных работ	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170
скорость движения гружёной машины (1 передача)	V_r	м/сек	Технический паспорт машины	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
время разгрузки машины	$t_{разгр}$	сек	$t_{разгр}=k'_p(t_1+t_2+t_3)$	15,4	15,4	15,4	15,4	15,4	15,4	15,4	15,4	15,4	15,4
коэффициент учитывающий время на маневры при разгрузке	k'_p	1,1-1,15	$t_{п} = \frac{L}{V_{п} k_{св}}$ Справочник	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
время движения порожней машины	$t_{п}$	сек		113	113	113	113	113	113	113	113	113	113
скорость движения порожней машины (2 передача)	$V_{п}$	м/сек	Технический паспорт машины	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
коэффициент среднеходовой скорости движения	$k_{сх}$			0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Сменная эксплу-	Q_3	т/см	$Q_3=Q_ч \cdot K_{и}$	329,	282,0	329,	282,	329,	282,	329,	282,	329,	282,0

атационная производительность ПДМ				0		0	0	0	0	0	0	0	
коэффициент внутрисменного использования машины	$K_{и}$	0,7-0,8	Справочник	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
продолжительность смены в часах	$\text{Ч}_с$	час	Режим работы	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Число смен за сутки	C_c	смена	Режим работы	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Число рабочих дней в году	D_p	сутки	Режим работы	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365
Годовой объём проходки	Γ	$\text{м}^3/\text{год}$			2 776		36 660		29 985		10 483		
Годовой объём добычи	Γ'	тонн/год	$\Pi = \Gamma' / C_c D_p$	116 759		350 000		350 000		350 000		39 880	
Сменная производительность участка	Π	тонна	$N_D = \Pi / Q_{э}$	160	9	479	121	479	99	479	34	55	0
Количество ПДМ в работе	N_p	ед		0,5	0,0	1,5	0,4	1,5	0,3	1,5	0,1	0,2	0,0
Принято, количество ПДМ в работе		ед		1		2		2		2		1	

Расчёт количества транспортных машин МТ436В

Характеристика показателя	Обозначение показателя	Единица измерения	Методика расчёта, выбора, формула, источник информации	2022		2023		2024		2025		2026	
				руда	порода	руда	порода	руда	порода	руда	порода	руда	порода
Эксплуатационная производительность шахтного автосамосвала	Q _ч	т/час	$Q_{ч}=60V_{к}k_{нк}\gamma / t_{ц}k_{р}k_{н}$	27,12	27,37	25,72	25,78	25,72	24,74	25,72	24,74	14,23	13,48
плотность руды (породы)	γ	т/м ³	Геологический отчёт	2,8	2,4	2,8	2,4	2,8	2,4	2,8	2,4	2,8	2,4
коэффициент разрыхления руды (породы)	k _р	1,5-1,6	Геологический отчёт	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Насыпная плотность руды (породы)	γ _н	т/м ³		1,75	1,50	1,75	1,50	1,75	1,50	1,75	1,50	1,75	1,50
объём кузова	V _{куз}	м ³	Технический паспорт машины	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
коэффициент наполнения кузова	k _{нк}	0,74-0,85	Справочник	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
коэффициент неравномерности грузопотока	k _н			1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
время цикла	t _ц	минута	$t_{ц}=t'_{п}+t_{т}+t_{разг}+t_{п}+t_{разм}$	35,5	30,2	37,5	32,1	37,5	33,4	37,5	33,4	67,7	61,3
время загрузки машины	t' _п	минута	$t'_{п}=k'_{п}*k'_{н}(t_1+t_2+t_3+t_4)/60$	5,52	5,52	5,52	5,52	5,52	5,52	5,52	5,52	5,52	5,52
время опрокидывания ковша погрузчика	t ₁	секунда		2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
время подъёма стрелы погрузчика	t ₂	секунда		5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9
время опускания стрелы погрузчика	t ₃	секунда		5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
время заполнения ковша погрузчика	t ₄	секунда		50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
коэффициент, учитывающий разборку негабарита	k' _п	секунда		1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
время разгрузки автосамосвала	t ₅	секунда		7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
время разгрузки машины с коэффициентом	t _{разг}	минута	$t_{разг}=(k'_{п}*t_5)/60$	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
объём ковша СТ7	V _{пдм}	м ³	Технический паспорт машины	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1
Количество ковшей ПДМ, размещаемых в кузове а/самосвала	k' _п	шт.	$k'_{п}=V_{куз}/V_{пдм}$	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4
время движения с грузом автосамосвала	t _г	минута	$t_{г} = \frac{L}{V_{г}k_{св}}$	17,59	14,21	18,81	15,39	18,81	16,24	18,81	16,24	37,89	33,83
время разминовки	t _{разм}	минута		2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
плечо откатки	L	метр		1 300	1 050	1 390	1 137	1 390	1 200	1 390	1 200	2 800	2 500
скорость движения гружёной машины (2 передача)	V _г	метр/сек	Технический паспорт машины	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64
коэффициент учитывающий время на маневры при разгрузке	k' _р	1,1-1,15	Справочник	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
время движения порожней машины	t _п	минута	$t_{п} = \frac{L}{V_{п}k_{св}}$	10,30	8,32	11,01	9,01	11,01	9,50	11,01	9,50	22,18	19,80
скорость движения порожней машины (2 передача)	V _п	м/сек	Технический паспорт машины	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81
коэффициент среднеходовой скорости движения	k _{св}			0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Сменная эксплуатационная производительность автосамосвала	Q _с	т/смена	$Q_{с}=Q_{ч}k_{н}$	260,31	262,78	246,90	247,45	246,90	237,46	246,90	237,46	136,62	129,40
коэффициент внутрисменного использования машины	K _и	0,7-0,8	Справочник	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
продолжительность смены в часах	Ч _с	час	Режим работы	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Число смен за сутки	С _с	смена	Режим работы	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Число рабочих дней в году	Д _р	сутки	Режим работы	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365
Годовой объём проходки	Г	м ³ /год			2 776		36 660		29 985		10 483		0
Годовой объём добычи	Г'	тонн/год	$\Pi = G' / C_{с} D_{п}$	116 759		350 000		350 000		350 000		39 880	0
Сменная производительность участка	Π	тонна/см	$N_{п} = \Pi / Q_{а}$	164	9	492	124	492	101	492	35	56	0
Количество автосамосвалов в работе	N _р	ед	$N_{п} = \Pi / Q_{а}$	0,6	0,0	2,0	0,5	2,0	0,4	2,0	0,1	0,4	0,0
Принято, количество автосамосвалов в работе	N _р	ед		1		2		2		2		0	
Инвентарное количество, шт				2		4		4		4		2	

3.8 Воздухоснабжение и водоснабжение

3.8.1 Воздухоснабжение

Существующее положение

Снабжение рудника сжатым воздухом осуществляется от центральной компрессорной станции, в которой установлено два компрессора Atlas Copco GA250 производительностью 40 м³/мин, одна компрессорная установка 7BB40/9 производительностью 40 м³/мин, две компрессорных установки 7BB-25/9 производительностью 25 м³/мин, одна компрессорная установка 2BM10-50/9 производительностью 50 м³/мин.

В шахту сжатый воздух подается по трубопроводу диаметром 200 мм, проложенному в стволе шахты «Капитальная». На воздуховоде имеются компенсаторы температурных изменений, расстояние между компенсаторами не превышает 250 м.

На горизонте трубопровод сжатого воздуха диаметром 100 мм проложен по главному, погрузочному, вентиляционному квершлагам и ортам.

Проектные решения

При отработке горизонтов - 150 м и - 315 м сжатый воздух подается от существующей компрессорной станции по стволу шахты «Капитальная» до горизонта + 10 м, далее по вентиляционно- ходовому восстающему и по добычному горизонту. Трубопровод сжатого воздуха, диаметром 200 мм, с проектируемых горизонтов врезается в существующий воздуховод.

На горизонте - 80 м проложены трубопроводы сжатого воздуха диаметром 150 мм, по вентиляционному квершлагам, по ортам и транспортному уклону - диаметром 100 мм. На воздухопроводах горизонтальных выработок на расстоянии 300-500 м установлены влагомаслоотделители. Расчет расхода сжатого воздуха потребителями приведен в таблице 1.19.

Потребное количество сжатого воздуха при производительности рудника 350 тыс. т в год составит 75,9 м³/мин, что обеспечится работой существующей компрессорной станции.

Таблица 3.9.1 - Расчет расхода сжатого воздуха потребителями

№ п/п	Исходные данные			Расчетные данные		
	Потребители	Кол-во, шт.	Расход воздуха, м ³ /мин	Коэфф. использ.	Коэфф. одновр.	Производительность, м ³ /мин
1	Перфоратор телескопный ПТ-48	1	5,0	0,7	0,89	3,1
2	Пневмоподдержка П1	2	3,0	0,7	0,74	3,1
3	Перфоратор телескопный ПТ-63	2	5,0	0,7	0,89	6,2
4	Буровая установка ЛПС	3	9,2	0,7	0,79	15,3
5	Зарядная машина ЗП-25	1	7,8	0,4	0,89	2,8
6	Зарядная машина ЗП-2	1	4,0	0,4	0,83	1,3
7	Коэффициент учитывающий утечки в сети, а		1,15			
8	Коэффициент увеличения расхода воздуха на износ потребителей, в		1,15			
9	Расчетная производительность, Q м³/мин					42,1

Схема воздушно-водоснабжения представлена на чертеже ПГР-2022-3 лист 19.

3.8.2 Водоснабжение

Существующее положение

Подача воды для гидрообеспыливания при бурении и погрузке, а также для противопожарных нужд, производится по стволу шахты «Капитальная», диаметр трубопровода 100 мм. Для гашения избыточного напора на подающем трубопроводе в пределах околоствольных дворов установлены редукционные клапаны типа КР-3.

Подача воды в сеть выработок горизонта 100 м осуществляется по трубам, проложенным по главному, погрузочному, вентиляционному квершлагам и ортам. Диаметр водопровода 100 мм.

Проектные решения

Планом горных работ предусмотрено подачу воды производить по стволу шахты «Капитальная», по квершлагу гор. + 10 м, по восстающему ВМВ и далее по эксплуатационному горизонту, диаметр трубопровода 100 мм. Пропускная способность трубы диаметром 100 мм составляет 60 м³/ч, что обеспечит подачу необходимого количества воды (3,6м³/ч) на технологические нужды и воды на противопожарные мероприятия.

Техническая вода используется на орошение отбитой горной массы и образования водовоздушной смеси для пылеподавления рудничной атмосферы.

Определение необходимого количества воды для технических нужд рассчитывается по формуле:

$$V_{\text{вод.}} = K \times K_{\text{д}} \times K_{\text{и}} \times \sum_{i=1}^Z n_{\text{ni}} V_{\text{ni}} K_{\text{от}} , \text{ м}^3/\text{ч},$$

где $K = 1,15$ коэффициент резерва на неучтенные потребители и утечки в сети;

$K_{\text{д}}=1,1$ коэффициент, учитывающий расход воды на орошение;

$K_{\text{и}}=1,15$ коэффициент, учитывающий расход воды на износ потребителей;

i - номер группы однотипных потребителей;

Z - число групп однотипных потребителей;

n_{ni} - число однотипных потребителей;

V_{ni} - номинальный расход воды одним потребителем данной группы при непрерывной его работе;

$K_{\text{о}}$ - коэффициент одновременности;

t - средняя время работы буровых станков и оборудовании, в час

Расчет потребления воды представлен в таблице 3.9.2

Таблица 3.9.2- Расчет потребления воды

№	Наименование потребителя	Кол-во,	Расход воды на ед. оборудования, л/ч	Коэфф. одновременности	Коэфф. утечек и неучт. расходов	Общий расход, л/ч
		шт.				
1	Станок буровой ЛПС	3	360	0,3	1,2	388,8
2	Перфоратор ПП-63	2	180	0,74	1,2	319,7
3	Перфоратор ПП-48	1	180	0,89	1,2	192,2
4	Оросители	2	480	0,8	1,2	921,6
5	Водяные завесы	2	600	0,8	1,2	1152
6	СБУ Sandvik DD210	1	2580	1	1,2	3096

Всего, л/час	2782,1
Итого с учётом затрат на неучтённое оборудование (x1,05) (кдоп. рас. = 1,05) (л/час):	3067,2
Итого с учётом затрат на неучтённое оборудование (x1,05) (кдоп. рас. = 1,05) (м ³ /час):	3,07

В целях обеспечения необходимого давления (4÷16атм) предусматривается установка редукционных клапанов на трубопроводе на каждом горизонте, с монтажом на него необходимых устройств разветвления. Пожарно-технический магистральный трубопровод закольцован с магистральным трубопроводом сжатого воздуха, прокладка которого производится параллельно. Магистральный водопровод оборудован пожарными кранами диаметром 65 мм, которые размещены около восстающих с лестничным отделением, у сопряжений, у камер в 5 м от входа со стороны поступающей вентиляционной струи, у пересечений и ответвлений, и через 200 м на горизонтах. Для отключения отдельных участков водопровода предусматривается установка задвижек на всех ответвлениях и на выработках не имеющих ответвлений - через 400 м.

В восстающем ВМВ став пожарно-технического водоснабжения крепится к стенке восстающего на подвижных креплениях с установкой на разветвлениях с горизонтами опорных ступеней. Для предотвращения температурного расширения труб предусматривается установка одного сальникового компенсатора через 150 м. в восстающем ВМВ.

3.9 Хозяйство взрывчатых материалов и взрывные работы

Доставка ВМ осуществляется по транспортному уклону и по горизонтам, доставка ВМ предусматривается в специально оборудованной машине для перевозки ВМ непосредственно к месту ведения буровзрывных работ. При спуске ВМ в шахту должны соблюдаться «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов», утвержденные приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года №343. Для зарядки скважин и шпуров применяется установка ЗП-12.

Расход ВВ определен исходя из объемов работ и удельного расхода ВВ представлен в таблице.

Взрывные работы должны осуществляться с соблюдением «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов», Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года №343».

Наименование работ	Годовой объем работ	Годовой расход		Суточный расход	
		Петроген П34, кг	Гранулит А6,кг	Петроген П34, кг	Гранулит А6,кг
Добыча, тыс.т	350	16800	8400	47,2	23,6
Проходческие, м ³	23500	47000		132,0	

3.10 Техника безопасности, охрана труда и промсанитария при ведении горных работ

3.10.1 Общие мероприятия

1. Все работы должны вестись в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов» [4], «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» [5], а также инструкциями по безопасности и охране труда ТОО «AltynEx Company».
2. Процессы и операции на горных участках (бурение, погрузочно-разгрузочные и взрывные работы), производятся с применением пылеподавляющих средств: мокрое бурение шпуров и скважин, орошение водой горной массы перед уборкой забоя, подача водовоздушной смеси в выработки перед взрыванием шпуров в забое, у оборудования погрузки автосамосвалов.
3. Крепление всех горных выработок производится в соответствии с утвержденными для них паспортами крепления.
4. При проведении горных выработок по тектоническим нарушениям, снижающим устойчивость пород и руд, необходимо пересмотреть паспорта крепления, составить проект организации работ, обеспечивающий дальнейшее проведение горных выработок в безопасных условиях, применять опережающую временную крепь.
5. Выработки, служащие выходами с горизонта, выходами на поверхность из отдельных участков, поддерживаются в исправном состоянии и проверяются не реже одного раза в месяц с записью в Журнал осмотра крепи и состояния выработок согласно «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов...» [4] пункт 124.
6. Места складирования материалов на откаточных выработках должны располагаться согласно «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» [4].
7. Все работы по подготовке, нарезке, отбойке и добыче должны вестись в соответствии с Планом горных работ (дополнением к проекту промышленной разработки), проектами организаций работ (ПОР) и паспортам, утвержденным главным инженером шахты.
8. При приближении забоя выработки к зоне геологического нарушения геолого-маркшейдерская служба шахт обязана информировать о возможном проявлении водорода главного инженера, начальника участка ПВС и начальника участка, ведущего эти горные работы на шахте с занесением информации в журнал геолого-маркшейдерской службы.
Горнопроходческие работы в этих условиях должны производиться по специальному проекту, утвержденному главным инженером шахты, в котором, наряду с другими мерами, должно быть предусмотрено бурение опережающей скважины.
Величина неснижаемого опережения скважины до пересечения геологического нарушения должна составлять не менее 10 м.
9. Ликвидация завесаний, образовавшихся сводов в отбитой руде, должна производиться из безопасного места взрыванием зарядов с применением ДШ, подаваемых на шестах. До выполнения этих работ прилегающие выработки и пути должны быть очищены от посторонних предметов и навалов горной массы.
10. На шахте должен составляться план ликвидации аварий в соответствии с требованиями «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы». Эвакуация людей в случае аварии

производится согласно плану ликвидации аварии, утвержденного техническим директором и согласованным с аварийно-спасательной службой.

11. Подземные рабочие должны быть обеспечены спецодеждой, индивидуальными светильниками, флягами для питьевой воды, а также индивидуальными перевязочными пакетами в прочной водонепроницаемой оболочке и изолирующими самоспасателями.
12. Вопросы по безопасному обслуживанию и ремонту электрооборудования решены в соответствии с ПУЭ РК. Защиту от поражения электрическим током в сетях 36: 380 вольт осуществляет реле утечки, встроенное в подстанции типа КТПВ 250/6/0.4 кВ и агрегаты типа АОШ-4/38 заводом изготовителем. Защита от короткого замыкания осуществляется блоком МТЗ, также встроенным в оборудовании заводом изготовителем. Для защиты от попадания обслуживающего персонала под напряжение предусматривается защита от прямого и косвенного прикосновения. Для предупреждения возможного возникновения статических напряжений с поверхности оборудования, предусмотрен отвод путем заземления оборудования. Сеть заземления представляет собой общий контур - металлические конструкции выработок шахты.
13. До начала ведения добычных работ на месторождении оборудовать рудник системой наблюдения, оповещения об авариях, позиционирования и поиска персонала.

3.10.2 Правила промышленной безопасности

Технические решения в проекте приняты в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» [4] и других инструкций и постановлений по обеспечению безопасности и охраны труда.

Горно-капитальные выработки расположены за зоной сдвижения горного массива.

Горизонты обеспечены двумя и более запасными механизированными выходами на поверхность с разнонаправленным движением воздуха.

Каждый очистной блок имеет не менее двух выходов.

При системах этажного (подэтажного) самообрушения должны соблюдаться следующие условия:

- не допускается нахождения людей в оконтуривающих выработках блока, подготовленного к обрушению;
- контроль за процессом обрушения вести с помощью глубоких контрольных скважин;
- при задержке (отставании) обрушения горной массы выпуск ее прекращать;

При проходке выработок необходимо бурение опережающих контрольных скважин с целью выявления водорода.

При эксплуатации машин с двигателями внутреннего сгорания должны соблюдаться следующие условия:

- применение бензиновых двигателей не допускается;
- в выработках, где движутся самоходные машины, обгон их всеми видами транспорта не допускается;
- при движении машины задним ходом должен подаваться звуковой сигнал;
- машины, работающие в незакрепленных выработках с неустойчивыми породами, должны иметь кабины или козырьки, предохраняющие машиниста от падающих кусков горной массы сверху;
- все машины, работающие в подземных выработках, должны иметь бортовой номер и быть закреплены за определенными лицами;
- на каждую машину должен быть заведен журнал осмотра машины, контроля за эксплуатацией нейтрализатора отработавших газов;

- ежемесячно перед началом работы машинист должен проверять техническое состояние машины;

- не реже одного раза в неделю механик участка или по его поручению другое лицо, имеющее достаточную квалификацию, производит контроль технического состояния каждой машины.

Результаты осмотра должны заноситься в журнал осмотра машины. Машины, не прошедшие ежемесячный профилактический осмотр, не должны допускаться к эксплуатации.

Ремонт машин должен производиться в специальных камерах.

Ввиду склонности руд и пород к динамическим формам проявления горного давления проходка выработок и очистные работы проводятся с соблюдением требований и осуществлением профилактических мероприятий, предусмотренных технологическим регламентом.

Все откаточные, камерные выработки и ходовые отделения вентиляционных шурфов, стволов шахт и вентиляционно-ходовых восстающих оборудованы стационарным освещением, а проходческие и очистные забои – переносным.

На всех горизонтах в проекте предусмотрено устройство противопожарных складов, оборудованных в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» [4].

На шахте один раз в год, в соответствии с п. 3 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» [4], составляется план ликвидации аварий. В случае возникновения аварии горноспасательные работы проводятся военизированной горноспасательной частью.

3.10.3 Охрана труда и промсанитария

Вопросы охраны труда, вытекающие из законодательных актов о труде, действующих государственных и отраслевых норм и правил, предусматривают обеспечение трудящихся санитарно-бытовым, медицинским и оздоровительно-профилактическим обслуживанием.

Все подземные рабочие обеспечены спецодеждой, индивидуальными светильниками и самоспасателями. У технологических камер предусмотрены медицинские аптечки. Воздух в шахту подается в зимнее время подогретым до плюс 2°С.

Для защиты подземных рабочих от вредного воздействия на них условий подземной среды и работающего оборудования предусмотрены следующие мероприятия:

- соблюдение режима нормализованного бурения шпуров и скважин;
- для снижения запыленности в забое - смыв осевшей пыли со стенок выработки и предварительное орошение перед взрыванием и после взрывания;
- в местах повышенного пылевыделения (камеры опрокидывателей, загрузочные устройства) - установка аспирационных систем;
- для снижения воздействия вибрации при бурении шпуров – применение рукояток типа КВ-4 и пневмоподдерживающих колонок П-1, 2, 3;
- профилактические меры по борьбе с производственным шумом путем снабжения вентиляторов (осевых) и буровых механизмов спецглушителями, а также обеспечение средствами индивидуальной защиты каждого рабочего и ИТР.

Согласно «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов...» [4] пункт 60 «На всех шахтах у стволов, по которым производится подъём 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». Проектом не предусмотрены стволы, по которым производится подъём и спуск людей, и капитальные наклонные выработки, оборудованные подъёмными установками для доставки людей. Вывоз персонала осуществляется с места ведения горных работ специализированным автотранспортом для перевозки людей.

3.10.4 Защитные меры безопасности

Для защиты персонала от поражения электрическим током при случайном прикосновении к открытым проводящим частям оборудования предусматривается:

- защитное заземление. Защитному заземлению подлежат все открытые проводящие части технологического оборудования и электроустановок;
- автоматическое отключение питания. Проектом приняты к установке автоматические выключатели и защитные проводники с параметрами, обеспечивающими время защитного отключения при занулении или заземлении открытых проводящих частей не более 0,2 сек.

4. Электроосвещение подземных горных выработок

Рабочие освещение горизонтальных подземных выработок, камер, вентиляционных ходовых восстающих стволов выполнено светодиодной лентой x-Glo предназначенной для освещения при проведении подземных горных работ и при строительстве туннелей.

Для освещения горизонтальных подземных выработок и вентиляционных ходовых восстающих стволов применяется лента марки x-Glo-12-36 (2,45 Вт/м), возможно использование аналогов.

Для освещения технологических камер применяется лента марки x-Glo-60-36 (9,0 Вт/м), возможно использование аналогов

Питание сети освещения выполняется от аппаратов осветительных шахтных АОШ-2,5.01 с напряжением $U_{в}=380/660В$; $U_{н}=133/230В$.

Подключение блоков питания сети освещения выполнено силовым кабелем, с медной жилой, в изоляции из резины, бронированный, в оболочке из ПВХ пластиката, без защитного покрова марки ВРБГ.

Прокладка кабелей и светодиодной лента выполнена на тросе по кровле выработки расстояние крепление к тросу не более 1 метра, крепления троса к кровли выполняется анкерными болтами с кольцом, расстояние крепления не более 3-х метров.

4.1 Связь и позиционирование персонала

Данный раздел выполнен в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» [4].

Для Обеспечения требуемой оперативности и безопасности ведения горных работ, проектом предусматривается комплекс технических средств:

- административно-диспетчерская телефонная связь;
- радиотрансляционное оповещение;
- подземная радиосвязь и аварийная сигнализация.

Функцию административно-диспетчерской телефонной связи выполняет размещение в подземных выработках телефонных аппаратов типа ТАШТАГОЛ 1-1, которые подключаются к ранее запроектированным сетям.

Для аварийного оповещения подземного рудника в шахтерские светильники вмонированы приемники СУБР-3, через которые принимаются аварийные сигналы, передаваемые диспетчером шахты.

5. Управление производством, предприятием, организация условий труда и охраны работников

5.1 Санитарно-гигиенические условия труда работников

Обеспечение санитарно-гигиенических условий труда работающих производится нормативной освещенностью на рабочих местах за счет естественного бокового освещения в дневное время суток и использования искусственного освещения в ночное время, вентиляцией производственных помещений.

Обеспечение безопасных условий труда производится за счет нормативных габаритов проходов, нормируемого количества эвакуационных выходов, применения окраски, систем сигнальных цветов и знаков безопасности, наносимых в соответствии с требованиями СТ РК ГОСТ Р 12.4.026-2002 «Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная».

Все рабочие обеспечиваются индивидуальными средствами защиты и спецодеждой согласно норм и групп производств.

Санитарную обработку и стирку спецодежды предусматривается выполнять на специализированном оборудовании - стиральных машинах с использованием современных моющих средств в существующих специальных помещениях (прачечная, сушка одежды), расположенных в бытовых корпусах подрядных шахтостроительных организаций.

Для санитарно-бытового обслуживания трудящихся, соответственно группам производственных процессов, в бытовых корпусах подрядных обслуживающих организаций предусмотрены гардеробные, душевые, умывальные, уборные, помещения сушки, прачечная.

Для оказания первой медицинской помощи в существующем корпусе имеется медпункт; в помещениях всех объектов отведены места, оборудованные аптечками.

5.2 Система обеспечения комплексной безопасности и антитеррористической защищенности для особо важных объектов

Территория месторождения Юбилейное по периметру ограждена и препятствует свободному проходу лиц и проезду транспортных средств на объект и с объекта, минуя контрольно-пропускной пункт.

Магистральные трубопроводы и территории месторождений также могут оборудоваться ограждением, препятствующим свободному проходу лиц и проезду транспортных средств в охраняемые зоны.

Помимо инженерно-технических конструкций периметр оснащен средствами освещения, связи и телевизионной системы наблюдения.

Инженерно-технические конструкции для обеспечения безопасности периметра объектов должны соответствовать следующим характеристикам:

-устойчивость к внешним климатическим факторам всех сезонов и соответствующих климатических зон;

-защищенность от промышленных помех и помех, вызываемых транспортными средствами, воздействия птиц и животных.

Месторождение Юбилейное, как производственный объект, на котором установлен пропускной режим, должен быть оснащен контрольно-пропускными пунктами. Количество контрольно-пропускных пунктов определяется с учетом обеспечения необходимой пропускной способности людей и транспортных средств.

Автотранспортный контрольно-пропускной пункт должен располагаться вблизи центрального контрольно-пропускного пункта для прохода людей. Контрольно-пропускной пункт для проезда автомобильного и железнодорожного транспорта допускается делать совмещенным. Наружные ограждающие конструкции (стены и перекрытия) зданий (помещений) контрольно-пропускных пунктов должны быть устойчивыми к внешним воздействиям, включая действия противоправного характера, и иметь хороший обзор.

Контрольно-пропускной пункт оборудуется камерой хранения личных вещей рабочих и служащих, комнатой досмотра, служебным помещением для размещения сотрудников подразделений охраны, техническими системами безопасности (концентраторами, пультами, видеоконтрольными устройствами охранного телевидения и т.п.), устройствами управления механизма открывания прохода (проезда), охранного освещения и санузлом.

В контрольно-пропускном пункте устанавливаются автоматизированные или механические ручные устройства, турникеты, калитки для предотвращения несанкционированного прохода людей.

Допускается оборудовать контрольно-пропускной пункт стационарными и ручными средствами для производства досмотра, способными распознавать различные типы металлов в зависимости от необходимости или служебной потребности.

Контрольно-пропускной пункт для транспортных средств оборудуется типовыми подвижными или распашными воротами с электроприводом и дистанционным управлением, устройствами для их аварийной остановки и открытия вручную. Ворота оснащаются ограничителями или стопорами для предотвращения произвольного открывания (движения). Контрольно-пропускной пункт для автотранспортных средств оборудуется смотровыми площадками или эстакадами для их осмотра, шлагбаумами, а контрольно-пропускной пункт для железнодорожного транспорта - вышкой и площадкой для осмотра подвижного железнодорожного состава.

Пульт управления воротами располагается в местах, исключающих доступ к ним посторонних лиц. Помещение контрольно-пропускного пункта оснащается средствами связи, пожаротушения и оборудуется системой тревожной сигнализации с подключением на пульт централизованного наблюдения.

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

К возможным чрезвычайным ситуациям при разработке подземным способом можно отнести следующие:

- затопление шахты;
- рудничный пожар;
- случайный взрыв ВВ во время зарядки скважин;
- террористический акт (подрыв ВВ во время зарядки скважин);
- стихийные бедствия (землетрясение, шквальные ветры и т.д.).

Исключение выше изложенных ЧС обеспечивается следующими мероприятиями:

6.1 Мероприятия по предотвращению затопления и ограничению притока воды в горные выработки.

Мероприятия, направленные на снижение величины притока воды и предотвращение опасности затопления, осуществляются по отношению как к поверхностным, так и к подземным водам. Мероприятия на земной поверхности сводятся к надлежащему расположению и ограждению выходов горных выработок на дневную поверхность, к устранению возможности попадания воды на площади, затронутые с движениями горных пород, к устранению возмож-

ности сдвигения горных пород под водоемами, которые не могут быть осушены. Для борьбы с угрожающими притоками воды непосредственно в горных выработках возводятся водонепроницаемые крепи, глухие или фильтрующие перемычки.

Когда подземные выработки ведутся в направлении, где возможны большие притоки воды, проходка осуществляется с бурением опережающих скважин. Величина опережения должна составлять не менее 5 м. Если поблизости от действующих подземных разработок имеются затопленные выработки, то во избежание опасных прорывов воды принимаются меры по своевременному ее спуску или откачке.

Проходка выработок для спуска воды осуществляется по специальному проекту. При этом обязательно бурение опережающих скважин.

В проводимой выработке устанавливается перемычка с дверями, открывающимися в сторону возможного прорыва воды. На случай неожиданного прорыва воды пути передвижения людей при отходе за перемычку должны быть хорошо освещены и содержаться в надлежащем состоянии. Вдоль одной из стенок этой выработки на высоте 1,5 м подвешивается канат или устраиваются перила.

При появлении в забое, приближающемся к затопленному участку, признаков возможного прорыва воды (потение забоя, усиление капеза и т. п.) люди немедленно выводятся из забоя и других выработок, находящихся под угрозой затопления. Для предотвращения прорыва воды из затопленных выработок или пустот могут оставаться предохранительные целики.

6.2 Мероприятия по борьбе с подземными пожарами

Мероприятия по борьбе с подземными пожарами предусматривают два направления: предупреждение возникновения пожара и борьба с ним. Мероприятия по предупреждению экзогенного пожара должны быть направлены на недопущение накапливания горючего материала и образования пламени или искры, защиту электрических сетей и оборудования от утечек тока и замыкания, обеспечение горных выработок средствами пожаротушения, усиление трудовой и технологической дисциплины.

Все рабочие и инженерно-технические работники при поступлении на работу должны быть обучены пользованию первичными средствами пожаротушения, практическому тушению пожаров на тренировочных полигонах (площадках) и должны знать размещение средств пожаротушения в пределах своего рабочего участка. Повторное обучение всех рабочих и ИТР должно производиться не реже одного раза в два года.

6.3 Случайный взрыв ВВ во время зарядки скважин.

Данная ситуация может быть предотвращена путем соблюдения требований ПОПБ в части подготовки кадров и организации работ. Надзор за соблюдением требований правил возлагается на главного инженера предприятия.

6.4 Террористический акт (подрыв ВВ во время зарядки скважин).

Данная ситуация может быть предотвращена путем соблюдения требований ПОПБ для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы в части перевозки и доставки ВМ к местам работ, хранения ВМ на местах работ, организации работ.

В местах проведения работ по заряданию скважин не должно находиться посторонних лиц. Все попытки проникновения должны пресекаться. Монтаж взрывной сети должен осуществляться непосредственно перед проведением взрывных работ в присутствии лиц технического персонала. Все посторонние лица должны быть удалены за границы опасной зоны.

6.5 Стихийные бедствия

Землетрясение. Оказывает сейсмическое воздействие на объекты.

Мероприятия по предотвращению последствий:

- своевременное оповещение и вывод техники и трудящихся из опасных зон (забои, места разгрузки на отвалах пустых пород и т.д.);

Сильный ветер. Поражающий фактор - аэродинамический. Характер действия - ветровая нагрузка, аэродинамическое давление.

Мероприятия по предотвращению последствий:

- своевременное оповещение;
- приостановка работ, отключение электроэнергии (при необходимости);

Сильные осадки, продолжительный дождь. Поражающий фактор - гидродинамический. Характер действия - затопление территории, поднятие уровня грунтовых вод.

Мероприятия по предотвращению последствий:

- сброс паводковых вод на пониженные участки с помощью водоотливной установки;
- временная приостановка работ на нижнем горизонте;

Снегопад. Метель. Поражающий фактор - гидродинамический. Характер действия - снежные заносы, снеговая нагрузка, ветровая нагрузка.

Мероприятия по предотвращению последствий:

- применение оборудования, соответствующего климатической зоне;
- временная приостановка работ;
- своевременная очистка рабочих площадок и транспортных коммуникаций от снега;

Гололед. Поражающий фактор - гидродинамический. Характер действия - гололедная нагрузка, вибрация.

Мероприятия по предотвращению последствий:

- применение оборудования с учетом нагрузок;
- обработка дорог песчаной смесью;

Сильные морозы (ниже -40°C). Поражающий фактор - теплофизический. Характер действия - снижение прочности материалов, ограничение работ.

Мероприятия по предотвращению последствий:

- применение оборудования с учетом расчетной температуры;

Туман. Поражающий фактор - теплофизический. Характер действия - снижение видимости.

Мероприятия по предотвращению последствий:

- временная приостановка работ;

Гроза. Поражающий фактор - электрофизический. Характер действия - электрический удар.

Мероприятия по предотвращению последствий:

- заземление оборудования;
- молниезащита;
- прекращение взрывных работ;

В целях предупреждения ЧС на площадке строительства необходимо выполнение следующих мероприятий:

- обеспечение всех работающих спецодеждой и индивидуальными средствами защиты;
- неукоснительное соблюдение «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» [8];
- применение серийно выпускаемых и сертифицированных материалов и оборудования с учетом климатических условий, огнестойкости, прочностным нагрузкам;
- устройство защитных ограждений на рабочих площадках.

Для оповещения рабочих и служащих в случае возникновения ЧС на предприятии необходима сиренная и громкоговорящая связь. Предприятие должно иметь телефонную связь с ближайшими населенными пунктами (г.Эмба). Рабочие места в шахте оснащаются радиосвязью с выходом на диспетчера предприятия.

С целью беспрепятственной эвакуации людей с территории объекта промплощадка предприятия должна быть обеспечена необходимыми подъездами с применением освещения промплощадки светильниками с учетом требований ПОПБ для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы.

В случае возникновения ситуаций, связанных с ГО должны быть выполнены следующие мероприятия:

- оповещение трудящихся шахты;
- сбор в указанное время в определенном плане месте;
- обеспечение трудящихся индивидуальными средствами защиты;
- вывоз трудящихся в определенное плане место дислокации.

При этом основное горное оборудование предприятия, при необходимости, должно быть выведено в установленное место, обесточено, обеспечено надежной защитой от проникновения посторонних лиц.

На предприятии имеется план мероприятий по ГО и предупреждению ЧС.

Список литературы

1	План горных работ ТОО «Антал» 2019
2	Никулин В.М., Медведев В.В., Жураковский А.Е. и др. Пересчет (подсчет) запасов месторождения «Юбилейное» на основе новых утвержденных кондиций, для условий открытой отработки (по состоянию на 01.07.2012г.), ТОО «БС Холдинг», Алматы, 2012.
3	Нормы технологического проектирования горнодобывающих предприятий с подземным способом разработки. Согласованы приказом Комитета по государственному контролю за ЧС и промышленной безопасностью Республики Казахстан от 4 декабря 2008 года № 46.
4	Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы. Утверждены приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан 30 декабря 2014 года № 352. С изменениями от 23.06.2020г
5	Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов. Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 20 октября 2017 года № 719. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 19 января 2018 года № 16253
6	Кодекс Республики Казахстан «О недрах и недропользовании», утвержденный постановлением Президента РК от 27 декабря 2017 года № 125-VI ЗРК.
7	СН РК 2.03-04-2013. Подземные горные выработки.
8	СП РК 2.03-106-2013. Подземные горные выработки.
9	Временное методическое пособие по расчету количества воздуха, необходимого для проветривания рудников и шахт. Госгортехнадзор Каз ССР. Алма-Ата, 1990.
10	СниП РК 4.01-02-2009.
11	Отраслевая инструкция по определению, нормированию и учету потерь и разубоживания руды и песков на рудниках и приисках МЦМ СССР», Москва 1975.
12	Временное методическое пособие по расчету количества воздуха, необходимого для проветривания рудников и шахт» Алма-Ата, 1990 г.
13	Топоев А.Н., Кареева И.П., Молдабаева Ж.Х. и др. Отчет «Разработка оценочных кондиций и подсчет запасов глубоких горизонтов и флангов месторождения Юбилейное». - ТОО «АСЕМ ТАС-Н», Алматы, 2015
14	Временных правилах охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных разработок месторождений руд цветных металлов с неизученными процессами сдвижения горных пород, ВНИМИ, Л., 1986
15	Отчет о научно-исследовательской работе по теме «Провести исследования динамики выделения выхлопных газов при работе современного самоходного оборудования и обосновать нормы подачи воздуха для проветривания выработок месторождения «Юбилейное», Караганда 2018 г.
16	Отраслевая инструкция по определению, нормированию и учету потерь и разубоживания руды и песков на рудниках и приисках МЦМ СССР», Москва 1975.
17	Отчет «Технико-экономическое обоснование промышленных кондиций с подсчетом запасов руд и металлов месторождения Юбилейное по состоянию на 02.01.2018»

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Задание на проектирование

Приложение № 1

к Договору на выполнение работ № АС-07-2 от 04.07.2022 г.

ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Внесение изменений в План горных работ месторождения Юбилейное,
расположенного в Мугалжарском районе Актыбинской области

(наименование и месторасположение предприятия, объекта, здания, сооружения)

№	Наименование	Примечание
1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ		
1.1	Основание для проектирования	Контракт на недропользование
1.2	Наименование проектного документа	План горных работ месторождения Юбилейное, расположенного в Мугалжарском районе Актыбинской области
1.3	Заказчик	АО «AltynEx Company»
1.4	Контактные данные Заказчика	Юридический адрес: 030713, Республика Казахстан, Мугалжарский район, Актыбинская область, с. Алтынды тел: +7 (7132) 90-50-82 факс: +7 (7132) 23-65-97
1.5	Особые условия проектирования и строительства	Сейсмичность района принять согласно требованиям СНиП РК 2.03-30-2006
1.6	Требования к архитектурно-строительным, объемно-планировочным и конструктивным решениям с учетом создания доступной для инвалидов среды жизнедеятельности	В соответствии с действующими нормами и правилами РК. Для маломобильных групп населения объект не доступен
1.7	Требования и условия разработки природоохранных мер и мероприятий	В соответствии с действующими нормами и правилами РК
1.8	Требования к режиму безопасности и гигиене труда	В соответствии с действующими нормами и правилами РК
1.9	Требования по разработке инженерно-технических мероприятий гражданской обороны и мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций	В соответствии с действующими нормами и правилами РК. Согласно Единых правил охраны недр при разработке месторождений полезных ископаемых и на основании лучших мировых практик.

1.10	Требования к благоустройству площадки и малым архитектурным формам	В соответствии с действующими нормами и правилами РК
1.11	Требования по энергосбережению	В соответствии с действующими нормами и правилами РК. Предусмотреть применение энергосберегающего оборудования и материалов.
1.12	Общее задание	Произвести корректировку Плана горных работ месторождения Юбилейное, расположенного в Мугалжарском районе Актюбинской области. Обеспечить проведение государственных экспертиз, рассмотрения и согласования.
1.13	Проведение изыскательских работ	Не требуется
1.14	Производственная мощность и срок эксплуатации	Открытые горные работы - 5000 тыс. тонн в год; Подземные горные работы - 300-400 тыс. тонн в год.
1.15	Организация и охрана труда	Круглогодичный, 365 рабочих дней в году, 2 смены по 12 часов в сутки. Метод работы – вахтовый. Продолжительность вахты - 15 рабочих дней.
1.16	Основные разрабатываемые решения	Произвести корректировку ранее выполненного Плана горных работ месторождения Юбилейное 2019 г. должно включать следующие основные решения: 1. Разработать план горных работ на основании предоставленного отчета технико-экономического обоснования (ТЭО) компанией SRK Consulting. 2. Анализ обрушения выработанного пространства ЮВРТ на основе предоставленных Заказчиком данных. 3. Расчет вентиляции до конца отработки шахты. Выбор и обоснование схемы вентиляции шахты. 4. Продление периода добычи подземным способом в связи с приростом запасов и изменение графика отработки месторождения открытым способом. 5. Расчет воотлива шахты 6. Пересмотр параметров и границ карьера с учетом рекомендаций SRK Consulting. 7. Пересмотр последовательности отработки блоков карьера 8. Расчет оптимального угла бортов карьера в соответствии с горно-геологическими условиями 9. Расчёт водоотлива карьера 10. Мероприятия по снижению влияния взрывных работ на карьере на состояние подземных горных выработок. 11. Внутри площадочные сети электро- и водоснабжения и водоотлива и коммуникации
1.17	Исходные данные для составления Дополнения	Исходные данные, необходимые для корректировки плана горных работ месторождения: 1. Контракт. 2. Отчет технико-экономического обоснования SRK Consulting.

		<p>3. Отчеты о геологической разведке.</p> <p>4. Протокол ГКЗ об утверждении запасов.</p> <p>5. Топографическая съемка местности.</p> <p>6. Горный отвод.</p> <p>7. Состояние запасов на момент проектирования.</p> <p>8. Фактическое положение горных работ.</p> <p>9. Блочные и каркасные модели рудных тел.</p> <p>10. Маркшейдерская съемка обрушения выработанного пространства ЮВРТ и другая информация, необходимая для понимания вопроса.</p> <p>11. Прочие отчеты и проектные документы, необходимые для выполнения плана горных работ.</p>
1.18	Раздел ООС	Требуется разработать ОВОС на основании Плана горных работ.
1.19	Декларация промышленной безопасности	Требуется корректировка декларации промышленной безопасности
2. ПРОЧИЕ ПОЛОЖЕНИЯ		
2.1	Проведение экспертизы и необходимых согласований	<p>Подрядчик производит согласование с Заказчиком и представляет с сопроводительными письмами Заказчика завершённый План горных работ с ОВОС и декларацию промышленной безопасности в контролирующие Государственные органы Республики Казахстан</p> <p>Работы считаются выполненными после получения всех необходимых согласований контролирующих Государственных органов Республики Казахстан</p>
2.2	Требование к подрядной организации	<p>1. Для проведения данных работ иметь в наличии необходимый состав квалифицированного персонала;</p> <p>2. Подрядчик должен строго соблюдать все требования инструкций, правил, нормативно-технической документации действующих в АО «АлтынЕх Company», на территории РК и действующего законодательства РК.</p> <p>3. Опыт выполнения аналогичных работ не менее 5 лет.</p>
2.3	Количество экземпляров Дополнения	Исправленное по замечаниям экспертиз Дополнение с положительными экспертными заключениями передается Заказчику в 2-х экземплярах в бумажном виде и на электронных носителях в формате pdf, word. Все рабочие таблицы должны быть переданы в формате Excel, чертежи в формате dwg/dxf.