

УТВЕРЖДАЮ
Директор ТОО «Алешинское»

_____ Каримов Е.К.

«____» _____ 2025 г.

ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ

по Алешинскому месторождению железных руд

ТОО «Алешинское»

г. Рудный

2025 г.

С О Д Е Р Ж А Н И Е

Ведомость чертежей.....	4
Введение.....	5
1 Геолого-промышленная характеристика месторождения.....	5
1.1 Общие сведения о районе и месторождении.....	5
1.2 Краткая геологическая характеристика района и месторождения.....	7
1.3 Качественная характеристика руд.....	10
1.3.1 Природные типы, минеральный состав руд.....	10
1.3.2 Химический состав руд.....	11
1.3.3 Технологические свойства руд.....	12
1.4 Инженерно-геологические и горнотехнические условия разработки ождения.....	12
1.5 Гидрогеологические условия разработки месторождения.....	20
1.5.1 Естественные гидрогеологические условия, существующие перед началом этки месторождения.....	20
1.5.2 Прогноз изменения гидрогеологических условий в процессе отработки ождения подземным способом.....	27
1.5.3 Гидрогеологическое доизучение месторождения Алешинское для подготовки горно-капитальных работ	33
1.6 Запасы месторождения.....	44
1.6.1 Действующие кондиции.....	44
1.6.2 Запасы, утвержденные ГКЗ СССР.....	44
1.6.3 Запасы, принятые к проектированию.....	45
1.6.4 Дальнейшее направление разведочных работ. Эксплуатационная разведка.	45
1.7 Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ.....	47
2 Подземные горные работы.....	48
2.2 Режим работы подземного рудника.....	48
2.3 Производительность и срок существования подземного рудника.....	48
2.4 Границы горного отвода.....	50
2.5 Зона сдвижения поверхности.....	50
2.6 Вскрытие месторождения.....	50
2.6.1 Схема вскрытия.....	50
2.6.2 Горно-капитальные работы.....	51
2.6.3 Горно-подготовительные работы.....	52
2.6.4 Механизация горно-проходческих работ.....	54
2.7 Системы разработки.....	56
2.7.1 Выбор и обоснование систем разработки.....	56
2.7.2 Выбор и обоснование выемочной единицы.....	56
2.7.3 Параметры и конструкции систем разработки.....	56
2.7.4 Потери и разубоживание руды.....	59
2.8 Календарные планы и графики.....	59
2.8.1 Порядок отработки месторождения.....	59
2.8.2 Календарный график ГКР.....	59
2.8.3 Календарный план добычи руды.....	60
2.9 Вентиляция подземного рудника.....	63
2.10 Мероприятия по комплексному обеспыливанию рудничной атмосферы....	63
3 Горно-механические установки.....	64
3.1 Подъемные установки.....	64
3.2 Рудовыдачной комплекс.....	66
3.3 Вентиляторные установки главного проветривания.....	69
3.4 Водоотливные установки.....	70
3.5 Воздухоснабжение	71
3.6 Водоснабжение	72
3.7 Подземный транспорт.....	73
3.8 Ремонтное и складское хозяйство.....	76

3.9	Механизация основных и вспомогательных работ.....	78
4	Хозяйство взрывчатых материалов и взрывные работы.....	79
5	Промышленная безопасность.....	80
5.1	Промышленная безопасность, охрана труда и промсанитария.....	80
5.1.1	Перечень опасных веществ и их характеристики.....	80
5.1.2	Опасные производственные факторы.....	98
5.1.3	Анализ опасностей и риска.....	99
5.1.4	Технические решения по обеспечению безопасности.....	100
5.1.5	Анализ условий возникновения аварийных ситуаций.....	108
5.1.6	Оценка риска аварий и чрезвычайных ситуаций.....	112
5.1.7	Перечень разработанных мер по уменьшению риска аварий и пожаров.....	113
5.1.8	Подготовка персонала к действиям в аварийных ситуациях.....	114
5.1.9	Средства и мероприятия по защите людей.....	117
5.1.10	Мероприятия по недопущению аварий и пожаров.....	120
5.2	Пожарная безопасность.....	125
6	Технические средства и мероприятия по достоверному учету количества и качества добываемого сырья, а также их потерь и отходов производства....	128
7	Охрана окружающей среды.....	129
7.1	Воздействие на недра.....	129
7.2	Воздействие на почвы.....	130
7.3	Воздействие на атмосферный воздух.....	131
7.4	Воздействие на водный бассейн.....	143
7.4.1	Водопотребление и водоотведение.....	143
7.4.2	Воздействие на поверхностные воды.....	148
7.4.3	Воздействие на подземные воды.....	148
7.4.4	Мониторинг подземных вод.....	150
7.4.5	Мероприятия по предотвращению аварийных сбросов сточных вод.....	151
7.5	Воздействие на растительность и животный мир.....	152
7.6	Характеристика образующихся отходов.....	153
8	Анализ возможных аварийных ситуаций. Меры их предотвращения и цения последствий. Оценка экологического риска и риска здоровью ния при разработке Алешинского месторождения.....	157
8.1	Защита горных выработок от подземных вод.....	160
8.1.1	Применение специальных способов проходки при строительстве шахтных стволов и околоствольных горных выработок.....	161
8.1.2	Предварительное бурение опережающих скважин при проходке капитальных и подготовительных горных выработок.....	163
8.1.3	Проходка горизонтальных горных выработок под защитой водонепроницаемых перемычек.....	163
8.1.4	Водопонижение для защиты подготовительных и очистных горных выработок от обводнения через зону обрушения и снижения остаточных напоров в водоносном палеозойском скальном массиве.....	164
8.1.5	Водопонижение для защиты горных выработок от обводнения через водоносную зону трещиноватости и закарстованности палеозойских известняков.....	183
9	Радиационная безопасность.....	185
10	Эколого-экономическая оценка проектных решений.....	185
11	Выводы.....	189
12	Технико –экономические показатели.....	191
	Список литературы.....	192

Ведомость чертежей

Обозначение	Наименование	Лист	Листов	Примечание
1	2	3	4	5
113.13-ГГ	Общие данные	1	7	Несекретно
113.13-ГГ	Схематическая геологическая карта палеозойского фундамента Алешинского месторождения Масштаб 1:10000	2		-<<-
113.13-ГГ	Геологический план горизонта минус 200 м Масштаб 1:5000	3		-<<-
113.13-ГГ	Геологический план горизонта минус 400 м Масштаб 1:5000	4		-<<-
113.13-ГГ	Геологический план горизонта минус 600 м Масштаб 1:5000	5		-<<-
113.13-ГГ	Геологические разрезы по линиям 16, 24, 35, 42 Масштаб 1:5000	6		-<<-
113.13-ГГ	Условные обозначения	7		-<<-
113.13-ГГ	Схематическая гидрогеологическая карта палеозойского фундамента Алешинского месторождения	8		
113.13-ПР	Система подэтажного обрушения с торцевым выпуском руды, $m_{ср} = 17,0$ м	13		-<<-
113.13-ПР	Система подэтажного обрушения с торцевым выпуском руды, $m_{ср} = 20,0$ м	14		-<<-
113.13-ПР	Система подэтажного обрушения с торцевым выпуском руды, $m_{ср} = 37,0$ м	15		-<<-
Поверхностные горно-механические объекты				
113.13-ГМ	Общие данные	1	5	Несекретно
113.13-ГМ	Надшахтный технологический комплекс ствола "Скиповой" и транспорт руды на открытый склад	2		-<<-
113.13-ГМ	Надшахтный технологический комплекс ствола "Алешинский"	3		-<<-
113.13-ГМ	Надшахтный технологический комплекс ствола "Западный Вентиляционный"	4		-<<-
113.13-ГМ	Надшахтный технологический комплекс ствола " Восточный-Вентиляционный"	5		-<<-
Подземные комплексы				
113.13-ГМП	Общие данные	1	4	-<<-
113.13-ГМП	Дренажная насосная станция на горизонте минус 100 м	2		
113.13-ГМП	Главная насосная станция на горизонте минус 400 м у ствола «Алешинский»	3		-<<-
113.13-ГМП	Главная насосная станция на горизонте минус 800 м у ствола «Алешинский»	4		-<<-

ВВЕДЕНИЕ

Основной задачей Плана горных работ (далее – ПГР) является отработка подземным способом Южной части Алешинского месторождения системами с обрушением вмещающих пород и с применением самоходного оборудования.

Планом горных работ предусмотрено совместное вскрытие участков месторождения: Центральный-1, Центральный-2, Западного и Восточного четырьмя вертикальными стволами: «Алешинский», «Скиповской», «Западный-Вентиляционный» и «Восточный-Вентиляционный».

Производительность Алешинского рудника определена в объёме 5 млн. т руды в год.

Планом горных работ приняты системы разработки с применением высокопроизводительного самоходного оборудования с электроприводом.

Планом горных работ определены основные технико-технологические показатели, соответствующие передовым достижениям отечественных и зарубежных предприятий и предусмотрены профилактические мероприятия по созданию безопасных условий труда подземных рабочих и промышленной санитарии.

1. ГЕОЛОГО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТОРОЖДЕНИЯ

1.1 Общие сведения о районе и месторождении

Алешинское железорудное месторождение находится на границе Костанайского и Мендыкаринского районов Костанайской области, в 70 км к северо-востоку от города Костанай. Город Рудный и Соколовско-Сарбайское горно-обогатительное производственное объединение находятся в 140 км к юго-западу от месторождения (рисунок 1.1 – обзорная карта).

Месторождение связано с г. Костанаем грунтовой дорогой улучшенного типа. Ближайшей железнодорожной станцией является Озерная. Ближайший населенный пункт – пос. Алешинка в 10 км севернее месторождения.

Рельеф района месторождения равнинный, слаборасчлененный с абсолютными отметками от 105 до 121м. Река Тобыл протекает в 0,4-1,0 км от восточной границы месторождения. Непосредственно через месторождение протекают ее притоки Сай-Бухарбай и два безымянных ручья, которые летом пересыхают.

В соответствии со СП 2.04-01-2017 от 09.02.2018г. №1230 [1] участок месторождения находится в IV подрайоне климатического районирования. Колебания температур – от плюс 42°C до минус 45°C. Среднегодовое количество осадков – 310 мм, в том числе за ноябрь-март – 73 мм, за апрель-октябрь – 237 мм.



Условные обозначения

- ▲ - Месторождения железных руд:
- | | |
|--------------------|-----------------|
| 1 - Качарское | 2 - Давыдовское |
| 3 - Сарбайское | 4 - Соколовское |
| 5 - Аятское | 6 - Лисаковское |
| 7 - Куржункульское | |

- | | | |
|-------------------------|--------------|-------------------|
| Железные дороги | ○ РУДНЫЙ | Населенные пункты |
| Автомобильные дороги | оз. Кайбагор | Водоемы |
| Государственная граница | | |

Рисунок 1.1 - Обзорная карта района

В результате проведения работ второго периода по состоянию на 1 января 1980 года запасы, утвержденные ГКЗ СССР (протокол № 8436), составляли: категории С₁ – 270 025 тыс. т, категории С₂ – 161 979 тыс. т, забалансовые – 110 200 тыс. т.

Всего за период разведки месторождения было пробурено 570 скважин, средняя глубина 534,4 м, пройдено всего 304 638,50м.

К запасам категории С₁ отнесены руды, разведанные в основном по сети 100×100 м, причем рудные тела пересечены не менее, чем четырьмя скважинами. В наиболее крупных выдержаных участках рудных тел сеть категории С₁ составляла 100×200 м. В ряде разведочных линий по рекомендации ГКЗ проведено сгущение сети разведочных скважин до 50м, что дает сеть 100×50м.

К категории С₂ отнесены запасы, разведанные по более редкой сети, чем 100×100м, запасы, примыкающие к блокам категории С₁, а также запасы мелких рудных тел, пересеченных одной-тремя скважинами.

К забалансовым отнесены запасы либо некондиционные по содержанию железа (менее 34%), либо некондиционные по глубине (более 1200 м).

По геологическому строению и характеру распределения оруденения Алешинское месторождение отнесено к третьей группе, в соответствии с Классификацией запасов месторождений твердых полезных ископаемых.

Месторождение разведано, по запасам железных руд относится к группе средних, подготовлено для промышленного освоения. Соотношение запасов категорий С₁ и С₂ – 63% и 37% соответственно.

Прирост запасов возможен за счет разведки глубоких горизонтов (более 1200м) в северном экзоконтакте Алешинского интрузивного массива.

1.2 Краткая геологическая характеристика района и месторождения

Алешинское железорудное месторождение расположено в юго-восточной части Введенско-Алешинского рудного района, являющегося самым северным в пределах главного железорудного пояса Торгая.

Месторождение приурочено к одноименной синклинальной складке, трактуемой как вулканотектоническая депрессия с пологим (30°) западным и крутым (70°) восточными крыльями. Конкретно месторождение находится в области южного центриклинального замыкания этой структуры, в зоне экзоконтакта Алешинского интрузива.

Складка сложена известняками с прослойями базальтовых порфиритов и туффитов соколовской свиты карбона (С₁sk), перекрываемыми песчаниками, алевролитами, глинистыми, углисто-глинистыми сланцами, аргиллитами с прослойями туффитов и известняков андреевской свиты (С₁an). В ядре складки отложения карбона прорваны Алешинским интрузивным массивом габброидов размером 2×4 км.

Возраст Алешинского интрузива определен как С₁-С₂. Интрузив сложен габбро, оливинсодержащими габбро, габбро-норитами, габбро-диабазами и габбро-долеритами. В породах гипабиссальной фации выделяются также пироксен-плахиоклазовые порфириты, крупнолейстовые диабазовые порфириты, диориты и диоритовые порфириты.

Геологическая карта, разрезы и планы горизонтов минус 200 м, минус 400 м и минус 600 м приведены на чертежах 113.13-ГГ, листы 2-7.

Оруденение окаймляет массив габброидов с запада, юга и востока.

Промышленные руды залегают согласно с вулканогенно-осадочными породами, образуя два рудных горизонта. Нижний горизонт, содержащий 98% всех запасов, приурочен к контакту известняков и порфиритов соколовской свиты, верхний – к карбонатно-туффитовым отложениям андреевской свиты и представлен полосчатыми и прожилково-вкрапленными рудами.

Широко развиты метаморфические и метасоматические образования: роговики, мраморы, пироксен-альбитовые и пироксен-скаполитовые породы и разнообразные по составу скарны.

Всего выявлено 162 рудных тела, образующих шесть рудных участков: Восточный, Центральный I, Центральный II, Западный, Северо-Западный и Северо-Восточный.

Характерной особенностью месторождения является погружение его структуры к северу под углом от 15° до 20° , прослеженное в пределах всех рудных участков. Рудные зоны, приуроченные к соколовской и андреевской свитам, также испытывают погружение. Подошва депрессии и рудные тела на широте Северо-Западного и Северо-Восточного участков погружаются на глубины свыше 1500м. Глубина залегания руд – от 120 до 1200м.

Разделение месторождения на отдельные участки обусловлено различием структурно-тектонической обстановки в разных его частях и наличием дизьюнктивных нарушений. Для месторождения характерно своеобразное размещение рудных зон в виде полукольца, протяженностью по периметру около 8,5км. Ширина этого полукольца (в сечении) колеблется от 250 до 1000м.

Участки Западный и Северо-Западный выделяются вдоль западного борта месторождения между линиями 1-20 с севера на юг и между профилями I-VII с запада на восток. Граница между участками установлена по естественному выклиниванию рудных тел 1, 4 и поэтому является условной, так как элементы оруденения прослеживаются далее к северу.

Участок Центральный I представляет собой тектонический блок, ограниченный радиальными и кольцевыми разрывными нарушениями (разломы 1, 2, 7, 8).

Участок Центральный II выделен между участками Центральный I и Восточный. С юга, востока и запада он имеет тектонические границы по разломам 1, 8, 9. С севера ограничен интрузией и вместе с участком Центральный I является южным флангом месторождения. Участок Восточный, как и предыдущий, представляет собой тектонический блок. С севера и юга он ограничен радиальными разломами 9 и 10, с востока – кольцевым разломом 1. Граница западного фланга участка определяется интрузией.

Участок Северо-Восточный является единственным участком месторождения, рудная зона которого имеет обособленное развитие. От предыдущего он отделен безрудным промежутком протяженностью до 600 метров и тектоническими нарушениями 10, 11, 12. Точнее говоря, нарушения 10, 11 и 1 образуют между Северо-Восточным и Восточным участками безрудный тектонический блок, который их разделяет.

Западная залежь (Северо-Западный и Западный участки) вытянута в северо-западном направлении при размерах 800×1200 м и мощности до 140м. Центральная залежь (участки Центральный I, Центральный II и Восточный) размером 800×1300 м юго-восточного простирания характеризуется большой разобщенностью рудных тел. Восточная рудная залежь (Северо-Восточный участок) протяженностью более 200м имеет северо-восточное простиранье.

Участки Восточный, Центральный и Западный образуют так называемую Южную часть месторождения.

Морфометрическая характеристика рудных тел Алешинского месторождения по участкам приведена в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Морфометрическая характеристика основных рудных тел
Алешинского месторождения

№ рудных тел	Размеры рудных тел, м		Пересеченная мощность, средняя, м	Форма рудных тел	Глубина залегания, м		Угол падения азимут простиран ия (в)		
	длина по				кровля	подошва			
	простирианию	падению							
1	2	3	4	5	6	7	8		
Южная часть месторождения									
15	650	1630	44,6	пластообразная	187,0	850,0	30/306		
22	710	200	20,6	складчато- пластообразная	118,0	629,0	20-60/330- 290		
28	190	180	28,6	неправильно- призматическая	413,0	543,0	22/290		
37	280	300	24,4	складчато- пластовая	359,0	502,0	20-30/290		
40	600	220	31,0	неправильно- призматическая	574,0	783,0	50-60/290		
41	580	270	34,4	неправильно- призматическая	544,0	743,0	40-50/286		
49	980	640	46,8	складчато- пластообразная	121,0	706,0	40-50/295- 40		
51	580	440	30,9	коротко- пластообразная	238,0	568,0	45-50/295- 40		
53	300	400	36,4	коротко- пластообразная	295,0	547,0	50/295-50		
58	555	470	83,1	неправильно- пластообразная	181,4	918,1	55-60/290- 300		
78	360	290	34,7	неправильно- призматическая	110,9	274,0	30-40/155		
80	214	140	21,5	неправильно- призматическая	116,0	196,0	20-40/155		
Участок Северо-Восточный									
8	1070	600	66,6	пластообразная	800,5	1398,3	10-30/25		
10	310	150	8,5	неправильно- призматическая	964,2	1093,6	10-15/350		
12	1430	365	38,9	пластообразная	667,2	1098,0	20-30/30-35		
17	1020	315	17,0	пластообразная	784,1	905,7	10-30/40		
47	345	190	23,1	неправильно- призматическая	453,5	590,9	40/10		
Участок Северо-Западный									
1	420	270	90,7	неправильно- призматическая	1307,5	1406,8	25-30/310		
3	295	140	36,4	неправильно- призматическая	1178,0	1236,0	25-30/310		
6	555	350	44,7	неправильно- призматическая	1110,7	1362,3	25-30/370		
14	705	200	58,3	пластообразная	982,3	1121,2	40-45/30-35		
19	360	285	38,2	неправильно- призматическая	784,8	930,5	20-25/310		

1.3 Качественная характеристика руд

1.3.1 Природные типы, минеральный состав руд

На Алешинском месторождении выделены первичные магнетитовые, сульфидные и окисленные (мартитовые и полумартитовые) руды.

Сульфидные руды в самостоятельные рудные тела не выделяются, залегают в прослоях среди магнетитовых руд и составляют менее 1% запасов.

Окисленные руды имеют на месторождении весьма ограниченное распространение. Они, в основном, залегают в зоне выветривания палеозойских пород и представлены бедными разностями (Fe - 30÷50%). Качество бедных окисленных руд не отвечает требованиям промышленности, предъявляемым к этому типу руд. Их запасы при детальной разведке месторождения не подсчитывались.

Первичные магнетитовые руды слагают основные запасы месторождения. Они, наряду с межрудными прослоями оруденелых горных пород, принимают участие в строении рудных тел, выявленных на месторождении.

Минеральный состав руд изучен по результатам исследований и количественных пересчетов в 470 шлифах и 338 аншлифах с последующей корректурой по химическому составу.

В магнетитовых рудах Алешинского месторождения установлены 32 минерала (таблица 1.2). Качество магнетитовых руд определяется главным образом количеством в них магнетита, соотношением сульфидов: пирита, пирротина и марказита, – и соотношением пироксена и граната.

По текстурным признакам магнетитовые руды разделяются на сплошные, полосчатые, пятнисто-вкрапленные, брекчиевидно-полосчатые, жильные и прожилково-брекчиевидные разновидности. Среди магнетитовых руд, по структурным признакам, выделяются мелкозернистые (крупность менее 1,0мм), среднезернистые (от 1 до 3мм) и крупнозернистые (от 3 до 10мм), а по содержанию сульфидных минералов – пирит-магнетитовые, пирротин-магнетитовые и марказит-магнетитовые руды.

Таблица 1.2 – Минеральный состав магнетитовых руд Алешинского месторождения

Распространенность	Рудные минералы	Нерудные минералы
Главные	Магнетит Пирит Пирротин Марказит	Пироксен Гранат
Второстепенные	Халькопирит Гематит	Кальцит Хлорит Актиноолит Дашкесанит Эпидот Альбит Серицит Слюдя Пренит Кварц

Редкие	Сфалерит		Скаполит
	Арсенопирит		Апатит
	Кобальтин		Анкерит
	Галенит		Ангидрит
	Борнит		Сфен
	Халькозин		Сидерит
	Молибденит		
	Лимонит		

1.3.2 Химический состав руд

Химический состав руд месторождения обычный для скарновых железорудных месторождений. Кроме основного полезного компонента – железа, определяющего промышленную ценность руд, в них содержится сера, кобальт, медь, никель и др. Химический состав руд по групповым пробам, полностью вошедшим в контур подсчета запасов, приведен в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Химический состав руд по групповым пробам, %

Компоненты	Богатые магнетитовые руды	Бедные магнетитовые руды	Оруденельные горные породы	Сульфидные руды
1	2	3	4	5
Железо	57,4	36,94	13,15	29,03
Сера	3,48	2,78	1,26	16,74
Фосфор	0,03	0,05	0,10	0,04
Кремнезём	8,81	20,10	46,80	19,56
Глинозём	2,33	6,69	12,43	4,19
Двуокись титана	0,21	0,44	0,01	0,30
Окись железа	55,00	34,32	9,02	33,36
Закись железа	24,71	16,62	8,26	7,37
Окись марганца	0,14	0,19	0,19	0,15
Окись магния	1,46	2,09	3,56	2,10
Окись кальция	4,53	11,71	16,24	15,82
Окись натрия	0,35	0,67	2,07	0,32
Окись калия	0,1	0,22	0,03	0,14
Кобальт	0,012	0,010	0,005	0,034
Никель	0,002	0,002	0,002	0,004
Медь	0,05	0,04	0,62	0,14
Цинк	0,01	0,01	0,01	0,01
Свинец	0,01	0,01	0,01	0,01
Кремневый модуль	3,78	3,31	3,29	4,67
Модуль основности	0,54	0,90	0,37	0,75
Число групповых проб	486	967	153	11

1.3.3 Технологические свойства руд

В 1973-1979 годах на месторождении проведено исследование изменчивости технологических свойств руд с помощью минералого-технологических, технологических проб – в количестве 103 пробы и композитных технологических проб – 2 пробы.

Все пробы испытаны по единой технологической схеме. Исследование показало, что некоторые типы руд обладают одинаковой обогатимостью, другие типы руд отличаются от них по показателям обогащения, даже при одинаковом химическом составе, это позволило выделить новую классификационную единицу руд: технологическую разновидность.

Технологическая разновидность – это совокупность природных типов руд, отличающихся от других разновидностей зависимостями показателей обогащения от состава руд.

Различие в обогатимости руд обусловлено особенностями их минерального состава и структуры.

Таким образом, в основу классификации железных руд Алешинского месторождения были положены вещественный состав и структурно-текстурные особенности, т.е. критерии, предопределяющие технологические свойства руд Алешинского месторождения и характеризующие их комплексность.

Всего на месторождении по этим критериям выделено семь технологических типов руд:

- I – пирит-магнетитовые мелкозернистые;
- II – пирротин-магнетитовые мелкозернистые;
- III – марказит-магнетитовые мелкозернистые;
- IV – пирит-магнетитовые средне- и крупнозернистые;
- V – пирротин-магнетитовые среднезернистые;
- VI – сульфидные (пирротиновые и пиритовые);
- VII – оруденелые горные породы.

I, II, III типы имеют сплошную, полосчатую, пятнисто-вкрапленную и брекчиеидно-пятнистую текстуру. IV тип – сплошную, сплошную жильную, пятнисто-вкрапленную и прожилково-брекчиеидную, V – сплошную и пятнисто-вкрапленную.

VI тип имеет сплошную и вкрапленную текстуру и представлен неравномерной вкрапленностью пирита или пирротина в скарнах. Совместно пирит и пирротин в сульфидных рудах практически не встречаются.

VII тип представлен четырьмя группами пород: осадочными (известняки, туффиты), вулканическими (диабазы и порфиры), интрузивными (диоритовые порфиры, диориты), метасоматическими (скарны, пироксен-скаполитовые породы и эпидоты).

Выделенные типы руд залегают в пространстве в сложном чередовании друг с другом.

В целом технологическая изученность железных руд месторождения достаточно высокая. Руды являются легкообогатимыми. По данным, приведенным в подсчете запасов [2] содержание железа в магнетитовом концентрате по Южной части составляет 67,9%, Северо-Восточному участку – 67,28%, Северо-Западному – 68,33 %. Среднее содержание серы – 1,6%-1,7%. По содержанию железа магнетитовые концентраты являются высококачественными.

1.4 Инженерно-геологические и горнотехнические условия разработки месторождения

Рельеф района месторождения равнинный, слаборасчлененный с абсолютными отметками от 105 до 121м и небольшим понижением поверхности с запада на восток в сторону реки Тобыл. Максимальные отметки поверхности наблюдаются на западе в приводораздельной части, минимальные принадлежат урезу воды в реке Тобыл. Долина реки

протягивается в меридиональном направлении вдоль восточной границы месторождения и отстоит от него на расстоянии от 0,4 до 1,0 км. Долина реки имеет асимметричное строение с пологим левым и крутым правым берегами, изобилует стариичными понижениями, русло реки значительно меандрирует.

Современное русло реки представляет собой цепочку плесов глубиной до 4–5 м, соединенных перекатами. Максимальный уровень воды в реке имел абсолютную отметку 107 м (1978 год) и отмечался во время паводка в апреле месяце. Выше месторождения сток реки зарегулирован Верхне-Тобольским и Карагатамарским водохранилищами.

В широтном направлении месторождение пересекают глубокие балки, обрывающиеся в долину реки Тобол.

Озера района, в основном, расположены севернее месторождения, ближайшее, самое большое по площади озеро Воронья Ляга находится в 15–17 км. Вода в озере пресная.

Климат района резко континентальный, в целом засушливый. Среднегодовое количество атмосферных осадков за многолетнее составляет 310 мм, 80% из которых выпадает в виде дождей в теплый период года. Нормативная глубина промерзания почво-грунтов составляет 2,2 м. Мощность почвенно-растительного слоя на месторождении в среднем составляет 0,5 м.

В литолого-стратиграфическом отношении месторождение имеет двухъярусное строение с выделением комплекса рыхлых и слабосвязных песчано-глинистых отложений мезокайнозойского возраста, подстилаемых образованиями коры выветривания скальных пород, и залегающим ниже комплексом скальных рудовмещающих пород палеозоя с рудными залежами. Характерным для месторождения является то обстоятельство, что практически все породы, кроме четвертичных отложений, залегают ниже уровня подземных вод.

Четвертичные отложения представлены, в основном, суглинками полутвердой и твердой консистенции желтовато-коричневого и серого цвета, комковатой структуры. Суглинки карбонатизированные, макропористые со стяжениями кристаллов гипса. Мощность суглинков изменяется от 2–3 до 12 м в среднем составляет 7,4 м. Глины серые и темно-серые, иногда песчанистые распространены ограниченно в восточной и юго-восточной части месторождения. Мощность их достигает 5,0 м, в среднем составляет 1,4 м. Глины слабонабухающие полутвердой и твердой консистенции. Пески четвертичные аллювиального генезиса распространены только в восточной части месторождения в пределах первой и второй надпойменных террас реки Тобол. Пески, в основном, разнозернистые, кварцевого состава, как правило, глинистые. Мощность песков в долине реки достигает 10 м, но в пределах месторождения составляет в среднем около 1,4 м. Пески характеризуются углом естественного откоса 37,4 град., под водой – 28 град.

Отложения палеогеновой системы представлены тасаранской свитой в разрезе которой сверху вниз выделяются: опоковидные глины, тонкое переслаивание опок и песчаников, пески. Эти отложения в районе месторождения распространены повсеместно и имеют мощность от 5–6 до 37,8 м. Опоковидные глины сероцветные, плотные с характерным раковистым изломом и высокой пористостью. Консистенция глин твердая и полутвердая. Опоки светло-серые и серые, в сухом состоянии до белых с желтоватым оттенком, пористые, трещиноватые. Песчаники серые и темно-серые на глинистом цементе. В гранулометрическом составе песчаников отмечаются равные доли обломочного и глинистого материала. Нижний слой палеогена представлен песком темно-серым с зеленоватым оттенком, полевошпат-кварцевого состава с примесью глауконита до 10%. Песок разнозернистый, глинистый. За счет глинистости песок имеет удельное сцепление 0,015 МПа и угол внутреннего трения 28 град. Отложения палеогена характеризуются коэффициентом крепости (f) по шкале М. М. Протодьяконова от 0,8 до 1,5.

Отложения маастрихтского яруса верхнемеловой системы развиты также повсеместно. Представлены они сверху вниз: известковистыми глинами и мергелисто-кремнистыми песчаниками. Усредненная мощность отложений маастрихтского яруса на месторождении составляет 42,6 м [2]. Глина известковистая серая, светло-серая, песчанистая, твердой и полутвердой консистенции, слабосжимаемая. Удельное сцепление глин составляет 0,21 МПа. Мергели кремнисто-песчано-алевритовые характеризуются как плотные породы с величиной удельного сцепления 1,5 МПа, углом внутреннего трения – 20 град. и коэффициентом крепости по шкале М. М. Протодьяконова от 2,0 до 4,0. Кремнистый песчаник с глинисто-карбонатным цементом является низом разреза маастрихтского яруса. Сцепление песчаника равно 3,7 МПа, угол внутреннего трения – 10 град., предел прочности на сжатие – 10,2 МПа.

Породы эгисайской свиты мела представлены незакономерным переслаиванием опоковых и песчанистых глин с алеврито-песчаниками. Общая мощность отложений свиты составляет 48,5 м. Глины опоковые темно-серые, серые слоистой текстуры. В породе отмечается глауконит, пирит в шаровидных образованиях и органические остатки. Глины слабосжимаемые, имеют коэффициент крепости в среднем 1,0. Алеврито-песчаники серые и темно-серые на кремнистом и глинистом цементе. Кремнистые разности обычно залегают в виде прослоев мощностью от 15 до 20 см, песчаники на глинистом цементе имеют большую мощность и являются переходными по составу к глинистым песчаникам. Алеврито-песчаники имеют предел прочности на сжатие 12,5 МПа и коэффициент крепости до 2,0.

Отложения туронского яруса верхнего мела представлены песчаниками, переходящими вниз по разрезу в глинистые пески и аргиллитоподобные глины. Песчаники характеризуются объемным весом (плотностью) 1,92 т/м³, коэффициентом крепости от 1,7 до 2,0. Пески глинистые темно-зеленого цвета глауконито-кварцевые, мелкозернистые. Пески водонасыщенные с водоотдачей 16%. Аргиллитоподобные глины зеленовато-серые, полутвердой и твердой консистенции.

Глины альб-сеноманского яруса имеют на месторождении ограниченное распространение, слабо изучены. По консистенции глины твердые и полутвердые, плотные.

Под мезокайнозойскими отложениями залегают образования коры выветривания палеозойских пород триас-нижнемелового возраста. По условиям формирования и залегания кора выветривания является остаточной и погребенной. Средняя мощность образований коры выветривания по месторождению составляет 14,5 м. В центральной части месторождения образования коры выветривания отсутствуют, а по периферии ее мощность увеличивается до 20 м и более. Отмечается, что в тектонических нарушениях мощность этих образований может достигать более 150 м.

В разрезе образований коры выветривания выделяется (сверху вниз) три зоны: зона тонкого дробления (дисперсная) или глинистая, щебенистая и глыбовая (Сводный геологический отчет...) [2].

Глины коры выветривания каолиновые плотные, твердой и полутвердой консистенции, характеризуются коэффициентом крепости 1,5. Щебенистая зона коры представлена, в основном, обломками размером до 10 см, сцементированными глинистым заполнителем в верхней части. Подстилается зона глыбами коренных скальных пород.

Палеозойские образования на месторождении представлены вулканогенно-осадочными, субвулканическими, интрузивными, жильными, метаморфическими и метасоматическими скальными породами, и рудами магнетитового и сульфидного состава.

Из осадочно-вулканогенных пород наибольшим распространением пользуются известняки и туфиты.

Известняки характеризуются наиболее низкими прочностными свойствами (после тектонической брекчии), причем их прочность при водонасыщении существенно снижается.

Они имеют коэффициент размягчения (k_{sof}) равный 0,65 и характеризуются как размягчаемые породы.

Туффиты серые, темно-серые, иногда почти черные тонко – и мелкозернистые с полосчатой текстурой, алевропелитовой, псаммоалевропелитовой или алевропсаммитовой структурой. Содержание обломочного вещества от 40 до 80%. Цементом служит хлоритовая или кремнисто-хлоритовая масса, иногда с примесью углистого вещества. По своим прочностным свойствам туффиты являются одними из наиболее прочных пород на месторождении и характеризуются слабой размягчаемостью. Туффиты зачастую ороговикованы и переходят в сливные роговики.

Среди субвулканических пород наибольшим распространением пользуются порфириты диабазовые, плагиоклазовые, пироксен-плагиоклазовые, микродиабазы и микродиабазовые порфириты, имеющие близкий минеральный состав. Все эти породы по своим физико-механическим свойствам объединены в одну группу – порфириты. Порфириты одни из самых прочных пород на месторождении.

Среди интрузивных пород широкое развитие получили габбро и в меньшей степени – диориты. Метаморфические породы представлены роговиками и распространены на месторождении весьма ограничено.

Из метасоматических пород распространены пироксен-скаполитовые, альбитовые, альбит-пренитовые и скаполит-пренитовые разности, а также альбиты и скарны.

Усредненные показатели физико-механических свойств скальных пород и магнетитовых руд месторождения приведены в таблице 1.4.

Для сравнения в таблице 1.5 приведены данные по Соколовско-Сарбайскому месторождению из «Справочника (Кадастр)...» [3], как ближайшего аналога Алешинского месторождения.

Довольно хорошая сходимость величин показателей большинства свойств пород и руд месторождений дает возможность использовать их на данной стадии проектирования и для Алешинского месторождения.

Сейсмичность района по *СП РК 2.03-30-2017 от 20.12.2017г. №312-НК «Строительство в сейсмических районах. Нормы проектирования»* [4] менее 6 баллов, что не должно накладывать дополнительных требований к строительным конструкциям при наземном строительстве.

Породы и руды месторождения не склонные к самовозгоранию, месторождение не пожароопасное.

Таблица 1.4. Усредненные показатели физико-механических свойств скальных пород и магнетитовых руд месторождения

Таблица 1.5 - Основные параметры физико-механических свойств горных пород и руд

Наименование группы	Плотность (объемная масса), г/м ³	Пористость, %	Водонаполнение, %	Предел прочности на сжатие, МПа		Предел прочности на разрыв, МПа		Удельное сцепление, МПа		Угол внутреннего трения, град		Коэффициент крепости по М.М.	Коэффициент Пуассона	Модуль упругости E , МПа	Коэффициент размягчаемости
				в сухом состоянии	в водонасыщенном	в сухом состоянии	в водонасыщенном	в сухом состоянии	в водонасыщенном	в сухом состоянии	в водонасыщенном				
Известняк	2,6-2,751	3,0*	-	72,0	47,0	9,6	10,1	14,0	10,6	49	42	7,2	0,24	11x10 ⁴	0,65
Туффит	2,55-3,08*	1,6-8,8*	0,2-2,0*	199,2	164,7	12,7	12,0	29,0	25,0	57	55	19	0,37	7,4x10 ⁴	0,83
Порфирит	2,77*	5,81*	0,75*	249,4	216,5	16,1	14,7	38,0	29,0	57	60	20	0,31	8,85x10 ⁴	0,87
Габбро	-	-	-	144,8	143,3	17,5	17,5	27,0	27,0	50	50	15	0,38	3,9x10 ⁴	0,98
Метасоматиты	-	-	-	243,3	195,0	11,7	11,7	28,0	28,0	62	56	20	0,36	5,6x10 ⁴	0,80
Альбитовые метасоматиты	-	-	-	139,3	120,4	19,8	19,9	27,0	25,2	48	41	14	0,38	5,5x10 ⁴	0,86
Пироксен скаполитовые метасоматиты	-	-	-	173,2	161,8	17,4	17,4	30,0	28,0	53	53	17	0,42	4,5x10 ⁴	0,93
Скарны	2,0-3,3*	5,3-18,7*	-	125,5	78,0	11,1	11,2	19,9	16,0	53	48	12	0,28	11x10 ⁴	0,62
Руды магнетитовые	3,72-4,56*	2,0-9,0*	-	97,7	56,7	9,9	9,8	18,0	12,7	50	41	9	0,37	3,4x10 ⁴	0,58
Диорит	2,74*	0,4-4,2*	-	120,0	112,1	11,6	11,6	23,0	20,0	48	48	12	-	-	0,93
Тектоническая брекчия	-	-	-	63,2	-	16,4	-	17,5	-	33	-	6	0,35	3,1x 10 ⁴	-

1 Данные приведены по Соколовско-Сарбайской рудной зоне из литературных источников.

Соколовско-Сарбайского месторождения по данным «Справочника (кадастра) физических свойств горных пород»

Наименование пород и руд	Плотность, т/м ³	Пористость, %	Коэффициент крепости по М.М. Протодьяконову	Предел прочности при срезе, МПа	Сцепление, МПа	Угол внутреннего трения, град.	Модуль упругости (Юнга) $B \cdot 10^4$, МПа	Коэффициент Пуассона	Скорость продольных волн, км/с	Коэффициент хрупкости	Естественная влажность, %
Альбитофир	2,65	1,49	9,7	18,5	29,6	29	7,30	0,28	3,35	33	0,5
Альбитофир скарнированный	2,74	1,44	13,0	30,0	53,0	33	7,60	0,39	5,45	23	0,1
Гранит-порфир	2,60	2,25	13,2	45,5	60,0	31	6,60	0,38	4,95	8	0,2
Диорит-порфирит	2,74-3,23	1,5-4,2	13,4-23,1	36,5 - 43,0	63,5 - 85,0	33-35	5,3-6,8	0,18 - 0,24	4,75-6,7	8,9-12,7	0,3-0,6
Диорит порфиритовый	2,74	0,40	9,0	28,0	41	30	6,60	0,40	6,25	7,2	0,4
Известняк глинистый	2,70	0,74	6,1	26,0	47,5	36	6,50	0,22	4,95	38	0,2
Известняк мраморизованный	2,71-2,72	0,36 - 0,70	5,0-6,7	14,5 - 22,0	21,2 - 46,5	30-34	7,1-10,7	0,42 - 0,50	4,7-5,3	7,1-11	0,1
Магнетит мелкозернистый	4,19	0,71	12,9	36,5	74,5	35	8,20	0,34	6,40	13,6	0,1
Мартит пористый	3,58-3,92	16,2	9,2	12,5	21,8	34	5,30	0,18	3,14	7,6-11,2	0,9
Песчаник кварцевый	2,66-2,79	1,84	6,5	30,0	50,0	33	4,50	0,21	5,65	22	0,1
Порфирит диабазовый	2,88	2,70	19,5	37,0	55,5	31	8,90	0,23	5,35	25	0,4
Роговики	2,71-2,83	2,21 -4,6	14,7-21,0	42-45	64,5 -85	31-35	6,2-7,8	0,17 - 0,28	5,75-6,45	8,8-11,5	0,5-0,8
Руда магнетитовая богатая	3,87-3,93	2,0-2,10	4,6-5,3	16	25	32	4,2-7,0	0,36 - 0,47	3,4-6,05	8,5-11,9	0,1-0,4
Руда магнетитовая убогая	2,78-3,54	0,3-2,8	10,5-11,3	26-29,5	44,5 - 48,2	31-32	6,8-8,6	0,16 - 0,21	4,5-5,25	26-30	0,1-0,9
Скарны	2,63-3,28	0,3-5,9	9,8-18,7	18,5 -52	29-92	32-33	0,9-12,4	0,21 - 0,41	3,4-6,75	7,8-17,6	0,1-1,1
Туфы	2,66-2,68	1,13 - 2,19	8,5-9,9	31-34,5	50-54,5	31-34	4,6-4,7	0,16 - 0,24	4,7-5,45	12,0 - 16,0	0,3
Туффиты скарнированные эпидотом и актинолитом	2,65	2,57	12,8	34,5	48,0	34	5,8	0,30	4,70	28,0	0,2
Скарн гранатовый с вкраплениями магнетита	3,62	1,68	14,9	50	100	33	15	0,47	6,25	11,7	0,3

Руды и породы не радиоактивные, гамма-активность составляет от 2 до 16–20 мкР/ч. В соответствии с «Санитарно-эпидемиологическими требованиями к обеспечению радиационной безопасности» утв. МНЭ РК от 27.02.2015г. №155[5], принятия каких-либо дополнительных санитарно-эпидемиологических мер и мероприятий при разработке месторождения не требуется.

По аналогии с Соколовским месторождением Алешинское месторождение с глубины 300 м может относиться к угрожаемым по горным ударам. К склонным по горным ударам

могут быть отнесены лавобрекчии, порфириты, известняки, туффиты и дайки различного состава.

Силикозоопасными могут быть отдельные участки и блоки месторождения, сложенные прокварцованными породами или отдельные выработки, которые будут вскрывать скальные породы и руды с высоким содержанием свободной двуокиси кремния ($\text{SiO}_2 > 10\%$).

Рудовмещающие породы и руды, в основном, относятся к III (показатель абразивности от 10 до 18мг) – VI (показатель абразивности от 45 до 65мг) классу абразивности, а по степени абразивности характеризуются как породы от ниже средней абразивности до повышенной степени абразивности по литературным данным [6].

Большинство скальных пород месторождения имеют коэффициент размягчения (k_{sof}) в пределах от 0,83 до 0,99 и относятся к не размягчаемым породам, исключение составляют: известняки, тектоническая брекчия и скарны, имеющие k_{sof} равный от 0,58 до 0,65 и классифицирующиеся как размягчаемые породы по ГОСТ 25100-2011 от 01.08.2012г. Грунты. Классификация [7].

Магнетитовые руды имеют среднюю плотность 4,1 т/м³ (изменяясь в пределах от 3,72 до 4,56), коэффициент крепости от 8 до 10, удельное сцепление – 18 МПа, угол внутреннего трения – 50 град, коэффициент Пуассона – 0,37 и динамический модуль упругости – $3,4 \times 10^4$ МПа. Все, выделенные на месторождении, типы руд обладают близкими физико-механическими свойствами, поэтому инженерно-геологическая характеристика для них дается в целом. В зонах тектонических нарушений магнетитовые руды, как и остальные скальные породы, сильно ослаблены трещиноватостью и деформациями, часто раздроблены.

Сульфидные руды на месторождении распространены весьма ограниченно, поэтому изучены слабо по отдельной пробе. Плотность руды (объемный вес) составила 4,17 т/м³, удельный вес 4,24 т/м³, пористость равна 1,7%, естественная влажность 0,1%, предел прочности на сжатие – 91,6 МПа, предел прочности на разрыв – 10,6 МПа, удельное сцепление – 17,8 МПа, угол внутреннего трения – 44 град (Сводный геологический отчет...) [2]. В зонах тектонических нарушений породы представлены тектонической брекчиеи и дресвяно-щебенистыми разностями.

Дресвяно -щебенистые отложения имеют песчано-глинистый заполнитель различного состава в зависимости от состава материнских пород и наложенных метасоматических процессов. Глинистый заполнитель характеризуется высоким числом пластичности – до 27,5. Для песчаных разностей заполнителя характерна водоотдача 11%, углы естественного откоса в сухом состоянии – 38 град и под водой – 32 град. Для дресвяно-щебенистых отложений характерна большая изменчивость пористости. Отложения характеризуются следующими усредненными показателями свойств: плотностью (объемной массой) – 2,2 т/м³, влажностью – 6,62%, коэффициентом пористости – 0,46.

Тектонические брекчии на месторождении имеют локальное распространение в зонах тектонических нарушений и представляют собой грубообломочные породы и в зависимости от того, какие породы были подвержены катаклизу, состоят из обломков известняков, туффитов, порфириотов, метасоматитов и руд. Размеры обломков, как правило, колеблются от долей миллиметров до трех сантиметров. Цементом является кремнисто-карбонатный, карбонатный и карбонатно-хлоритовый материал. Для брекчий характерна высокая пористость, низкие прочностные свойства и размягчаемость при замачивании.

Устойчивость пород при разработке месторождения, прежде всего, будет зависеть от их нарушенности и трещиноватости, которые обусловлены тектоникой, процессами выветривания и условиями образования пород. Интенсивность трещиноватости пород во многом зависит от их местоположения относительно зон тектонических нарушений. В целом по месторождению устойчивые породы составляют 34%, неустойчивые – 58,7% и весьма неустойчивые – 7,3%. Для руд это соотношение соответственно составит: 16,5; 78,0 и 5,5%.

Модули трещиноватости руд и пород по данным инженерно-геологических исследований, при разведке месторождения, приведены в таблице 1.6. Скальныерудовмещающие породы характеризуются средней плотностью от 2,6 до 2,65т/м³, $f = 12\text{--}14$, удельным сцеплением от 20 до 32 и углом внутреннего трения от 48 до 53 град.

Коэффициент разрыхления для рыхлообломочных пород равен 1,3, для руд и скальных пород – 1,6. Естественная влажность магнетитовых руд в массиве равна 2,6% (по аналогии с Соколовским месторождением).

Инженерно-геологические условия разработки месторождения подземным способом в соответствии с «Инструкцией по изучению инженерно-геологических условий месторождений ...» [8] оцениваются как сложные, а месторождение по условиям его разработки относится к типу 3в.

Руды месторождения могут обладать слеживаемостью и слипаемостью, причем влажность отбитой массы руд при этом (по аналогии с Соколовским подземным рудником) будет составлять от 4 до 13%.

Таблица 1.6 – Степень трещиноватости и кусковатости руд и пород Алешинского месторождения по данным ВСЕГИНГЕО

Наименование пород	Модули, от – до среднее		
	закрытой трещиноватости	открытой трещиноватости	кусковатости
Известняк	$\frac{1-15}{7,2}$	$\frac{0-14}{4,9}$	$\frac{2-19}{6,4}$
Туффит	$\frac{1-16}{13,5}$	$\frac{0-14}{3,7}$	$\frac{2-11}{10,0}$
Порфирит	$\frac{0-19}{10,6}$	$\frac{0-16}{6,0}$	$\frac{2-17}{7,3}$
Габбро	$\frac{1-19}{7,5}$	$\frac{0-18}{5,5}$	$\frac{1-20}{5,7}$
Метасоматиты различного состава	$\frac{4-20}{13,6}$	$\frac{1-20}{6,6}$	$\frac{3-20}{8,8}$
Скарн	$\frac{2-17}{13,5}$	$\frac{1-18}{8,0}$	$\frac{3-12}{9,3}$
Руда магнетитовая	$\frac{6-20}{13,4}$	$\frac{0-18}{10,6}$	$\frac{6-18}{9,9}$
Диорит	$\frac{1-2}{1}$	$\frac{4-7}{6}$	$\frac{4-6}{4}$
Тектоническая брекчия	Определены как зона дробления (весьма неустойчивые породы)		

1.5 Гидрогеологические условия разработки месторождения

1.5.1 Естественные гидрогеологические условия, существующие перед началом разработки месторождения

Гидрогеологические условия Алешинского месторождения весьма сложные. Водоносные подразделения образуют два гидрогеологических этажа. К первому (нижнему) гидрогеологическому этажу относятся трещинные и карстовые воды скального палеозойского фундамента и его триас-нижнемеловой коры выветривания, которые находятся в условиях затруднённого водообмена и весьма слабой циркуляции. Ко второму (верхнему) гидрогеологическому этажу относятся поровые и трещинные воды проницаемых пород в толще мезокайнозойских осадочных отложений, залегающих непосредственно на скальном палеозойском фундаменте или на его триас-нижнемеловой коре выветривания. Принимая во внимание современные требования гидрогеологической стратификации, изложенные в инструкции по составлению и подготовке к изданию гидрогеологической карты Казахстана [8], в рассматриваемом районе выделяются (сверху вниз) следующие основные гидрогеологические подразделения.

Верхний гидрогеологический этаж:

- водоносный четвертичный аллювиальный горизонт;
- водоносный тасаранский комплекс;
- водоупорный маастрихтский комплекс;
- водоносный эгинсайский комплекс;
- водоносный туронский комплекс.

Нижний гидрогеологический этаж:

- водоупорный триас-нижнемеловой горизонт коры выветривания;
- водоносная триас-нижнемеловая зона трещиноватости;
- водоносная зона трещиноватости палеозойских некарстующихся пород;
- водоносная зона трещиноватости и закарстованности палеозойских известняков;
- водоупорная зона палеозойских пород.

Водоносный четвертичный аллювиальный горизонт прослеживается полосой шириной от 3 до 4 км вдоль реки Тобыл и расположен к востоку от участков месторождения, добыча руды по которым предусматривается данным проектом. Водоносными породами являются разнозернистые в разной степени глинистые пески, максимальная мощность которых приурочена к пойменной части долины реки [10]. Подземные воды грунтовые. Дебит скважин, вскрывших наиболее распространённые разнозернистые пески, изменялся от 0,1 до 2,8 дм³/с, удельный дебит – от 0,12 до 3,0 дм³/с. Дебит скважин, вскрывших пески с высоким содержанием грубообломочного материала, достигал 14 дм³/с, удельный дебит – от 5 до 7 дм³/с. При проведении кустовой откачки из скважины №7^н получено расчётное значение фильтрационного сопротивления русловых отложений ΔL , равное 100м, что подтверждает хорошую взаимосвязь поверхностных и подземных вод. Грунтовые воды горизонта преимущественно пресные и слабосолоноватые с минерализацией от 0,3 до 1,5 г/дм³. По химическому типу воды горизонта с увеличением минерализации изменяются от гидрокарбонатных натриевых до сульфатных натриевых.

Основное питание горизонта осуществляется за счёт фильтрации вод из реки в период прохождения половодья. Кроме того, на всей площади своего распространения горизонт получает питание за счёт инфильтрации атмосферных осадков, а на локальных участках за счёт перетекания из подстилающего водоносного тасаранского комплекса. Остальные сведения, дополняющие характеристику горизонта, приведены в таблице 1.7.

Таблица 1.7 - Характеристика гидрогеологических подразделений

Наименование гидрогеологического подразделения	Мощность от-до средняя, м	Наименование пород		Глубина залегания статического уровня от-до средняя, м	Коэффициент фильтрации, м/сут	Коэффициент водопроводимости средний м ² /сут
		Водовмещающих	Водоупорных			
Водоносный четвертичный аллювиальный горизонт	0,7-11,4 6,7	Разнозернистые в разной степени глинистые пески	-	2,0-10,0 4,7	6,5-94,1 средний 62,0	408
Водоносный тасаранский комплекс	5,8-30,3 16,9	Трещиноватые опоки, песчаники и алевролиты, разнозернистые глинистые пески	Глины опоковидные, глины слюдистые, глины песчанистые	7,1-13,0 13,0	0,6-8,8 средний 3,9	65,8
Водоупорный маастрихтский комплекс	23,8-45,5 33,6	-	Глины известковистые, глины мергелеподобные, мергели	-	менее 0,005	-
Водоносный эгинсайский комплекс	9,8-42,4 22,5	Трещиноватые опоки, песчаники и алевролиты, реже пески	Глины опоковые, глины песчанистые, глины слюдистые	11,4-(+2,6) 3,5	0,01-16,1 средний 2,0	45,9
Водоносный туронский комплекс	7,3-22,2 15,2	Пески тонкозернистые, трещиноватые песчаники и алевролиты	Глины песчанистые	7,0-(+4,6) 0,4	0,004-0,4 средний 0,18	2,7
Водоупорный триас-нижнемеловой горизонт коры выветривания (в дисперсной зоне)	1-50	-	Глины каолиновые плотные с текстурой материнских пород	-	менее 0,005	-
Водоносная триас-нижнемеловая зона трещиноватости коры выветривания (в обломочной зоне)	1-300	Дресвяно-щебенистые образования с песчаным или с песчано-глинистым заполнителем	-	-	-	-
Водоносная зона трещиноватости некарстующихся палеозойских пород	≈200-230	Преимущественно магматические (суб-вулканические, интрузивные, жильные), а также осадочно-вулканогенные, метаморфические и	-	10,6-(+4,2) 1,3	0,002-0,47 средний 0,08	5,16

		метасоматические породы с открытой трещиноватостью				
Водоносная зона трещиноватости и закарстованности палеозойских известняков	≈200-230	Известняки с открытой трещиноватостью, кавернозностью и закарстованностью	-	12,1-(+11,3) 1,3	0,0003- 4,5 средний 1,17	78,2
Водоупорная зона палеозойских пород	-	-	Магматические, осадочно-вулканогенные, метаморфические, метасоматические породы, известняки, тектониты и силициты с глубины ниже 200-230 м от кровли палеозойского фундамента	-	менее 0,005	-

Водоносный тасаранский комплекс распространён повсеместно. Комплекс состоит из чередования слоёв водоносных и водоупорных пород, относящихся к тасаранской свите эоцен (таблица 1.7). На месторождении кровля водоносного комплекса перекрыта сдренированными четвертичными суглинками и глинами, в долине реки – водоносным аллювиальным горизонтом (на участках, где водоносные аллювиальные пески залегают на водоносных тасаранских песках, можно выделить практически единый водоносный эоцен-четвертичный комплекс). Подошва тасаранского комплекса залегает на водоупорном маастрихтском комплексе. Дебит несовершенных скважин изменялся от 0,3 до 3,5 дм³/с, удельный дебит от 0,06 до 0,62 дм³/с. Подземные воды грунтовые. Грунтовый поток направлен от бортов речной долины к руслу реки с уклоном от 0,002 до 0,006. Основное питание комплекс получает на всей площади своего распространения за счёт инфильтрации атмосферных осадков. Разгрузка подземных вод комплекса происходит в водоносный аллювиальный горизонт на участках соприкосновения с подошвой последнего (исключая период прохождения на реке половодья).

Минерализация подземных вод в большинстве случаев изменяется от 1,5 до 2,0 г/дм³. По химическому типу подземные воды гидрокарбонатно-хлоридные натриевые и сульфатно-хлоридные натриево-кальциевые. С повышением минерализации увеличивается хлоридность подземных вод.

Водоупорный маастрихтский комплекс является единственным региональным водоупорным подразделением, повсеместно распространённым в верхнем гидрогеологическом этаже. Комплекс представлен сочетанием водоупорных слоёв, относящихся к маастрихтской свите верхнего мела и состоящих из известковистых глин, мергелеподобных глин и мергелей.

Водоупорность комплекса подтверждена наблюдениями за колебанием уровня в наблюдательных скважинах на водоносный тасаранский комплекс при откачках подземных вод из нижележащих водоносных подразделений.

Водоносный эгинсайский комплекс распространен повсеместно. Комплекс состоит из чередования слоёв водоносных и водоупорных пород, относящихся к эгинсайской свите

верхнего мела (таблица 1.7). Мощность водоупорных слоёв, входящих в эгинсайский комплекс, изменяется от нескольких десятых долей метра до 15–20 м. В подошве комплекса залегают тёмно-серые аргиллитоподобные глины. Подземные воды напорные. Дебит несовершенных по конструкции скважин изменялся от 0,19 до 8,6 дм³/с, удельный дебит – от 0,006 до 0,5 дм³/с. Подземные воды комплекса имеют тесную гидравлическую связь с нижележащими водоносными подразделениями, что было подтверждено при проведении кустовых откачек. Минерализация подземных вод составляет в среднем 5,1 г/дм³, а по химическому типу они относятся к хлоридным натриевым водам.

Водоносный туронский комплекс имеет широкое распространение. Комплекс состоит из чередования слоёв водоносных и водоупорных пород, относящихся к туронскому ярусу верхнего мела (таблица 1.7). По данным отчёта [10] в центральной и северной частях месторождения имеются места, где водоносные слои песков отсутствуют. Водоносный слой в подошве комплекса залегает на водоупорных одновозрастных глинах или же на водоупорных глинах коры выветривания. Водоносный туронский комплекс имеет тесную гидравлическую связь с вышележащим и нижележащим водоносными подразделениями. В отчёте [10] водоносные породы эгинсайской свиты и туронского яруса объединены в один водоносный верхнемеловой комплекс. С этим можно полностью согласиться, но обобщённая гидрогеологическая характеристика этого комплекса в отчёте [10] отсутствует, поэтому в данной работе он не рассматривается.

Следующие два гидрогеологических подразделения (водоупорный триас-нижнемеловой горизонт и водоносная триас-нижнемеловая зона) выделяются в образованиях триас-нижнемеловой коры выветривания палеозойского массива. Необходимость этого выделения в данном проекте диктуется, прежде всего, необходимостью решения практической задачи по отработке подземными горными выработками рудных тел, полностью залегающих в образованиях коры выветривания. Определяющим фактором для выделения в образованиях коры выветривания двух гидрогеологических подразделений служит её инженерно-геологическое расчленение на две основные зоны дезинтеграции: дисперсную (по Золотарёву Г. С. [11]) или литомарж (по Ярг Л. А. [12]) и обломочную [11, 12]. При этом, на основании характеристики этих зон по водопроницаемости в работе [13], дисперсная зона для гидрогеологических целей может стратифицироваться как водоупорная, а обломочная – как водоносная. Судя по приведённому в отчёте инженерно-геологическому описанию вертикального разреза коры выветривания, возможность инженерно-геологического расчленения коры выветривания на две основные зоны однозначно имелась. Однако при проведении разведочных работ эта возможность не была использована в должной мере. На представленных в качестве исходных данных для проектирования геологических и инженерно-геологические разрезах по скважинам и разведочным линиям расчленение образований коры выветривания на зоны дезинтеграции полностью отсутствует в графическом виде и отсутствует в большинстве случаев в описательной части. Из имеющихся указаний степени дезинтеграции коры выветривания в описательной части шести геологических колонок, в четырёх из них отмечено глинистое состояние коры выветривания (мощность изменяется от 4,8 до 26,4 м); в одной из них – глинисто-щебенистое состояние (мощность 5,3 м); и ещё в одной – кора выветривания расчленена сверху вниз на глинистую (51,2 м) и щебенистую (71,1 м). Что касается гидрогеологической характеристики образований коры выветривания, то в отчёте [10] упомянуто только водоупорное значение глин коры выветривания. Таким образом, при проведении разведки гидрогеологическое значение обломочной зоны коры выветривания не рассматривалось и не изучалось, что является существенным недостатком разведочных работ, проведённых на Алешинском месторождении.

Водоупорный триас-нижнемеловой горизонт коры выветривания относится к нижнему гидрогеологическому этажу. Горизонт располагается в верхней части коры

выветривания, относящейся к её дисперсной зоне. Так же, как и сама кора выветривания, испытавшая размыт в конце нижнего мела, горизонт не имеет повсеместного распространения. Мощность водоупорного горизонта предположительно изменяется от нескольких единиц до пятидесяти и более метров.

Водоносная триас-нижнемеловая зона трещиноватости коры выветривания располагается в нижней части коры выветривания в её обломочной зоне (по гранулометрическому составу размеры обломков породы в этой зоне соответствуют щебню, дресве и песку), представленной породами, нарушенными интенсивной трещиноватостью в результате физического выветривания и изменением минерального состава химическими процессами [13]. Водоносная триас-нижнемеловая зона не имеет повсеместного распространения, а площадь ею занимаемая должна быть меньше, чем площадь, занимаемая водоупорным триас-нижнемеловым горизонтом. Фильтрационные свойства зоны не изучались. Минимальная вертикальная мощность водоносной зоны должна быть приурочена к площадному типу коры выветривания и может составлять несколько метров. Максимальная вертикальная мощность водоносной зоны должна быть приурочена к линейному типу коры выветривания, развитому по зонам тектонических нарушений и образующему так называемые «карманы». Принимая во внимание максимальную вертикальную мощность коры выветривания, составляющую на Алешинском месторождении 360 м (отображена на геологическом разрезе по линии 45 в отчёте [10]), максимальная вертикальная мощность водоносной триас-нижнемеловой зоны может достигать от 200 до 300 м при горизонтальной (поперечной) мощности кармана от 30 до 45 м.

Необходимо отметить, что для региональных целей и при отсутствии практической необходимости водоносная зона обломочной зоны коры выветривания может не выделяться в отдельную зону, а рассматриваться как часть единой водоносной зоны палеозойских пород. Но при необходимости её изучения, как отдельного гидрогеологического подразделения, должны применяться специальные скважины с установленными в них фильтровыми колоннами (так же, как и для всех водоносных рыхлых пород). В качестве примера рассмотрим месторождение Жайрем, расположенное в Центральном Казахстане. Здесь на водоносную зону коры выветривания карбонатных пород бурились специальные гидрогеологические скважины, в которых устанавливались фильтровые колонны и проводились опытные откачки. В этих скважинах максимальный удельный дебит для водоносной зоны коры выветривания карбонатных пород достигал 2,0 дм³/с. В тоже время для водоносной зоны трещиноватости и закарстованности скального массива карбонатных пород максимальный удельный дебит достигал от 5,6 до 7,0 дм³/с, то есть был в 2,8–3,5 раза больше [14]. Если предположить, что такое соотношение фильтрационных свойств водоносной зоны коры выветривания и водоносной зоны массива исходных палеозойских пород будет справедливым и на Алешинском месторождении, то ориентировочно можно принять, что для водоносной триас-нижнемеловой зоны в пределах развития некарстующихся пород максимальный удельный дебит скважин может достигать от 0,06 до 0,07 дм³/с, максимальный коэффициент фильтрации – от 0,14 до 0,16 м/сут, а в пределах развития известняков – от 0,9 до 1,1 дм³/с и от 1,4 до 1,7 м/сут, соответственно. Тогда водопроводимость кармана коры выветривания с поперечной мощностью 30 м, пронизывающего скальный массив с его кровли и относящегося к водоносной триас-нижнемеловой зоне, будет достигать от 40 до 50 м²/сут. Привлекая опыт изучения водоносности коры выветривания на других месторождениях можно предположить, что фильтрационные свойства водоносной триас-нижнемеловой зоны могут быть весьма неоднородными. В её толще могут встречаться участки, сложенные полностью глинистыми породами и являющиеся практически водонепроницаемыми.

На основе имеющихся исходных данных предполагается, что некоторые проектируемые в данном проекте горные выработки будут пройдены в породах коры

выветривания. В связи с этим необходимо отметить, что проходка водоносных рыхлых отложений коры выветривания может сопровождаться проявлением внезапных прорывов воды, а в некоторых случаях – воды с выносом разжиженных глинисто-песчанистых пород. Для предотвращения внезапных прорывов необходимо применение специальных методов проходки и (или) проведение мероприятий по защите выработок от подземных вод. Для обоснования специального метода проходки и мероприятий по защите требуется, прежде всего, информация по точному пространственному расположению границ зон дезинтеграции коры выветривания и их гидрогеологическая и инженерно-геологическая характеристика. Поскольку такая информация отсутствует, то для разработки проекта и рабочей документации на тех участках, где проектные горные выработки располагаются в пределах коры выветривания (на горизонтах минус 50 м и минус 100 м), необходимо проведение детальных инженерно-геологических и гидрогеологических исследований.

Водоносная зона трещиноватости палеозойских некарстующихся пород относится ко всем развитым в районе месторождения палеозойским породам, которые не подвержены растворению и залегают на глубине в среднем до 200–230 м от кровли палеозойского фундамента. К ним относятся преимущественно магматические (субвулканические, интрузивные, жильные), а также осадочно-вулканогенные, метаморфические и метасоматические породы, силициты, тектониты (таблица 1.7). По диапазону изменения коэффициента фильтрации в рассматриваемой зоне можно констатировать наличие среди слабоводопроницаемых и водопроницаемых пород (смотри классификацию грунтов по степени водопроницаемости [7]) практически водонепроницаемых (водоупорных), в которых, по всей видимости, отсутствует открытая трещиноватость. При проведении откачек дебит скважин изменялся от 0,02 до 5,3 дм³/с, удельный дебит – от 0,0003 до 0,2 дм³/с.

Водоносная зона трещиноватости и закарстованности палеозойских известняков (относящихся к отложениям среднего и верхнего визейских подъярусов нижнего карбона) выделяется в верхней части палеозойского массива. Эта часть массива была преобразована пострудной тектонической деятельностью и экзогенными процессами карстообразования и выветривания (корообразования) на глубину ориентировочно до 200–230 м от кровли палеозойского фундамента (таблица 1.7). В кровле палеозойского фундамента известняки окаймляют участки месторождения с востока, юга и запада и распространяются на значительной площади, превышающей 450 км². По геологической карте палеозойского фундамента, прилагаемой к отчёту [10], ближайшие их границы находятся на расстоянии 2,2 км к югу и 5,7 км к юго-западу месторождения. К востоку и северу от месторождения известняки распространены на расстояние более 9,0 и 38 км, соответственно. В отчёте [10] фильтрационные свойства известняков характеризуются данными, полученными по результатам опытных работ в поисковых гидрогеологических скважинах, крайние из которых расположены друг от друга на расстоянии более 10 км, а ближайшие к Алешинскому месторождению – на расстоянии не менее 0,7 км. Эти фактические данные характеризуют район месторождения. *Данные по фильтрационным свойствам известняков, залегающих непосредственно на месторождении, отсутствуют.* Дебит скважин изменялся от 0,04 до 23,2 дм³/с, удельный дебит – от 0,001 до 3,0 дм³/с. Коэффициент фильтрации известняков, рассчитанный по результатам откачки, изменялся от 0,0003 до 4,5 м/сут, в среднем составил 1,17 м/сут. Максимальное значение коэффициента фильтрации известняков на порядок больше, чем для некарстующихся пород (таблица 1.7), то есть в рассматриваемой водоносной зоне встречаются породы, относящиеся к сильноводопроницаемым (см. классификацию грунтов по степени водопроницаемости [7]). Средняя водопроводимость известняков по данным одиночных откачек составила 78,2 м²/сут, а по данным длительной кустовой откачки – 76,5 м²/сут [10]. Более высокое значение (более чем на порядок) коэффициента фильтрации и удельного дебита для известняков, по сравнению с некарстующимися породами, служит

достаточно убедительным доказательством закарстованности известняков. Однако какая-либо информация о конкретном проявлении карстообразования на Алешинском месторождении в отчёте [10] отсутствует, что отражено в протоколе ГКЗ [15].

На Соколовском железорудном месторождении, являющемся аналогом Алешинского месторождения по наличию закарстованных известняков, которые также относятся к отложениям среднего и верхнего визейских подъярусов нижнего карбона, максимальный удельный дебит скважин в известняках достигал $2,5 \text{ дм}^3/\text{с}$, коэффициент фильтрации – $6,3 \text{ м}/\text{сут}$ [16]. На Соколовском месторождении выделяются поверхностные и подземные карстовые формы.

Поверхностные формы представлены карстовыми воронками, понорами, колодцами и шахтами. Они развиты преимущественно по чистым разностям известняков до глубины 50–80 м от кровли известняков. Карстовые воронки встречаются небольшими скоплениями. Размеры воронок в плане изменяются от нескольких метров до 200–300 м. Глубина воронок составляет от 50 до 80 м, но иногда достигает 150–200 м, переходя в колодцы и шахты. Наиболее значительные пустоты наблюдаются на контакте известняков с рудой и скарнами, а также на участках развития дорудной тектонической трещиноватости. Карстовые воронки, как правило, заполнены продуктами выветривания окружающих пород (пёстроцветными глинами, песчано-глинистым материалом или глыбами и обломками палеозойских скальных пород). С учётом этих данных проанализируем поверхность кровли известняков на Алешинском месторождении по геологическим разрезам, представленным в отчёте [10]. Принимая во внимание повышенные фильтрационные свойства известняков, можно предположить, что во многих случаях нарисованные на разрезах карманы линейной коры выветривания могут быть следами воронок, колодцев или шахт, заполненных переотложенной корой выветривания. При этом не отрицается первоначальная роль разрывных тектонических нарушений, способствующих развитию поверхностных карстовых форм по ослабленным участкам скального массива.

Полости и каверны, образующие подземные карстовые формы, наблюдались на Соколовском месторождении по провалам бурового снаряда и при проходке подземных горных выработок. Карстовые полости приурочены к зонам тектонической трещиноватости и контактам известняков с рудами и развиты до горизонта минус 120 м. Их размеры составляют от нескольких метров (на горизонте минус 120 м) до нескольких сотен метров вблизи кровли известняков [17].

В качестве месторождений-аналогов по наличию закарстованных известняков, которые также относятся к отложениям среднего и верхнего визейских подъярусов нижнего карбона, можно рассмотреть Аятское, Белинское и Краснооктябрьское месторождения бокситов, относящихся к Верхне-Тобольскому бокситовому району и находящихся на расстоянии от 95 до 126 км к юго-западу от Соколовского месторождения. На всех этих месторождениях в известняках развиты поверхностные формы карста, сыгравшие важную роль в образовании бокситовых руд. Относительное превышение между поднятиями и впадинами закарстованной поверхности известняков достигает 270 м, обводнённая мощность известняков достигает 200–250 м (что вполне сопоставимо с аналогичными параметрами Алешинского месторождения). Гидрогеологическими исследованиями выявлено, что наиболее водообильные скважины в известняках расположены в пределах площади развития карстовых впадин или непосредственно рядом с ними. В то же время гидрогеологические скважины, пробурённые между карстовыми впадинами, оказались практически безводными. Удельный дебит водообильных скважин изменился от 0,1 до $15,9 \text{ дм}^3/\text{с}$, коэффициент фильтрации – от 0,05 до $61 \text{ м}/\text{сут}$ [18], коэффициент водопроводимости – от 5 до $2145 \text{ м}^2/\text{сут}$.

Применяя выявленную закономерность неоднородности фильтрационных свойств известняков к имеющимся исходным данным, необходимо отметить, что в отчёте [10] для характеристики фильтрационных параметров известняков непосредственно Алешинского

месторождения некорректно привлечены данные, характеризующие район месторождения. Этот факт необходимо отметить, как значительный недостаток геологоразведочных работ. На Алешинском месторождении в пределах площади распространения известняков, характеризующейся значительным колебанием отметок их кровли (наиболее вероятно относящимся к поверхностным формам карста), фильтрационные параметры известняков могут быть в несколько раз больше, чем на участках, где эти формы отсутствуют. Поэтому *нельзя исключить вероятность того, что применение в расчётах региональных фильтрационных параметров известняков может привести к занижению прогнозных водопритоков в подземные горные выработки.*

При вскрытии водоносной зоны, обладающей значительной водопроницаемостью и напором, водопроявление в выработке приобретает характер внезапного прорыва воды с большим начальным расходом. И такой прорыв подземных вод имел место на Западном участке месторождения Жайрем при проходке квершлага разведочной шахты в 1971 году. В результате прорыва горные выработки объёмом 930 м³ были затоплены в течение 40 минут, то есть расход водопритока за этот промежуток времени составил 1200 м³/ч. При проходке горных выработок в закарстованных известняках Алешинского месторождения также можно ожидать проявления внезапных прорывов воды.

Два вышеописанных гидрогеологических подразделения (водоносная зона трещиноватости палеозойских некарстующихся пород и водоносная зона трещиноватости и закарстованности известняков) были рассмотрены раздельно ввиду существенного различия в фильтрационных свойствах. Для региональных целей они могут быть объединены в одну общую водоносную зону палеозойских пород нижнего гидрогеологического этажа.

В отчёте [10] отмечается, что подземные воды водоносной зоны палеозойских пород за пределами Алешинского месторождения имеют местами тесную гидравлическую связь с подземными водами верхнего гидрогеологического этажа, что доказано проведением опытной кустовой откачки на узле скважин «Г», расположенным в 1,2 км к востоку от месторождения.

Минерализация подземных вод палеозойской зоны с глубиной увеличивается. В кровле водоносной зоны минерализация составляет от 5 до 6 г/дм³, а к её подошве увеличивается до 26 г/дм³. По химическому типу подземные воды хлоридные кальциевые и натриевые.

Водоупорная зона палеозойских пород является единственным региональным водоупором в нижнем гидрогеологическом этаже, который развит в районе месторождения и далеко за его пределами. Она выделена в скальных породах любого генезиса, залегающих на глубине свыше 200–230 м от кровли палеозойского массива и не имеющих сплошной открытой трещиноватости. Водообильность пород в водоупорной зоне приурочена к весьма редким тектоническим нарушениям, имеющим открытую трещиноватость. В то же время результаты опробования скважин испытателем пластового давления на Алешинском месторождении [9] показали, что притоки подземных вод возможны и на глубинах свыше 1000 м. Однако водообильность пород на этих глубинах очень низкая.

1.5.2 Прогноз изменения гидрогеологических условий в процессе отработки месторождения подземным способом

Основным процессом, определяющим изменение гидрогеологических условий месторождения при подземной отработке, является процесс обрушения выработанного пространства.

Прогноз гидрогеологических условий месторождения в процессе его отработки подземным способом проводится по аналогии с существующей шахтой «Соколовской» (для периода выхода на поверхность отдельных воронок обрушения) и по материалам обобщения опыта отработки многочисленных подземных рудников, использовавших системы обрушения

выработанного пространства, изложенного в работах [19, 20].

Для периода выхода на поверхность отдельных воронок обрушения, не соединённых в одну общую зону обрушения, в качестве полного аналога по горнотехническим и гидрогеологическим условиям является шахта «Соколовская», с помощью которой в настоящее время отрабатывают Северный участок Соколовского месторождения. Сначала обрушение каждой отдельной выработанной камеры на этой шахте приводило к образованию отдельных воронок обрушения. При этом каждая воронка обрушения состояла из жерла (трубы) и собственно воронки обрушения, являющейся верхней частью жерла, выходящей на поверхность и доступной для наблюдения с поверхности. Жерло, которое представляет собой пространственную фигуру близкую по форме к цилинду, имеет в горизонтальном сечении круг диаметром до $15\div30$ м. В процессе выхода на поверхность жерло заполнялось дисперсными обрушенными грунтами. В обрушение вовлекались все породы, находящиеся в разрезе выше выработанного пространства, то есть разрушенные в процессе обрушения скальные породы палеозойского фундамента (и перешедшие при этом в категорию техногенного крупнообломочного грунта), дисперсные и разрушенные полускальные породы мезокайнозойского чехла. Состояние раздробленных скальных пород в жерле воронки обрушения характеризуется хаотическим нагромождением отдельных кусков и отсутствием сцепления между ними. Коэффициент фильтрации в пределах зоны обрушения определяется соотношением и взаимным расположением обломков скальных пород и рыхлых отложений. Он изменяется в широких пределах: от сотых долей метра в сутки, когда зона обрушения заполнена преимущественно глинистыми отложениями, до тысяч и десятков тысяч метров в сутки, когда песчано-глинистые отложения в зоне обрушения отсутствуют и она заполнена только обломками скальных пород [19]. Собственно, воронка обрушения, также, как и жерло, первоначально имеет форму цилиндра, глубина которого достигает от 15 до 20 м. Обрушающиеся, а местами и оплывающие (в местах высачивания подземных вод) грунты, постепенно расширяли верхнюю цилиндрическую часть воронки обрушения до диаметра от 27 до 84 м, а нижняя её часть при этом изменялась в коническую форму. На шахтном поле шахты «Соколовская» каждое жерло воронки обрушения, после её первого выхода на поверхность, в своей верхней части быстро заполнялось песчано-глинистыми грунтами и становилось фактически водонепроницаемым. Сразу же после образования каждой воронки в неё начался приток подземных вод из первого от поверхности водоносного (олигоценового) горизонта. Воронки заполнялись водой до абсолютной отметки, соответствующей статическому уровню первого от поверхности водоносного горизонта, и при этом переток воды из воронок обрушения вниз по жерлу не наблюдался. Воронки, заполненные водой, становились искусственными водоёмами, содержащими поверхностные воды. Какая-либо защита шахтного поля от подземных вод олигоценового горизонта на шахте «Соколовская» не применялась. Кроме того, характерно, что первые выходы воронок обрушения на поверхность шахтного поля не сопровождались водопритоками из водоносного верхнемелового горизонта и прорывами плавунных песков, к которым по сведениям из работы [19], относятся верхнемеловые пески, не оказывали влияния на снижение уровня подземных вод верхнемелового горизонта. Вероятно, этому способствовали не только водонепроницаемость пород в жерле, но и сниженные остаточные гидростатические уровни воды в верхнемеловых песках, что было достигнуто в результате дренирующего эффекта действующей системой водопонижения шахты «Соколовская». Здесь уместно упомянуть что, снижение уровня подземных вод верхнемелового горизонта до 0–8 м над их подошвой, изначально являлось основным условием применения системы обрушения выработанного пространства (при проектировании Соколовского подземного рудника институтом «Гипроруда» в 1967 году). Таким образом, первые годы работы рудника с системой обрушения выработанного

пространства не сопровождались неблагоприятными явлениями, отрицательно влияющими на проведение горных работ.

Однако с 2000 года на шахте «Соколовской» стали происходить внезапные прорывы воды из поверхностных водоёмов, образованных воронками обрушения. Предполагается, что значительный объём поверхностных вод, накопившийся в старой воронке, в процессе повторного выхода в неё новой воронки обрушения, устремившись вниз и быстро заполнив свободные поры узкого вертикального жерла, создавал значительную величину гидростатического давления (как минимум несколько десятков метров водяного столба). А высокое гидростатическое давление, созданное водой в жерле, приводило к прорыву вод через водоупорные пробки в жерле в подземные горные выработки. Наиболее крупный по размерам прорыв поверхностных вод с выносом песчано-глинистых пород произошёл в октябре 2005 года. Всего в шахту во время этого прорыва поступило 88,3 тыс. м³ воды и около 50 тыс. м³ песчано-глинистых грунтов [21]. В результате прорыва были затоплены действующие горные выработки, и произошла полная остановка производства. По классификации прорывов воды с выносом песчано-глинистых грунтов [19, 20] описываемый прорыв относится к категории катастрофических. Для предотвращения угрозы повторных прорывов воды из водоёмов, образованных воронками обрушения на поверхности, было принято решение о запрете отработки запасов под свободной водой в воронках и засыпке воронок грунтом. Во исполнение этого решения все ранее образованные воронки обрушения, имеющие поверхностные воды, были засыпаны раздробленными скальными породами вскрыши Соколовского карьера, которые согласно, требованиям ГОСТ 25100-2011 от 01.08.2012г. Грунты. Классификация [6] должны классифицироваться как техногенный насыпной крупнообломочный грунт. Меньшая часть объёма воды, находящегося ранее в открытых воронках обрушения, была откачана, но большая её часть перешла в поры насыпного грунта, образовав водоносный современный техногенный горизонт насыпных отложений. Его полная мощность соответствует глубине засыпанных воронок обрушения, то есть достигает 20–30 и более метров, а обводнённая мощность в настоящее время полностью зависит от гипсометрического положения поверхности грунтовых вод водоносного олигоценового горизонта, окружающего локальные участки техногенного горизонта. Крупнообломочные насыпные отложения (грунты) состоят из раздробленных скальных пород, содержащих фракции с размером частиц от 0,1 мм до 1,0 м, в среднем преобладает фракция от 10 см до 40 см. Грунты водопрочные, их пористость составляет не менее 25%, а коэффициент фильтрации – не менее 15 м/сут [22]. Коэффициент фильтрации крупнообломочных отложений в среднем в 8–10 раз больше, чем у олигоценовых песков. Поэтому на шахтном поле в пределах каждого локального участка с техногенными отложениями (при отсутствии вертикального перетекания через жерла воронок обрушения) зеркало грунтовых вод должно иметь практически горизонтальную поверхность. В настоящее время в связи с отсыпкой отвала на шахтном поле и продолжением подземной разработки техногенный водоносный горизонт постепенно увеличивается как по простирианию, так и на глубину.

Дальнейшая гидрогеологическая обстановка на шахте «Соколовская» прогнозируется по опыту отработки подземных рудников по работам [19, 20] следующим образом. В процессе ведения добычных работ постепенно будет увеличиваться количество жерл воронок обрушения, затем они начнут между собой смыкаться и, в конце концов, будут разрушены отдельные участки массива, находящиеся между жерлами. Нетронутый массив над рудным телом будет полностью ликвидирован и образуется одна объединённая зона обрушения. Одновременно с этим будет увеличиваться её дренажная способность (то есть способность пропускать воду через себя путём её инфильтрации) и с течением времени произойдет полное дренирование статических запасов подземных вод современного техногенного горизонта

насыпных отложений. Однако в объединённую зону обрушения на её границе с водоносными горизонтами будут продолжать поступать подземные воды, дренирующийся из них.

В восьмидесятых годах прошлого века институтом «ВИОГЕМ» на основе обобщения наблюдений рудничных геологических служб за обводнением очистного пространства, проведённых на железорудных месторождениях Криворожского бассейна, Урала, Алтая, Горной Шории и на месторождениях цветных металлов Урала, Алтая, Сибири были установлены критериальные значения водопритоков в очистной блок, приводящие к осложнениям при подработке водных объектов. Эти критериальные значения из работ [19, 20], отвечающие условиям шахты «Соколовская», где рудовмещающие скальные породы в нетронутом массиве являются слабоводопроницаемыми и практически водонепроницаемыми, приведены в таблице 1.8.

Таблица 1.8 – Критериальные значения водопритоков для определения осложнений при отработке руд, залегающих в слабоводопроницаемых и практически водонепроницаемых рудовмещающих породах

Горно-геологические явления, вызванные подработкой водного объекта	Критериальные значения водопритоков из подрабатываемого водного объекта в очистной блок, м ³ /ч	
	руды средней крепости, полускальная водопрочная	руды средней крепости (полускальная, низкой водопрочности), руда рыхлая
Вторичное обводнение	$Q_{\text{вт}} > 5,0$	$Q_{\text{вт}} > 2,0$
Увеличение влажности добываемой руды	$2,0 \leq Q_{\text{вл}} \leq 5,0$	$0,5 \leq Q_{\text{вл}} \leq 2,0$
Осложнений не наблюдается	$Q_{\text{н}} < 2,0$	$Q_{\text{н}} < 0,5$

Примечание. Условные сокращения для водопритоков:

$Q_{\text{вт}}$ – приток воды в очистное пространство, при котором наблюдается «вторичное обводнение ранее осущеных руд»;

$Q_{\text{вл}}$ – приток воды в очистное пространство, при котором наблюдается увеличение влажности добываемой руды выше нормативных значений;

$Q_{\text{н}}$ – приток воды в очистное пространство, при котором не наблюдается осложнений

Из этой таблицы видно, что даже в самых благоприятных случаях (когда руда водопрочная и имеет среднюю крепость), при водопритоке в очистной блок от 2 до 5 м³/ч влажность руд увеличивается выше нормативных значений, а при водопритоке в очистной блок выше 5 м³/ч возникает «вторичное обводнение ранее осущеных руд».

Увеличение влажности отбитой руды выше нормативных её значений на многих рудниках приводит к её слёживаемости и, как следствие, к снижению производительности добычных работ. Так как слёживаемость отбитых руд наблюдается и на шахте «Соколовская», то вполне реально прогнозировать её интенсивное проявление при обводнении очистного пространства не только на этапе создания объединённой зоны обрушения, но и в самом ближайшем будущем, в тех очистных блоках, в которые будут поступать воды, дренирующиеся через зону обрушения.

Горно-геологическое явление, называемое «вторичное обводнение ранее осущеных руд», получило своё название в Криворожском железорудном бассейне, где оно впервые было изучено и описано. Это явление возникало в результате подработки водных объектов с ограниченными запасами гравитационной воды и сопровождалось выходом, а иногда и прорывом из зоны беспорядочного обрушения воды с интенсивным выносом рудопородного

материала или разжиженной рудопородной массы [19, 20]. В частности, в условиях вторичного обводнения разрабатывалась залежь «Основная-95» шахты «Родина» рудоуправления им. К. Либкнехта. На этой шахте объём прорванной и вынесенной разжиженной массы изменился от 55 до 603 м³, а длина горных выработок, заполненных разжиженной массой – от 13 до 130 м [19, 20].

Вторичное обводнение ранее осущеных руд, сопровождающееся прорывами разжиженной рудопородной массы и выносом её в очистные выработки, наблюдалось и на шахте «Молодёжная», находящейся в Хромтауском районе Актюбинской области Республики Казахстан (ОАО «Донской ГОК»). Этой шахтой разрабатывается одноимённое месторождение хромитовых руд, расположенное в скальном массиве практически водонепроницаемых серпентинизированных ультраосновных пород. По объяснениям ФГУП ВИОГЕМ, проводившего научно-исследовательские работы на этой шахте в 2000 году [23], вышеупомянутые явления в горных выработках являются следствием целого ряда последовательно происходящих в зоне обрушения процессов:

- первичного (во время взрыва) и вторичного (во время движения горной массы вниз) механического разрушения породы на куски различных размеров;
- образования открытого пространства (пор) между кусками раздробленной породы;
- движения подземных вод вниз между кусками породы, сопровождающегося подземным размывом (эррозией) водонеустойчивого заполнителя трещин и подземным выносом (суффозией) частиц руды, породы и заполнителя трещин, измельчённых в результате механического дробления и водной эрозии до размеров алевритовых (менее 0,05 мм);
- накопления алевритовых частиц на отдельных участках зоны обрушения вблизи почвы выемочных этажей и образования слоя, обладающего слабой проницаемостью;
- накопления («зависания») воды над слабопроницаемым слоем, сопровождающегося увеличением гидростатического давления на слой;
- вторичного обводнения ранее осущеных пород в зоне, повышенной трещиноватости и проницаемости, окружающей зону обрушения пород по её периметру на расстоянии до 100–120 м от её границ;
- разрушения слабопроницаемого алевритового слоя при достижении гидростатическим давлением критического значения или при проявлении очередного геомеханического воздействия на зону обрушения;
- движения и выхода или прорыва в очистные выработки воды и разжиженной рудопородной массы.

На шахте «Соколовская» существует очень высокая вероятность создания в объединённой зоне обрушения слабопроницаемых или даже непроницаемых слоёв, так как в ней будет находиться большое количество песчано-глинистых грунтов из обрушившегося мезокайнозойского чехла. Поэтому, при соответствующих расходах водопритоков в очистные блоки, с высокой вероятностью прогнозируется проявление вторичного обводнения ранее осущеных руд, а также выходы и прорывы из зоны беспорядочного обрушения воды с интенсивным выносом рудопородного материала или разжиженной рудопородной массы.

Кроме того, можно предположить, что вышеописанные процессы, происходящие в зоне обрушения, проявляются аналогичным образом и в настоящее время в создаваемых вертикальных дренажных зонах. При этом основную неблагоприятную роль может сыграть вынос подземными водами глинистых и песчаных частиц из пород водоносного олигоценового горизонта (суффозия) за счёт относительно высоких размеров пор между крупными обломками насыпного грунта. Тогда в жерлах воронок обрушения, засыпанных с поверхности крупнообломочным грунтом, можно прогнозировать создание слабопроницаемых или

непроницаемых песчано-глинистых пробок, препятствующих инфильтрации подземных вод водоносного современного техногенного горизонта вниз через жерло. При создании пробок сначала накапливаются песчаные частицы, создающие фильтрующий каркас этих пробок. Потом в эти фильтрующие песчаные пробки постепенно вмываются глинистые частицы (этот процесс называется кольматация [24]), до тех пор, пока они полностью не закупорят все фильтрующие поры. Эти слабопроницаемые и непроницаемые песчано-глинистые пробки в пределах жерл воронок обрушения могут образоваться и в обрушенных и в насыпных отложениях.

Примером, подтверждающим вышеизложенное предположение, являются фактические наблюдения за водопритоками зоны обрушения рудного блока 5 центр [25]. В период прохождения паводковых вод через рядом расположенные воронки обрушения и горную массу рудных блоков 4 центр, 3 центр и 4 юг, максимальный расход которых достигал $629 \text{ м}^3/\text{ч}$, водоприток из зоны обрушения рудного блока 5 центр увеличился незначительно (до $2\text{--}3 \text{ м}^3/\text{ч}$). Последующая интенсивная отработка Б-6/1 рудного блока 5 центр привела к увеличению притоков воды из его зоны обрушения до $25\text{--}26 \text{ м}^3/\text{ч}$, а после проведения мероприятий по отводу свободной воды с шахтной поверхности притоки в горных выработках рудного блока 5 центр опять стабилизировались в объёме $2\text{--}3 \text{ м}^3/\text{ч}$. Увеличение притоков воды из зоны обрушения рудного блока 5 центр гидрогеологической службой шахты связывается с накоплением в ней тех же самых паводковых вод, которые ранее проникли через рудные блоки 4 центр, 3 центр и 4 юг, то есть – фактически со вторичным обводнением ранее осущенных пород. Аналогичная ситуация наблюдалась и в Б-5/11 рудного блока 4 центр.

По принципам гидрогеологической стратификации [26] современный техногенный горизонт обрушенных отложений, находящийся в отдельных жерлах воронок обрушения, в настоящее время стратифицируется как **неводоносный водопроницаемый (сдренированный) современный техногенный горизонт обрушенных отложений**. В будущем при создании объединённой зоны обрушения он также будет стратифицироваться как **неводоносный водопроницаемый**. При проявлении процессов вторичного обводнения и накапливания статических запасов воды на локальных слабопроницаемых или непроницаемых слоях в объединённой зоне обрушения горизонт может стратифицироваться как **водопроницаемый локально-водоносный**. Для предотвращения развития процессов вторичного обводнения в работах [20, 21] рекомендуется проведение защитных мер, направленных на максимальное сокращение вероятного поступления подземных вод в зону обрушения. Эти рекомендации в полной мере отвечают трём из основных требований СП РК 2.03-103-2013

Задача горных выработок от подземных и поверхностных вод [27], а именно: **«предотвращать притоки воды в выработки, нарушающие условия нормальной разработки месторождения, предупреждать прорывы воды в выработки, предусматривать сооружения, устройства и мероприятия по регулированию притока к выработкам»**. В связи с этим необходимо отметить, что так называемые «вертикальные дренажные зоны» или «большие дрены» будут пропускать подземные воды непосредственно в очистные горные выработки и выполнять требование по предупреждению прорывов воды в выработки, но не предотвращать притоки воды в них. Вследствие чего будут нарушаться условия нормальной разработки месторождения. Вышеизложенный прогноз развития гидрогеологической обстановки на шахте «Соколовская» даёт основание сделать два основных вывода. Во-первых, применение «вертикальных дренажных зон», без защиты шахтного поля от поступления подземных вод олигоценового горизонта, является малоэффективным. Во-вторых, при дальнейшей эксплуатации шахты и выходе на проектную мощность необходимо продолжение эффективной защиты шахтного поля от подземных вод верхнемелового горизонта.

Изложенные выше гидрогеологические условия подземной отработки Северного участка Соколовского месторождения (как фактически наблюдавшиеся, так и прогнозные) могут в общих чертах рассматриваться как прогнозируемые гидрогеологические условия подземной отработки Алешинского месторождения при повторении основных мероприятий, применявшимся с целью защиты от подземных вод на шахте «Соколовская». При этом нужно принять во внимание, что условия обводнения зоны обрушения на Алешинском месторождении значительно сложнее, чем на шахте «Соколовская», что объясняется необходимостью дренирования большего количества водоносных горизонтов, содержащихся в мезокайнозойской толще.

Расчёт прогнозных водопритоков в проектируемую шахту Алешинского месторождения выполнен аналитическим (гидродинамическим) методом по формуле «большого колодца» из монографии [28]. При этом принимается самая неблагоприятная гидрогеологическая ситуация, которая прогнозируется к концу отработки рассматриваемых в данном проекте запасов руды, а в суммарный расход водопритоков в подземные горные выработки включаются водопритоки в проектируемую систему водопонизительных скважин (см. раздел 8.1 ПГР) и объединённую зону обрушения.

Прогнозный нормальный расход водопритока в подземные горные выработки шахты Алешинского месторождения к концу отработки всех рассматриваемых запасов составляет 1340 м³/ч, прогнозный максимальный (паводковый) расход – 1650 м³/ч.

Прогнозируется, что из водопонизительных скважин и горных выработок месторождения будут откачиваться воды по химическому составу хлоридные натриевые. В первые годы откачки средняя минерализация откачиваемых вод составит 7,5 г/дм³ (содержание хлоридов составит 4,55 г/дм³, натрия – 2,95 г/дм³), в последующие годы минерализация будет увеличиваться. Шахтные воды будут обладать слабой степенью агрессивности выщелачивания на бетон сооружений (при марке бетона по водонепроницаемости W4 и бикарбонатной щёлочности от 1 до 1,05 ммоль/дм³).

1.5.3 Гидрогеологическое доизучение месторождения Алешинское для подготовки горно-капитальных работ

Гидрогеологические условия месторождения являются сложными, что определяется наличием высоконапорных водоносных горизонтов в верхнемеловых песках и песчаниках и наличием карста в породах палеозойского фундамента.

Для обеспечения нормальных условий вскрытия и отработки месторождения системами с закладкой выработанного пространства необходимо предварительное снятие напоров в известняках. При отработке месторождения с обрушением необходимо полностью осушить вышележащие водоносные горизонты, снять напор в палеозойском водоносном комплексе. Для вышеуказанных целей данным проектом (раздел 8.1) предусмотрены мероприятия по защите горных выработок от подземных вод. Одним из перечисленных методов по снижению напора подземных вод является бурение водопонижающих скважин (раздел 8.1.4). Перед тем как пробурить водопонижающие скважины большим диаметром, данным проектом предусматривается бурение разведочных гидрогеологических скважин меньшим диаметром для точного определения места заложения водопонизительных скважин и изучения гидрогеологических условий месторождения.

Подготовительный период

В подготовительный период входит изучение архивных (фондовых) материалов, организационные работы к выезду в поле, согласование и получение разрешительных документов на проведение полевых работ.

Затраты времени на подготовительный период по опыту прошлых лет определен в размере 1 отр/месяц или 24,67 отр/смен. Состав исполнителей на 1 отр/мес: начальник партии – 0,1чел/мес на объем работ; ведущий гидрогеолог – 1; гидрогеолог 1 категории – 1.

Типовой состав производственной группы состоит из 4-х человек:

- начальник отряда -0,1;
- гидрогеолог I категории, (ведущий гидрогеолог) -1;
- техник-гидрогеолог 2 категории – 1;
- водитель -1

Рекогносцировочные маршруты

Рекогносцировочные маршруты выполняются с целью первичного обследования участка работ. С помощью маршрутов уточняются места размещения гидрогеологических скважин на местности, определяются подъезды к ним. При проведении маршрутов, в случае обнаружения, обследуются гидрогеологические скважины, пробуренные в процессе предшествующих разведочных работ, с целью оценки их технического состояния для использования в качестве наблюдательных при ведении мониторинга подземных вод, изучения статических уровней водоносного горизонта.

Маршруты в процессе обследования выполняются с использованием автомобильного транспорта полным приводом и приравниваются к рекогносцировочным маршрутам.

Предусматривается 1 выезд на рекогносцировочные маршруты.

Буровые работы

С целью изучения геологического строения, выяснения гидрогеологических параметров водоносных горизонтов, мощности и водообильности, уточнения расположения водопонизительных скважин настоящим проектом предусматриваются геологоразведочные работы до глубины 400м от поверхности в период 2025 – 2027 годы.

По результатам геологоразведочных работ ожидается уточнить местоположение и схему расположения водопонизительных скважин, выявления карстовых воронок в известковых породах и площадей распространения водоносных пластов (линз) в мезозой-кайнозойских отложениях.

Проектом предусматривается пробурить 28 гидрогеологических скважин глубинами 30-400м по всей площади шахтного поля, в общем объеме – 6600 п.м.

Основным видом проектируемых геологоразведочных работ на участке является роторное бурение скважин. Все скважины приурочены к схеме водопонизительных и наблюдательных скважин (чертеж №113.13-ГГ-л8). Координаты проектных разведочных гидрогеологических скважин приведены в таблице 1.9. Параметры проектируемых скважин приведены в таблице 1.10.

Таблица 1.9 – Координаты проектируемых скважин

№ ПП	Геологический возраст	№ скважины	Глубина скважин, м	координаты	
				В.Д.	С.Ш.
1	2	3	4	5	6
1	aQ + P ₂ ts	1р	30	63° 41' 29.241" Е	53° 49' 35.382" N
2		2р	30	63° 41' 19.283" Е	53° 49' 7.015" N
3		3р	30	63° 42' 42.324" Е	53° 49' 6.506" N
4		4р	30	63° 43' 42.237" Е	53° 49' 7.321" N
5		5р	30	63° 43' 48.516" Е	53° 49' 22.283" N

1	2	3	4	5	6
6	K _{2eg} + K _{2t}	6р	130	63° 41' 31.300" E	53° 49' 23.332" N
7		7р	130	63° 41' 53.910" E	53° 49' 8.109" N
8		8р	130	63° 43' 16.547" E	53° 49' 14.428" N
9		9р	130	63° 41' 59.840" E	53° 48' 52.390" N
10		10р	130	63° 43' 13.201" E	53° 48' 54.815" N
11	PZ (на все горизонты)	11р	200	63° 41' 21.266" E	53° 49' 46.763" N
12		12р	200	63° 42' 1.794" E	53° 48' 58.509" N
13		13р	200	63° 42' 55.777" E	53° 49' 1.255" N
14		14р	200	63° 43' 38.396" E	53° 49' 16.077" N
15		15р	200	63° 42' 54.788" E	53° 49' 21.374" N
16	PZ (известняк, карст)	16р	400	63° 40' 56.184" E	53° 49' 10.490" N
17		17р	400	63° 40' 58.583" E	53° 49' 4.633" N
18		18р	400	63° 41' 5.663" E	53° 49' 0.972" N
19		19р	400	63° 41' 14.728" E	53° 48' 59.401" N
20		20р	400	63° 41' 31.743" E	53° 48' 53.991" N
21	PZ (известняк, карст)	21р	350	63° 41' 28.607" E	53° 49' 0.379" N
22		22р	350	63° 41' 45.365" E	53° 48' 51.892" N
23		23р	350	63° 42' 3.802" E	53° 48' 47.025" N
24		24р	350	63° 42' 30.725" E	53° 48' 37.128" N
25		25р	350	63° 43' 9.736" E	53° 48' 41.668" N
26		26р	350	63° 43' 34.002" E	53° 48' 52.926" N
27		27р	350	63° 43' 57.181" E	53° 49' 4.686" N
28		28р	350	63° 44' 9.036" E	53° 49' 14.099" N

Глубина проектируемых скважин зависит от залегания исследуемого водоносного горизонта и колеблется от 30 до 400 м (таб. 1.10). Скважины вертикальные. Диаметры и интервалы бурения, обсадки приведены в таблице 1.10. Все скважины обсаживаются фильтровой колонной. Рабочая часть фильтра составит:

- для скважин 1р-5р длина 10м;
- для скважин 6р-10р длина 35м;
- для скважин 11р-15р длина 70м;
- для скважин 16р-20р длина 40м;
- для скважин 21р-28р длина 100м.

Рабочая часть фильтра представляет из себя щелевую трубу скважностью не менее 25%. В песчаных мезозой-кайнозойских водоносных горизонтах рабочая часть фильтра обматывается сеткой в хлест с ячейками 1,5*1,5 мм. Сетку следует применять из латуни, винипласти и капрона или другого антикоррозионного материала.

После обсадки фильтровой колонны с сетчатой обмоткой, пространство между стенок скважин и фильтровальной колонной заполняется мелким гравием с крупностью частиц 2-4 мм. Гравий выполняет защитную функцию в виде природного фильтра. То есть, вокруг фильтровальной колонны создается слой насыпного грунта, который препятствует проникновению глинистых взвесей в сам фильтр.

В качестве глинистого раствора использовать только природную глину. Глинистый раствор должен обеспечивать очистку забоя от выбуренной породы, удерживать кусочков шлама на весу при остановке циркуляции раствора, противодавления на пласт, охлаждать долото и образовать глинистую корку на стенках скважины.

Таблица 1.10 – Параметры проектируемых скважин

№ ПП	Геологический возраст	№ Скв.	Глубина скважин	Диаметр									
				бурения, мм	обсадки, мм	бурения, мм	обсадки, мм	бурения, мм	обсадки, мм	бурения, мм	обсадки, мм	бурения, мм	
				295	245	215	168	190	159	146	127	140	114
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	aQ + P ₂ ts	1p	30					2	2			28	20
2		2p	30					2	2			28	20
3		3p	30					2	2			28	20
4		4p	30					2	2			28	20
5		5p	30					2	2			28	20
6	K ₂ eg + K ₂ t	6p	130			5	5			125	131		
7		7p	130			5	5			125	131		
8		8p	130			5	5			125	131		
9		9p	130			5	5			125	131		
10		10p	130			5	5			125	131		
11	PZ (на все горизонты)	11p	200	8	8	172	181					20	
12		12p	200	8	8	172	181					20	
13		13p	200	8	8	172	181					20	
14		14p	200	8	8	172	181					20	
15		15p	200	8	8	172	181					20	
16	PZ (известняк, карст)	16p	400	10	10	190	200					200	401
17		17p	400	10	10	190	200					200	401
18		18p	400	10	10	190	200					200	401
19		19p	400	10	10	190	200					200	401
20		20p	400	10	10	190	200					200	401
21	PZ (известняк, карст)	21p	350	10	10	320	331					20	
22		22p	350	10	10	320	331					20	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
23	PZ (известняк, карст)	23p	350	10	10	320	331					20	
24		24p	350	10	10	320	331					20	
25		25p	350	10	10	320	331					20	
26		26p	350	10	10	320	331					20	
27		27p	350	10	10	320	331					20	
28		28p	350	10	10	320	331					20	
Всего		6600	170	170	4395	4578	10	10	625	655	1400	2105	

В связи с использованием глинистого раствора при бурении скважин проектом предусматриваются работы по восстановлению водоотдачи водоносного горизонта в интервалах установки фильтра. После установки фильтров должны быть выполнены работы по промывке скважины (деглинизация) чистой водой с целью размыва глинистой корки, созданной при бурении. После завершения деглинизации необходимо провести свабирование водоприемной части фильтра сваб-поршнем с целью возбуждения водоносного горизонта и создания естественного фильтрового слоя в затрубном пространстве, так как при установке фильтровой колонны на сальнике исключается возможность укладки обсыпки свабирование считается обязательным.

Призабойное пространство должно быть оборудовано цементной подушкой (1x1x0,5м). Скважина красится, нумеруется и закрывается съемным оголовком

Геофизические исследования в скважине

Геофизические исследования в скважинах предусматриваются с целью выделения в разрезе перспективных водоносных горизонтов и уточнения интервалов для установки фильтров, предварительного определения минерализации подземных вод.

После бурения в скважинах выполняются геофизические исследования (ГИС).

Геофизические исследования (ГИС) проводятся методами для трещинных и карстовых палеозойских пород – гамма-каротажа (ГК), кавернометрии (КМ), электрокаротажа (КС, ПС) и расходометрии (РМ) в соответствии с «Техническими требованиями к производству геофизических работ». Для песчано-глинистых пород мезозой-кайнозоя (скважины 1р–10р) будут проводиться методами только гамма-каротажа (ГК) и электрокаротажа (КС, ПС).

Гамма-каротаж (ГК) будет проводится в масштабе глубин 1:200 с использованием радиометра типа «Кура». При выявлении по разрезу скважин участков с аномальной гамма-активностью предусматривается детализация этих интервалов в масштабе глубин 1:50. Для контроля за работой аппаратуры проводится 10%-ный контроль от числа скважин.

Электрокаротаж (КС) выполняется стандартным градиент-зондом А1.0М0.ИН в масштабе глубин 1:200. В тех случаях, когда градиент-зонд не расчленяет породы с низкими сопротивлениями, предусматривается выполнить измерение стандартным потенциал-зондом Н1.0М0,1А. Масштаб должен обеспечивать возможность отсчета значений КС против всех пластов, в том числе и с низкими сопротивлениями (зона низких значений КС должна соответствовать ординате не менее 0,5см). Однако, он не должен быть более крупным, чем 5Х₀ мм, где Х₀ – выраженный в омметрах порог реагирования аппаратуры. Контрольные измерения предусматривается проводить в соответствии с требованиями «Технической инструкции по проведению геофизических исследований в скважинах», 1985г.

Кавернометрия (ДС) будет проводиться в помощь интерпретации расходометрии трещиноватых зон. Работы будут выполняться каверномером КМ-2 в масштабе глубин 1:200. В каждой скважине перед спуском прибора в скважину и по окончании записи будет проводиться калибровка каверномера при помощи калибровочных колец с записью этих данных на диаграммной ленте.

Гидрогеологические работы предусматривается проводить методом РМ с помощью расходомера РЭТС-2 36/70 в скважине, находящейся в естественном состоянии (для выявления мест естественных притоков) и в возбужденном состоянии. Возбуждение будет производиться при помощи центробежного насоса или же малогабаритного эрлифта.

При проведении расходометрии будет использована методика дискретной записи. Замеры будут осуществляться при подъеме скважинного снаряда при двух состояниях скважин: естественном и возбужденном.

Объемы геофизических работ в скважине приведены в таблице 1.11.

Таблица 1.11 – **Объем геофизических работ в скважине**

№ ПП	Геологический возраст	№ Скв.	Глубина, м	ГК, м	КС, м	ПС, м	КМ, м (для РZ)	РМ, м (для РZ)
1	aQ + P ₂ ts	1p	30	30	30	30		
2		2p	30	30	30	30		
3		3p	30	30	30	30		
4		4p	30	30	30	30		
5		5p	30	30	30	30		
6	K ₂ eg + K ₂ t	6p	130	130	130	130		
7		7p	130	130	130	130		
8		8p	130	130	130	130		
9		9p	130	130	130	130		
10		10p	130	130	130	130		
11	На все водоносные горизонты	11p	200	200	200	200	100	100
12		12p	200	200	200	200	100	100
13		13p	200	200	200	200	100	100
14		14p	200	200	200	200	100	100
15		15p	200	200	200	200	100	100
16	РZ (известняк, карст)	16p	400	400	400	400	250	250
17		17p	400	400	400	400	250	250
18		18p	400	400	400	400	250	250
19		19p	400	400	400	400	250	250
20		20p	400	400	400	400	250	250
21	На все водоносные горизонты	21p	350	350	350	350	250	250
22		22p	350	350	350	350	250	250
23		23p	350	350	350	350	250	250
24		24p	350	350	350	350	250	250
25		25p	350	350	350	350	250	250
26		26p	350	350	350	350	250	250
27		27p	350	350	350	350	250	250
28		28p	350	350	350	350	250	250
Всего			6600	6600	6600	6600	3750	3750

Опытно-фильтрационные работы

С целью установления зависимости дебита от понижения, а также подтверждения расчетных гидрогеологических параметров и качественного состава подземных вод настоящим проектом предусматриваются проведение опытно-фильтрационные работы.

Проектом предусматривается проведение пробных и опытных одиночных откачек.

Пробные откачки выполняются во всех пробуренных скважинах. Целью их проведения является определение наиболее водообильных скважин и гидрохимическое опробование грунтовых вод с целью определения их качества.

Пробные откачки выполняются силами специальной откачной бригады после бурения скважин. Откачки осуществляются эрлифтом с одним компрессором со следующей схемой установки: диаметр водоподъемных труб 89 мм, воздуходувных – 20 мм, длина труб по 5м.

Глубина погружения эрлифтных труб определяется глубиной скважин и уровня залегания подземных вод.

Продолжительность откачки должна обеспечить поступление в ствол скважины свежей воды. Откачки производятся на одно максимальное понижение продолжительностью по 3,0 бр/см из 28 скважин, всего 84,0 бр/см.

В ходе откачки выполняются замеры уровня воды при помощи электроуровнемера. После пуска откачки замеры уровней в скважинах проводятся с постепенно убывающей частотой – через минуту, через 5мин, 10 мин, 15 мин, 30 мин, 60 мин (1 час), 1 час 30 мин, 2 часа, далее через час в течение суток и после суток через два часа.

Замеры дебита производятся после первого часа через аналогичные интервалы времени.

В конце опыта из каждой скважины производится отбор пробы воды на сокращенный химический анализ, всего 28 пробы.

После окончания откачки проводится наблюдение за восстановлением уровня в течение 1,0 бр/см, всего 28,0 бр/см.

Опытные откачки будут выполнены в наиболее водообильных скважинах, определенных по результатам пробных откачек. Проведение опытных одиночных откачек проектируется на 13-ти участках.

Продолжительность откачек по 30,0 бр/см;

всего 13 скв. * 30,0 бр/см = 390,0 бр/см.

Откачки выполняются специализированной бригадой, погружным насосом типа ЭЦВ или другими аналогами, электроснабжение - от передвижной дизель-электростанции. Глубина установки насоса – от 20 до 25 м в скважинах палеогена и в остальных скважинах вращательного бурения глубиной до 50-80 м. Насос опускается до определенной глубины при помощи бурового агрегата: к штанге, длиною 4,0 м крепится насос, по мере углубления насоса крепятся дополнительные штанги до установления насоса на нужную глубину.

В ходе откачек производится замер уровня воды при помощи электроуровнемера. После пуска откачки замеры уровней в скважинах проводятся с постепенно убывающей частотой – через минуту, 5мин, 10 мин, 15 мин, 30 мин, 60 мин (1 час), далее через час в течение суток и после суток через два часа.

Дебит скважины определяется объемным способом с занесением данных в специальный журнал.

В конце опыта производится отбор пробы воды на соответствие подземных вод требованиям для питьевых вод, согласно СП № 26 от 2023г., включая радиологический анализ.

После окончания опытной одиночной откачки проводятся наблюдения за восстановлением уровня продолжительностью 3 бр/см.

Всего 13 скв*3 бр/см=39 бр/см.

Протяженность водоотвода при проведении пробных откачек будет составлять 50 м, при проведении опытных откачек – 100 м. Диаметр труб водоотвода не менее 89 мм.

Пробные и опытные откачки выполняются силами спецбригады

Топогеодезические работы

Заключаются в привязке всех разведочных скважин ручным GPS – навигатором. Привязке подлежит 28 скважин.

Режимные наблюдения

Заключаются в замере уровней воды в разведанных скважинах, замерах глубин скважин и сезонных прокачках для отбора проб воды на определение химического состава грунтовых вод в течение одного года.

Наблюдения за уровнем подземных вод. Для изучения и учета внутригодовых особенностей режима подземных вод необходим круглогодичный цикл замеров уровня подземных вод. Замеры уровня предусматривается производить в 28 скважинах в течение года с периодичностью:

- три раза в месяц в паводок (март, апрель, май): 28 скв.х 3 раза х3 мес.=252 замеров;
- один раз в месяц в течение 9 месяцев: 28 скв. × 1 раз × 9 мес. = 252 замеров.

Всего 504 замеров уровня.

Общее количество поездок - 18 рейсов.

Уровень воды в каждой скважине измеряется от верха трубы наземной части скважины электрическим уровнемером или рулеткой со стальной лентой и хлопушкой на конце. Глубина замеров уровня - 0-25,0 м.

Измерение глубин наблюдательных скважин выполняются 2 раза в год для оценки их технического состояния. Глубина замеров глубин скважин от 30 до 400 м.

28 скв. × 2 раз/год = 56 замера

Переезды исполнителей при проведении стационарных режимных наблюдений осуществляется автомобильным транспортом с полным приводом. Из общего количества поездок (18 рейсов) переезды в сухое время года составляют 6 месяцев: июнь-ноябрь - 6 рейсов; в весенне-осенне-зимнюю распутицу составляют 3 месяца (декабрь, январь, февраль) 1 раз в месяц, в течение марта, апреля и мая 3 раза в месяц, – всего 18 рейсов.

Сезонные прокачки скважин предусматриваются из скважин, в которых были выполнены опытные откачки. Всего из 13 скважин.

Прокачки выполняются два раза в год: весной после паводка и осенью в межень, всего – 13 скв. × 2 прок = 26 прокачки.

Назначение прокачек – изъятие застоявшейся воды из ствола скважины и вызов притока свежей воды из водоносного горизонта перед отбором проб. Продолжительность одной прокачки с учетом подготовки и ликвидации составит 1,0 бр/см.

Объем прокачек составит 26 бр/см.

Гидрохимическое опробование

Изучение гидрохимического режима подземных вод как в естественных, так и в нарушенных условиях является одним из основных назначений режимных работ.

Химический состав и минерализация подземных вод изучается с целью получения надежной информации о характере и закономерностях их изменений по изучаемому водоносному горизонту как по сезонам года, так и в многолетнем разрезе.

После прокачки очищенная от взвесей вода будет отбираться на химический анализ:

- из 13-х разведочных скважин на сокращенный химический анализ (СХА) + микрокомпоненты, 2 раза в год.

- из реки Тобол на сокращенный химический анализ (СХА) по сезонно, 4 раза в год.

Количество (вид) отбираемых элементов на микрокомпоненты зависит от количества элементов превышающий (или около) ПДК во время отбора при опытных откачках. Ориентировочно на 10 элементов.

Объемы гидрохимического опробования составят:

- 1) Пробная откачка 28 разведочных скв x 1 = 28 проб на СХА;
- 2) Опытная откачка 13 разведочных скв x 1 = 13 проб на СП №26 (ПХА)+радиология;
- 3) Режимные наблюдения 13 разведочных скв x 2 = 26 проб на СХА+ микрокомпоненты;
- 4) Река Тобол 1 x 4 = 4 проб на СХА.

Всего Все анализы должны выполняться в аккредитованной лаборатории.

Лабораторные исследования

Лабораторные исследования будут проводиться в аккредитованных лабораториях в ближайшем крупном городе (г. Костанай).

Объемы лабораторных работ составят:

- 1) *Пробная откачка 28 разведочных скв x 1 = 28 анализа на CXA;*
- 2) *Опытная откачка 13 разведочных скв x 1 = 13 анализа на СП №26 (ПХА)+радиология;*
- 3) *Режимные наблюдения 13 разведочных скв x 2 = 26 анализа на CXA+ микрокомпоненты;*
- 4) *Река Тобол 1 x 4 = 4 анализа на CXA.*

Камеральные работы

Камеральные работы проводятся постоянно по мере получения информации полевых и лабораторных работ и включают в себя текущую и окончательную обработку материалов и составление отчета.

1. Проводится изучение всех предшествующих видов гидрогеологических изысканий проведенных на площадях изысканий.

2. Изучаются материалы бурения разведочных скважин, сведения о результатах опытно-фильтрационных работ.

3. По данным режимных наблюдений производится оценка инфильтрационного питания водоносного горизонта, определяются периоды цикличности маловодных и многоводных лет и многолетние тенденции в формировании подземных вод месторождения. Производится расчет основных гидрогеологических параметров (мощность, водопроводимость), естественных ресурсов на период низкой водности.

4. Составляется гидрогеологическая карта с разрезами и паспорта скважин.

Все материалы обрабатываются в виде текстовых и табличных приложений, графиков, схем. Составляется текст отчета.

Сведения об основных видах и объемах проектных работ приведены в таблице 1.12.

Таблица 1.12 – Сводная таблица видов и объемов проектных работ

№	Вид работ	Ед.	Объем
		изм.	работ
1	2	3	4
I	Подготовительный период	отр/мес	1
II	ПОЛЕВЫЕ РАБОТЫ		
1.	Рекогносцировочные маршруты (по участку)	км	30
2.	Буровые работы		
	Роторное бурение	п.м./скв	6600/28
	Монтаж-демонтаж и переезды при бурении	м/д	28
	Обсыпка гравием затрубного пространства	м ³	32,5
	Оборудование скважин оголовками	оголовки	28
3.	Геофизические исследования в скважинах		
	ГК, КС, ПС	п.м. / скв	6600/28
	КМ, РМ	п.м. / скв	3750/28
4.	Опытно-фильтрационные работы		
	Пробные откачки		

1	2	3	4
	Подготовка - ликвидация	п.л.	28
	Проведение по 3 бр/см	бр/см	84
	Наблюдения за восстановлением по 1 бр/см	бр/см	28
	Прокладка и разборка водоотвода по 50м	100 п.м.	14
	<i>Опытные откачки</i>		
	Подготовка - ликвидация	п/л	13
	Проведение по 30 бр/см	бр/см	390
	Наблюдения за восстановлением по 3 бр/см	бр/см	39
	Прокладка и разборка водоотвода по 100 м	100 п.м.	13
	Установка-снятие электростанции	уст/сн	13
5.	Режимные наблюдения		
	Измерения уровня воды	замер	504
	Измерение глубины скважины	замер	56
	Сезонные прокачки скважин	прокачки	26
6.	Гидрохимическое опробование	<i>проб</i>	71
7.	Топографо-геодезическое обеспечение	<i>точки</i>	28
8.	Изготовление фильтров d =168 мм		
	- щелевых	п. м	695
	- щелевых с обмоткой	п.м.	455
	Изготовление фильтров d =127 мм		
	- щелевых с обмоткой		175
	Изготовление фильтров d =114 мм		
	- щелевых		200
	- щелевых с обмоткой		50
9.	Оставление труб в недрах		
	d =245мм	п.м.	170
	d =168мм	п.м.	4578
	d =159мм	п.м.	10
	d =127мм	п.м.	655
	d =114мм	п.м.	2105
10.	Рекультивация	<i>м²</i>	4200
III	КАМЕРАЛЬНЫЕ РАБОТЫ		
1.	Составление отчета	отчет	1
2.	Составление графических приложений	паспорта скв.	28
3.	Составление цифровых моделей карт	карты+разрезы	4
IV	ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ:		
1.	Сокращенный химический анализ	анализ	32
2.	СП № 26 с радиологией	анализ	13
3.	Сокращенный химический анализ + микрокомпоненты	анализ	26
4.	Радиология	анализ	13

1.6 Запасы месторождения

1.6.1 Действующие кондиции

Запасы подсчитывались по кондициям, утвержденным ГКЗ СССР протоколом от 13 апреля 1979 года № 1339-к [29], которыми предусматривалось:

- бортовое содержание железа общего в пробе магнетитовых руд – 20%;
- минимальное промышленное содержание железа общего в подсчетном блоке – 34%;
- минимальная мощность рудных тел – 4 м;
- максимальная мощность прослоев пустых пород и некондиционных руд – 6 м;
- максимальная глубина подсчета запасов от поверхности – 1200 м.

1.6.2 Запасы, утвержденные ГКЗ СССР

Запасы Алешинского месторождения утверждены ГКЗ СССР 21 декабря 1979 года протоколом № 8436 [15]. Они приведены в таблице 1.9.

Таблица 1.9 Запасы Алешинского месторождения, утвержденные ГКЗ СССР 21 декабря 1979 года протоколом № 8436

Единицы измерения	Балансовые		Забалансовые	
	C ₁	C ₂	некондиция по содержанию Fe до глубины 1200 м	кондиция на глубине более 1200 м
Южная часть месторождения, глубина от 120 до 900 м				
Запасы руды	тыс. т	170850	45345	5977
серы общ.	тыс. т	5674,1	1687,3	161,7
меди	т	86269	25518	3501
кобальта	тыс. т	20847	5236	499
Средние содержания:				
Fe	%	45,88	45,32	30,17
S _{общ.}	%	3,32	3,72	2,71
Cu	%	0,050	0,056	0,059
Co	%	0,0122	0,0115	0,0083
Северная часть месторождения, глубина от 800 до 1200 м				
Запасы руды	тыс. т	99175	116634	30200
серы общ.	тыс. т	2579,3	3269,2	656,3
меди	т	41962	46071	10067
кобальта	тыс. т	9251	12963	1616
Средние содержания:				
Fe	%	43,06	42,82	29,15
S _{общ.}	%	2,60	2,80	2,17
Cu	%	0,042	0,040	0,033
Co	%	0,0093	0,0111	0,0054

Итого по месторождению					
Запасы руды	тыс. т	270025	161979	36177	74023
серы общ.	тыс. т	8253,4	4956,5	818,0	1548,7
меди	т	128231	71589	13568	30951
кобальта	тыс. т	30098	18199	2115	4492
Средние содержания:					
Fe	%	44,85	43,56	29,32	41,50
S общ.	%	3,06	3,06	2,26	2,09
Cu	%	0,047	0,044	0,038	0,042
Co	%	0,0111	0,0112	0,0058	0,0061

1.6.3 Запасы, принятые к отработке

Планом горных работ к первоочередной отработки приняты балансовые запасы категории C₁+C₂ по Южной части месторождения в количестве 211253,5 тыс. т на глубине от 120 до 900 м – технологические горизонты от минус 100 м до минус 800 м, Отработка запасов месторождения будет производиться системой с обрушением вмещающих пород. Запасы, принятые к отработке, приведены в таблице 1.10.

Таблица 1.10 - Запасы, принятые к отработке

Геологические запасы				Влажность, %	Потери, %	Засорение, %	Эксплуатационные запасы			
руды, тыс. т	Руда сухой вес, тыс. т	Содержание железа, %	Количество железа, тыс. т				руды, тыс. т	Руда сухой вес, тыс. т	Содержание железа, %	Количество железа, тыс. т
211253,5	205444	45,76	94011,2	2,75	16,8	20,6	221364	215277	39,63	85312,8

Запасы горизонтов минус 700 м, минус 800 м Западного участка в количестве 4941,5 тыс. т отнесены к временно неактивным во избежание подработки запасов Северо-Западного участка.

Среднее содержание железа в разубоживающей массе принято 16 %.

Запасы Северной части месторождения (участки Северо-Восточный и Северо-Западный) в Плане горных работ не рассматриваются (Приложение Б).

1.6.4 Дальнейшее направление разведочных работ. Эксплуатационная разведка

В соответствии с нормативными документами Республики Казахстан по недропользованию и охране недр План горных работ предусматривает на весь период отработки, геологическое и маркшейдерское обеспечение горных работ, проведение эксплуатационной разведки.

Алешинское месторождение, относящееся к третьей группе сложности по Классификации запасов твердых полезных ископаемых, в период детальной разведки разведано скважинами с поверхности. Принятая плотность разведочной сети 100-200×50-100 м (на поверхности) сильно деформирована на глубине нахождения рудных тел в связи с

большим азимутальным искривлением скважин, что может привести к не подтверждению запасов.

Планом горных работ предусмотрено, при вскрытии месторождения, произвести доразведку месторождения из подземных горных выработок с целью уточнения морфологии и внутреннего строения рудных тел.

Сгущение разведочной сети можно произвести на стадии опережающей эксплуатационной разведки.

На проектируемых горизонтах минус 100 - минус 800 м предусматривается проведение опережающей и сопровождающей эксплуатационной разведки.

Эксплоразведка будет выполняться колонковым и бескерновым бурением. Скважины с отбором керна бурятся на каждое рудное тело по сети 50×25 м, глубиной 80-120 м, средняя глубина – 100

Бурение бескерновых скважин производится по сети 25×25 м.

Годовые объемы бурения определены, из расчета 1,3 м на 1000 т добытой руды, по аналогии с шахты «Соколовская».

Объемы разведочного бурения составят при производительности рудника 5,0 млн. т руды в год всего 6500 м; в том числе с отбором керна (колонковое бурение) – 1500 м, без отбора керна – 5000 м.

Предусматривается опробование керна и штуфное (точечное) опробование горных выработок.

Керн скважин опробуется секциями длиною от 1 до 3 м, в среднем 2 м.

Количество рядовых керновых проб на расчетный год составит 750 штук, количество групповых проб – 80, общее количество проб – 830.

Опробование горных выработок предусматривается штуфное (точечное). В горизонтальных подземных горных выработках, пересекающих рудные тела вкрест простирания, точечные пробы отбираются из стенок по линии, находящейся на заранее установленном расстоянии от подошвы выработки, через 5 м. Объем штуфного опробования горных выработок на расчетный год определяется, исходя из объема проходки откаточных ортов по руде (порядка 340 м для первого варианта, 630 м для второго варианта), в количестве 100 рядовых проб, 10 групповых проб, общее количество проб – 110.

Рядовые пробы анализируются на основные компоненты $Fe_{общ.}$, $Fe_{магн.}$, S. Групповые пробы анализируются на полный химический состав. Кроме того, предусматриваются контрольные анализы рядовых и групповых проб.

Общее количество рядовых и групповых проб, с учетом проб на контрольные анализы, принимается 1000 штук.

Для определения содержания железа в скважинах, пробуренных сплошным забоем, в качестве рядового опробования магнетитовых руд рекомендуется применение геофизических методов.

Все разведочные скважины исследуются методом каротажа магнитной восприимчивости (КМВ).

Точность результатов геофизического опробования должна быть подтверждена контрольными измерениями на контрольно-градуировочных и рядовых скважинах.

С целью уточнения внутреннего строения рудного тела в пределах очистной выемки и содержания железа в добываемой руде также проводится каротаж скважин очистных вееров в объеме от 10 до 15%, исходя из опыта работы шахта «Соколовской». Бурение эксплуатационных скважин при производительности 5000 тыс. т руды в год проектируется в объеме 400000 м, геофизическое опробование 40000 м. Суммарные объемы каротажных работ в разведочных и эксплуатационных скважинах, с учетом 10% объема контроля геофизического опробования, 50000 м.

Сводные объемы разведочных работ приведены в таблице 1.11.

Таблица 1.11 – **Объемы разведочных работ**

Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ
Бурение колонковых скважин	м	1500
Бурение бескерновых скважин	м	5000
Опробование штуфное и керновое	проба	1000
Каротажные работы	м	50000
Химические анализы рядовых проб на основные компоненты	анализ	900
То же на полный химический состав	анализ	100

Для определения показателей извлечения при переработке руды по каждой выемочной единице должна отбираться технологическая пробы от каждого 50 тыс. т руды, т.е. при производительности рудника 5 млн. т руды в год – 100 проб.

Опробование добытой руды будет осуществляться геофизическим способом на каждом горизонте в районе околосвольных выработок в камере взвешивания и пробоотборки с последующим производством химического анализа.

1.7 Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ

Геологическая и маркшейдерская служба руководствуются в своей деятельности законами Республики Казахстан: Кодексом «О недрах и недропользовании» [30], «О гражданской защите» от 11.04.2014г №188-В ЗРК, «Единые правила по рациональному и комплексному использованию недр» от 15.06.2018г №239. Положениями о геологической и маркшейдерской службе и другими нормативными актами, регулирующими деятельность этих служб.

Обязанности и права руководителей и работников геологической и маркшейдерской служб определяются в положениях, должностных инструкциях и договорах (контрактах), действующие на предприятии.

2. ПОДЗЕМНЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ

2.1 Существующее состояние горных работ

Месторождение Алешинское до настоящего времени не отрабатывалось, проведены буровые разведочные работы. Подземные горные выработки не проходились.

2.2 Режим работы подземного рудника

ПГР предусмотрен следующий режим работы подземного рудника:

- режим работы – сменный;
- количество рабочих дней в году – 305;
- количество рабочих смен на поверхности – 2 по 8 ч каждая;
- количество рабочих смен на подземных работах – 3 по 7 часов каждая.

2.3 Производительность и срок существования подземного рудника

В плане горных работ определен годовой объем добычи руды при отработке Алешинского месторождения в вариантах подземного способа отработки.

Объем годовой добычи руды определен по горнотехническим условиям исходя из величины годового понижения уровня выемки по формуле:

$$A = \frac{V \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot S \cdot \gamma \cdot K_n}{K_3}, \text{ тыс. т в год,}$$

где, V – среднее годовое понижение уровня выемки, м;

S – средняя величина рудной площади этажа, тыс. м²;

K_1, K_2, K_3, K_4 – поправочные коэффициенты к величине годового понижения, в соответствии с углом падения, мощностью рудных тел, применяемыми системами разработки и числом этажей, находящихся одновременно в работе;

γ – плотность руды, т/м³;

K_n, K_3 – коэффициенты, учитывающие соответственно потери и засорение руды.

Производительность шахты при отработке запасов Южной части месторождения (в количестве 211 253 тыс. т) определена в объеме 5 млн. т руды в год при одновременной отработке двух-трех горизонтов и годовом понижении уровня выемки равном 13,5 м.

В плане горных работ принята производительность шахты в объеме 5 млн. т руды в год.

Срок существования рудника определен календарным графиком добычи руды (раздел 2.8.3, таблица 2.7) и составляет 50 лет без учета подготовительного периода (строительство).

Расчетные составляющие производительности рудника приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 Расчёт производительности рудника

Горизонт	Балансовые запасы (руды), тыс.т.	Плотность руды, т/м ³	Высота этажа, м	Рудная площадь, тыс.м ²	Угол падения, град	Средняя мощность, м	Среднее годовое понижение, м/год	Коэффициенты, учитывающие						Возможная годовая производительность по понижению	Принятая производительность, тыс.т	
								Угол падения	мощность рудного тела	систему разработки	число этажей в отработке	потери	разубоживание	принятый режим работы		
0 м, в том числе :	283,2	4,1	100	0,7	33,0	14,0										
-100 м, в том числе :	12897,5	4,1	100	31,5	34,2	16,5	18	0,9	0,9	0,9	1	0,83	0,79	1,17	2075	2000
-200 м, в том числе :	27733,8	4,1	100	67,6	32,0	26,1	10	0,9	0,7	0,9	1	0,83	0,79	1,17	1928	2500
-300 м, в том числе:	43947,8	4,1	100	107,2	32,6	27,7	10	0,9	0,7	0,9	1	0,83	0,79	1,17	3055	3000
-400 м, в том числе:	47888,5	4,1	100	116,8	33,3	27,0	9	0,9	0,7	0,9	1	0,83	0,79	1,17	2996	3000
-500 м, в том числе:	34490,9	4,1	100	84,1	34,9	26,5	11	0,9	0,7	0,9	1	0,83	0,79	1,17	2637	2500
-600 м, в том числе:	18820,1	4,1	100	45,9	38,4	25,8	14	0,9	0,6	0,9	1	0,83	0,79	1,17	1570	1500
-700 м, в том числе:	19862,5	4,1	100	48,4	46,1	22,7	15,0	0,9	0,7	0,9	1	0,83	0,79	1,17	2071	2000
-800 м, в том числе:	5329,2	4,1	100	13,0	44,2	23,4	18	0,9	0,7	0,9	1	0,83	0,79	1,17	667	600
ИТОГО по руднику:	211253,5	4,1	100	57,3	36,5	23,3	13,5	0,9	0,8	0,9	2	0,83	0,79	1,17	5048	5000

Исходные данные

Высота этажа, м	100
Плотность руды, т/м ³	4,30
Потери руды, %	16,8
Разубоживание, %	20,6
Число рабочих дней	305
Число рабочих смен	3
Число рабочих смен по выдаче	2
Продолжительность рабочей смены, час.	7

Среднегодовое понижение

Рудная площадь, тыс.м ²	Год понижения, м
до 4	33-26
4-6	30-23
6-12	25-17
12-20	22-13
20-50	9-8
свыше 50	7

Коэффициент K_1

Угол падения, град	K_1
90	1,2
60	1,0
45	0,9
30	0,8

Коэффициент

K_3 Системы разработки	Класс по ПТЭ	K_3
С открытым выработанным пространством, магазинирован. руды и обрушен. (кроме слоевого) без заиливания	I, II, V	1,0
С креплением и обрушением (кроме слоевого) с профилактич. заиливанием	IV, V	0,9
Камерная, сплошная и столбовая системы с закладкой	III	0,85
Система слоевого обрушения	V	0,8
Система горизонтальных слоев с закладкой	III	0,75

Коэффициент K_4

Число эт в выемке	K_4
1	1
2	1,2-1,5
3 и более	1,5-1,7

Коэффициент K_2

Мощность руды, т. м	K_2
до 3	1,3
3-5	1,2
5-15	1,0
15-25	0,8
Свыше 25	0,6

2.4 Границы горного отвода

Горный отвод рег.№1143-Д-ТПИ от 24.08.2018 года предоставлен ТОО «Алешинское» для осуществления операций по недропользованию на месторождении Алешинское на основании решения компетентного органа МИР РК Протокол №2 от 31.05.2018года. Площадь горного отвода в проекции на горизонтальную плоскость для месторождения Алешинское составляет 16,86 кв. км. Глубина отработки – до горизонта минус 900 м.

2.5 Зона сдвижения поверхности

В строении месторождения принимают участие преимущественно неслоистые массивные породы.

Коэффициенты крепости по шкале М.М. Протодьяконова составляют:

- для руд – от 8 до 10;
- для пород – от 12 до 14.

Подземная разработка рудных месторождений неизбежно сопровождается деформированием горного массива.

Месторождение относится к разряду неизученных по процессу сдвижения горного массива, поэтому границы зон влияния подземных разработок и регламентация мер охраны установлены в соответствии с «Временными правилами охраны сооружений...» [31].

Углы для построения предполагаемой зоны сдвижения согласно таблице 2 «Временных правил охраны сооружений...» [30] приняты равными:

- по висячему боку – 65^0 ;
- по лежачему боку – 65^0 ;
- по простирианию – 70^0 ;
- в наносах – 35^0 .

Зоны обрушения и воронкообразования отстроены, соответственно, под углами 80^0 и 85^0 во всех направлениях.

Границы зон влияния подземной разработки на земной поверхности и в горном массиве определены относительно контуров намечаемого к отработке пространства (категории запасов C_1+C_2) по угловым параметрам сдвижения, по графическим материалам «Алешинское месторождение магнетитовых руд в Костанайской области. Сводный геологический отчет о разведке месторождения за период с 1957 по 1.01.1980 годы...» [2]

Площадь предполагаемой зоны сдвижения, отстроенной по указанным углам для систем с обрушением составляет 5,0 кв. км, зоны обрушения – 3,1 кв. км, зоны провалов и воронкообразования – 2,7 кв. км.

2.6 Вскрытие месторождения

2.6.1 Схема вскрытия

Вскрытие месторождения производиться в две очереди. В первую очередь оборудуются стволы: «Алешинский» и «Скиповской» до горизонта минус 600 м, «Западный-Вентиляционный» до горизонта минус 400 м, а «Восточный-Вентиляционный» – на всю глубину (до горизонта минус 500 м), горизонты: минус 50 м (вентиляционно-закладочный), дренажный горизонт минус 75 м, минус 100 м, минус 200 м, минус 300 м, минус 400 м, рудоперепускной и рудовыдачной комплексы № 1.

Ствол «Алешинский», диаметром в свету 10 м, предназначен для спуска-подъема оборудования, породы от проходки, подачи свежего воздуха, а также является основным механизированным выходом на поверхность. Ствол оборудован двух клетевым подъемом.

Ствол «Скиповской», диаметром в свету 7 м, предназначен для выдачи руды и породы на поверхность, подачи свежего воздуха, а также является запасным механизированным

выходом. Ствол оборудован двух-скиповым и одно-клетевым подъемами. У ствола предусматривается строительство рудоперепускного и рудовыдачного комплексов № 1.

Дозаторная первой очереди располагается ниже горизонта минус 500 м.

Стволы «Западный-Вентиляционный» и «Восточный-Вентиляционный», диаметром в свету 7 м, расположенные соответственно на западном и на восточном флангах, предназначены для выдачи загрязненного воздуха на поверхность, выдачи породы в период строительства, а также служат запасными механизированными выходами в аварийный период. Для выдачи воздуха у стволов расположены вентиляторные установки.

Для передвижения самоходного оборудования между горизонтами минус 100 м и минус 400 м предусмотрен Центральный вспомогательный уклон. Расположение уклона показано на рисунке 2.1. Объемы указаны в графике строительства и приложении В. Детальные решения выполняются в дальнейших стадиях проектирования.

Водоотливной комплекс первой очереди располагается у ствола «Алешинский» на горизонте минус 400 м.

Вторая очередь предусматривает углубку стволов «Алешинский» и «Скиповой» до горизонта минус 800 м, ствола «Западный-Вентиляционный» до минус 600 м, строительство горизонтов минус 500 м, минус 600 м, минус 700 м, минус 800 м, вентиляционных и лифтового восстающих, рудоперепускного и рудовыдачного комплексов № 2.

Для передвижения самоходного оборудования между горизонтами минус 500 м и минус 800 м предусмотрен Восточный вспомогательный уклон. Расположение уклона показано на рисунке 2.1. Объемы указаны в графике строительства и приложении В. Детальные решения выполняются в дальнейших стадиях проектирования.

Руда с горизонта минус 800 м поднимается клетевым подъемом ствола «Алешинский» на горизонт минус 700 м и затем доставляется к рудовыдачному комплексу.

Дозаторная второй очереди располагается ниже горизонта минус 800 м.

Водоотливной комплекс располагается у ствола «Алешинский» на горизонте минус 800 м.

Стволы располагаются вне зоны сдвижения.

Ствол «Восточный-Вентиляционный» располагается с учетом водоохранной зоны реки Тобыл (ширина зоны – 1000 м).

Схема вскрытия приведена на рисунке 2.1.

2.6.2 Горно-капитальные работы

В соответствии с «Нормами технологического проектирования» [32] к горно-капитальным выработкам отнесены выработки, проходимые с целью вскрытия месторождения для последующей отработки: вертикальные стволы, этажные штреки и квершлаги, сопряжения с откаточными ортами, околосвальные дворы и камеры общешахтного значения, сборные вентиляционные выработки, лифтовые и вентиляционные восстающие с подходными выработками, капитальные рудоспуски.

Сечения выработок приняты, исходя из условий размещения в них эксплуатационного оборудования, перемещения людей и пропуска необходимого количества воздуха.

Выработки предусматривается крепить, в зависимости от горно-геологических условий проходки, комбинированной штанговой с набрызг-бетонной крепью, монолитным бетоном, специпрофилем типа СВП.

Выбор способов и средств поддержания выработок производится в соответствии с «Инструкцией по креплению горизонтальных выработок и их сопряжений на железорудных шахтах Урала и Казахстана» (Свердловск, 1986 г.).

Горизонты минус 50 м, минус 100 м и частично минус 200 м в связи со сложными горно-геологическими условиями, предусматривается проходить при помощи механизированных и полумеханизированных щитов-оболочек с обязательным бурением опережающих скважин с опережением забоя на 5-15 м. Крепление горизонтов

предусматривается производить из-под щита-оболочки, с применением временного крепления спецпрофилем типа СВП и возведением постоянной железобетонной крепи с отставанием от забоя на 5-10 м. Для предотвращения пучения почвы рекомендуются следующие мероприятия:

- рыхление почвы камуфлетными зарядами;
- проведение штробы;
- проходка выработок с обратным сводом.

Профилактические мероприятия по предупреждению прорывов воды и песчано-глинистых отложений при проходке горных выработок приведены в разделе 8.

Перед началом проходки горизонтов необходимо составление регламента по проходке и креплению горизонтов минус 50 м, минус 100 м и минус 200 м, специализированной организацией.

Сечение лифтовых восстающих принято из условия расположения в них подъемных сосудов с необходимыми зазорами.

Сечения вентиляционных восстающих приняты с учетом пропуска необходимого количества воздуха со скоростью до 12 м/с.

Объекты и объемы горно-капитальных работ приведены в приложении В.

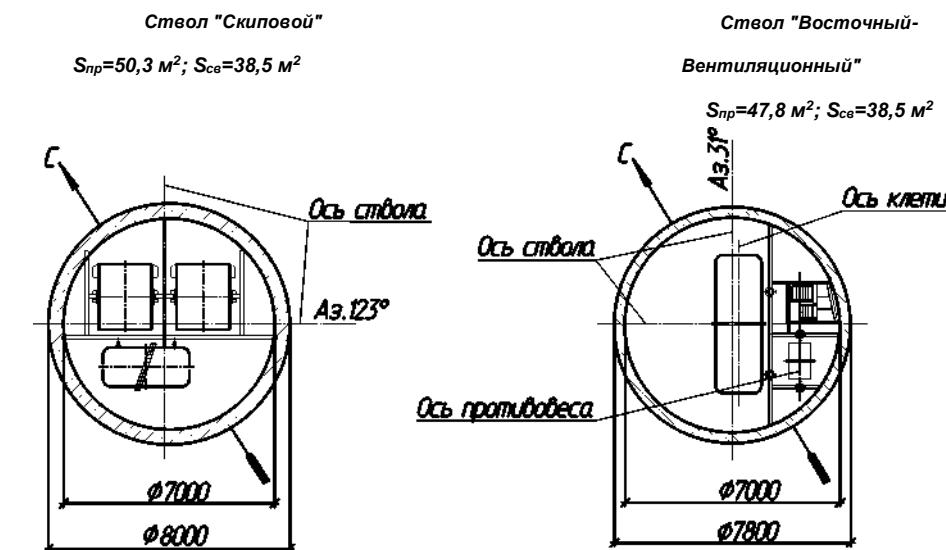
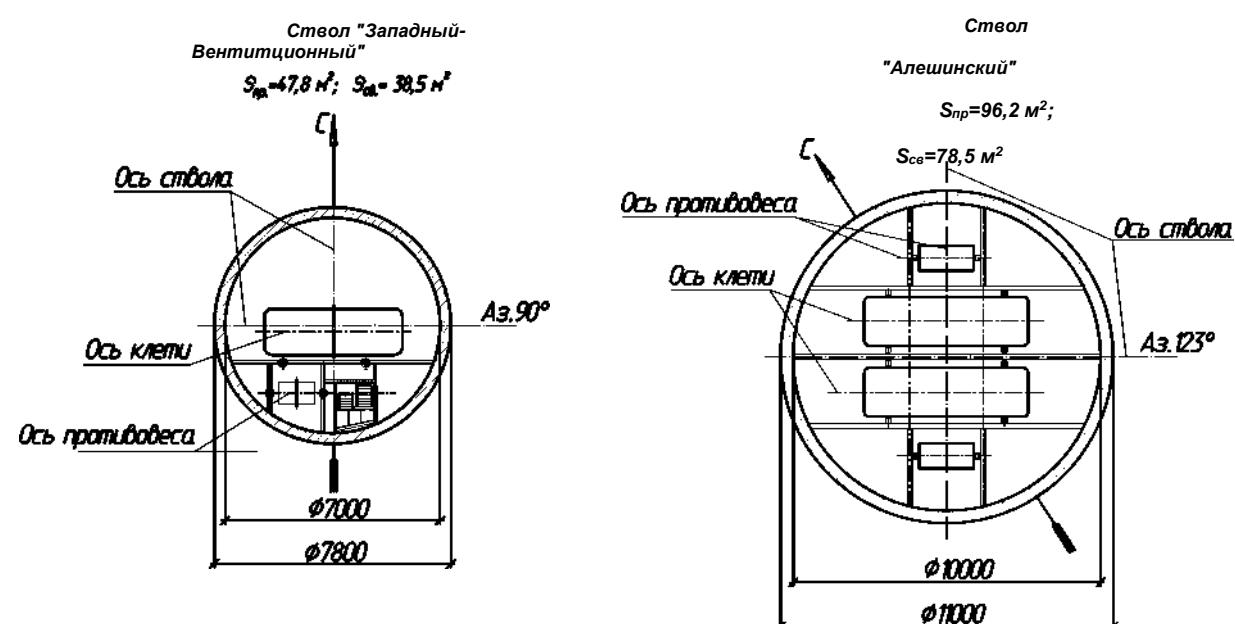
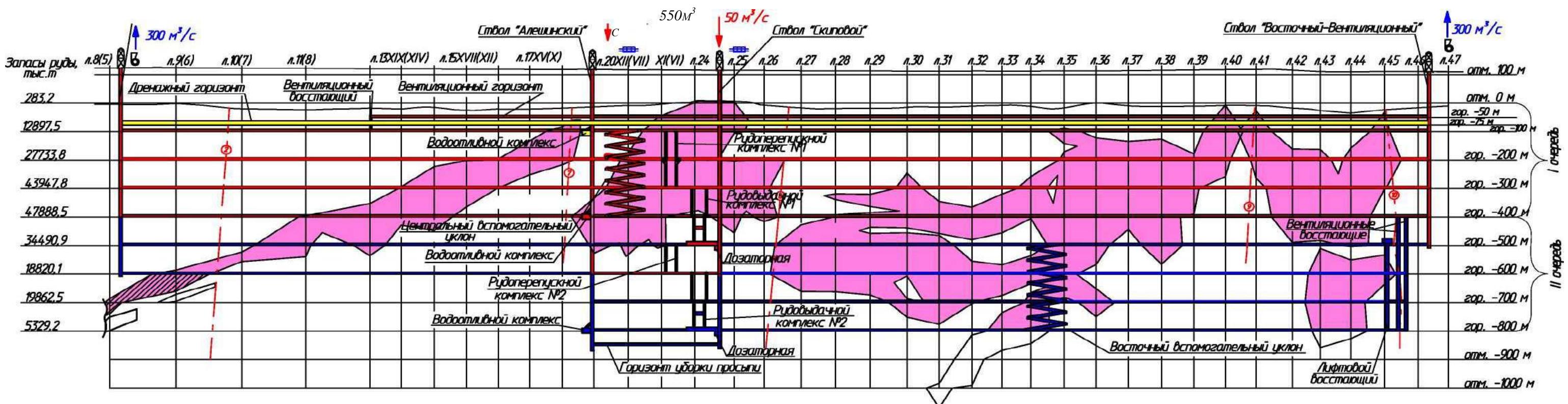
2.6.3 Горно-подготовительные работы

К горно-подготовительным работам отнесены выработки, проходимые для подготовки к добыче вскрытой части месторождения: откаточные орты и штреки, подэтажные штреки и орты, вентиляционно-ходовые и материально-ходовые восстающие, участковые рудо- и породоспуски, вентиляционные сбойки.

Сечения горно-подготовительных выработок приняты из условий размещения технологического оборудования, передвижения людей и вентиляции

Тип крепи и способы крепления выработок определяются в зависимости от конкретных горно-геологических условий, срока службы и назначения выработок.

Ствол "Западный - Вентиляционный"



Условные обозначения

Контур РТ категории C_1+C_2

Контур РТ временно неактивных запасов

Контур РТ, не утвержденных протоколом

ГКЗ Дизьюктивные нарушения

Проектные выработки первой очереди

строительства Проектные выработки второй очереди

строительства Проектные выработки дренажного комплекса

Направление движения свежей струи воздуха

Направление движения исходящей струи воздуха

Вентилятор главного проветривания

Калорифериза

Рисунок 2.1 - Схема вскрытия Южного участка Алешинского месторождения

2.6.4 Механизация горнопроходческих работ

Горизонтальные выработки предусматривается проходить с применением высокопроизводительных комплексов самоходных машин и механизмов: погрузочно-доставочных машин типа ТОРО-151Д, буровых агрегатов «Ахера», зарядных машин типа «Charmec».

Таблица 2.6.4.1 Технические характеристики ПДМ Торо-151Д

Эксплуатационная масса	8 700 кг
Эксплуатационная мощность	52 кВт
Грузоподъемность	3500 кг
Длина	6 970 мм
Ширина	1 420 мм
Высота	1 740 мм
Модель двигателя	DEUTZ F6L912W
Объем ковша	1,35-1,75 м ³

Таблица 2.6.4.2 Технические характеристики буровых агрегатов «Ахера»

Параметр	Значение
Перфоратор	2 x COP 1638, COP 1838ME
Стрела	2 x BUT 28
Податчик	2 x BMH 2831, 2837, 2843, 2849
Буровая система	DCS
Мощность электродвигателя	2 x 55 кВт
Установленная мощность	125 кВт
Дизельный двигатель	Deutz D914 L04 58 кВт при 2300 об/мин
Шины	12,00 x R20
Длина	11830 мм с BMH 2643
Ширина	1990 мм
Высота	3000/2300 мм
Радиус поворота	5700/2800 мм
Вес	18300 кг
Клиренс	290 мм

Таблица 2.6.4.3 Технические характеристики зарядных машин типа «Charmec»

Длина	12 250 мм
Ширина	2310 мм
Высота	2550 (2850) мм
Колесная база	3790 мм
клиренс	330 мм
Радиус поворота:	
Внешний	7100 (7700) мм
Внутренний	4000 мм
Вес	17 300 кг

Проветривание выработок осуществляется с применением вентиляторов местного проветривания типа ВМЭ-8, ВМЭ-2(1)-08В.

Проходку восстающих выработок предусматривается вести с применением проходческих комплексов типа КПВ, КПН и РИНО-408 Н, а также с применением временных полков и телескопных перфораторов типа ПТ-48А.

Таблица 2.6.4.4 Технические характеристики проходческих комплексов типа КПВ, КПН и РИНО-408 Н

Длина (высота) выработки, м	80; 120
Сечение выработки, м ²	3–8
Угол наклона выработки к горизонту, град.	60–90
Грузоподъемность полка, кг	600
Скорость перемещения полка, мс ⁻¹	0,25
Габариты полка (Д × Ш × В), мм	2 100 × 1 800 × 3 570
Расход воздуха, м ³ /ч	700
Масса, т	8,6; 11,3

Таблица 2.6.4.5 Технические характеристики перфораторов типа ПТ-48А.

Энергия удара, Дж (кгс•м), не менее
Частота ударов, с-1 (уд/мин), не менее
Крутящий момент, Нм (кгс•м), не менее
Номинальное давление воздуха, МПа (кгс/см ²)
Величина хода телескопического податчика, мм
Масса перфоратора без водяной коммуникации и автомасленки, кг, не более
Уровень шума дБ
Габаритные размеры, мм

Крепление выработок предусматривается производить с применением комплексов типа «Spraymec».

Оборку кровли предусматривается производить кровлеоборщиками типа «Scamec».

Вспомогательные работы и доставка материалов осуществляются по вертикальным выработкам с применением лебедки типа ШВА-18000×0,25П, а также по участковым уклонам с применением машин типа «Multimec» со сменными кассетами.

Таблица 2.6.4.6 Технические характеристики лебедки типа ШВА-18000×0,25П

Масса лебедки (без каната), кг, не более	575
Габаритные размеры, мм	1075x660x668
Установленная мощность, кВт	9
Канатаемкость барабана, м, не более	153
Диаметр каната, мм	15

Таблица 2.6.4.7 Технические характеристики машин типа «Multimec»

Длина	7800
Ширина	1800мм
Высота	(+/- 100 мм) 2250 мм
Колесная база	3650 мм
клиренс	280 мм
Радиус поворота:	
Внешний	6440мм
Внутренний	4000мм
Вес	9500кг
Максимальная нагрузка	15500 кг

2.7 Системы разработки

2.7.1 Выбор и обоснование систем разработки

ПГР ввиду сложных горно-геологических условий, аналогичных условиям Соколовского месторождения, а также с учётом опыта применения систем на шахте «Соколовская», в соответствии с горнотехническими условиями для отработки рудных тел Алешинского месторождения предусмотрена система подэтажного принудительного обрушения:

Система подэтажного обрушения с торцевым выпуском руды и использованием самоходного оборудования предусмотрена для отработки рудных тел мощностью более 7 м с любым углом падения при неустойчивых и среднеустойчивых вмещающих породах.

Данная система разработки направлена для решения следующих задач:

- увеличение коэффициента использования рудных площадей;
- снижение влияния опорного горного давления.

При рудах, склонных к слёживаемости применение данной системы позволяет сократить срок выпуска отбитой руды.

2.7.2 Выбор и обоснование выемочной единицы

Выемочной единицей считается наименьший экономически и технологически оптимальный участок месторождения с достоверным подсчетом исходных запасов руды, отработка которого осуществляется единой системой разработки и технологической схемой выемки, по которому может быть осуществлен наиболее точный учет добычи рудной массы по количеству и содержанию в ней металла (полезного компонента).

Параметры выемочной единицы соответствуют условиям выполнения требований: «Единых правил по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добыче полезных ископаемых [33].

Учет запасов выемочной единицы производится в соответствии с требованиями действующих отраслевых Инструкций и Положений и осуществляется совместно маркшейдерской и геологической службами рудника.

Выемочной единицей при отработке запасов системами с обрушением принят блок с параметрами:

- длина – 120 м (самоходное оборудование);
- ширина – по мощности рудного тела;
- высота – 100 м.

На каждую выемочную единицу необходимо вести паспорт учета состояния и движения запасов руды, форма и содержание которого определяются отраслевой инструкцией.

2.7.3 Параметры и конструкции систем разработки

Система подэтажного обрушения с торцевым выпуском руды.

Конструкции систем разработки приведены на чертежах 113.13 – ПР листы 13, 14, 15.

Основные параметры блока:

- длина блока по простирианию – 120 м;
- ширина – равна мощности рудного тела;
- высота этажа – 100 м;
- высота подэтажа – 25 м.

Подготовительно-нарезные работы.

Горно-подготовительные работы включают проходку этажных и сборных вентиляционных штреков, откаточных ортов, вентиляционно-ходовых и вентиляционных восстающих, подэтажных ортов и штреков, вентиляционных ортов и сбоек, рудоспусков, наклонного съезда между горизонтом и подэтажами.

Комплекс данных выработок обеспечивает передвижение самоходного оборудования для производства нарезных и очистных работ, запасные выходы, перепуск горной массы на откаточный горизонт, подачу свежего воздуха в блок.

К нарезным работам относится проходка буродоставочных штреков, разворонок по породе, отрезного восстающего и отрезной щели. Отрезной восстающий проходится в случае отсутствия смежного обрушения или при начале отработки планируемого блока.

Вид крепи, сечения выработок определяются в соответствии с их назначением применительно к конкретным горно-геологическим условиям эксплуатации. В принятом варианте сечения выработок определяются по аналогии, исходя из опыта проектирования подобных систем разработки с применением самоходного оборудования.

Очистные работы.

Очистная выемка производится от фланга к флангу блока с отбойкой руды в «зажатой» среде.

Разбуривание массива производится веерами восходящих скважин из буродоставочных штреков на всю высоту подэтажа, равную 25 м.

Руда отбивается вертикальными слоями толщиной от 3 до 6 м и выпускается на подэтажах через торец буродоставочного штрека самоходными погрузочно-доставочными машинами типа «TORO-400 Е». (Таблица 2.7.3.1)

Таблица 2.7.3.1 Технические характеристики TORO 400Е:

Параметр	Значение
Эксплуатационная масса	24500 кг
Емкость ковша	3,8-4,6 м ³
Двигатель	VEM KPER 315 S4
Мощность	110 кВт
Длина	9736 мм
Ширина	2525 мм
Высота	2320 мм

Очистную выемку можно вести одновременно на подэтажах при условии опережения вышележащего над нижележащим не менее, чем на высоту подэтажа, то есть на 25м.

Для предотвращения образования пустот в очистном пространстве при необходимости производится принудительное обрушение пород висячего бока веерными комплектами взрывных скважин, разбуриваемых из ниш на вентиляционном штреке.

Бурение вееров восходящих скважин производится самоходным буровым оборудованием типа «Solo 5-7С» различных модификаций, диаметром 105-115мм. Для механизированного заряжания скважин рекомендуются зарядные установки типа Ульба-400, ЗП-25.

Таблица 2.7.3.2 Технические характеристики бурового оборудования типа «Solo 5-7С»

Длина	8 900 мм
Ширина	1 990 мм
Высота	2150-3100 мм
Глубина скважины	38 м

Диаметр скважины	105-115 мм
Масса	17000 кг
Двигатель	Deutz TCD2012, 74кВт (100hp), Tier 3

Таблица 2.7.3.3 Технические характеристики зарядной машины «Ульба - 400»

Длина, мм	2000
Ширина, мм	1100
Высота, мм	1600
Шасси	Колесно-рельсовая
Вес, кг	810
Диаметр заряженных шпуров и скважин, мм	36-250
Вместимость камеры для ВВ, л	20-50
Вместимость бака для воды, л	400
Рабочее давление в камере, МПа	0,5-0,8
Производительность вакуумной загрузки, кг/мин	10-300
Производительность при заряжании, кг/мин	10-150

Таблица 2.7.3.4 Технические характеристики зарядчика пневматического ЗП-25

Параметры заряжаемых скважин:	
диаметр, мм	до 105
глубина, м	до 40
Длина транспортирования, м	до 150
Производительность техническая, кг/мин	200
Вместимость дозатора	20 кг
Плотность заряжания, г/ см ³	до 1,23
Диаметр подводящего шланга, мм	40
Диаметр зарядного шланга, мм	до 40
Длина шланга дистанционного управления, м	до 4
Емкость воронки, л	40
Высота, мм	1110
Диаметр воронки, мм	500
Масса зарядчика в сборе (без ВВ), кг	32,5

Проветривание очистных забоев предусматривается производить за счет общешахтной депрессии.

Среднемесячная производительность выемочного блока определяется исходя из сменной производительности погрузочно-доставочной машины типа TORO-400E и количества машин в одновременной работе.

Среднемесячная производительность ПДМ TORO-400E составляет

$$V=V_{cm} \times n_{cm} \times N_{cm} = 400 \times 3 \times 25 = 30000 \text{т/мес.}$$

где, $V_{cm}=400 \text{т/см}$ – нормативная производительность погрузочно-доставочной машины при длине доставки 150-200м;

$n_{cm}=3$ – количество смен в сутки;

$N_{cm}=25$ – число рабочих дней в месяце.

Среднемесячная производительность выемочного блока при условии одновременной работы одной, двух и четырех погрузочно-доставочных машин соответственно составит 30,0 тыс. т/мес. 60 тыс. т/мес. и 120 тыс. т/мес.

2.7.4 Потери и разубоживание руды

Планом горных работ определены показатели потерь и разубоживания руды для систем в соответствии с «Отраслевой инструкцией по определению, учету и нормированию потерь руды при разработке железорудных, марганцевых и хромитовых месторождений на предприятиях МЧМ СССР» [34], «Типовыми методическими указаниями по определению, нормированию, учету и экономической оценке потерь полезных ископаемых при их добыче» [35].

Средние показатели потерь и разубоживания, средневзвешенные по удельным весам систем разработок приведены в таблице 2.2 и по руднику составляют соответственно – 16,8% и 20,6%.

Согласно «Единым правилам по рациональному и комплексному использованию недр» [32] расчеты показателей извлечения полезного ископаемого по каждой выемочной единице выполняются в локальном проекте, используя уточненные геологические данные (мощность рудного тела, угол падения и т.д.).

Показатели потерь и разубоживания в зависимости от конкретной ситуации, могут изменяться в ту или иную сторону. Они подлежат расчету и согласованию в составе локального проекта на каждый блок.

Средние показатели потерь и разубоживания по системе подэтажного обрушения с торцевым выпуском руды (самоходное оборудование) приведены в таблице 2.2

Таблица 2.2 - Показатели потерь и разубоживания

Система	Средняя мощность, м	Угол падения рудного тела, град	Удельный вес систем, %	Потери, %	Разубоживание, %
Система подэтажного принудительного обрушения (самоходное оборудование)	37	20	42	17,5	21,5
	20	35	53	16,3	20,1
	17	60	5	15,4	18,9
	Итого		100	16,8	20,6

2.8 Календарные планы и графики

2.8.1 Порядок отработки месторождения

Перед началом горно-капитальных работ данным проектом предусматривается бурение разведочных гидрогеологических скважин, описание и объемы работ которых приведены в разделе 1.5.3. По результатам этих скважин, будет определено местоположение водопонижающих скважин, и уточнены гидрогеологические условия месторождения. Возможно часть из них останутся как водопонижающие, а остальные как наблюдательные для мониторинга.

Общее направление очистных работ – с севера на юг, то есть от висячего бока к лежачему, а по простирианию рудных тел в направлении от центра месторождения к флангам.

В связи с тем, что ведение очистных работ производится одновременно на двух горизонтах, для исключения подработки верхних горизонтов предусматривается опережающая отработка верхнего горизонта относительно нижележащего, не менее, чем на длину выемочного блока по простирианию рудного тела, то есть на 120 м. При таком порядке отработки не производится подработка рудных тел висячего бока, сохраняются откаточные и вентиляционные выработки очистных блоков вышележащего горизонта.

2.8.2 Календарный график горно-капитальных работ

Календарный график горно-капитальные работы (далее – ГКР) предусматривает сооружение подземных объектов рудника, обеспечивающих добычу и транспортировку руды на поверхность, а также консервацию объекта недропользования сроком на 3 года.

Календарный график разработан, исходя из объемов горно-капитальных работ и темпов подготовительных работ, достигнутых на современных отечественных и зарубежных предприятиях.

С целью сокращения сроков подготовительных работ и ускорения ввода в эксплуатацию подземного рудника планом горных работ предусмотрено осуществить вскрытие первой очереди месторождения до горизонта минус 400 м, проходку стволов «Алешинский» и «Скиповой» произвести в две очереди: до горизонта минус 600 м – первая очередь, до горизонта минус 800 м – вторая очередь, проходку ствола «Западный-Вентиляционный» также вести поочерёдно; до горизонта минус 400 м – первая очередь, вторая очередь – до горизонта минус 600 м, ствол «Восточный-Вентиляционный» проходит на всю глубину до горизонта минус 500 м.

Выработки дренажного комплекса проходятся от стволов «Алешинский» (с постоянного копра) и «Западный-Вентиляционный» (с проходческого копра) до начала очистных работ.

Углубка стволов «Алешинский» и «Скиповой» начинается после сбояки ствола «Западный-Вентиляционный» со стволом «Алешинский» на горизонте минус 600 м и сооружением углубочного комплекса.

Объёмы ГКР составляют 3 128 757 м³: в том числе, первая очередь строительства – 1 945 623 м³, вторая очередь – 1 183 134 м³, дренажный комплекс – 204 820 м³.

Темпы проходки составляют:

вертикальные стволы:

- 40 м/мес. (спец. способ);
- 55 м/мес. (обычный способ);
- 25 м/мес. (углубление стволов);

околостволовые дворы:

- камерные выработки и сопряжения – 400 м³/мес
- наклонные выработки – 100 м/мес;
- горизонтальные выработки – 100-140 м/мес;
- капитальные вертикальные выработки – 85 м/мес.

Время подготовительных работ (с учетом гидрогеологических работ на 3 года) до начала добычных работ составляет 14 лет.

Календарный график ГКР приведен в таблице 2.7.

2.8.3 Календарный план добычи руды

Календарный график добычи руды разработан на балансовых запасах руды, принятых к отработке и в соответствии с календарным графиком ГКР, а также с учётом загрузки обогатительной фабрики.

Для загрузки обогатительной фабрики необходимо подготовить два – три очистных блока, чтобы добить в первый год требуемый объем руды – 2 000 тыс. т на горизонте минус 100 м.

Отработку запасов месторождения предусмотрено осуществлять в две очереди.

Производительность шахты по обеим очередям составляет 5 млн. т/год, её предусматривается достигнуть на 6 год от начала добычи и поддерживать в течение 36 лет.

Календарный график добычи руды приведен в таблице 2.8.

Срок существования рудника на запасах Южной части месторождения определен календарным графиком добычи руды (таблица 2.8) и составляет 50 лет.

Срок существования рудника на балансовых запасах месторождения Алешинское (Приложение Г, таблица Г1) определен календарным графиком добычи руды (Приложение Г, таблица 2.7) и составляет 94 года.

2.7 - Календарный график ГКР по вскрытию Алешинского месторождения

Таблица 2.8 - Календарный график добычи руды

2.9 Вентиляция подземного рудника

Проветривание выработок Алешинского рудника предусмотрено всасывающим способом по фланговой схеме.

Подача свежего воздуха предусмотрена по стволу «Алешинский» в объеме 550 м³/с, а также 50 м³/с для проветривания ствола «Скиповой».

Загрязненный воздух от мест ведения горных работ по вентиляционным выработкам направляется на сборный вентиляционный штrek вышележащего горизонта, расположенный выше уровня горизонта на 10-15 м, и далее по вентиляционным квершлагам и фланговым вентиляционным восстающим воздух направляется к воздуховыдающим стволам: «Западный-Вентиляционный» и «Восточный-Вентиляционный», по которым при помощи вентиляторов ВО-30ВКР выдается в атмосферу.

Расчет количества воздуха, необходимого для проветривания рудника выполнен в соответствии с «Временным методическим пособием...» [36].

Количество воздуха, необходимого для проветривания рудника принято в объеме 600 м³/с.

2.10 Мероприятия по комплексному обеспыливанию рудничной атмосферы

Для создания нормативных санитарно-гигиенических условий труда подземных рабочих необходимо осуществление комплекса мероприятий по обеспыливанию рудничной атмосферы.

Подаваемый в горные выработки рудника воздух должен иметь запыленность не более 30% от установленной «Требованиями промышленной безопасности...» [37] санитарной нормы, которая должна составлять 4 мг/м³ на рабочих местах.

Выполнение данного требования обеспечивается:

- асфальтированием и регулярным орошением подъездных дорог к воздухоподающим выработкам рудника – ствол «Вспомогательный»;
- озеленением промплощадки рудника;
- устройством водяных завес на воздухоподающих квершлагах и регулярным смывом пыли с поверхности этих выработок.

Предупреждение образования взвешенной пыли в рудничной атмосфере и на рабочих местах обеспечивается:

- устройством водяных завес на воздухоподающих выработках и в местах перегрузки руды;
- смывом пыли с поверхности выработок;
- установкой пылеотсасывающего оборудования в разгрузочных и погрузочных камерах у рудоспусков, в местах загрузки и разгрузки скипов;
- увлажнением горной массы при погрузке и разгрузке;
- бурением скважин и шпурков с обязательной промывкой водой с добавлением смачивателя типа дибутил;
- применением на взрывных работах гидрозабойки шпурков и скважин, гидромин и туманообразователей.

Для устранения распространившейся в рудничной атмосфере пыли проектом предусматривается:

- интенсивное проветривание выработок, обеспечивающее вынос тонкодисперсной пыли;
- рециркуляционное проветривание тупиковых забоев вентиляторами местного проветривания и фильтровентиляционными установками.

3. ГОРНО-МЕХАНИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ

3.1 Подъёмные установки

Подъёмная установка ствола «Скиповой».

Ствол «Скиповой» предусмотрено оборудовать двухскиповой и одноклетевой подъёмными установками, ствол предназначен для выдачи руды, аварийно-ремонтного подъёма, спуска и подъёма крупногабаритного оборудования.

Скиповая подъёмная установка.

Двухскиповая подъёмная установка с многоканатной **подъёмной машиной 8К 5032 (Inco, Чехия)** и скипами ёмкостью 24 м³ (грузоподъёмность 55 т) выдаёт руду на поверхность с дозаторных горизонтов минус 500 м и 800 м. Расчёт производительности скиповой подъёмной установки приведён в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Расчёт производительности скипового подъёма ствола «Скиповой» по выдаче руды с горизонта минус 800 м (высота подъёма 1280 м)

Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели
Высота подъёма	м	1280
Скорость подъёма	м/с	12
Вместимость скипа	м ³	24
Грузоподъёмность скипа	т	55
Пауза между двумя подъёмами	с	25,0
Продолжительность цикла	с	325,96
Число подъёмов в час с учётом коэффициента неравномерности $K_h = 1,3$		17
Часовая производительность	т	1214,9
Суточная производительность при 18 часах работы	т	21868,2
Годовая производительность при 18 часах работы с учётом коэффициента неравномерности $K_h = 1,3$	млн. т	5,13

Клетевая подъёмная установка.

Одноклетевая подъёмная установка с наземной **подъёмной машиной Ц3,5×2,4-25** и клетью, с размером пола 3100×1370 мм и предназначена для осуществления аварийно-ремонтного подъёма.

Грузовая установка.

Спуск и подъём крупногабаритного оборудования предусмотрено осуществлять **лебёдкой проходческой ЛПЭП-25У**.

Подъёмные установки ствола «Скиповой» – чертёж 113.13-ГМ, лист 1.

Подъёмные установки ствола «Алешинский».

Ствол «Алешинский» предназначен для спуска-подъёма людей, оборудования, материалов и выдачи породы.

Ствол «Алешинский» предусмотрено оборудовать двумя клетевыми подъёмными установками. Клетевые подъёмные установки оборудованы многоканатными **подъёмными машинами 4К 4018**, противовесами и клетями с подвижным кузовом, размером пола 5200×1500 мм.

Выдачу породы предусмотрено осуществлять в **вагонетках ВГ-4,5** (Таблица 3.2). В башенном копре, на отметке +12,6 м предусмотрен комплекс механизмов для обмена вагонеток и их разгрузки в опрокидывателе.

Таблица 3.2 Техническая характеристика шахтной вагонетки ВГ 4,5-750 (900):

Параметр	Значение
Вместимость кузова, м ³	4,5
Грузоподъёмность, т	13,5
Жёсткая база, мм	1250
Колея, мм	750 (900)
Разгрузка вагонетки	круговым опрокидывателем
Радиус закругления рельсового пути, м, не менее	15
Тип сцепки	звеньевая, вращающаяся
длина (по буферам)	3950
ширина	1350
высота	1550
Масса, кг	3500

Ориентировочный расчёт производительности подъёмных установок приведён в таблице 3.3.

Таблица 3.3 - Ориентировочный расчёт производительности клетевых подъёмных установок ствола "Алешинский"

Наименование показателя	Ед. изм	Значение
Высота подъёма	м	932
Максимальная скорость подъёма	м/с	10
Продолжительность подъёма	с	93,2
Пауза	с	40
Время одного цикла	с	266,4
Число подъёмов в час	-	13,5
Число подъёмов в час с учётом коэффициента неравномерности $K_n=1,4$	-	10
Масса породы в вагонетке ВГ-4,5	т	6,9
Время на осмотр ствола, канатов, сосудов и техническое обслуживание подъёмов	ч	5,8
Время для выдачи руды	ч	8
Часовая производительность по руде	т	208
Возможная годовая производительность подъёма по руде	тыс. т	607,4
Необходимое количество выдаваемой породы в год	тыс. т	60
Время в сутки, необходимое для выдачи породы	ч	1,2
Время в сутки, необходимое для спуска-подъёма людей	ч	2
Время в сутки, необходимое для выдачи руды и породы	ч	9,2
Общее время работы в сутки, необходимое для выдачи горной массы, спуска-подъёма людей, осмотра и технического обслуживания	ч	17

Подъёмные установки ствола «Алешинский» – чертёж 113.13-ГМ, лист 2.

Подъёмная установка ствола «Восточный-Вентиляционный».

Ствол «Восточный-Вентиляционный» предназначен для выдачи загрязнённого воздуха, аварийного подъёма людей, выдачи породы от проходческих работ (до сбойки со стволом «Алешинский»).

Ствол предусматривается оборудовать клетью с размерами пола 4500×1500 мм и противовесом. **Подъёмная машина одноканатная ЦР 6×3,4/0,6.**

Выдачу породы предусмотрено осуществлять в вагонетках ВГ-4,5, для этого в надшахтном здании на отметке +12,6 м предусмотрен комплекс механизмов для обмена вагонеток и их разгрузки в опрокидывателе.

Также ствол предусматривается оборудовать лестничным отделением.

Поверхностный технологический комплекс ствола «Восточный-Вентиляционный» – чертёж 113.13-ГМ, лист 3.

Подъёмная установка ствола «Западный-Вентиляционный».

Ствол «Западный-Вентиляционный» предназначен для выдачи загрязнённого воздуха, аварийного подъёма людей, выдачи породы от проходческих работ (до сбояки со стволом «Алешинский»).

Ствол предусматривается оборудовать клетью с размерами пола 4500×1500 мм и противовесом. Подъёмная машина одноканатная ЦР $6 \times 3,4/0,6$.

Выдачу породы предусмотрено осуществлять в вагонетках ВГ-4,5, для этого в надшахтном здании на отметке +12,6 м предусмотрен комплекс механизмов для обмена вагонеток и их разгрузки в опрокидывателе.

Также ствол предусматривается оборудовать лестничным отделением.

Поверхностный технологический комплекс ствола «Западный-Вентиляционный» – чертёж 113.13-ГМ, лист 4.

Лифтовой подъёмник.

Для сообщения между горизонтами минус 800 м и минус 500 м в проекте предусмотрен грузопассажирский лифт грузоподъёмностью 1 тонна.

Работа лифта автоматизирована.

3.2 Рудовыдачной комплекс

Рудовыдачной комплекс первой очереди технологической схемы выдачи и перепуска руды обеспечивает перепуск и транспортировку руды с горизонтов минус 100, минус 200 и перепуск руды с горизонтов минус 300, минус 400 м на уровень дозаторной (горизонт минус 500 м) и состоит из:

- камер опрокидывателей на горизонтах;
- rudоспусков;
- камер дробления;
- бункеров дроблённой руды;
- конвейерной выработки;
- дозаторной.

Руда крупностью до 700 мм через опрокидыватель поступает вrudоспуски, откуда пластинчатыми питателями подаётся в щековые дробилки. Отсев руды класса 250 мм осуществляется через колосниковый грохот. Дроблённая и отсевянная руда подаётся в бункер дроблённой руды, откуда питателями подаётся на конвейерную линию, далее в дозаторы с последующей загрузкой в скипы и выдачей на поверхность.

Пропускная способность оборудования первой очереди технологической схемы выдачи и перепуска руды приведена в таблице 3.4 и составляет 5 млн. тонн руды в год.

Технологическая схема выдачи и перепуска руды ствола «Скиповской» показана на рисунке 3.1.

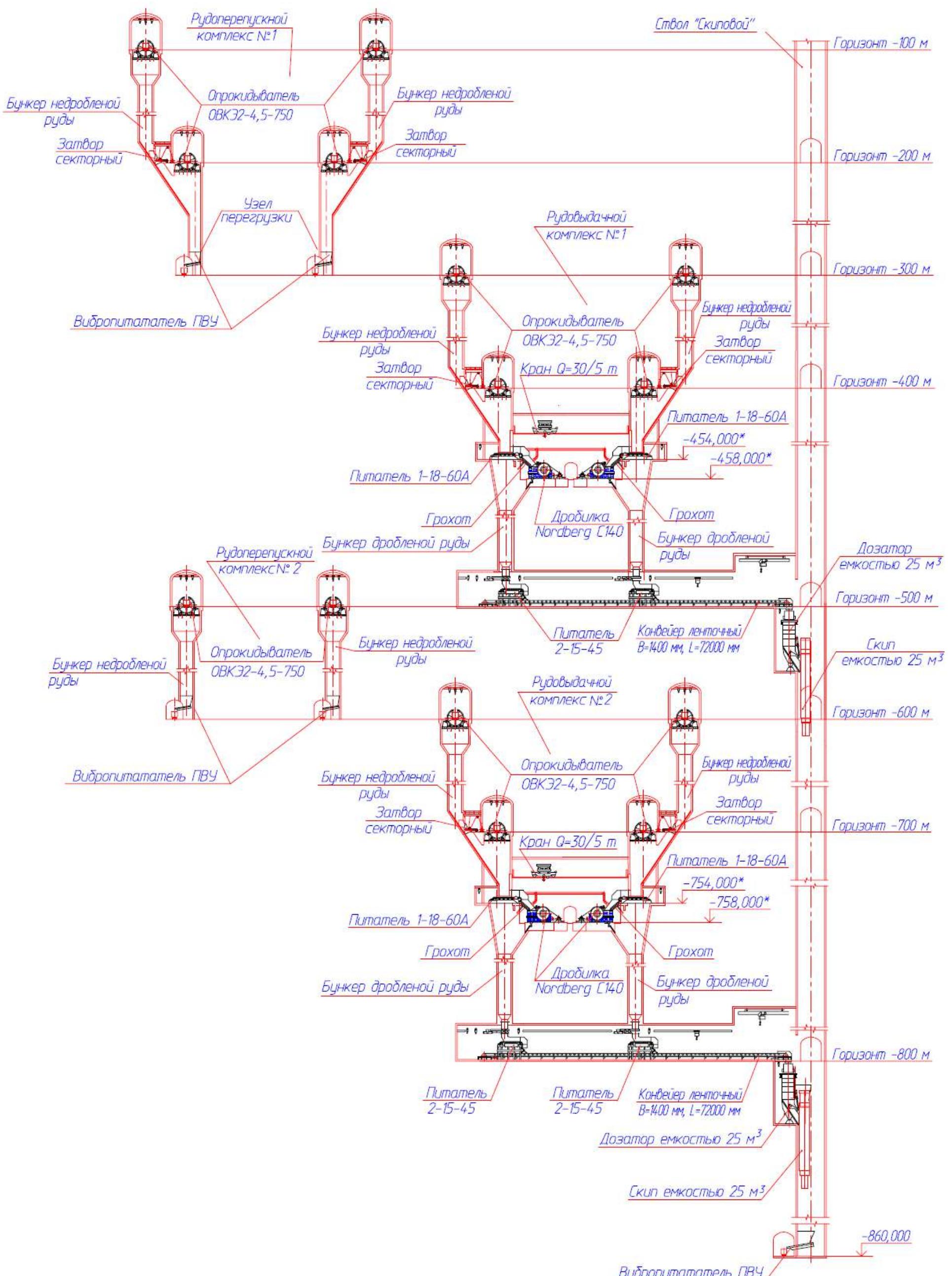


Рисунок 3.1- Технологическая схема выдачи и перепуска руды ствола «Скировой»

Таблица 3.4 - Перечень оборудования рудовыдачного комплекса ствола «Скиповой»
(Первая очередь)

Наименование	Место установки	Кол-во, шт.	Производительность, млн. т руды
Опрокидыватель круговой ОВКЭ2-4.5-750	гор. минус 100 м	2	2,5
Опрокидыватель круговой ОВКЭ2-4.5-750	гор. минус 200 м	2	2,5
Опрокидыватель круговой ОВКЭ2-4.5-750	гор. минус 300 м	2	2,5
Опрокидыватель круговой ОВКЭ2-4.5-750	гор. минус 400 м	2	2,5
Питатель пластинчатый 1-18-60А	отм. минус 454 м	2	2,75-3,1
Грохотная колосниковая решётка	отм. минус 454 - минус 458 м	2	-
Дробилка щековая Nordberg C140	отм. минус 458 м	2	2,6
Питатель пластинчатый 2-15-45	гор. минус 500 м	2	2,6-7,1
Конвейер ленточный в дозаторной, В – 1400 мм, L – 70 м	гор. минус 500 м	1	5,5-9,9
Дозатор ёмкостью 24 м ³	гор. минус 500 м	2	7,1

Рудовыдачной комплекс второй очереди технологической схемы выдачи и перепуска руды обеспечивает перепуск и транспортировку руды с горизонта минус 500 и перепуск руды с горизонтов минус 600, минус 700м на уровень дозаторной (горизонт минус 800м) и состоит из:

- камер опрокидывателей на горизонтах;
- рудоспусков;
- камер дробления;
- бункеров дроблённой руды;
- конвейерной выработки;
- дозаторной.

Руда крупностью до 700 мм через опрокидыватель поступает в рудоспуски, откуда пластинчатыми питателями подаётся в щековые дробилки. Отсев руды класса 250 мм осуществляется через колосниковый грохот. Дроблённая и отсеянная руда подаётся в бункер дроблённой руды, откуда питателями подаётся на конвейерную линию, далее в дозаторы с последующей загрузкой в скипы и выдачей на поверхность

Перечень оборудования комплексов второй очереди технологической схемы выдачи и перепуска руды приведён в таблице 3.5.

Таблица 3.5 - Перечень оборудования рудовыдачного комплекса ствола «Скиповой»
(вторая очередь)

Наименование	Место установки	Кол-во, шт.	Производительность, млн. т руды
Опрокидыватель круговой ОВКЭ2-4.5-750	гор. минус 500м	2	2,5

Опрокидыватель круговой ОВКЭ2-4.5-750	гор. минус 600м	2	2,5
Опрокидыватель круговой ОВКЭ2-4.5-750	гор. минус 700м	2	2,5
Питатель пластинчатый 1-18-60А	отм. минус 754м	2	2,75-3,1
Грохотная колосниковая решётка	отм. минус 754м - минус 758м	2	-
Дробилка щековая Nordberg C140	отм. минус 758м	2	2,6
Питатель пластинчатый 2-15-45	гор. минус 800м	2	2,6-7,1
Конвейер ленточный в дозаторной, В-1400мм, L-72м	гор. минус 800м	1	5,5-9,9
Дозатор ёмкостью 24м ³	гор. минус 800м	2	7,1

Технические характеристики дробилки щековой Nordberg C 140 приведены в таблице 3.6.

Таблица 3.6-Технические характеристики дробилки щековой Nordberg C 140

Размер приемного отверстия (ширина x длина)	мм	1400x1070
Пределы регулирования выходной щели,	мм	125-250
Максимальный размер загружаемого материала,	мм	950
Максимальный размер загружаемого материала,	кг	45300
Установленная мощность,	кВт	200/160
Габаритные размеры,	мм	3645x2890x3060
Производительность,	т/ч	385-725

3.3 Вентиляторные установки главного проветривания

Проветривание горных выработок рудника предусматривается осуществлять всасывающим способом.

Для этого установлены калориферные установки: у ствола «Алешинский» производительностью 550 м³/с, у ствола «Скиповой» производительностью 50 м³/с (для проветривания ствола и рудо-выдачного комплекса).

Для выдачи загрязнённого воздуха из шахты у каждого из стволов «Восточный-Вентиляционный» и «Западный – Вентиляционный» осуществляется от главных вентиляторных установок, состоящих из двух **вентиляторов ВО-30ВКР** (один в работе, другой в резерве) производительностью по 300 м³/с каждый.

Техническая характеристика вентиляторов приведена в таблице 3.3.1

Таблица 3.3.1 - Техническая характеристика вентиляторов

Наименование	Ед. изм.	Показатели	
		Ствол «Восточный Вентиляционный» ВО-30ВКР	Ствол «Западный - Вентиляционный» ВО-30ВКР
Диаметр рабочего колеса	мм	3000	3000
Способ регулирования		Частотный преобразователь	
Подача:	м ³ /с		
-номинальная в пределах рабочей области;	- -	300	300
-минимальная;	- -	100	100
-максимальная.	- -	450	450

Давление номинальное:	Па		
-полное;	- -	8100	8100
-статическое.	- -	8020	8020
Статическое давление в пределах рабочей области	Па		
-минимальное;	- -	1600	1600
-максимальное.	- -	5500	5500
КПД максимальный:		0,87	0,87
-полный;		0,9	0,9
-статический.		0,82	0,82
Мощность электродвигателя	кВт	3000	3000
Частота вращения	мин. ⁻¹	1000	1000
Масса вентилятора без КСРП и без электродвигателя	т	27	27

3.4 Водоотливные установки

При вскрытии Алешинского месторождения откачка воды предусмотрено двумя главными водоотливными установками, расположенными у ствола «Алешинский» на горизонтах минус 400 м и минус 800 м.

На горизонте минус 100 м предусмотрена дренажная насосная, оборудованная четырьмя **насосными агрегатами ЦНСА 850-360** производительностью 850 м³/ч и напором 360 м каждый.

Главную водоотливную установку у ствола «Алешинский» на горизонте минус 400 м оборудована четырьмя насосными агрегатами ЦНСА 500-640 производительностью 500 м³/ч каждый, напором 640 м. Главная водоотливная установка служит для откачки шахтной воды на поверхность в очистные сооружения по двум водоотливным ставам диаметром 400 мм (один – резервный).

Главную водоотливную установку у ствола «Алешинский» на горизонте минус 800 м оборудована тремя **насосными агрегатами ЦНСА 500-480** производительностью 500 м³/ч и напором 480 м каждый. Главная водоотливная установка служит для откачки шахтной воды в водосборники насосной горизонта минус 400 м по двум водоотливным ставам диаметром 300 мм (один став резервный).

Стволы «Алешинский», «Восточный-Вентиляционный» и «Западный-Вентиляционный» оборудованы насосами **ЭЦВ 8-40-120** производительностью 40 м³/ч и напором 120 м каждый.

Вода из зумпфа ствола «Алешинский» по трубопроводу диаметром 80 мм, проложенного по стволу, перекачивается в водосборники насосной горизонта минус 800 м.

Вода из зумпфов стволов «Восточный-Вентиляционный» и «Западный-Вентиляционный» сбрасывается в водоотливные канавки горизонтов минус 500 м и минус 700 м соответственно.

Насосные станции горизонтов минус 100 м, минус 400 м, минус 800 м – чертежи 113.13-ГМП, листы 1, 2, 3.

Техническая характеристика водоотливных установок приведена в таблице 3.6.

Таблица 3.6 – Техническая характеристика водоотливных установок

Наименование	Ед. изм.	Дренажная насосная на гор. минус 100 м	Главная насосная установка на гор. минус 400 м	Главная насосная установка на гор. минус 800 м
		I и II очереди		II очередь
1	2	3	4	5

Назначение		Откачка воды на поверхность	Откачка воды на поверхность	Откачка воды в водосборники насосной гор. минус 400 м
Водоприток:				
-нормальный	м ³ /ч	1260	750	340
-максимальный	м ³ /ч	1560		
Геодезическая высота нагнетания	м	200	600	300
Насос:				
-тип		ЦНСА 850-360	ЦНСиА 500-640	ЦНСиА 500-480
-производительность	м ³ /ч	850	500	500
-напор	м	360	640	480
Электродвигатель:				
-тип		ДСП-118/44-4	ДАП-14-79- 4	ВАОУ –630М-4
-мощность	кВт	1250	2000	1600
-частота вращения	об/мин	1500	1500	1500
Число установленных насосов	шт.	4 (2 в работе, 1–резерв, 1–ремонт)	4 (2 в работе, 1–резерве, 1–ремонт)	3 (1 в работе, 1–резерв, 1–ремонт)
Диаметр нагнетательных ставов в стволе	мм	450	400	300
Количество нагнетательных ставов	шт.	2	2	2
Количество водосборников	шт.	4	2	2

3.5 Воздухоснабжение

Снабжение рудника сжатым воздухом предусмотрено осуществляется от компрессорной станции, расположенной на поверхности у ствола «Алешинский».

В шахту сжатый воздух предусмотрено подавать по проложенному в стволе «Алешинский» трубопроводу диаметром 400 мм. На воздухопроводе устанавливаются компенсаторы температурных изменений, расстояние между компенсаторами не превышает 250 м. На горизонтах минус 100 м – минус 800 по главному откаточному квершлагу, по откаточному штреку, ортам и участковым выработкам предусмотрено проложить трубопроводы диаметром соответственно 300, 200, 150 и 100 мм.

Соединение магистральных трубопроводов предусматривается сварное, а на участковых – фланцевое. На магистральных воздухопроводах горизонтальных выработок через каждые 300 – 500 м предусматриваются влагомаслоотделители.

Расчёт потребного количества сжатого воздуха для нужд рудника приведён в таблице 3.7.

Таблица 3.7 - Расчёт потребного количества сжатого воздуха

Наименование потребителя	Кол-во, шт.	Расход воздуха на единицу	Коэффициент использования	Коэффициент износа	Расход воздуха, м ³ /мин
--------------------------	-------------	---------------------------	---------------------------	--------------------	-------------------------------------

				оборудования, м ³ /мин	вания по времени		
Очистные работы							
1	Станок буровой НКР-100 МА	8	10	0,5 5	1 ,15	5 0,6	
2	Пневмозарядчик ЗП-2	12	1,2	0,6	1 ,15	9 ,936	
3	Смесительно-зарядная машина УЛЬБА 400	8	6	0,7	1 ,15	3 8,64	
Проходческие работы							
4	Комплекс проходческий КПВ-4А	3	11,7	0,7	1 ,15	2 8,2555	
5	Комплекс проходческий КПН-4А	6	11,7	0,6	1 ,15	4 8,438	
6	Перфоратор телескопный ПТ-48	18	3,6	0,5 5	1 ,15	4 0,986	
7	Перфоратор ручной ПП-63 (ПП-54)	6	3,5	0,5 5	1 ,15	1 3,2825	
8	Пневмоподдержка для ручных перфораторов	6	3	0,5 5	1 ,15	1 1,385	
9	Лебедка тягальная ШВА-18000 П	12	4	0,7	1 ,15	3 8,64	
10	Буровая установка Рино 408Н	1	16	0,7	1 ,15	1 2,88	
Итого, м ³ /мин.							2 93,04
Всего с учетом потерь на не плотности и неучтённое оборудование (х1,1) (k _{доп.рас.} = 1,1), м ³ /мин.							3 22,34

3.6 Водоснабжение

Подачу воды подземным потребителям предусмотрено осуществлять по трубопроводу диаметром 200 м, проложенному в стволе «Алешинский». Пропускная способность трубы диаметром 200 мм составляет 245 м³/ч, что обеспечит подачу необходимого количества воды (102,9 м³/ч) на технологические нужды рудника и пожаротушение. Для гашения избыточного напора на подающем трубопроводе в околоствольных дворах на горизонтах предусматривается установить редукционные клапаны.

Подача воды в сеть выработок эксплуатационных горизонтов осуществляется по трубам с диаметром: главном откаточном квершлаге и штреке – 150 мм, откаточных ортах, вентиляционном квершлаге и околоствольных выработках – 100 мм. Трубы промышленного водопровода используются и для целей пожаротушения, оснащены пожарными кранами и узлами переключения трубопровода сжатого воздуха на подачу воды.

Расчёт расхода воды на технологические нужды приведён в таблице 3.8.

Таблица 3.8 - Расчёт расхода воды на технологические нужды

Наименование потребителя	Кол-во, шт.	Расход воды на единицу оборудования, л/ч	Коэффициент одновременности	Коэффициент утечек и неучтённых расходов	Общий расход, л/ч
Очистные работы					

1	Буровой станок НКР-100 МА	8	20	7 5	0,5	1,1	348 4,8
2	Буровой станок СОЛО 5-7С	8	000	6 5	0,5	1,1	290 40
3	Буровая установка Atlas Copco Boomer 282	4	000	9 5	0,5	1,1	217 80
Проходческие работы							
4	Буровая установка Axera 6-240	6	000	6 5	0,5	1,1	217 80
5	Буровая установка Rhino 408Н	1	8000	1 5	0,5	1,1	108 90
6	Перфоратор ручной ПП-63	6	60	3 5	0,5	1,1	130 6,8
7	Перфоратор телескопный ПТ-48	18	60	3 5	0,5	1,1	392 0,4
8	Оросители	2	80	4 5	0,5	1,1	580 ,8
9	Водяные завесы	2	00	6 0,6	0,6	1,1	792
Итого (л/час):							935 74,8
Итого (м ³ /час):							93, 5748
Итого с учётом затрат на неучтённое оборудование ($\times 1,1$) ($k_{\text{доп. рас.}} = 1,1$) (л/час):							102 932
Итого с учётом затрат на неучтённое оборудование ($\times 1,1$) ($k_{\text{доп. рас.}} = 1,1$) (м ³ /час):							102 ,932

3.7 Подземный транспорт

В соответствии со схемой вскрытия и отработкой месторождения, на горизонтах принята электровозная откатка.

Самоходное оборудование используется в очистных блоках, для доставки и перемещения оборудования и материалов по уклонам. Основными мероприятиями при применении самоходного оборудования на подземных горных работах в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» (приказ министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352) [37] являются:

- на самоходных машинах установлены кабины или козырьки, предохраняющие машиниста от падающих кусков горной массы;
- каждая машина снабжена углекислотным (порошковым огнетушителем);
- самоходная машина оборудована:
 - А) прибором, показывающим скорость движения машины;
 - Б) счетчиком моточасов или пробега в километрах;
 - В) осветительными приборами (фарами, стоп-сигналом, габаритными сигналами по ширине);
- запрещается использовать в подземных условиях топливо неизвестной марки;
- машины с дизельными ДВС оборудованы двухступенчатой системой очистки выхлопных газов (кatalитической и жидкостной);
- замеры количества воздуха, поступающего в выработки, где работают ДВС, производятся не реже двух раз в месяц;
- среднее содержание вредных газов в воздухе по взятым пробам не должно превышать установленных санитарных норм;

- гаражи, подземные склады ГСМ, места опробования и регулировки ДВС должны иметь обособленное проветривание с выдачей отработанного воздуха на исходящую струю;
- склады ГСМ и гаражи имеют два выхода в прилегающие выработки. На каждом выходе оборудуется противопожарный пояс с двумя металлическими дверями;
- машинисты иметь индивидуальные самоспасатели;
- запрещается производство взрывных работ на расстоянии менее 30 м от склада ГСМ.

Все движущиеся и врачающиеся части машин и механизмов, элементы приводов и передачи имеют надежно закрепленные ограждения, исключающие доступ к ним во время работы, и защитные устройства.

Транспортировка руды осуществляется электровозами К14, в вагонетках ВГ-4,5 к опрокидывателям горизонтов минус 100 – минус 700 м, откуда по рудоспускам перепускается в рудо-перепускной комплекс.

Порода транспортируется электровозами К14 в вагонетках ВГ-4,5 к стволу «Алешинский» и клетевыми подъёмами выдаётся на поверхность. Технические характеристики электровоза К-14 приведены в таблице 3.9

Таблица 3.9 Технические характеристики электровоза К-14

Параметр	Значение	
Ширина колеи, мм*	750	900
Высота по кабине, мм	1650	1650
Ширина по раме, мм	1350	1350
Длина по раме (буферам), мм	4700 (5100)	4700 (5100)
Жесткая база, мм	1700	1700
Клиренс, мм	90	90
Диаметр по круга катания, мм	680	680
Напряжение питающей сети, В	250	250
Мощность электродвигателей в часовом режиме, кВт, не менее	2x45	2x45
Скорость в часовом режиме, км/час	10.8	10.8
Сила тяги в часовом режиме, кН	25	25
Масса электровоза, т	14.0	14.0

Уборка просыпи с отметки минус 860 м от ствола «Скиповой» осуществляется в вагонетках ВГ-4,5, которые электровозами доставляются к стволу «Алешинский», откуда клетью выдаются на один из горизонтов и далее – к опрокидывателю.

Перевозка людей к месту работы осуществляется электровозами К14 в пассажирских вагонетках ВПГ-18.

Расчёты выполнены на максимальную производительность в разные периоды развития.

Расчёт электровозной откатки приведён в таблице 3.10.

Таблица 3.10 – Расчёт электровозной откатки на максимальную производительность

Наименование показателей	Ед. изм.	Горизонт минус 400 м		Горизонт минус 500 м	
		руда	порода	руда	порода
1	2	3	4	5	6
1 Годовая производительность	тыс. т	3000	300	2000	200

2	Коэффициент неравномерности	-	1,45	1,45	1,45	1,45
3	Число рабочих дней в году	дней	350	350	350	350
4	Число смен в сутки	см.	3	3	3	3
5	Сменная производительность	т.	4143	414	2762	276
6	Длина откатки	м	4265	4265	4180	4180
7	Тип вагонетки		ВГ-4,5	ВГ-4,5	ВГ-4,5	ВГ-4,5
8	Вместимость вагонетки	куб. м	4,5	4,5	4,5	4,5
9	Грузоподъёмность вагонетки	т.	10,4	6,9	10,4	6,9
10	Количество вагонеток в составе	шт.	10	10	10	10
11	Полезный вес груза в составе	т.	103,8	68,9	103,8	68,9
12	Скорость движения состава	м/мин	180	180	180	180
13	Время погрузки состава	мин	15	15	15	15
14	Время разгрузки состава	мин	10	10	10	10
15	Время манёвра	мин	10	10	10	10
16	Время движения состава	мин	47	47	46	46
17	Продолжительность рейса	мин	82	82	81	81
18	Необходимое число рейсов в смену	рейс	39,9	6,0	26,6	4,0
19	Возможное число рейсов электровоза в смену	рейс	4	4	4	4
20	Расчётное число электровозов	шт.	10	2	7	1
21	Количество электровозов в составе	шт.	1	1	1	1
22	Принятое число электровозов	шт.	10	2	7	1
23	Количество электровозов на вспомогательных работах	шт.	1	1	1	1
24	Количество машинистов	чел.	11	3	8	2
25	Резервные электровозы	шт.	3	1	2	1
26	Всего электровозов	шт.	14	4	10	3
27	Количество вагонеток	шт.	125	25	88	13

Доставка материалов и оборудования для подготовительных и добычных работ осуществляется платформами и вагонетками специального назначения.

Перечень транспортного оборудования приведён в таблице 3.11.

Таблица 3.11 Перечень транспортного оборудования

Наименование оборудования	Тип	Общее количество, шт.
Электровоз контактный	К14	31
Вагонетка грузовая	ВГ-4,5	251
Вагонетка для доставки ВВ	ВМ	10
Вагонетка пассажирская	ВПГ-18	10
Вагонетка для доставки леса	ВЛ-6	6
Вагонетка для доставки смазочных материалов	ВСМ 1,4	3
Вагонетка ассенизационная шахтная	ВАШ	10
Платформы для доставки материалов и оборудования (сталь буровая, коронки, спецпрофиль, трубы)	ПТ-3	4

Машина для зачистки канавок	МЗК	4
Вагонетка ремонтная	ВР-750	4
Машина для зачистки выработок	МЗВ	2

3.8 Ремонтное и складское хозяйство

Подземное ремонтно-складское хозяйство включает инструментальные кладовые, склады ППМ, депо контактных электровозов, камеры осмотра, ремонта и мойки самоходного оборудования, камеры осмотра подвижного состава, склады ГСМ и пункты заправки самоходного оборудования, склады ВМ, камеры текущего ремонта вагонеток, камеры отстоя самоходного оборудования, пункты технического обслуживания зарядной техники, размещаемые на проектируемых горизонтах. Размещение камер показано на планах горизонтов. Проветривание камер осуществляется за счёт общешахтной депрессии.

Подземное ремонтное хозяйство предназначено для технического обслуживания и текущего ремонта горно-шахтного оборудования (электровозов, вагонеток, перфораторов, самоходного оборудования).

Ремонтные пункты размещаются в самостоятельных камерах на горизонтах и оснащены необходимым набором оборудования, приспособлений, грузоподъёмных средств для технического обслуживания и ремонта горного оборудования, подвижного состава и отвечают требованиям правил ведения ремонтных работ в условиях шахты и пожарной безопасности.

Депо контактных электровозов.

Камера депо предназначена для текущих и капитальных поузловых ремонтов контактных электровозов со сцепным весом 14 т в подземных условиях шахт.

Депо контактных электровозов рассчитаны на два ремонтных поста, оборудованы смотровой ямой.

Оборудование депо выбрано в соответствии с операциями, которые необходимо выполнять в подземных условиях.

В проекте предусматривается ряд мер по обеспечению безопасного ведения работ, механизации трудоёмких процессов, устраниению причин загрязнения воздуха, а также противопожарные мероприятия.

Подвесной электрический кран и гидравлические домкраты обеспечивают механизацию трудоёмких процессов.

Камеры депо оборудованы противопожарными дверьми и оснащены первичными средствами пожаротушения: огнетушителями, ящиками с песком, лопатами и установками автоматического пожаротушения.

Камера осмотра и ремонта подвижного состава.

Технический осмотр подвижного состава производится в специальных камерах.

Камеры осмотра подвижного состава оборудованы смотровой ямой, грузоподъёмными механизмами, гидравлическими домкратами и другими средствами механизации ремонтных работ. Проветривание камеры осуществляется за счет общешахтной депрессии, а в местах сварки и мойки деталей предусмотрена принудительная вентиляция.

Инструментальная кладовая.

Подземную камеру инструментальной кладовой предусматривается оборудовать шкафами, пирамидами, стеллажами для хранения оборудования, инструмента и инвентаря. Кроме того, в кладовой производится приём, хранение, выдача и учёт мелкого оборудования и инструмента.

Заточка инструмента производится точильно-шлифовальным станком с пылеулавливающим агрегатом. Проветривание инструментальной производится вентиляторами местного проветривания.

Камера ГСМ и пункт заправки самоходного оборудования

Для обеспечения бесперебойной снабжения ГСМ самоходной техники на уклоне горизонтов минус 200 м, минус 400 м, минус 500 м, минус 700 м и минус 800 м располагаются камеры ГСМ и пункты заправки самоходного оборудования.

Каждый склад ГСМ предусматривается оборудовать противопожарными средствами согласно «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов...» [37].

Кроме первичных средств пожаротушения в каждом складе ГСМ предусматривается установка автоматического пожаротушения.

От подводящих выработок пункты хранения ГСМ ограждены поясом противопожарных дверей и размещены на исходящей струе.

Камера осмотра, ремонта и мойки самоходного оборудования с ДВС

В целях обеспечения эксплуатационного ремонта и обслуживания самоходного оборудования проектом предусматривается подземные камеры ремонта на горизонтах минус 300, минус 400, минус 700 и минус 800 м

В пункте ремонта предусматривается:

- пункт мойки с очистными сооружениями;
- пункт технического осмотра и ремонта оборудования;
- пункт диагностики двигателей;
- пункт сварочных работ.

Пункт ремонта оснащён диагностической аппаратурой и оборудованием для выполнения текущего ремонта машин.

Пункт технического обслуживания зарядной техники

Подземная камера обслуживания зарядной техники располагается на горизонте минус 400 м и предназначена для технического обслуживания, осмотра и текущего ремонта специальной техники для зарядки буровых скважин взрывчатыми материалами.

Проектом предусматривается оснащение камеры сварочным, металорежущим оборудованием, шкафами для инструментов, стеллажами, слесарными столами, различными приспособлениями для проведения ремонтных работ. Камера оборудована агрегатом для отвода загрязнённого воздуха. Камера оснащена первичными средствами пожаротушения: огнетушителями, ящиком с песком, лопатами. Проектом также предусматривается установка противопожарных дверей.

Склад противопожарных материалов.

Склад противопожарных материалов (далее – ППМ) предусматривается укомплектовать средствами пожаротушения, материалами и инвентарём в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов...» [37]. Перечень инвентаря и материалов на складе ППМ приведён в таблице 3.12.

Таблица 3.12 – Перечень инвентаря и материалов на складе ППМ

Оборудование, инструменты и материалы		Ед. изм.	Подземные склады
1	Огнетушители:	шт.	
	-порошковые	шт	-
	-пенные	шт	-

2	Пожарные рукава (шланги резиновые)	м	100
3	Пожарные стволы	шт.	2
4	Ломы	шт	2
5	Кайла	шт	2
6	Лопаты породные	шт	4
7	Пилы поперечные	шт	2
8	Топоры	шт	2
9	Ведра железные	шт	5
10	Носилки рабочие	шт	2
11	Гвозди 100-150 мм	кг	10
12	Бетониты или облегчённые блоки размером 25 x 25 x 50 см	шт.	600
13	Песок	м ³	3
14	Глина	м ³	3
15	Пеногенератор	шт.	1
16	Пенообразователь	т	1
17	Порошковая огнетушительная установка	шт.	-
18	Огнетушительный порошок	т	-

Ёмкость склада определена из условия расположения в нем необходимого количества противопожарного инвентаря и материала. Противопожарные материалы (песок, глина и бетониты) размещаются в вагонетках и ящиках, а инвентарь – на щитах.

Противопожарный поезд, состоящий из шести гружёных вагонов, постоянно находится на складе и при необходимости доставляется к очагу пожара.

Проветривание склада противопожарных материалов осуществляется за счёт общешахтной депрессии через решетчатые двери.

3.9 Механизация основных и вспомогательных работ

Для механизации путевых работ при укладке, ремонте и содержании подземных железнодорожных путей предусматривается поезд путеукладочный ПП-750, в состав которого входит:

- вагонетка ВН-750 с комплектом путевого инструмента;
- балансировочный вагон БВН-2;
- машина путевая.

Для механизации по поддержанию выработок с рельсовой колеей и очистки водоотливных канавок предусматривается погрузчик ковшовый ПКУ-А. Водосточная канава открытая и располагается на стороне противоположной свободному проходу.

С целью недопущения заиливания водосборников главных насосных установок предусмотрены илоотстойники, очистка которых осуществляется погрузчиком ПКУ-А.

Механизация трудоемких и тяжелых работ при монтаже и ремонте оборудования осуществляется с применением подъемно-транспортных машин и механизмов, средств малой механизации, электрифицированного инструмента, стендов и приспособлений.

В камерах, (электровозное депо, пункте ремонта самоходной техники, ремонта вагонеток, дробления, насосных), устанавливаются грузоподъемные механизмы: тали; краны; лебедки. Применяется специальное оборудование, обеспечивающее механизацию сборочно-разборочных работ, резки, рубки, сверления, сварки металла, промывки деталей и смазки.

Ремонтные работы.

На уклоне горизонтов минус 100 м, минус 200 м и минус 300 м предусматриваются камеры ремонта и обслуживания самоходного оборудования.

Камера ремонта самоходного оборудования предусматривается оснастить:

- кранами подвесными, талями;
- пресс электрогидравлический, усилие 50 тс;
- точильно-шлифовальный станок ЗЛ631;
- токарно-винторезный станок 16Д20;
- вертикально-сверлильный станок МН25Л;
- сварочный трансформатор ТДМ401;
- моечная установка ЦКД1112;
- домкрат гидравлический ДГ-20;

В пункте ремонта предусматривается производить, обслуживание, ремонтные, диагностические, сварочные работы. Поузловой ремонт оборудования предусматривается в центральных ремонтных мастерских.

4. ХОЗЯЙСТВО ВЗРЫВЧАТЫХ МАТЕРИАЛОВ И ВЗРЫВНЫЕ РАБОТЫ

Взрывчатые материалы (ВМ) поступают на Алешинский подземный рудник с базисного склада ВМ.

На очистных работах в качестве основного ВВ принят гранулит Э, на горно-проходческих работах принято ВВ типа аммонит 6ЖВ.

Годовой расход ВВ составляет 2656 т.

Для хранения патронированных ВВ и средств инициирования проектом предусматривается использовать расходный подземный склад ВМ вместимостью 12 т, расположенный на горизонтах минус 100 м, минус 400, минус 700 м, а также участковые пункты хранения ВМ емкостью не более 1 т.

5.ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

5.1 Промышленная безопасность, охрана труда и промсанитария

5.1.1 Перечень опасных веществ и их характеристики

Обоснование идентификации особо опасных производств

П	Перечень идентифицированных опасных производств	Наименование опасных веществ	Количество опасного вещества	Сведения о включении объекта в перечень
1	2	3	4	5
1.	Использование и хранение ВМ:			В соответствии с Законом Республики Казахстан от 11 апреля 2014 г. № 188-В «О гражданской защите»
1.1	Подземный склад ВМ -100 гор.	ВМ	12 т	
1.2	Подземный склад ВМ -400 гор.	ВМ	12 т	
1.3	Подземный склад ВМ -700 гор.	ВМ	12 т	
1.4	Участковый пункт хранения	ВМ	1 т	
1.5	Использование взрывчатых веществ на один взрыв при добыче полезных ископаемых подземным способом	ВМ	33,8 т	
2	Использование и хранение горючих веществ			
2.1	Подземный склад ГСМ - 200 м	ДТ, т	4 т	
2.2	Подземный склад ГСМ - 300 м	ДТ, т	4 т	
2.3	Подземный склад ГСМ - 400 м	ДТ, т	4 т	
2.4	Подземный склад ГСМ - 500 м	ДТ, т	4 т	
3.	Компрессорная установка	-	-	
4.	Эксплуатация грузоподъемных механизмов	-	-	
5.	Использование и хранение окисляющих веществ	Кислород, т	0,32 т	

На месторождении Алешинское ТОО «Алешинское» добыча полезного ископаемого будет осуществляться подземным способом с применением грузоподъемных механизмов, баллонов с газами и взрывчатых веществ, и согласно Статье 70 Закона Республики Казахстан «О гражданской защите» №188-В от 11.04.2014г [46] месторождение будет рассматриваться как опасный производственный объект.

Характеристика опасного вещества

а) Аммонит 6ЖВ

№ п/п	Наименование параметра	Параметр		Нормативный источник информации	
1	2	3		4	
1.	Название вещества				
1.1.	Химическое	Тонкодисперсная смесь нитрата аммония и тринитротолуола			
1.2.	Торговое	Аммонит 6ЖВ			
2.	Формула				
2.1.	Эмпирическая	Аммиачная селитра NH_4NO_3	Тротил $4\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_3\text{CH}_3$	Инструкция по применению. Журнальное постановление № 5/57	
2.2.	Структурная	Смесь			
3.	Состав, % (весовой)	79%- аммиачная селитра 21%- тротил			
3.1.	Основной продукт	Аммиачная селитра			
3.2.	Примеси (с идентификацией)	Отсутствуют			
4.	Общие данные				
4.1.	Молекулярный вес	80,04- аммиачная селитра 227- тротил, г/моль			

1	2	3	4
4.2.	Температура кипения, °C (при давлении 101 кПа)	Аммиачная селитра разлагается при температуре 210 °C не доходя до кипения Тротил при 280 °C (горение переходит во взрыв)	
4.3.	Плотность при 20°C, кг/м ³ (при давлении 101 кПа)	1000-1200	
5.	Данные о взрывопожароопасности	Температура вспышки при постоянной температуре с задержкой 1 мин - 330-336 °C Распространение пламени 70 г/м ³ Давление взрыва - 434 кПа Максимальная скорость нарастания взрыва 14,5 МПа/с	-//-
6.	Данные о токсической опасности		
6.1.	ПДК в воздухе рабочей зоны	AC-10 мг/м ³ Тротил-0,5 мг/м ³	
6.2.	ПДК в атмосферном воздухе	AC-0,3 мг/м ³ Тротил-0,007 мг/м ³	
6.3.	Летальная токсикоза LC ₅₀	AC-4280 мг/м ³ , в/ж, крысы Тротил - 2000 мг/м ³ , в/ж, белые мыши	
6.4.	Пороговая токсикоза LC ₅₀	нет данных	

1	2	3	4
7.	Реакционная способность	<p>Тротил при нормальной температуре не летуч, практически негигроскопичен и не растворим в холодной воде, холодном спирте. Тротил взаимодействует с щёлочами, с их водными и спиртовыми растворами, нитратами калия и натрия с образованием тротилатов. Тротил хорошо растворим в пиридине, бензоле, толуоле, хлороформе, ацетоне, эфире, кипящем спирте, серной и азотной кислотах. АС хорошо растворима в воде. Взаимодействует с серой, серным колчеданом, хлорной известью, с фосфором и фосфорсодержащими веществами, с магнием. Несовместимые при хранении вещества, воспламеняющиеся вещества и материала, вода, кислоты, щёлочи, нитраты калия и натрия, сера, серный колчедан, хлорная известь, бензол, толуол, ацетон, эфир, фосфор и фосфорсодержащие вещества, магний.</p> <p>Запрещено совместное хранение: с ВВ других групп совместимости, с пиротехническими изделиями, с изделиями содержащими инициирующие и метательными ВВ, с сосудами, находящимися под давлением</p>	-//-
8.	Запах	Слабый запах аммиака	
9.	Коррозионное воздействие	Повышенное	

1	2	3	4
10.	Меры предосторожности	<p>Сухой тротил при относительной влажности воздуха ниже 65% способен электризоваться при пересыпании и пневмозаряжании аммонита №6ЖВ - порошок. При работе строго соблюдать правила защиты от статического электричества, надёжно заземлять оборудование, пользоваться проводящими или полупроводящими ($\rho=10^6$ Ом*см) зарядными шлангами. Для тушения очага пожара применяют песок, землю и кошму.</p>	
11.	Информация о воздействии на людей	<p>Пути воздействия на организм: при вдыхании, при проникновении через кожу, при попадании на слизистые оболочки и в глаза, при попадании в органы пищеварения.</p> <p>Тротил вызывает острые и хронические отравления. Накапливается в организме. Вызывает: повреждение печени (гепатит), повреждение хрусталика глаза, профессиональную катаракту, расстройство крови, повреждение сердечнососудистой системы, повреждение нервной системы, раздражение кожи, и аллергические реакции (экзема, эритемы, дерматиты), оказывает вредное воздействие на репродуктивную функцию организма человека.</p> <p>АС вызывает острые отравления. Раздражая кожу облегчает проникновение тротила в организм. В организме не накапливается. Вызывает: повреждение центральной нервной системы, повреждение желудочно-кишечного тракта, повреждение печени, повреждение крови, раздражение слизистых оболочек и глаза.</p> <p>При горении выделяются токсичные газы - окислы азота. Вдыхание газов вызывает тяжелые отравления. При взрыве, в пределах опасной зоны, возможны тяжелая контузия и опасность для жизни</p>	-//-

1	2	3	4
12.	Средства защиты	<p>СИЗ, спецодежда. Спецодежда из хлопчатобумажных тканей, брезентовые куртки, резиновые или кирзовыесапоги, или ботинки без металлических подков и гвоздей, респираторы типа «Лепесток», «Астра-2», респираторы РУ-60М, РПГ-67, ватномарлиевая повязка, защитные очки с боковыми щитами.</p> <p>В аварийных условиях: защитный костюм типа ТО, фильтрующие противогазы марок В. М, с коробками БК-8 с/ф или БК-В8</p>	
13.	Методы перевода вещества в безвредное состояние при чрезвычайных ситуациях	<p>При загорании небольшого количества аммонита применяется средства пожаротушения: огнетушители марок ОП-5; ОХВП- 10; ОУ-8; ОУ-2; ОУ-5 не распыленная вода, распыленная вода. При объемном тушении: воздушно-механическая пена средней кратности распыленная вода со смачивателем, технологический пар, смесь диоксида углерода (85% масс.) и $C_2P_4Br_2$ или CP_2Br (15% масс.), хладоны</p>	-//-

1	2	3	4
14.	Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества	<p>При вдыхании (ингаляционно) Вывести пострадавшего на свежий воздух. При возможности прочистить откашливанием верхние дыхательные пути.</p> <p>Прополоскать полость рта и глотки большим количеством воды. Если дыхание затруднено и при ярко выраженных признаках цианоза дать влажный кислород да заметного снижения синюшности губ и кожи. При остановке дыхания и сердечной деятельности проводить закрытый массаж сердца и искусственное дыхание методом «изо рта в рот». При потере сознания дать пострадавшему на ватном тампоне нашатырный спирт.</p> <p>Немедленно обеспечить пострадавшему квалифицированную медицинскую помощь. Госпитализация обязательна.</p> <p>При контакте с кожей - Промыть водой с мылом до полного удаления вещества при температуре воды не выше 40° С. Обратится за помощью к врачу, если раздражение продолжается или усиливается.</p> <p>При попадании в глаза- немедленно промыть глаза большим количеством холодной воды в течение не менее 15 мин. Если раздражающее действие продолжается или усиливается, обратится за медицинской помощью к врачу - окулисту.</p> <p>При попадании в органы пищеварения - при проглатывании вызывает рвоту. Немедленное промывание желудка водой с активированным углем, слоевое слабительное, клизма. При остановке дыхания и сердечной деятельности проводить закрытый массаж сердца и искусственное дыхание методом «изо рта в рот». При потере сознания дать пострадавшему на ватном тампоне нашатырный спирт. Немедленно обеспечить пострадавшему квалифицированную медицинскую помощь.</p>	

1	2	3	4
		<p>Госпитализация обязательна.</p> <p>При сердечной недостаточности 1 мл кордиамина п/к, 1 мл 20%-ного раствора кофеин-ベンзоата натрия п/к. При психотропном возбуждении - внутрь 1-2 таблетки феназенама по 0,0005 г или оксилидина по 0,02 г. Свежий воздух. Полный покой. В бессознательном состоянии во внутрь ничего не давать. При наличии ярко выраженных признаков цианоза дать увлажненный кислород до заметного снижения синюшности губ и кожи. Госпитализация обязательна</p>	

б) Гранулит Э

№ п/п	Наименование параметра	Параметр	Нормативный источник информации
1	2	3	4
1.	Название вещества		Инструкция по применению. Журнальное постановление № 5/57 ГОСТ 21984 «Вещества взрывчатые промышленные»; ТУ-84-1026-84 «Вещества взрывчатые промышленные» Решение Коллегии Евразийской экономической комиссии от 2 октября 2012 года № 179
1.1.	Химическое	Аммиачно - селитренное ВВ	
1.2.	Торговое	Гранулит Э	
2.	Формула		
2.1.	Эмпирическая	$\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{Al}$	
2.2.	Формула структурная:	Смесь	
3.	Состав, % (весовой)		
3.1.	Основной продукт	Аммиачная селитра NH_4NO_3 - 94-96%	
3.2.	Примеси (с идентификацией)	Водомасляная эмulsion 4 - 6 %	

1	2	3	4
4.	Общие данные		
4.1.	Молекулярный вес, г/моль	Аммиачная - селитра NH ₄ NO ₃ -91 Водомасляная эмульсия	Патроны насыпные в полиэтиленовой оболочке диаметром 32, 60, 90 мм» Инструкция по применению.
4.2.	Теплота взрыва	1248	Журнальное постановление № 5/57 «Промышленные взрывчатые вещества»
4.3.	Плотность при 20°C, кг/м ³ (при давлении 101	0,8-0,9	М.: 1988 г. Решение Коллегии Евразийской экономической комиссии от 2 октября 2012 года № 179
5.	Данные о взрывопожароопасности	Взрывопожароопасен	
6.	Данные о токсической опасности	Токсичен	
6.1.	ПДК в воздухе рабочей зоны продуктов взрыва	- Окислы азота N0+N0 ₂ - 0,00026% - Окись углерода - CO- 0,0017% - Сернистый газ S0 ₂ - 0,00038%	«Буровзрывные работы» М.: 1960; ГОСТ 12.1.007-76 «Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности»; Я.М. Грушко «Вредные органические соединения в промышленных выбросах в атмосферу»
7.	Реакционная способность	Гигроскопичен	
8.	Запах	Без характерного запаха	
9.	Коррозионное воздействие	Сильное	
10.	Меры предосторожности	Соблюдение требований ТПБ при взрывных работах	
11.	Информация о воздействии на людей	Отравление продуктами взрыва, воздействие ударной воздушной волной	Решение Коллегии Евразийской экономической комиссии от 2 октября 2012 года № 179
12.	Средства защиты	Респиратор, защитные очки, перчатки. Проветривание мест взрыва, орошение	

1	2	3	4
13.	Методы перевода вещества в безвредное состояние при чрезвычайных ситуациях	Растворение в воде	
14.	Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества	При токсическом воздействии- от свежий воздух, покой искусственное дыхание	

в) Электродетонатор

№ п/п	Наименование параметра	Параметр	Нормативный источник информации
1	2	3	4
1.	Название вещества	Средство инициирования	
1.1.	Химическое	Отсутствует	
1.2.	Торговое	Электродетонатор	
2.	Формула		
2.1.	Эмпирическая	Отсутствует	
2.2.	Структурная	Отсутствует	
3.	Состав, % (весовой)	21%- азид свинца 78%- тетрил	
3.1.	Основной продукт	Тетрил	
3.2.	Примеси (с идентификацией)	Отсутствуют	
4.	Общие данные		
4.1.	Молекулярный вес	Отсутствует	
4.2.	Температура кипения, °C (при давлении 101 кПа) 60% раствора	Отсутствует	

1	2	3	4
4.3.	Плотность при 20°C, кг/м ³ (при давлении 101 кПа)	Отсутствует	
5.	Данные о взрывопожароопасности	Взрывопожароопасен	
6.	Данные о токсической опасности		
6.1.	ПДК в воздухе рабочей зоны	Отсутствует	
6.2.	ПДК в атмосферном воздухе	Отсутствует	
6.3.	Летальная токсодоза LC ₅₀	Отсутствует	
6.4.	Пороговая токсодоза PC ₅₀	Отсутствует	
7.	Реакционная способность	Отсутствует	
8.	Запах	Отсутствует	-//-
9.	Коррозионное воздействие	Отсутствует	
10.	Меры предосторожности	Согласно инструкции по применению	
11.	Информация о воздействии на людей	Нет данных	
12.	Средства защиты	СИЗ	
13.	Методы перевода вещества в безвредное состояние при	Обильное увлажнение	
14.	Меры первой помощи пострадавшим от воздействия	Госпитализация	

г) Детонирующий шнур

№ п/п	Наименование параметра	Параметр	Нормативный источник информации
1	2	3	4
1.	Название вещества	Детонирующий шнур (наполнитель ТЭН)	
1.1.	Химическое	пентаэритриттетранитрат	
1.2.	Торговое	ДШЭ-12	
2.	Формула		
2.1.	Эмпирическая	$C_5H_8(NO_2)_4$	
2.2.	Структурная	отсутствует	
3.	Состав, % (весовой)	ТЭН - 100%	
3.1.	Основной продукт	ТЭН	
3.2.	Примеси (с идентификацией)	парафины	
4.	Общие данные		
4.1.	Молекулярный вес	316 г/моль	
4.2.	Температура кипения, °С (при давлении 101	отсутствует	
4.3.	Плотность при 20°С, кг/м ³ (при давлении	1690	
5.	Данные о Взрыво- пожароопасности	взрывопожароопасен	
6.	Данные о токси- ческой опасности		
6.1.	ПДК в воздухе рабочей зоны	1 мг/м ²	
6.2.	ПДК в атмосферном воздухе	отсутствует	
6.3.	Летальная токсодоза БСТ50	Более 50000 мг/м ³	
6.4.	Пороговая токсодоза PC150	1,1-10 мг/м ³	
7.	Реакционная способность	отсутствует	
8.	Запах	отсутствует	
9.	Коррозионное воздействие	отсутствует	

1	2	3	4
10.	Меры предосторожности	Согласно инструкции по применению	
11.	Информация о воздействии на людей	Вещество 1 класса опасности	
12.	Средства защиты	СИЗ	
13.	Методы перевода вещества в безвредное состояние при чрезвычайных ситуациях	Обильное увлажнение	
14.	Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества	Госпитализация	

д) Кислород

№ п/п	Наименование параметра	Параметр	Нормативный источник информации
1	2	3	4
1.	Название вещества	Кислород	
1.1.	Химическое	Кислород	
1.2.	Торговое	Кислород газообразный технический и медицинский	
2.	Формула		
2.1.	Эмпирическая	O ₂	ГОСТ 5583-78 (ИСО 2046-73)
2.2.	Структурная	O = O	
3.	Состав, %		
3.1.	Основной продукт - кислород Объемная доля основного вещества, % не менее	для 1 сорта - 99,7; для 2 сорта - 99,5; для 3 сорта - 99,2	

1	2	3	4
3.2.	Примеси (с идентификацией) - объемная доля водорода	для 1 сорта - 0,3; для 2 сорта - 0,5; для 3 сорта - 0,7	
4.	Общие данные		ГОСТ 5583-78 (ИСО 2046-73)
4.1.	Молекулярный вес	31,9988	
4.2.	Температура кипения, °C (при давлении 101 кПа)	минус 182,97	Вредные вещества в промышленности, т I, Л, Химия, 1977
4.3.	Температура плавления, °C (при давлении 101 кПа)	минус 218,4	
4.4.	Плотность при 20°C, кг/м ³ (при давлении 101 кПа)	1,429	ГОСТ 12.1.005-88 Беспамятнов Г. П., Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде, Л, Химия, 1985
6.	Данные о токсической опасности	не токсичен	
6.1.	ПДК в воздухе рабочей зоны	объемная доля не более 23 %	
6.2.	ПДК в атмосфере воздуха	отсутствует	
6.3.	Раздражающее действие появляется при	при концентрации кислорода менее 19 % и более 23 %	
6.4.	Отравления при длительном вдыхании	При давлении 1,3-1,6 бар	
6.5.	Летальная токсодоза ЙСТ50	отсутствует	
6.6.	Пороговая токсодоза РС150	отсутствует	
7.	Реакционная способность	Является сильным окислителем, увеличивает способность многих материалов к горению	ГОСТ 5583-78 (ИСО 2046-73)
8.	Запах	без запаха	Вредные вещества в промышленности, т I,

1	2	3	4
9.	Коррозионное воздействие	Повышенное	
10.	Меры Предосторожности	<p>В помещениях, где возможно увеличение объемной доли кислорода, должно быть ограничено пребывание людей и не должны находиться легковоспламеняющиеся материалы. Эти помещения должны быть оборудованы средствами контроля воздушной среды и вытяжной вентиляцией для проветривания.</p> <p>Перед ремонтом оборудования, используемого для транспортирования или хранения кислорода, необходима продувка этого оборудования воздухом.</p> <p>Не допускать контакта с маслом, открытого огня. При открывании баллонов избегать возникновения искры</p>	ГОСТ 5583-78 (ИСО 2046-73)
11.	Информация о воздействии на людей	Расширение зрачков, головокружение, воспаление и отек легких	Вредные вещества в промышленности
12.	Средства защиты	Шланговые противогазы, кожаные перчатки. Одежда и обувь без следов масла. Брезентовые или кожаные рукавицы. Защитные очки с боковыми щитками	

1	2	3	4
13.	Методы перевода вещества в безвредное состояние при чрезвычайных ситуациях	Проветривание, вентиляция в случае отклонения от заданного содержания кислорода в воздухе рабочей зоны. При возникновении пожара на кислородном оборудовании следует использовать негорючие средства (инертные газы, диоксид углерода, порошковые составы на основе карбоната натрия)	
14.	Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества	При воспламенении одежды необходимо обливание водой (аварийный душ). При отсутствии воды одежда должна быть немедленно сорвана с пострадавшего.	

Е) Дизельное топливо

№ п/п	Наименование параметра	Параметр	Нормативный источник информации
1	2	3	4
1	Название вещества	Дизельное топливо	ГОСТ 305-213
1.1	Химическое	Продукт переработки нефти (смесь метана и метилнафталина)	ГОСТ 1667-68
1.2	Торговое	Дизельное топливо по ГОСТ 305-213	Автомобильные топлива, масла и

1	2	3	4
2	Формула		
2.1	Эмпирическая	C _{14,511} H _{29,120} Смесь насыщенных и ароматических углеводородов	
2.2	Структурная	C-H	
3	Состав, % (весовой)	86%-улерод, 13,5%-водород, 0,5%-кислород, сера, азот	
3.1	Основной продукт	Углеводородные соединения	эксплуатационные жидкости.
3.2	Примеси (с идентификацией)	Сера 0,2-0,5% Меркаптановая сера 0,01% Азот, кислород - до 0,1% Мех. примеси - до 0,005% Вода - до 0,03%	Решение Комиссии таможенного союза от 18 октября 2011 года № 826.
4	Общие данные		
4.1	Молекулярный вес	203,6	
4.2	Температура кипения, °C (при	170-360 в зависимости от марки ДТ	Краткий справочник. - М, 2003
4.3	Плотность при 20°C, кг/м ³ (при давлении 101 кПа)	Летних до 860 Зимних до 840 Арктических до 830	Малотоксичные дизели.
5	Данные о взрывопожароопасности	Взрывопожароопасен	Особенности конструкции, рабочего процесса и
6	Данные о токсической опасности	ДТ относится к малотоксичным веществам 4 класса опасности	испытаний, 1972 ТУ38.101889-81
6.1	ПДК в воздухе рабочей зоны, мг/м ³	300 (ПДК углеводородов в воздухе производственных помещений)	
6.2	ПДК в атмосферном	1,0	
6.3	Летальная токсодоза БС150	Более 50000 мг/м ³	

1	2	3	4
6.4	Пороговая токсодоза PC150	Нет данных	
7	Реакционная способность	Отсутствует	
8	Запах	Резкий	
9	Коррозионное воздействие	Обладает коррозионным воздействием	
10	Меры предосторожности	<p>Оборудование, аппараты слова и налива, должны быть герметизированы;</p> <p>В помещениях для хранения ДТ запрещается обращение с открытым огнём и применение освещения не во взрывобезопасном исполнении; При работе с топливом не допускается использовать инструменты, дающие при ударе искру. При разливах - собрать в отдельную тару, место пролива протереть и присыпать песком с последующим его удалением.</p> <p>Не допускать образование в</p>	-//-
11	Информация о воздействии на людей	Раздражает слизистую оболочку и кожу человека	

1	2	3	4
12	Средства защиты	Применение СИЗ и защитных кремов.	
13	Методы перевода вещества в безвредное состояние при чрезвычайных ситуациях	Вентиляция, пропарка емкостей. При загорании ДТ применимы следующие средства пожаротушения: распыленная вода, пена, углекислый газ, состав СЖБ, перегретый пар; Перекрыть поступление ДТ в зону ЧС	
14	Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества	Вывод пострадавшего из зоны опасности, доступ свежего воздуха, искусственное дыхание с подачей кислорода. При попадании на открытые участки кожи - смыть тёплой водой с мылом. При попадании на слизистые оболочки промыть прохладной водой и обратиться к врачу. При ожогах и отравлениях - госпитализация.	-//-

5.1.2 Опасные производственные факторы

При ведении горных работ на Алешинском месторождении ТОО «Алешинское» вероятными опасными производственными факторами являются:

- обрушение горных выработок, падение крупных кусков руды или породы с кровли выработки, которые могут привести к травмированию людей и повреждению горнотранспортного оборудования и коммуникаций, попадающих в зону воздействия опасных факторов;

При обращении с ВМ и ведении взрывных работ в результате несанкционированного взрыва опасными производственными факторами являются:

- ударная воздушная волна, которая может привести к повреждению различной степени зданий, сооружений на расстоянии до нескольких сотен метров, а также травмированию людей;

- разлет отдельных кусков руды или породы в результате взрыва заглубленных зарядов, которые могут привести к травмированию людей и повреждению техники на значительном расстоянии;

- сейсмическое воздействие взрыва, вызывающее колебания грунта и возможные

Повреждения близ находящихся зданий и сооружений;

- передача детонации от взорвавшегося ВМ на соседние заряды или места хранения ВМ;

- действия ядовитых газов, образовавшихся при взрыве, приводящие к отравлению людей.

При использовании нефтепродуктов (при заправке дизельной самоходной техники) в результате возгорания дизельного топлива опасными производственными факторами являются:

- пожар при разлинии дизтоплива, приводящий к травмированию (ожогам) людей, выводу из строя техники, коммуникаций;

- взрыв парогазового облака, приводящий к разрушению зданий и сооружений, травмированию людей.

При эксплуатации электроустановок опасным производственным фактором является поражение персонала электрическим током.

Технологические данные о распределении опасных производственных факторов

Основными опасными производственными факторами на подземном руднике являются:

- при ведении горных работ - обрушение горных выработок;
- при взрывных работах и обращении с ВМ - действия ударной, воздушной волны, Детонации, отравления газами в результате несанкционированного взрыва ВМ;
- при заправке дизельной самоходной техники - пожар, взрыв паров в результате возгорания дизельного топлива;
- при обслуживании электроустановок - поражение электротоком.

Обрушение горных выработок может произойти после массовых взрывов, во время оборки кровли выработки от нависей и заколов. Таким образом, этот опасный производственный фактор является наиболее вероятным как по месту, так и по времени возникновения, вероятность его риска зависит от человеческого фактора и от горно-геологических условий.

Опасные производственные факторы в результате несанкционированного взрыва ВМ могут возникнуть на любом этапе использования взрывчатых материалов: во время транспортировки ВМ со склада к месту производства взрывных работ, при разгрузке ВМ, во время хранения ВМ на местах работ, в период заряжания скважин, шпуров, при подготовке и производстве массовых взрывов и дроблении негабарита, при ликвидации отказавших зарядов. Последствия опасных производственных факторов, будут зависеть от количества и места взорвавшегося ВМ.

При использовании дизельного топлива его возгорание с последующими пожаром и взрывом возможно при заправке дизельной самоходной техники от топливозаправщика. Пожар на самоходной дизельной технике может привести к загоранию топливной системы из-за неисправности электрооборудования (либо возгорание по другим причинам).

Поражение электротоком персонала возможно при обслуживании и ремонте электроустановок и электросетей с неисправным заземлением и без средств индивидуальной защиты.

5.1.3 Анализ опасностей и риска

Сведения об известных авариях

№ п/п	Перечень аварий и неполадок	Дата	Характеристика аварий и неполадок
1	2	3	4
1.	На опасном объекте		
1.1.	Нет	-	-
2.	На других аналогичных объектах:		
2.1.	Иртышский рудник ТОО «Корпорации Казахмыс»		
2.1.1	Падение погрузочно-доставочной машины СЛТЕКР1ККЛК К -1300 в ствол шх. «Вспомогательная» Иртышского рудника	октябрь 1999 г.	В результате динамического рывка троса произошел обрыв каната, на котором опускалась

2.1.2	Крен и усадка породного бункера шх. «Скиповая»	март 2000 г.	Произошла усадка породного бункера шх. «Скиповая»
-------	--	-----------------	---

2.1.3	В ствол упущен старый канат	апрель 2004 г.	При замене каната шх. «Скиповая» упущен в ствол старый канат
2.2.2	Групповой несчастный случай в блоке 1121 ЮВЗ со смертельным исходом	июнь 2004 г.	Травма пострадавшим со смертельным исходом нанесена в результате внезапного локального вывала горной массы на скреперном штреке блока
2.2.3	2.2 Белоусовский рудник ТОО «Корпорации Казахмыс»		
2.2.1	Взрыв ВМ в контейнере при доставке ВВ на склад ВМ на VII горизонте	июль 1976 г.	Произошло возгорание деревянной обшивки контейнера

Сведения о травматизме и аварийности на промышленном объекте

№ п/п	Наименование показателей	Кол- во случае- в	Число пострадав- ших	Число погибших	Краткий анализ основных причин
1	2	3	4	5	6
1	Производст- венный травматизм	-	-	-	-
2	Аварии	-	-	-	-
3	Пожары	-	-	-	-

Таблица не заполнена ввиду отсутствия работ на объекте.

5.1.4 Технические решения по обеспечению безопасности

1) Решения по исключению разгерметизации оборудования и предупреждению аварийных выбросов опасных веществ:

Эксплуатация оборудования, механизмов, инструмента в неисправном состоянии или с неисправными устройствами безопасности (блокировочные, фиксирующие и сигнальные

приспособления, и приборы), а также при нагрузках и давлениях выше паспортных не допускается.

Пуск в эксплуатацию вновь смонтированного или модернизированного оборудования осуществляется комиссией после проверки соответствия его проекту,

Требованиям правил технической эксплуатации и прохождения государственной экспертизы.

В целях исключения разгерметизации оборудования и предупреждению аварийных выбросов ВВ в окружающую среду все ВВ хранятся в заводских упаковках.

При загрузке ВВ в автомобильные зарядчики, загрузочные шнеки оборудуются специальными рукавами, опускаемыми в проем загрузочного окна бункера зарядчика, исключающие возможность выброса ВВ в окружающую среду.

Для предотвращения затопления горных выработок предусмотрено:

- два независимых подвода электроэнергии;
- водоотливные комплексы.

Для предотвращения обрушения кровли горных выработок и вывалов горной массы применяют крепление горных выработок.

На каждую проходимую выработку составляется паспорт буровзрывных работ и схема проветривания, утверждаемые главным инженером рудника, в котором указываются: тип и количество применяемого ВМ, способ взрывания, направление движения свежей и загрязнённой струи воздуха, места укрытия взрывников, посты охраны опасной зоны взрыва, места установки аншлагов, указывается время взрыва и особо отмечаются дополнительные мероприятия по безопасности труда.

Подземные горные работы должны производиться с соблюдением раздела 2. Порядок обеспечения промышленной безопасности при ведении работ подземным способом «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» (приказ министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352. Зарегистрирован в министерстве юстиции Республики Казахстан 13 февраля 2015 года № 10247) и «требований промышленной безопасности при взрывных работах» (приказ министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан 19 сентября 2007 года № 141).

Эффективность борьбы с загрязнением воздушного бассейна пылью и газами достигается внедрением в технологические процессы комплекса инженерно-технических и организационных мероприятий:

- орошение автомобильных дорог;
- нейтрализация выхлопных газов автосамосвалов и бульдозеров.

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

Предупреждение образования взвешенной пыли в рудничной атмосфере и на рабочих местах обеспечивается:

- устройством водяных завес на воздухоподающих выработках и в местах перегрузки руды;
- смывом пыли с поверхности выработок;
- устройством пылеотсоса с оборудованием аспирационных систем в разгрузочных и погрузочных камерах у рудоспусков, в местах загрузки и разгрузки скипов;
- увлажнением горной массы при погрузке и разгрузке;
- бурением скважин и шпурков с обязательной промывкой водой с добавлением смачивателя типа дибутил;
- применением на взрывных работах гидрозабойки шпурков и скважин, гидромин и туманообразователей.

Для устранения распространившейся в рудничной атмосфере пыли проектом предусматривается:

- интенсивное проветривание выработок, обеспечивающее вынос тонкодисперсной

Для устранения распространившейся в рудничной атмосфере пыли планом предусматривается:

- интенсивное проветривание выработок, обеспечивающее вынос тонкодисперсной пыли;
- рециркулярное проветривание тупиковых забоев вентиляторами местного проветривания и фильтровентиляционными установками.

Для осуществления мероприятий по комплексному обеспыливанию рудничной атмосферы проектом предусматривается применение технических средств регулирования воздуха и пылеподавления.

В тех случаях, когда на рабочих местах не могут быть использованы данные средства борьбы с пылью, предусматривается применение индивидуальных средств защиты - противопылевых респираторов типа «лепесток».

Запрещается эксплуатация оборудования, механизмов, инструмента в неисправном состоянии или с неисправными устройствами безопасности (блокировочные, фиксирующие и сигнальные приспособления и приборы), а также при нагрузках и давлениях выше паспортных.

Пуск в эксплуатацию вновь смонтированного или модернизированного оборудования необходимо осуществлять комиссией после проверки соответствия его проекту, требованиям правил технической эксплуатации и прохождения государственной экспертизы.

Технологические системы оснащены необходимыми средствами контроля, защиты и блокировки, обеспечивающими их безопасную эксплуатацию.

Проведение работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования необходимо осуществлять согласно отраслевым правилам технической эксплуатации.

Емкость тары грузоподъемных механизмов (ГПМ) исключает их перегрузку. грузозахватывающие механизмы испытаны и промаркованы. ГПМ работают в паспортном режиме. Чистка крановых механизмов проводится только при отключенном вводном устройстве с целью исключения загорания применяемых материалов от электрической искры.

Содержание оборудования и приборов безопасности ГПМ в исправном состоянии гарантирует безаварийную и производительную работу грузоподъемных кранов. Обслуживающий персонал (крановщики, слесари, электромонтеры, механики) строго выполняют установленные требования по техническому обслуживанию кранового оборудования.

На грузоподъемных машинах и механизмах обозначена их предельная грузоподъемность.

Шахтные подъемные установки оборудованы согласно «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» (приказ министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352.) защитными и блокировочными устройствами.

По сосудам, работающим под давлением:

- проводится контроль металла сосудов, работающих под давлением;
- конструкция сосудов выполнена надежно, обеспечивает безопасность при эксплуатации и предусматривает возможность их полного опорожнения, очистки, промывки, продувки, осмотра и ремонта;
- устройства, препятствующие наружному и внутреннему осмотру сосудов выполнены съемными;
- на каждом сосуде имеется вентиль, кран или другое устройство, позволяющее осуществлять контроль за отсутствием давления в сосуде перед его открыванием, при этом отвод среды должен быть направлен в безопасное для обслуживающего персонала место;
- электрическое оборудование и заземление сосудов выполнено в соответствии с требованиями устройства электроустановок;

- для всех сосудов, работающих под давлением выполнен расчет на прочность сосудов и их элементов согласно ГОСТ, ОСТ, РД, РТМ, требований устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением;

- на сосудах, работающих под давлением, обозначены их предельное давление, температура и срок следующего технического освидетельствования.

2) Решения, направленные на предупреждение развития промышленных аварий и локализацию выбросов опасных веществ:

Помимо составления и изучения персоналом плана ликвидации аварии, не реже двух раз в год проводятся учебные противоаварийные тренировки.

При возникновении пожара в горных выработках с пульта диспетчера рудника подаётся в шахту сигнал о возникновении аварии: частым миганием света, по телефону, селекторной связи. Получив сигнал об аварии люди, включившие в самоспасатели по запасным выходам, выходят на свежую струю воздуха и поднимаются на поверхность.

В целях обучения персонала рудника действиям при возникновении аварии совместно с ВГСО проводятся тренировки.

Технические решения в плане принятые в соответствии с требованиями действующих «Правил обеспечения промышленной безопасности...», «правил технической эксплуатации», других инструкций и постановлений по обеспечению безопасности и охране условий труда.

На месторождении предусматриваются три независимые механизированные выходы на поверхность: стволы «Алешинский», «западный-вентиляционный» и «восточный-вентиляционный» имеют разнонаправленное движение струи воздуха и оборудованы клетевыми установками.

В принятых системах разработки забойные рабочие находятся только в выработках малого сечения. Каждый блок имеет не менее двух выходов: один - на верхний горизонт, второй - на нижний откаточный.

В проекте предусмотрены мероприятия по предупреждению прорыва воды и песчано-глинистых отложений в горные выработки.

В связи со сложными горно-геологическими условиями (аналогичных условиям шахты «Соколовская»), значительной глубиной залегания рудных тел и возможной склонностью месторождения к горным ударам на руднике необходима постоянно действующая группа локального прогноза степени удароопасности, которая должна проводить работу в соответствии с «правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» (приказ министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352)[37]. В задачу группы входит определение степени удароопасности участков, определение зон деформации массива с нанесением на план и разрезы участков с повышенной концентрацией напряжения. На основании этого производить разработку мероприятий по предотвращению горных ударов, выбор паспортов крепления выработок и принимать меры по усилению несущей способности крепи.

Сечения выработок приняты, исходя из условий размещения в них эксплуатационного оборудования, перемещения людей и пропуска необходимого количества воздуха.

Проходка капитальных восстающих предусматривается со смотровыми ходками у капитальных рудоспусков. При эксплуатации рудоспусков и породоспусков особое внимание должно быть обращено на недопустимость попадания в них воды, сохранность грохотов, как на капитальных, так и на блоковых рудоспусках.

Стволы крепятся тюбингами, бетоном, железобетоном. Горизонтальные выработки - бетоном, торкретбетоном со штангами, спецпрофилем. Деревянная крепь применяется при устройстве ходовых отделений блоковых восстающих и креплении буровых выработок.

Количество подаваемого в выработки рудника свежего воздуха - 600 м³/с принято из условия снижения вредностей в рудничном воздухе до санитарных норм.

Отвод загрязненного воздуха из района очистных работ предусматривается по специальным вентиляционным выработкам с выбросом его на квершлаги вентиляционных

стволов. Подаваемый в горные выработки воздух подогревается калориферами до температуры не менее +2°с. Процессы и операции на горных участках (бурение, погрузочно-разгрузочные и взрывные работы) производятся с применением пылеподавляющих средств (мокрое бурение шпурков и скважин, орошение водой горной массы перед уборкой из забоев, подача водовоздушной смеси в выработки перед взрыванием шпурков в забои, добавки к промывочной воде смачивающих веществ, применение водяных завес и распылителей на квершлагах воздухоподающего ствола).

Технологические камеры рудника (склад ВМ и т.д.) имеют обособленное проветривание с выводом исходящей струи воздуха к вентиляционным квершлагам.

В связи со склонностью руды к слеживаемости проектом предусматриваются следующие профилактические мероприятия по предупреждению слеживаемости и слипаемости горной массы:

- тщательный отвод шахтных вод из очистных блоков и подготовительных выработок;
- интенсивный выпуск руды из рудоспусков с перерывом не более одной смены;
- проходка рудо- и породоспусков под углом не менее 80°;
- оборудование люков капитальных рудоспусков гидравлическими или пневматическими затворами;
- изолирование рудоприемных емкостей от попадания воды;
- исключение по возможности попадания глинистых частиц в горную массу;
- недопущение переувлажнения горной массы более 4 %.

Доступно расположенные части стационарного оборудования ограждаются металлическими решетками.

Каналы и приемки в технологических камерах и околоствольных дворах перекрываются рифленым листом.

Все откаточные, околоствольные и камерные выработки, проходческие забои оборудуются стационарным освещением, а очистные забои - переносным.

На горизонтах предусмотрено устройство противопожарных складов, оборудованных в соответствии с требованиями Правил.

В случае возникновения аварий горноспасательные работы проводятся аварийно-спасательной службой.

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

- комплексная организация труда, при которой в течение смены рабочие выполняют различные виды работ, уменьшая тем самым вредное воздействие вибрации и шума;
- применение бурового оборудования, позволяющего свести до минимума влияние вибрации на работающего;
- применение буров с резинометаллическими буртиками, которые снижают уровень шума в 1,5-1,7 раза;
- применение вибрационных кареток или вибрационных кареток тросового типа при бурении ручными перфораторами, виброзащитных устройств при бурении телескопными перфораторами;
- применение средств индивидуальной защиты - антивибрационных рукавиц, спецобуви;
- осуществление систематического газотемпературного контроля в очистных и проходческих забоях и на исходящей струе.

Для снижения вредного влияния шума рекомендуется:

- установка на выхлопных отверстиях перфораторов глушителей шума;
- установка на вентиляторах местного проветривания глушителей шума;
- применение индивидуальных средств защиты органов слуха: наушников, вкладышей одноразового использования.

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

В проекте приведены основные мероприятия при применении самоходного оборудования на подземных горных работах в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» (приказ министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352) [37].

- на самоходных машинах установлены кабины или козырьки, предохраняющие машиниста от падающих кусков горной массы;
- каждая машина снабжена углекислотным (порошковым огнетушителем);
- самоходная машина оборудована:
 - А) прибором, показывающим скорость движения машины;
 - Б) счетчиком моточасов или пробега в километрах;
 - В) осветительными приборами (фарами, стоп-сигналом, габаритными сигналами по ширине);
- запрещается использовать в подземных условиях топливо неизвестной марки;
- машины с дизельными ДВС оборудованы двухступенчатой системой очистки выхлопных газов (катализической и жидкостной);
- замеры количества воздуха, поступающего в выработки, где работают ДВС, производятся не реже двух раз в месяц;
- среднее содержание вредных газов в воздухе по взятым пробам не должно превышать установленных санитарных норм;
- гаражи, подземные склады ГСМ, места опробования и регулировки ДВС должны иметь обособленное проветривание с выдачей отработанного воздуха на исходящую струю;
- склады ГСМ и гаражи имеют два выхода в прилегающие выработки. На каждом выходе оборудуется противопожарный пояс с двумя металлическими дверями;
- машинисты иметь индивидуальные самоспасатели;
- запрещается производство взрывных работ на расстоянии менее 30 м от склада ГСМ.

Все движущиеся и вращающиеся части машин и механизмов, элементы приводов и передачи имеют надежно закрепленные ограждения, исключающие доступ к ним во время работы, и защитные устройства.

Для обеспечения безопасной работы грузоподъёмных механизмов и предупреждения аварийных ситуаций обслуживание ГПМ осуществляется обученным и аттестованным персоналом, производится регулярный контроль за безопасной эксплуатацией ГПМ, регулярно и своевременно проводится их техническое освидетельствование.

К управлению горными и транспортными машинами допускаются лица, прошедшие обучение, сдавшие экзамены и получившие удостоверение на право управления соответствующей машиной.

Проверка знания безопасных методов работы машинистами и помощниками машинистов горных и транспортных машин проводятся ежегодно комиссиями, назначаемыми предприятием.

К техническому руководству горными работами допускаются лица, имеющие законченное высшее или среднее горнотехническое образование.

Каждый рабочий до начала работы должен удостовериться в безопасном состоянии своего рабочего места, проверить исправность предохранительных устройств, инструмента, механизмов и приспособлений, требующихся для работы.

Таблица сигналов вывешивается на работающем механизме или вблизи от него.

Рабочие и специалисты в соответствии с утвержденными нормами обеспечиваются индивидуальными светильниками, флягами для питьевой воды, специальной одеждой, специальной обувью, исправными защитными касками, очками и другими средствами индивидуальной защиты, соответствующими их профессии и условиям работы.

Находящиеся в работе горные, транспортные и строительно-дорожные машины должны быть в исправном состоянии и снабжены действующими сигнальными

устройствами, тормозами, ограждениями доступных движущихся частей (муфта, передач, шкивов и т.п.) И рабочих площадок, противопожарными средствами, иметь освещение, комплект исправного инструмента и необходимую контрольно-измерительную аппаратуру, а также исправно действующую защиту от переподъема.

Исправность машин должна проверяться ежесменно машинистом, еженедельно - механиком участка и ежемесячно - главным механиком карьера (или его заместителем) или другим назначенным лицом. Результаты проверки должны быть записаны в журнале.

Запрещается ведение горных работ без утвержденного паспорта, а также с отступлениями от него.

Периодически раз в квартал (один раз в квартал) проводятся противоаварийные тренировки. Все лица, занятые на работе с сосудами, работающими под давлением ознакомлены со свойствами и особенностями используемых приборов и оборудования.

Сосуды, работающие под давлением необходимо подвергать техническому освидетельствованию (наружному, внутреннему осмотру и гидравлическому испытанию) после монтажа до пуска в работу, а также периодически в процессе эксплуатации.

Аварийная остановка сосудов, работающих под давлением.

Сосуд должен быть немедленно остановлен в случаях:

- если давление в сосуде поднялось выше разрешенного и не снижается, несмотря на меры, принятые персоналом;
- при выявлении неисправности предохранительных клапанов;
- при обнаружении в сосуде и его элементах, работающих под давлением, неплотностей, выпучин, разрыва прокладок;
- при неисправности манометра и невозможности определить давление по другим приборам;
- при снижении уровня жидкости ниже допустимого в сосудах с огневым обогревом;
- при выходе из строя всех указателей уровня жидкости;
- при неисправности предохранительных блокировочных устройств;
- при возникновении пожара, непосредственно угрожающего сосуду, находящемуся под давлением.

Причины аварийной остановки сосуда должны записываться в сменный журнал.

3) Решения по обеспечению взрывопожаробезопасности:

Для обеспечения режима пожарной безопасности при работе на горной технике, автотехнике в цехах и участках на территории Алешинского месторождения должны быть разработаны противопожарные мероприятия по тушению пожаров и возгораний, а также профилактические мероприятия среди рабочих и служащих.

Работа по соблюдению режима пожарной безопасности ведется круглосуточно пожарным расчетом из двух человек.

Пожарный расчет состоит:

- водитель пожарной машины;
- пожарный.

Противопожарные материалы для обеспечения противопожарной безопасности объектов и транспортных средств укомплектовываются согласно технического регламента "Общие требования к пожарной безопасности" (приказ Министра внутренних дел Республики Казахстан от 23 июня 2017 года № 439. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 17 августа 2017 года № 15501)

Взрывчатые и горюче-смазочные материалы хранятся на специально оборудованных складах.

Для отработки запасов руды принятые системы с обрушением вмещающих пород. Принятые системы разработки непожароопасны.

Проветривание выработок шахты «Алешинская» предусматривается осуществлять всасывающим способом по центрально-фланговой схеме.

Горно-капитальные выработки крепятся в зависимости от горно-геологических

условий проходки следующими видами крепи: штанговой, набрызгбетонной, монолитным бетоном и спецпрофилем типа СВП.

Горизонты минус 50 м, минус 100 м и частично минус 200 м в связи со сложными горно-геологическими условиями, предусматривается проходить при помощи механизированных и полумеханизированных щитов-оболочек с обязательным бурением опережающих скважин с опережением забоя на 5-15 м. Крепление горизонтов предусматривается производить из-под щита-оболочки, с применением временного крепления спецпрофилем типа СВП и возведением постоянной железобетонной крепи с отставанием от забоя на 5-10 м.

Подготовительные и нарезные выработки крепятся, в основном, спецпрофилем СВП и частично деревом.

Для предупреждения возгорания деревянной крепи (или деревянных деталей крепи) рекомендуется обрабатывать лесоматериалы огнезащитным составом, состоящим из двух компонентов: жидкого стекла и хризолитового асбеста (порошок) или применять обмазку ИГС (известково-глино-солевая).

По горным работам:

- взрывные работы должны проводиться в межсменные перерывы при отсутствии людей на пути движения исходящей струи воздуха и на расстоянии не менее 150 м от взываемого забоя со стороны поступления свежей струи воздуха;

- перед началом взрывных работ смачивается водой поверхность выработок призабойной зоны на протяжении 10 м от забоя и включаются оросители;

- смыв пыли в забое и со стенок выработки перед взрыванием шпуров с использованием стандартных оросителей типа ЭТА-50/60 для подавления газов и образующейся пыли;

- смыв пыли в камерах со стен и подавление пыли при взрывных работах с применением дальнобойных оросителей типа ДО-1, ДО-2;

- электрическое взрывание;

- ограничение времени нахождения аммиачно-селитренных взрывчатых веществ в шпурах (скважинах) - не более 24 часов;

- гидрозабойка заряжаемых шпуров (скважин);

- при вторичном дроблении руды накладными зарядами они должны покрываться с внешней стороны гидропастой или увлажненной глиной.

Все выработки УПХ закреплены несгораемой крепью.

УПХ обеспечен первичными средствами пожаротушения.

На горизонтах предусмотрено устройство противопожарных складов, оборудованных в соответствии с требованиями технического регламента "общие требования к пожарной безопасности"

Для обеспечения взрывопожаробезопасности применяемых материалов, оборудования и ВМ технологический персонал обязан: соблюдать требования промышленной безопасности при взрывных работах, требования промышленной безопасности при ведении работ подземным способом при доставке и зарядке вв. Вести строгий учёт и контроль за хранением и использованием вв. Вести контроль за техническим состоянием зарядного оборудования и оборудованием при доставке и перевозке ВВ. Проводить своевременные ремонты оборудования. Соблюдать правила пожарной безопасности, наличие и исправность средств пожаротушения при транспортировке, хранении и зарядке ВВ. Использовать сигнализации при хранении ВВ с выходом её на диспетчерский пункт и круглосуточную охрану.

По оборудованию и грузоподъемным механизмам:

При эксплуатации конвейеров должны соблюдаться следующие условия:

- конвейеры должны оснащаться огнестойкими лентами;

- должна быть система автоматического пожаротушения и сигнализации;

- у приводных, натяжных головок, распределительных устройств и через каждые 100 м по длине конвейера должны быть установлены два ручных огнетушителя и ящик с песком или инертной пылью. Емкость не менее 0,2 м3;

По сосудам, работающим под давлением:

Сосуды, работающие под давлением согласно Правил обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением (приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 358. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 20 февраля 2015 года № 10303.), подвергаются техническому освидетельствованию (наружному, внутреннему осмотру и гидравлическому испытанию) после монтажа до пуска в работу, а также периодически в процессе эксплуатации.

Применение технологических процессов приёма, хранения, отпуска и учёта нефтепродуктов, в соответствии с действующими требованиями и инструкциями.

4) Описание систем автоматического регулирования, блокировок, сигнализации:

- пожарная сигнализация;
- сигнализация об аварии производится сиреной, радиотелефоном;
- горные машины оборудованы звуковой сигнализацией;
- автосамосвалы оборудованы сигнализаторами заднего хода.

Грузоподъемные механизмы оборудованы приборами безопасности и блокировки в полном соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации грузоподъемных механизмов». Территория промышленного объекта охраняется круглосуточно.

5.1.5 Анализ условий возникновения аварийных ситуаций

1) Возможные причины возникновения и развития аварийных ситуаций:

Возможными причинами возникновения аварийных ситуаций могут являться: ошибочные действия персонала - несоблюдение требований безопасности (инструкций, Правил при взрывных работах, Правил при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений подземным способом, ПТБ при эксплуатации эл. установок, и т.п.); неправильная оценка возникшей ситуации; неудовлетворительная организация эксплуатации оборудования; некачественный ремонт; дефекты монтажа; заводские дефекты; ошибки проектирования; несоблюдение проектных решений; незнание технических характеристик оборудования; несвоевременное проведение ремонтов, обслуживания и освидетельствования оборудования; внешние воздействия природного и техногенного характера, террористические акты и диверсии.

Причиной развития аварийных ситуаций на декларируемом объекте могут являться: пожар или взрыв в горных выработках; завал и обрушение горных выработок; провалы дневной поверхности; затопление горных выработок; аварии на шахтных подъёмных установках и других ГПМ; поломка компрессорного оборудования; возгорание или детонация ВМ на раздаточном складе ВМ, а также вследствие ДТП при их транспортировке спецавтотранспортом.

На складе ГСМ причинами аварийной ситуации могут быть:

А) перелив автоцистерны во время налива горючим:

- неудовлетворительный надзор за эксплуатацией перекачивающих мерных устройств со стороны обслуживающего персонала, лиц технического надзора склада ГСМ, низкая трудовая дисциплина на складе ГСМ;

Б) нарушение герметичности резервуаров трубопроводов, перемещение горючего,

масел:

- неудовлетворительный надзор за эксплуатацией трубопроводов, контроль за состоянием фланцевых соединений, контроль за состоянием запорной арматуры, контроль

за состоянием сварных соединений со стороны обслуживающего персонала, лиц технического надзора склада ГСМ, низкая трудовая дисциплина на складе ГСМ;

- нарушение герметичности резервуаров и трубопроводов от воздействия, возможного землетрясения.

В) разлив и возгорание ГСМ вследствие ДТП при их транспортировке спецавтотранспортом.

Другие аварийные ситуации будут носить, как правило, локальный характер, ликвидируются силами персонала рудника.

2) сценарий возможных аварий:

- пожар в горных выработках

Возгорание во время проведения газо- или электросварочных работ в выработках, возгорание электроприборов и электрокабелей, возгорание ВВ при транспортировке,

Использовании или хранении, возгорание при производстве взрывных работ, возгорание

ГСМ при транспортировке или использовании и т.д. Пожар на стадиях его развития не ликвидирован распространение огня по горным выработкам заполнение продуктами горения горных выработок уничтожение огнем горных выработок, оборудования, термическое воздействие и отравление людей продуктами горения остановка работ на данном направлении, которое должно быть оцеплено приняты меры по эвакуации людей и ликвидации чрезвычайной ситуации.

- взрыв в горной выработке

Преждевременная детонация ВМ или паров ГСМ при их транспортировке, хранении или использовании распространение ударно-воздушной волны по горным выработкам

Заполнение продуктами взрыва горных выработок уничтожение ударно-воздушной волной горных выработок, оборудования, травмирование, гибель и отравление людей продуктами взрыва остановка работ на данном направлении, которое должно быть оцеплено приняты меры по эвакуации людей и ликвидации чрезвычайной ситуации.

- затопление горных выработок

Неисправность насосных установок главного водоотлива или временное отключение электроэнергии затопление горных выработок, уничтожение оборудования, травмирование людей, остановка работ на данном направлении, которое должно быть оцеплено и приняты меры по эвакуации людей и ликвидации чрезвычайной ситуации.

- завал и обрушение горных выработок

При вывалах и отслоениях горной массы в результате несоблюдения паспорта крепления и управления кровлей горной выработки, неправильный выбор постоянной и

Временной крепи при составлении паспорта крепления и управления кровлей, при

Несвоевременном погашении пустот, при землетрясениях, и т.д. Травмирование, гибель людей и уничтожение оборудования остановка работ на данном направлении, которое должно быть оцеплено принятие мер по эвакуации людей и по ликвидации чрезвычайной ситуации

- аварии на шахтных подъёмных установках

Неполадки в подъёмной установке, обрыв головного каната, выход клети из жестких проводников зависание людей в клети принятие мер по эвакуации людей и по ликвидации чрезвычайной ситуации.

- падение грузоподъемного механизма

Разрушение металлоконструкции грузоподъемного механизма или других его частей и (или) агрегатов в результате неправильной эксплуатации или по другим причинам (длительная эксплуатация при наличии усталостных трещин; неудовлетворительное качество металла; низкое качество изготовления и монтажа; температурный режим эксплуатации крана и несоответствия климатического исполнения; знакопеременная нагрузка, ведущая к появлению скрытых трещин усталостного характера; конструктивные недоработки при проектировании кранов; коррозия металла; нарушение режима эксплуатации крана, перегрузки; падение крана при землетрясении; прочие факторы) падение грузоподъемного механизма выход из строя оборудования травмирование, гибель

людей находящихся в зоне падения грузоподъемного механизма остановка работ на данном направлении, которое должно быть оцеплено принятие мер по ликвидации чрезвычайной ситуации.

- аварии в компрессорных станциях

Неисправность компрессоров, нарушение правил эксплуатации компрессоров давление выше критического неисправная работа запорно-регулировочной арматуры разрушение сосудов и оборудования, работающих под давлением, здания компрессорной остановка буровзрывных работ на руднике принятие мер по эвакуации людей из здания компрессорной станции и по ликвидации чрезвычайной ситуации.

- возгорание или детонация ВМ вследствие ДТП при их транспортировке спецавтотранспортом

Дорожно-транспортное происшествие, приведшее к опрокидыванию автомобиля с ВМ возгорание и (или) детонация ВМ возгорание автомобиля с возможным его уничтожением, гибель либо увечья и ожоги людей, находящихся в непосредственной близости от места аварии, материальный ущерб, принятие мер по эвакуации и ликвидации чрезвычайной ситуации.

- пожар со взрывом ВМ на базисном складе ВМ

Возгорание ВМ при их хранении пожар на стадиях его развития не ликвидирован детонация ВМ распространение ударно-воздушной волны по территории склада

Выбросы в атмосферу продуктов горения и взрыва ВМ уничтожение ударно-воздушной волной части или всего базисного склада вм травмирование, гибель и отравление людей, находящихся на складе принятие мер по эвакуации людей и по ликвидации чрезвычайной ситуации.

- пожар со взрывом ВМ в раздаточной камере ВМ

Возгорание ВМ при их хранении пожар на стадиях его развития не ликвидирован детонация ВМ распространение ударно-воздушной волны по выработкам выбросы в

атмосферу продуктов взрыва ВМ уничтожение ударно-воздушной волной части или всей камеры, травмирование, гибель и отравление людей, находящихся в камере принятие мер по эвакуации людей и по ликвидации чрезвычайной ситуации.

- взрыв ВМ в раздаточной камере ВМ

Детонация ВМ распространение ударно-воздушной волны по выработкам выбросы в атмосферу продуктов взрыва ВМ уничтожение ударно-воздушной волной части или всей камеры травмирование, гибель и отравление людей, находящихся в камере принятие мер по эвакуации людей и по ликвидации ЧС.

- пожар со взрывом ВМ в надшахтном здании

Возгорание ВМ при их перегрузке пожар на стадиях его развития не ликвидирован детонация ВМ распространение ударно-воздушной волны на поверхности заполнение продуктами взрыва надшахтного здания реверсирование главного вентилятора с опрокидыванием воздушной струи, уничтожение ударно-воздушной волной части или всего надшахтного здания, а также других промышленных объектов, попадающих в зону действия поражающих факторов травмирование, гибель и отравление людей, находящихся в радиусе опасной зоны остановка работ на данном направлении, которое должно быть оцеплено принятие мер по эвакуации людей и по ликвидации ЧС.

- взрыв ВМ в надшахтном здании

Детонация ВМ при их перегрузке распространение ударно-воздушной волны на поверхности заполнение продуктами взрыва надшахтного здания реверсирование главного вентилятора с опрокидыванием воздушной струи, уничтожение ударно-воздушной волной части или всего надшахтного здания, а также других промышленных объектов, попадающих в зону действия поражающих факторов, травмирование, гибель и отравление людей, находящихся в радиусе опасной зоны остановка работ на данном направлении, которое должно быть оцеплено принятие мер по эвакуации людей и по ликвидации ЧС.

- возгорание ГСМ вследствие ДТП при их транспортировке спецавтотранспортом

Дорожно-транспортное происшествие, приведшее к опрокидыванию автомобиля с ГСМ возгорание ГСМ возгорание автомобиля с возможным его уничтожением, гибель либо увечья и ожоги людей, находящихся в непосредственной близости от места аварии, материальный ущерб принятие мер по эвакуации людей и по ликвидации ЧС.

- пожар на складе ГСМ

Нарушение правил хранения ГСМ возгорание горюче-смазочных материалов термические ожоги, материальный ущерб ликвидация пожара силами предприятия.

- взрыв кислородных баллонов

Взрыв кислородных баллонов остановка работ на данном направлении, которое должно быть оцеплено принятие мер по эвакуации людей и по ликвидации ЧС.

Примечание: возгорание и взрыв ВВ при транспортировке (горные выработки, площадка перегрузки ВМ на поверхности), зарядке (камера, забой) или хранение (раздаточная камера) может привести к загазованности горных выработок ядовитыми газами (СО оксид углерода, NO+NO₂ оксиды азота, и т.д.), разрушению горной выработки, нарушению вентиляционного режима, разрушениям вызванных воздействием воздушной ударной волны, нарушению энергоснабжения, повреждение оборудования и коммуникаций в зоне взрыва. Возможны жертвы среди обслуживающего персонала.

Горный удар может привести к завалу и обрушению горной выработки как следствие нарушению вентиляционного режима, повреждению оборудования и коммуникаций в зоне горного удара. Пожар, завал и обрушение, прорыв воды в горные выработки, обмерзание и зависание клети в стволах. Сценарии и прогнозирование выше перечисленных возможных аварийных ситуаций рассматриваются в плане ликвидации аварии рудника. Сценарий развития пожара — это возгорание в горной выработке выделение ядовитых газообразных продуктов горения, воздействие высоких температур, все это может привести к загазованности горных выработок, нарушению вентиляционного режима, повреждения оборудования и коммуникаций в районе пожара. Воздействие высоких температур может привести к преждевременному взрыванию ВМ находящегося в зоне пожара. Завал и обрушение горных выработок может привести к разрушению горной выработки, нарушению вентиляционного режима, повреждению оборудования и коммуникаций в зоне завала и обрушения. Прорыв воды в горные выработки может привести к разрушению и затоплению горной выработки, повреждения коммуникаций и оборудования. Зависание клети и обрыв каната приведет к повреждению оборудования и коммуникаций, при нахождении людей в клети может привести к жертвам среди работников предприятия.

3) Количество опасных веществ:

В заряженном блоке при производстве взрыва	ВМ	33,8 т
Подземный склад ВМ -100 гор.	ВМ	12 т
Подземный склад ВМ -400 гор.	ВМ	12 т
Подземный склад ВМ -700 гор.	ВМ	12 т
Участковый пункт хранения	ВМ	1 т
Подземный склад ГСМ - 200 м	ДТ	4 т
Подземный склад ГСМ - 300 м	ДТ	4 т
Подземный склад ГСМ - 400 м	ДТ	4 т
Подземный склад ГСМ - 500 м	ДТ	4 т
Кладовая кислородных баллонов	Кислород	0,32 т

A) Авария на складе ГСМ

Основным фактором, определяющим опасность при чрезвычайных ситуациях на складе является неисправность ёмкостей резервуарного парка и возгорание разлившихся нефтепродуктов при нештатных ситуациях, создающих риск поражения производственного персонала на объекте.

Перечень причин, возникновение которых позволяет характеризовать ситуацию как пожароопасную, определён соответствующими нормативными документами, основными из которых являются: нарушение герметичности ёмкостей и трубопроводов, отказ автоматики при заполнении резервуаров, отказ автоматики пожарной сигнализации, отсутствие или неисправность дыхательных клапанов и огневых преградителей, нарушение технологии приёма и отпуска нефтепродуктов, нарушение правил пожарной безопасности и техники безопасности.

Развитие сценария, с возможной гибелью производственного персонала на складе аварийного топлива следующий: нарушение плотности ёмкостей, утечка топлива, испарение ЛВЖ, непредвиденный взрыв паров ЛВЖ при появлении источника зажигания, распространение пламени и поражение рабочих, производящих приём топлива или выполняющих ремонтные работы.

5.1.6 Оценка риска аварий и чрезвычайных ситуаций

1) возможные последствия аварий и чрезвычайных ситуаций:

- при прорыве воды и песков возможно частичное или полное затопление Горных выработок гор. -50, -75, -100, -200, -300, -400, -500, -600, -700, -800 м;
- при возникновении горных ударов возможны частичные обрушения кровли, завалы в горных выработках;
- при взрыве 0,4 тонны ВМ в одной из ячеек возможно частичное или полное разрушение расходного склада ВМ;
- гибель и травмирование рабочих и служащих;
- материальный ущерб.

Последствиями аварий и чрезвычайных ситуаций могут являться: разрушение и уничтожение огнем и (или) взрывом подземных горных выработок, строительных зданий и сооружений, спецавтотранспорта, а также горно-шахтного оборудования, оборудования компрессорных станций; нарушение вентиляционного режима и энергоснабжения; выбросы в рудничную атмосферу продуктов горения и продуктов взрыва; разрушение подземных горных выработок и горно-шахтного оборудования в результате обрушения горной массы; затопление поземных горных выработок и горно-шахтного оборудования; разрушение горношахтного оборудования и подъемных установок в результате неправильной эксплуатации; отравление, травмирование, и даже гибель людей, находящихся в зоне действия поражающих факторов и т.д.

2) зоны действия основных поражающих факторов:

Зоны возможного поражения при возникновении ЧС:

- от места прорыва воды и песков к стволу «Алешинский»;
- горные выработки горизонта минус 50 м и нижележащих горизонтов;
- зона действия по ударной волне составляет 36,8 м. Склад имеет 3 тупиковые выработки, поэтому взрывная волна гасится на территории склада.

3) число пострадавших:

- при взрыве расходного склада ВМ - 2 человека;
- при прорыве воды с поверхностных воронок обрушения - 2 человека;
- при возникновении горного удара - 4 человека.

Выводы

Наиболее значительными факторами, влияющими на показатели риска для подземного рудника, являются:

- объект (место) взрыва или возгорания (место производства взрывных работ, компрессорная станция, автомашина, перевозящая ВМ и т.д.);
- количество ВМ, имеющееся на момент взрыва;
- расстояние до опасного объекта;
- устойчивость горных пород;
- состояние насосных установок;
- состояние шахтных подъёмных установок;
- состояние грузоподъёмных механизмов;
- состояние компрессоров и оборудования компрессорных;
- человеческий фактор.

Наиболее вероятными причинами аварий объекта могут быть:

- преждевременная детонация ВМ;
- внезапное обрушение горных пород;
- диверсия;
- несоблюдение требований нормативной документации;
- землетрясение;
- неисправности и поломки насосных установок;
- возникновение поломок и неисправностей шахтных подъемных установок;
- возникновение поломок и неисправностей грузоподъемных механизмов;
- возникновение поломок и неисправностей компрессоров и оборудования компрессорных станций;
- дорожно-транспортное происшествие.

Возможными причинами возникновения и развития аварийных ситуаций могут являться: ошибочные действия персонала; несоблюдение требований безопасности;

нарушения технологических инструкций, недостаточной обученности; слабого контроля за техническим состоянием оборудования, не соблюдения требований пожарной безопасности, неправильная оценка возникшей ситуации; неудовлетворительная организация эксплуатации оборудования; некачественный ремонт; дефекты монтажа; заводские дефекты; ошибки проектирования; несоблюдение проектных решений; незнание технических характеристик оборудования; несвоевременное проведение ремонтов, обслуживания и освидетельствования оборудования; внешние воздействия природного и техногенного характера, диверсии.

В результате проведенного анализа опасности и риска аварий установлено, что объект имеет оптимальную противоаварийную защищенность. Причинами возникновения аварийных ситуаций могут быть нарушение персоналом требований безопасности и охраны труда, нарушения проектов разработки месторождений.

На основании проведенного анализа и опыта эксплуатации аналогичных производственных объектов можно сделать вывод, что при условии соблюдения норм и требований безопасности и охраны труда, а также правил технической эксплуатации и других нормативных документов, действующих на территории Республики Казахстан, производственная деятельность шахты не нанесет ущерба третьим лицам и окружающей среде.

5.1.7 Перечень разработанных мер по уменьшению риска аварий и пожаров.

- проведение вводных инструктажей при поступлении на работу.
- проведение инструктажей на рабочем месте и обучение безопасным приемам труда, проведение повторных и внеочередных инструктажей.
- своевременная аттестация и сертификация особо опасного оборудования и т.д.
- проведение противоаварийных и противопожарных тренировок.
- обеспечение работников техническими, рабочими инструкциями по охране труда и технике безопасности по всем профессиям.
- обеспечение инженерно-технических работников должностными инструкциями.

- проведение аттестации на знание требований ПБ у ИТР и служащих.
- составление планов ликвидации аварий и пожаров.
- обеспечение работников средствами индивидуальной защиты и противопожарным инвентарем.
- внедрение аварийных систем оповещения и сигнализации при авариях и пожаре.
- на предприятии действует охранно-пропускная система для исключения постороннего вмешательства в деятельность объекта.
- проведение аттестации рабочих мест.
- Проведение планово-предупредительных и капитальных ремонтов оборудования.
- Хранение ВВ в соответствии с требованиями Правил соблюдения промышленной безопасности... при взрывных работах.
- принятие неотложных и срочных мер по устранению нарушений производственных процессов ведения горных работ и осушения;

При соблюдении мер безопасности рассмотренных в Плане горных работ, возможность возникновения аварий на руднике фактически может быть исключена.

5.1.8 Подготовка персонала к действиям в аварийных ситуациях

Сведения о профессиональной и противоаварийной подготовке персонала

п/п	Наименование подготовки персонала	Подлежит подготовке (пере подготовке), чел.	Дата прохождения	Дата получения допуска к работе	Дата очередной подготовки (переподготовки)
1	2	3	4	5	6
1.	Профессиональная	1153	в течение года	После сдачи экзамена	текущая
2.	Противоаварийная	1321	2 раза в год	После ознакомления с планом ликвидации аварий	Перед началом полугодия

Всем работающим по профессии рабочим необходимо проходить обучение и инструктаж по правилам безопасного выполнения работ.

Работник должен знать и выполнять требования всех инструкций касающихся своей профессии, а также выполнять требования инструкции по безопасности и охране труда для всех работников шахты.

Сведения о соблюдении порядка допуска к работе персонала мероприятия по допуску к работе персонала:

- вводный инструктаж для вновь поступающих на работу;
- первичный инструктаж (инструктаж на рабочем месте) для вновь поступающих на работу или переводимых с одного рабочего места на другое;
- повторный инструктаж не реже одного раза в квартал;
- внеплановый
- целевой инструктаж;
- аттестация руководителей и ИТР, при поступлении на работу, на знание ТБ в объеме выполняемой работы в постоянно действующей комиссии предприятия;

- очередная аттестация руководителей и ИТР подразделений предприятия на знание ТБ в объеме выполняемой работы не реже одного раза в три года в постоянно действующей комиссии предприятия;

- аттестация руководителей и главных специалистов предприятия на знание ТБ в департаменте министерства труда и социальной защиты населения не реже одного раза в три года.

Сведения о системе аттестации лиц, ответственных за организацию и проведение работ с повышенной опасностью:

- проверка знаний по охране труда в соответствии с «типовым положением о порядке проверки знаний по охране труда у руководителей и специалистов»;

- проверка знаний ТБ и других нормативных документов по охране труда и технике безопасности;

На предприятии предусмотрены аттестационные комиссии:

- постоянно действующая квалификационная комиссия по приему экзаменов у рабочих, руководителей, специалистов и ИТР.

Мероприятия по обучению персонала действиям в аварийных ситуациях

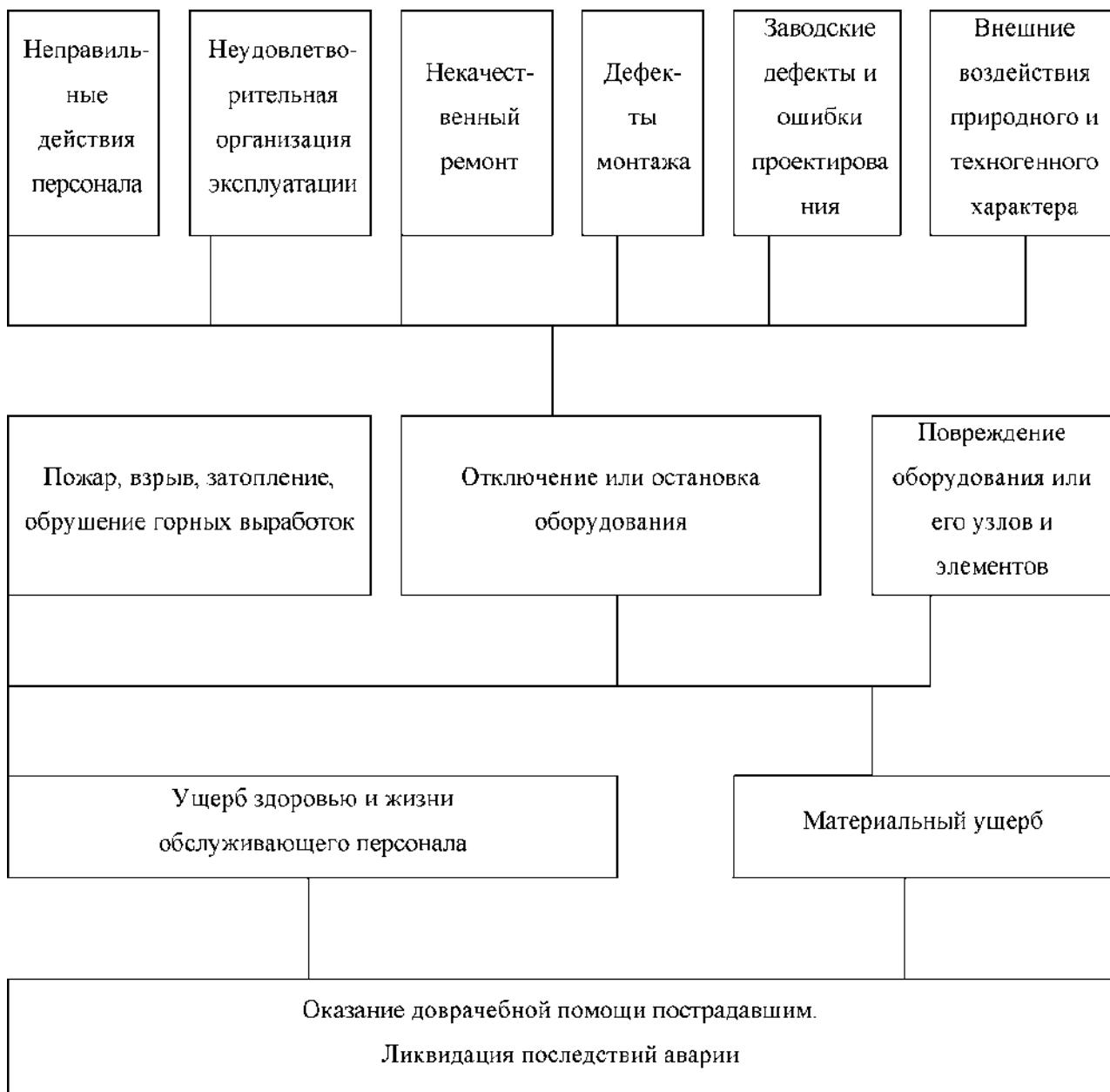
№ п/п	Перечень мероприятий	Сроки прове- дения	Количество участников	Результаты проведения	Примечания
1	2	3	4	5	6
1	Специальные курсы подготовки	ежегодно	1321	Проверка знаний	Сроки проведения и количество участников определяются согласно требованиям нормативных документов
2	Специальные учения по ликвидации аварий	ежегодно	168	Аттестация	

В соответствии с законом РК «О гражданской защите» [46], на опасном производственном объекте проводятся учебные тревоги и противоаварийные тренировки по плану, утвержденному руководителем организации и согласованному с территориальным подразделением уполномоченного органа.

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

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

Схема вероятных сценариев возникновения и развития аварий



План ликвидации аварий (система оповещения аварий, чрезвычайных ситуаций; медицинское обеспечение по оказанию помощи пострадавшим)

Система оповещения о чрезвычайных ситуациях

- 1) Планом горных работ предусмотрена локальная система оповещения персонала промышленного объекта включающая следующие виды связи:
 - городская телефонная связь;
 - административно-хозяйственная телефонная связь;
 - диспетчерская связь;
 - оперативная телефонная связь энергодиспетчера;
 - радиотрансляционное оповещение;

- производственная громкоговорящая связь;
- прямая телефонная связь по стволу;
- подземная радиосвязь;
- диспетчерская телефонная связь и громкоговорящее оповещение;
- подземная аварийная сигнализация;
- пожарная сигнализация;
- охранная сигнализация.

Ведется регулярный контроль за состоянием и качеством связи, а так же осуществляется своевременный ее ремонт.

2) требования к передаваемой при оповещении информации:

- передаваемая информация должна быть точной, полной, четкой и своевременной, в соответствии с полученным или утвержденным текстом. Какие-либо изменения и дополнения к полученной информации не допускаются. Получаемая и передаваемая информации должны фиксироваться в журнале с отображением полного текста, даты и времени, фамилии лица, получившего или передавшего информацию;
- информация должна содержать время, место и размеры чрезвычайной ситуации, а также принимаемые меры по локализации и ликвидации возникшей аварийной ситуации.

5.1.9 Средства и мероприятия по защите людей

1) мероприятия по созданию и поддержанию готовности и применению сил и средств:

Мероприятия по подготовке и поддержание готовности ВГСО:

- теоретическая подготовка - отработка и обработка тактических приемов ведения горноспасательных работ в различных условиях, изучение ПЛА;
- практические упражнения в рееспираторах в условиях учебной шахты и в горных выработках шахты месторождения "Алешинское";
- изучение приемов оказания доврачебной помощи (перелом, ожог, отравление газом, эл.током) проводится медперсоналом рудника.

ВГСО - имеет прямую телефонную связь с шахтой, в самом подразделении - сирена.

2) мероприятия по обучению работников

Профессиональное обучение рабочих при поступлении на работу осуществляется в учебном пункте рудника. Рабочие очистных и подготовительных забоев обучаются профессиям: проходчик горных выработок, крепильщик, машинист скреперной установки, горнорабочий.

Всем рабочим под расписку выдается инструкция по безопасным методам работ по их профессиям.

Все рабочие не реже двух раз в год проходят повторный инструктаж по технике безопасности, который проводится участковым техническим надзором.

Все подземные рабочие ознакомляются с запасными выходами из рудника. Повторное ознакомление с запасными выходами производится лицами надзора через 6 месяцев, а при изменении запасных выходов - немедленно.

Проводятся инструктажи по безопасному производству работ на промышленных объектах для персонала; изучение и проверка знаний персоналом планов ликвидации аварий; изучение и проверка знаний персоналом планов эвакуации. Проводятся противопожарные техминимумы с персоналом; противоаварийные тренировки; обучение персонала приемам оказания первой медицинской помощи; обучение персонала правилам пользования средствами индивидуальной защиты.

Для обеспечения исправного состояния и безопасных условий работы оборудования, работающего под давлением более 0,07мпа, стационарно установленных грузоподъёмных механизмов, приказом по руднику назначается инженерно-технический работник по

надзору, после проверки его знаний центральной экзаменационной комиссией с участием инспектора МЧС РК и выдачи соответствующего удостоверения.

Также распоряжением по руднику на каждом производственном участке назначаются ответственные лица за содержание в исправном состоянии и безопасную эксплуатацию оборудования, работающего под давлением, грузоподъёмных механизмов и съёмных грузозахватных приспособлений. Под руководством главного инженера рудника осуществляется контроль за обеспечением своевременного проведения технического обследования объектов, с истёкшим нормативным сроком службы, технических освидетельствований, технического обслуживания и ремонта.

Периодическая проверка знаний инженерно - технических работников по надзору за безопасной эксплуатацией грузоподъемных машин проводится один раз в 3 года. На руднике организуется центральная постоянно действующая экзаменационная комиссия, члены которой проходят проверку знаний в уполномоченных государственных органах.

Численность производственного персонала и служб определена по опыту производственной эксплуатации действующих аналогичных предприятий.

На каждом участке работ назначается ответственный за противопожарную безопасность.

3) *мероприятия по защите персонала:*

- оповещение персонала об угрозе возникновения аварии;
- вывод персонала из опасной зоны;
- обеспечение персонала средствами индивидуальной защиты;
- оказание первой помощи пострадавшим.

При нахождении людей в зоне действия поражающих факторов немедленная их эвакуация, из зоны действия поражающих факторов. Срочная медицинская помощь.

Персонал рудника обучен способам оказания само- и взаимопомощи при возникновении чрезвычайных ситуаций различного характера.

4) *Порядок действия сил и средств:*

В случае возникновения чрезвычайных ситуаций и при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций на предприятии создается штаб по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, который действует на основе приказа и мероприятий по предупреждению «О создании и действии невоенизированных формирований по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций», персонал объекта действует согласно планов ликвидации аварий, планов действий при аварийных и чрезвычайных ситуациях, инструкций по предупреждению и ликвидации аварийных ситуаций, должностных инструкций. Основными положениями, которых являются:

- немедленная остановка аварийного оборудования или принятия решений по ликвидации ЧС по заранее разработанному сценарию;
- оценка обстановки;
- оповещение рабочих и специалистов по заранее разработанной схеме;
- эвакуация (вывод) персонала в безопасную зону;
- приведение в действие технических средств и сил по локализации и ликвидации аварийной ситуации и чрезвычайной обстановки;
- применение индивидуальных средств защиты;
- оказание медицинской помощи.

Должностные лица, участвующие в спасении людей и ликвидации аварии, после оповещения об аварии или реальной угрозе ее, немедленно приступают к исполнению своих обязанностей и ставят в известность об этом ответственного руководителя работ по ликвидации аварии - главного инженера рудника или другое лицо, его замещающее.

До прибытия ответственного руководителя работ по ликвидации аварии обязанности его исполняет горный диспетчер рудника.

Резервы финансовых и материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций

№ п/п	Наименование показателей	Единица измере- ния	Количество
1	2	3	4
1	Финансовые средства	тыс. тенге	имеются
2	Материально-технические резервы по основному ассортименту: <ul style="list-style-type: none"> - компрессорные станции передвижного типа - электростанции передвижные - экскаваторы одноковшовые - бульдозеры - автомобили-самосвалы - молотки отбойные - домкраты гидравлические - комплект газосварочного оборудования - пиломатериалы - палатки - юрты - печи обогревательные 	штук	4
		штук	14
		штук	4
		штук	4
		штук	5
		штук	100
		штук	20
		штук	2
		тыс. куб.м	10
		тыс. штук	1
		штук	35
		штук	35
3	<ul style="list-style-type: none"> - медицинские сумки с набором лекарств - средства дезинфекции - санитарные носилки - пакеты перевязочные 	штук	240
		тонн	24
		штук	500
		тыс. штук	50
4.	Теплая одежда: <ul style="list-style-type: none"> - куртки ватные - брюки ватные - рукавицы меховые - сапоги кирзовые - одеяла 	штук	1350
		штук	1350
		пар	500
		пар	1350
		штук	1350

Медицинское обеспечение по оказанию помощи пострадавшим

1) состав сил медицинского обеспечения на промышленном объекте:

Для оказания первой медицинской помощи, в АБК предусмотрен фельдшерский здравпункт обеспеченный санитарной машиной для доставки в лечебное учреждение пострадавших или внезапно заболевших. Полное медицинское и профилактическое обслуживание трудящихся будет производиться в поликлиниках и профилактории г. Рудный и г. Костаная. В зданиях подъемных машин, в компрессорной, в столовой, в АБК предусмотрены места для устройства аптечек.

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

2) порядок оказания доврачебной помощи пострадавшим:

- A)** оказание первой медицинской помощи пострадавшему на месте;
- Б)** подготовка пострадавшего к транспортировке;
- В)** отправка пострадавшего в лечебное учреждение.

Рабочие и служащие объекта проходят обязательное обучение по оказанию первой медицинской помощи пострадавшему.

Доврачебная помощь оказывается пострадавшему свидетелями происшествия, которыми сообщается о несчастном случае лицу технического надзора. В случае, если пострадавший находится в опасном месте, его необходимо эвакуировать (вынести) в безопасное место. При передаче пострадавшего врачу, оказывающие первую помощь, должны кратко изложить причину несчастного случая, рассказать о мерах, принятых при оказании помощи, времени, прошедшем с момента несчастного случая. В случае необходимости госпитализации пострадавший доставляется на транспорте в больницу.

5.1.10 Мероприятия по недопущению аварий и пожаров

В соответствие с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов...» рудник обеспечен независимыми механизированными выходами на поверхность: стволы «Алёшинский», «Западный-Вентиляционный» и «Восточный-Вентиляционный», которые имеют разнонаправленное движение струй воздуха и оборудованы клетевыми установками.

Каждый очистной блок имеет не менее двух выходов: один – на верхний горизонт, второй – на нижний откаточный.

В плане горных работ предусмотрены мероприятия по предупреждению прорыва воды и песчано-глинистых отложений в горные выработки (раздел 8.1).

В связи со сложными горно-геологическими условиями (аналогичных условиям шахты «Соколовская»), значительной глубиной залегания рудных тел и возможной склонностью месторождения к горным ударам на руднике необходима постоянно действующая группа локального прогноза степени удароопасности, которая должна проводить работу в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов...». В задачу группы входит определение степени удароопасности участков, определение зон деформации массива с нанесением на план и разрезы участков с повышенной концентрацией напряжения. На основании этого производить разработку мероприятий по предотвращению горных ударов, выбор паспортов крепления выработок и принимать меры по усилению несущей способности крепи.

Сечения горно-капитальных, горно-подготовительных и нарезных выработок приняты с учетом соблюдения необходимых зазоров между габаритами принятого оборудования и стенками выработок.

Проходка капитальных восстающих предусматривается со смотровыми ходками у капитальных рудоспусков. При эксплуатации рудоспусков и породоспусков особое внимание должно быть обращено на недопустимость попадания в них воды, сохранность грохотов на капитальных рудоспусках.

Стволы крепятся тюбингами, бетоном, железобетоном. Горизонтальные выработки – бетоном, торкретбетоном со штангами, спецпрофилем. Деревянная крепь применяется при устройстве ходовых отделений блоковых восстающих и креплении буровых выработок.

Количество подаваемого в выработки рудника свежего воздуха принято из условия снижения вредностей в рудничном воздухе до санитарных норм.

Отвод загрязненного воздуха из района очистных работ предусматривается по специальным вентиляционным выработкам с выбросом его на квершлаги вентиляционных стволов. Подаваемый в горные выработки воздух подогревается калориферами до температуры не менее +2°C. Процессы и операции на горных участках (бурение, погрузочно-разгрузочные и взрывные работы) производятся с применением пылеподавляющих средств (мокрое бурение шпурков и скважин, орошение водой горной массы перед уборкой из забоев, подача водовоздушной смеси в выработки перед взрыванием шпурков в забои, применение водяных завес и распылителей на квершлагах воздухоподающего ствола).

Технологические камеры рудника (склад ВМ, камера, отстоя вагонов с ВВ) имеют обособленное проветривание с выводом исходящей струи воздуха к вентиляционным квершлагам.

В плане горных работ предусмотрены следующие профилактические мероприятия по предупреждению слеживаемости и слипаемости горной массы:

- тщательный отвод шахтных вод из очистных блоков и подготовительных выработок;
- интенсивный выпуск руды из рудоспусков с перерывом не более одной смены;
- проходка рудо- и породоспусков под углом не менее 80°;
- оборудование люков капитальных рудоспусков гидравлическими или пневматическими затворами;
- изолирование рудоприемных емкостей от попадания воды;
- исключение по возможности попадания глинистых частиц в горную массу;
- недопущение переувлажнения горной массы более 4 %.

Доступно расположенные части стационарного оборудования, находящиеся в движении, ограждаются металлическими решетками.

Каналы и приемки в технологических камерах и околосвольных дворах перекрываются рифленым листом.

Все откаточные, околосвольные и камерные выработки, проходческие забои оборудуются стационарным освещением, а очистные забои – переносным в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов...». На горизонтах предусмотрено устройство противопожарных складов.

На руднике составляется план ликвидации аварий в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов...». В случае возникновения аварий горноспасательные работы проводятся аварийно-спасательной службой.

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

- комплексная организация труда, при которой в течение смены рабочие выполняют различные виды работ, уменьшая тем самым вредное воздействие вибрации и шума;
- применение бурового оборудования, позволяющего свести до минимума влияние вибрации на работающего;
- применение вибрационных кареток или вибрационных кареток тросового типа при бурении ручными перфораторами, виброзащитных устройств при бурении телескопными перфораторами;

- применение средств индивидуальной защиты – антивибрационных рукавиц и спецобуви;
- осуществление систематического газотемпературного контроля в очистных и проходческих заботах и на исходящей струе;
- для снижения вредного влияния шума выполняются следующие мероприятия:
- установка на выхлопных отверстиях перфораторов глушителей шум;
- установка на вентиляторах местного проветривания глушителей шума;
- применение индивидуальных средств защиты органов слуха: наушников, пластинчатых вкладышей одноразового использования.

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

Подземные рабочие должны быть обеспечены спецодеждой, индивидуальными светильниками, флягами для питьевой воды, а также индивидуальными перевязочными пакетами в прочной водонепроницаемой оболочке и самоспасателями.

В Плане горных работ предусмотрены основные мероприятия при применении самоходного оборудования на подземных горных работах в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов...» [37] на самоходных машинах установлены кабины или козырьки, предохраняющие машиниста от падающих кусков горной массы:

- каждая машина снабжена углекислотным (порошковым огнетушителем);
- самоходная машина оборудована:
- прибором, показывающим скорость движения машины;
- счетчиком моточасов или пробега в километрах;
- осветительными приборами (фарами, стоп-сигналом, габаритными сигналами по ширине);
- запрещается использовать в подземных условиях топливо неизвестной марки;
- машины с дизельными ДВС оборудованы двухступенчатой системой очистки выхлопных газов (катализической и жидкостной);
- замеры количества воздуха, поступающего в выработки, где работают ДВС, производятся не реже двух раз в месяц;
- среднее содержание вредных газов в воздухе по взятым пробам не должно превышать установленных санитарных норм;
- гаражи, подземные склады ГСМ, места опробования и регулировки ДВС должны иметь обособленное проветривание с выдачей отработанного воздуха на исходящую струю;
- склады ГСМ и гаражи имеют два выхода в прилегающие выработки. На каждом выходе оборудуется противопожарный пояс с двумя металлическими дверями;
- машинисты иметь индивидуальные самоспасатели;
- запрещается производство взрывных работ на расстоянии менее 30 м от склада ГСМ.

Все движущиеся и вращающиеся части машин и механизмов, элементы приводов и передачи имеют надежно закрепленные ограждения, исключающие доступ к ним во время работы, и защитные устройства.

Мерами охраны объектов от вредного влияния подземной разработки являются горные меры, уменьшающие деформации пород и земной поверхности (применение специального порядка и последовательности отработки запасов под охраняемыми объектами);

Основной мерой охраны проектируемых стволов является их расположение вне пределов предполагаемой зоны сдвижения от влияния подземной разработки.

Горно-капитальные и наклонные выработки при проходке по руде должны располагаться по направлению действия максимальных горизонтальных напряжений, т.е. в крест простиранию залежи, избегая мест, ослабленных тектоническими нарушениями и горными выработками.

В условиях полной подработки земной поверхности общая продолжительность процесса сдвижения после прекращения очистных работ и погашения пустот в данном районе ориентировочно определяется согласно разделу 2 «Временных правил охраны сооружений...».

В качестве вспомогательной меры охраны, с целью своевременной корректировки принятых горных и конструктивных мер охраны, необходимо проводить систематические визуальные и инструментальные наблюдения за сдвижением горных пород и земной поверхности в соответствии с «Методические указания по наблюдениям...».

Из вспомогательных объектов горно-обогатительного комплекса Алешинского месторождения, представляющих опасность при чрезвычайных ситуациях следует выделить следующие.

По поверхностным объектам подземного рудника:

- склад кислородных баллонов и карбида кальция;
- расходный склад дизельного топлива;
- ламповая.

По объектам вспомогательного производства (ремонтно-складского хозяйства):

- склад кислородных баллонов и карбида кальция;
- склад ГСМ (склад светлых нефтепродуктов и склад масел тарного хранения).

В составе вспомогательных объектов промплощадки рудосортировочного комплекса объекты, представляющие опасность при чрезвычайных ситуациях, отсутствуют.

Технологические, объемно-планировочные и конструктивные решения объектов горно-обогатительного комплекса приняты с учетом мероприятий, способствующих минимальному возможному возникновению чрезвычайных ситуаций техногенного характера.

Основной опасностью на расходном складе дизельного топлива подземного рудника, складе светлых нефтепродуктов и складе масел тарного хранения склада ГСМ при чрезвычайных ситуациях является неисправность ёмкостей для хранения нефтепродуктов и их возгорание при нештатных ситуациях с возникновением источника зажигания.

В целях сокращения нештатных ситуаций и ликвидации их последствий на расходном складе дизельного топлива подземного рудника, складах светлых нефтепродуктов и масел тарного хранения склада ГСМ проектом предусматриваются следующие мероприятия:

- фронт автомобильного слива дизельного топлива на складе светлых нефтепродуктов склада ГСМ удален от резервуаров с учетом нормативных противопожарных разрывов;
- в подземных резервуарных парках предусмотрены железобетонные поддоны для установки резервуаров, смотровые колодцы для систематического контроля возможной утечки топлива при нарушении герметичности ёмкостей;
- на резервуарах установлены дыхательные клапаны со встроенными огнепреградителями;
- в отсеке масел склада масел тарного хранения в дверных проемах предусмотрен порог высотой 150 мм, препятствующий разливу нефтепродуктов за пределы помещения при разгерметизации емкостей;
- сооружения для хранения нефтепродуктов защищены от прямых ударов молний, ее вторичных проявлений: электрической, электромагнитной индукции, заноса высоких потенциалов.

На складе масел тарного хранения склада ГСМ имеется отсек красок и растворителей. Основной опасностью в отсеке красок и растворителей при чрезвычайных ситуациях является неисправность емкостей для хранения, скопление в воздухе взрывоопасных веществ, образующихся при испарении разлитых красок и растворителей и их возгорание при нештатных ситуациях с возникновением источника зажигания. В целях сокращения нештатных ситуаций в отсеке красок и растворителей предусмотрена аварийная вентиляция.

Хранение кислородных баллонов и карбида кальция предусмотрено в отдельно стоящем складе, размещаемом с учетом противопожарных разрывов. Хранение барабанов с карбидом кальция и кислородных баллонов разделено противопожарной стеной. На складе

хранения карбida кальция предусмотрена автоматическая пожарная сигнализация, подвесной кран предусмотрен во взрывозащищённом исполнении. Склад находится в зоне молниезащиты.

Основной опасностью при чрезвычайных ситуациях в ламповой является скопление взрывоопасного газа (водорода) в зале зарядки, хранения и выдачи светильников при зарядке аккумуляторных батарей и, как следствие, создание взрывоопасной концентрации и образования взрыва.

Для предотвращения взрыва в ламповой в помещении зала зарядки, хранения и выдачи светильников ТЭО предусматривается нормативная кратность воздухообмена и блокировка зарядных агрегатов с системами аспирации и вентиляции.

Защита горных выработок от подземных вод

Под защитой от подземных вод (водозащитой) понимается система мероприятий по предотвращению или ограничению поступления в горные выработки (главным образом в добывающие забои) подземных вод с целью обеспечения экономичных и безопасных условий ведения горных работ. Согласно СП РК 2.03-103-2013 «Защита горных выработок от подземных и поверхностных вод» [47] для подземных горных выработок Алешинского месторождения принят следующий комплекс мероприятий, обеспечивающих максимально возможную защиту от подземных вод:

- применение специальных способов проходки при строительстве шахтных стволов и околоствольных горных выработок;
- предварительное бурение опережающих скважин при проходке капитальных и подготовительных горных выработок;
- проходка горизонтальных горных выработок под защитой водонепроницаемых перемычек;
- водонижение для защиты подготовительных и очистных горных выработок от обводнения через зону обрушения и снижения остаточных напоров в водоносном палеозойском массиве;
- водонижение для защиты подготовительных и очистных горных выработок от обводнения через водоносную зону трещиноватости и закарстованности палеозойских известняков.

Бурение всех скважин должно сопровождаться гидрогеологическим обслуживанием инженерно-техническими работниками гидрогеологической службы рудника. Кроме того, начиная с ввода в эксплуатацию первой водопонизительной скважины, этой службой должен проводиться постоянный анализ и оценка изменения гидрогеологических условий и эффективности водонижения. При этом принимается во внимание информация, получаемая по результатам бурения скважин (исполнительная документация водопонизительных и наблюдательных скважин), результаты наблюдений за уровнем подземных вод в наблюдательных скважинах, результаты наблюдений за расходом водопроявлений во всех проходимых горных выработках. Учитывая сложность поставленной задачи, целесообразно создание на руднике постоянно действующей компьютерной гидрогеологической модели трёхмерной фильтрации подземных вод в программе «MODFLOW» или «GEOWS». Модель должна быть создана в период бурения наблюдательных скважин, подвергаться постоянной корректировке в соответствии с получаемыми данными в течение всего срока эксплуатации месторождения и сопровождаться консалтингом, проводимым фирмой, специализирующейся по гидрогеологическому моделированию. Наличие постоянно действующей модели позволит гидрогеологической службе рудника проводить прогнозное моделирование и выбор оптимальных вариантов, позволяющих выполнять своевременное корректирование проектных решений по защите от подземных вод, направленных на их оптимизацию (прежде всего на увеличение эффективности и снижение затрат). При этом первые результаты моделирования должны быть получены уже по итогам бурения и эксплуатации водопонизительных скважин первой очереди.

Во вторую очередь, по результатам прогнозного моделирования обосновывается необходимость дальнейшего бурения 383-х водопонизительных скважин с чётными

номерами (2впн–766впн) и всех водопоглощающих скважин.

На русле реки Тобыл должны быть оборудованы два гидропоста для наблюдений за изменениями уровня и расхода поверхностных вод.

Для контроля снижения уровня подземных вод гидрогеологической службой рудника должны проводиться измерения давления по манометрам, установленным в отдельных восстающих скважинах, имеющих запорную аппаратуру, и на закрытых перемычках. Кроме того, должны проводиться замеры расхода воды, выходящей из каждой водопонизительной скважины и закрытой перемычки. Результаты наблюдений за спуском воды из выработок или за их затоплением должны быть увязаны с данными режимных наблюдений, которые проводятся по наблюдательным скважинам, оборудованным на основные водоносные гидрогеологические подразделения.

Работа производственного персонала при чрезвычайных ситуациях должна выполняться в соответствии с требованиями безопасности при работе в экстремальных условиях.

Для объектов должен быть разработан план ликвидации возможных аварий, в котором, с учетом специфических условий, предусматриваются оперативные действия персонала по предотвращению аварийных ситуаций, а в случае их возникновения – по их ликвидации, исключению возможных возгораний, максимальному снижению тяжести последствий и эвакуации людей, не занятых в ликвидации аварий.

Указанный выше план согласовывается с объектовой комиссией по чрезвычайным ситуациям в установленном порядке.

5.2 Пожарная безопасность

Связь и оповещение о пожаре

Связь на подземном руднике организована через телефонные сети административно-хозяйственной и оперативно-диспетчерской связи горного диспетчера и энергодиспетчера.

Для связи диспетчера с подвижным составом предусмотрена сеть подземной радиосвязи на базе аппаратуры Бородино.

Для распорядительно-поисковой связи, передачи объявлений, в частности оповещение о пожаре, предусмотрена радиосвязь от радиоузла с размещением на горизонтах рупорных громкоговорителей.

Кроме перечисленного выше, на подземном руднике предусмотрена сеть двусторонней громкоговорящей связи.

Подземный рудник оборудуются системами наблюдения, оповещения об авариях, позиционирования и поиска персонала, прямой телефонной и дублирующей ее альтернативной связью с ПАСС ОПБ, обслуживающей объект.

Система наблюдения, оповещения об авариях, позиционирования и поиска персонала будет обеспечивать:

1) передачу горным диспетчером одно из следующих сообщений: кодового, текстового или речевого в подземные выработки индивидуально каждому работнику, находящемуся в шахте независимо от его местоположения до, во время и после аварии;

2) позиционирование персонала и техники, находящихся в шахте;

3) обнаружение человека и определение его местоположения под завалом через слой горной массы с погрешностью не более 2 метров в течение 2 суток при проведении спасательных работ.

Объем передаваемой информации при оповещении должен быть достаточен для понимания персоналом характера аварии и возможных путей эвакуации.

Система наблюдения, оповещения об авариях, позиционирования и поиска персонала должна охватывать всю зону подземных горных выработок.

Система наблюдения, оповещения об авариях, позиционирования и поиска персонала проводится непрерывно посредством автоматизированной диспетчеризации подземных горных работ и остается работоспособной до аварии, во время аварии и после ликвидации аварии. Время оповещения не более 4-5 минут.

Противопожарные мероприятия

Раздел «Противопожарные мероприятия» разработан в соответствии с «Требованиями промышленной безопасности при ведении работ подземным способом», действующими правилами промышленной безопасности, нормами, инструкциями, СНиП, а также техническими решениями по всем частям проекта.

В соответствии с этими документами все здания промплощадок стволов «Скиповой», «Алешинский», «Восточный-Вентиляционный», «Западный-Вентиляционный»,

бетонозакладочного комплекса имеют необходимую степень огнестойкости и оборудованы первичными средствами пожаротушения, а пожароопасные помещения установками автоматического пожаротушения.

Противопожарная защита подземных горных работ.

Для отработки запасов руды приняты системы с обрушением вмещающих пород.

Принятые системы разработки непожароопасны.

Проветривание выработок шахты «Алешинская» предусматривается осуществлять всасывающим способом по центрально-фланговой схеме.

Горно-капитальные выработки крепятся в зависимости от горно-геологических условий проходки следующими видами крепи: штанговой, набрызгбетонной и армированной набрызгбетонной, монолитным бетоном и железобетоном, спецпрофилем типа СВП.

Подготовительные и нарезные выработки крепятся, в основном, спецпрофилем СВП и частично деревом.

Для предупреждения возгорания деревянной крепи (или деревянных деталей крепи) рекомендуется обрабатывать лесоматериалы огнезащитным составом, состоящим из двух компонентов: жидкого стекла и хризолитового асбеста (порошок) или применять обмазку ИГС (известково-глино-солевая).

Размещение средств пожаротушения.

Проектом предусматривается применение первичных средств пожаротушения (огнетушители, песок), которые располагаются в следующих местах:

- в камерах с постоянным дежурством обслуживающего персонала;
- в камерах ремонтных мастерских и инструментальных кладовых;
- у рабочего места дежурного персонала;
- в пункте ремонта самоходного оборудования и складе ГСМ предусматривается автоматическое пожаротушение;
- в камерах с непостоянным дежурством обслуживающего персонала (участковых и тяговых подстанциях) со стороны поступления свежей струи воздуха и не далее 2-3 м от входа в камеру.

Во всех местах хранения средств пожаротушения должны быть опознавательные знаки и специальные надписи «Огнетушители», «Песок» и т. д.

Использование противопожарных средств для других целей запрещается.

В соответствии с разделом 10, подразделом 4, таблицей 14 «Требований промышленной безопасности при ведении работ подземным способом» [19], проектом предусмотрено оборудование каждой камерной выработки и мест производства ремонтных работ средствами пожаротушения.

Подземные склады противопожарных материалов.

Подземные склады противопожарных материалов предусмотрены на всех горизонтах.

Комплектация каждого склада противопожарных материалов производится согласно разделу 10, подраздела 5, таблицей 15 «Требований промышленной безопасности при ведении работ подземным способом».

Подземный противопожарно-оросительный водопровод.

Для целей пожаротушения проектом предусмотрено использовать подземный водопровод.

Для снабжения водой горных выработок используется общешахтная сеть.

Проектом предусмотрено подачу воды осуществлять по трубопроводу, проложенному в стволе «Алешинский» диаметром 150 мм. Пропускная способность трубы диаметром 150 мм составляет 110-185 м³/ч, что обеспечит подачу необходимого количества воды (77,4 м³/ч) на технологические нужды рудника и пожаротушение. Подающий трубопровод ствола «Алешинский» оборудован редукционными клапанами. Редукционные клапаны устанавливаются в пределах околоствольных дворов и предназначены для гашения избыточного давления.

Сети противопожарных трубопроводов закольцованны. Трубопроводы оборудуются пожарными кранами, которые устанавливаются в следующих местах:

- у сопряжений стволов с околоствольными дворами;
- у каждой камеры;
- у пересечений и ответвлений выработок;
- в выработках, не имеющих ответвлений, через 200 м.

Для отключения отдельных участков водопровода устанавливаются задвижки:

- на всех ответвлениях водопроводных линий;
- на водопроводах, не имеющих ответвлений, через 400 м.

Трубопровод сжатого воздуха является резервным для целей пожаротушения, поэтому на всех горизонтах в околоствольных дворах устанавливаются узлы переключения водопроводов на воздухопровод.

Для защиты от коррозии подземные водопроводы и воздухопроводы покрываются каменноугольным лаком.

Противопожарное водоснабжение.

Расходы воды на наружное и внутреннее водоснабжение приведены в разделе 8.5, автоматическое пожаротушение - в разделе 8.6.

Вода из резервуаров подается насосами к пожарным кранам (установленным в башенных копрах стволов «Скиповой», «Алешинский», в конвейерных галереях доставки руды до открытого склада, в калориферных), к спринклерам в установках автоматического пожаротушения компрессорных станций и конвейерных галереях к дренчерным завесам.

Внутреннее пожаротушение административно-бытового корпуса, наружное пожаротушение всех зданий и сооружений проектируемой промплощадки осуществляется системой хозяйствственно-противопожарного водопровода. Проектируемые сети хозяйствственно-противопожарного водопровода закольцованны (с установкой на них пожарных гидрантов) и запитаны от внутриплощадочных сетей промплощадки. Указатели пожарных гидрантов располагаются на наружных стенах зданий и сооружений по ходу движения пожарной машины.

Внутреннее пожаротушение объектов проектируемой промплощадки осуществляется из пожарных кранов, оборудованных пожарными рукавами и пожарными стволами, установленными в специальных шкафчиках. В каждом пожарном шкафу размещены два ручных огнетушителя.

В устьях стволов «Скиповой», «Алешинский», «Восточно-Вентиляционный» и «Западный-Вентиляционный» предусмотрены дренчерные завесы.

В конвейерных галереях доставки руды до открытого склада выполнены установки водяного автоматического пожаротушения со спринклерными оросителями.

В машинном зале компрессорной станции выполнена пенная установка автоматического пожаротушения с установленными на ней спринклерными оросителями. Для получения пены в насосной станции оборотного водоснабжения компрессорной станции устанавливаются бак для хранения пенообразователя и пеносмеситель.

В маслостанциях зданий подъемных машин предусмотрены установки порошкового пожаротушения, состоящие из модулей порошкового пожаротушения, установленных под перекрытием защищаемых помещений. Срабатывание модуля происходит в автоматическом режиме.

Мероприятия по предупреждению подземных пожаров.

Основные мероприятия пожарной профилактики в горных выработках рудника заключаются в следующем:

- запрещение применения открытого огня, за исключением газо- и электросварочных работ, производство которых строго регламентируется специальными правилами;

- уменьшение количества горючих материалов в горных выработках путем замены деревянной неогнезащитной крепи негорючей или огнезащитной крепью, оболочек кабелей и изоляции – трудногорючими или трудновоспламеняющимися, горючих смазочных материалов – негорючими;

- надежная защита электрических цепей и оборудования от межфазных утечек и замыканий, утечек и замыканий на землю и от искрообразования и перегревов;

- обеспечение своевременной смазки и исправного состояния подшипников, редукторов и других механизмов;

- строгое соблюдение противопожарного режима на основе высокой трудовой и технологической дисциплины.

Руды и вмещающие породы в шахте не пожароопасные, поэтому не требуется мероприятий по предупреждению эндогенных пожаров.

Противопожарная защита мест ведения сварочных работ.

Сварочные и газопламенные работы предусматривается выполнять в соответствии с разделом 4, подразделом 8 «Требования промышленной безопасности при ведении работ подземным способом» [19].

Контроль за состоянием вентиляции.

Контроль за состоянием вентиляции осуществляется служба вентиляции рудника. Управление вентиляторной установкой на поверхности производится диспетчером рудника.

Контроль за состоянием электрооборудования и электрических сетей.

Электрическое оборудование, электрические аппараты и приборы для взрывоопасных помещений (пункты распределительные, пускатели, выключатели автоматические, кнопки управления и т.п.) выбраны в соответствии с ПУЭ, не ниже требований таблицы 151.

В пожароопасных зонах выбраны кабели в негорючих оболочках и с покровами, не распространяющими горение, токоподводы к кранам и талям выполнены гибким кабелем с медными жилами, с резиновой изоляцией, в оболочке, стойкой к окружающей среде.

Во взрывоопасных зонах применены кабели с медными жилами, токоподводы к кранам и талям выполнены гибким кабелем с медными жилами, с резиновой изоляцией, в резиновой оболочке, не распространяющих горение.

Для обеспечения пожарной безопасности все силовые, осветительные трансформаторы, выключатели в камерах распределительных устройств 6 кВ приняты сухими, исключающими возникновение возгораний.

На производстве предусмотрен комплектный набор противопожарного инвентаря и материалов для тушения пожара.

Обучение людей.

Все рабочие, поступающие на работу, обучаются правилам безопасности и умению пользоваться средствами пожаротушения, проходят инструктаж по профессиям, изучают план предупреждения и ликвидации возможных аварий.

Продолжительность предварительного обучения установлена:

- для рабочих, поступающих на подземные работы и ранее не работавших на руднике – 10 дней

- для ранее работавших на руднике – 5 дней

- для переводимых с одной профессии на другую – 2 дня

- для рабочих на поверхности, ранее работавших на руднике – 1 день

Все рабочие не реже двух раз в год обязаны пройти повторный инструктаж по технике безопасности, который проводится участковым техническим надзором.

Инженерно-технические работники, поступающие на рудник, обязаны сдать экзамен на знание: “Единых правил безопасности при разработке рудных, нерудных и россыпных

месторождений подземным способом", правил пользования первичными средствами пожаротушения и знание мест расположения этих средств на рабочих местах.

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

В соответствии с требованиями «Единых правил...» [33] и в целях более полной отработки запасов с минимальными потерями добываемого сырья, планом горных работ предусмотрены следующие технические решения по охране недр:

- горно-капитальные выработки заложены на безрудных участках, за пределами зоны влияния подземной разработки;
- предусмотрена полевая подготовка блоков без оставления рудных целиков;
- первоочередная проходка эксплораторных выработок при подготовке выемочных единиц (блоков) с целью уточнения контуров промышленного определения и свойств руд и вмещающих пород;
- количество готовых к выемке запасов руды, нормативные потери и засорения руды необходимо определять ежегодным набором выемочных единиц;
- для обеспечения полноты и качества извлечения руды из блоков производится оперативное опробование (экспресс-анализ) выпускаемой руды;
- проведение наблюдений за проявлением горного давления и сдвигением массива в процессе подготовки выемочных единиц.

В основу организации контроля качества продукции основного производства положено опробование и обработка проб.

Для обеспечения режимов технологических процессов проектом предусматривается контроль параметров технологических процессов на всех переделах, начиная с получения исходного сырья и заканчивая готовой продукцией.

Контроль параметров технологического процесса возлагается на экспресс-лабораторию.

Для своевременного получения необходимой аналитической информации, оперативного управления технологическими процессами предусматривается:

- ручной отбор и доставка проб в экспресс-лабораторию;
- механизированная подготовка проб к анализу;
- экспрессный анализ проб на современном оборудовании;
- отработка и регистрация полученной информации.

Служба технологического контроля производства и качества продукции в проекте представлена:

- экспресс-лабораторией, размещаемой в несамоходном мобильном здании;
- весовой (железнодорожной).

Экспресс-лаборатория предназначена для проведения анализов входящего сырья и готовой продукции на основе физических методов анализа и экспрессных анализов проб на современном оборудовании, проведения исследовательских лабораторных испытаний по технологии производства продукции, выполнения работ, связанных с отбором и обработкой объединенных проб сырья, готовой продукции.

Экспресс-лаборатория представлена собственно лабораторией и проборазделочной.

В целях обеспечения высокого качества выполняемых работ экспресс-лаборатория оснащена необходимым оборудованием.

Весовая (железнодорожная) предназначена для количественного контроля промпродукта, получаемого на рудосортировочном комплексе (РСК). Контроль осуществляется весами тензометрическими для взвешивания железнодорожных составов в движении.

7 Охрана окружающей среды

Эксплуатация Алешинского месторождения железных руд окажет воздействие на основные элементы биосфера: недра, почвы, водный и воздушный бассейны, растительность и животный мир.

7.1 Воздействие на недра

Алешинское месторождение железных руд разрабатывается подземным способом.

Ведение горных работ в недрах приводит к нарушению естественного равновесия внешних нагрузок и внутренних сил сопротивления пород. Образующиеся пустоты вызывают сначала упругое, а затем и не упругое (вплоть до обрушения) деформирование налегающих пород в выработанное пространство. Деформирование выражается в подвижках и сдвигении горных пород до их полного затухания в массиве или же до образования мульды оседания на земной поверхности.

На форму проявления, характер и параметры процесса сдвига массива пород и земной поверхности влияют основные факторы:

- форма и размеры выработанного пространства;
- глубина отработки;
- углы падения рудных тел и вмещающих пород;
- физико-механические свойства руд и пород;
- наличие геологических разломов;
- системы разработки;
- обводненность месторождения.

Алешинское месторождение относится к разряду неизученных месторождений по процессу сдвига горного массива, поэтому границы зон влияния подземных разработок и регламентация мер охраны установлены в соответствии с временными правилами [15].

На месторождении выделено 6 рудных участков: Западный, Центральный I, Центральный II, Восточный – в южной части, Северо-Западный, Северо-Восточный – в северной части. Угол падения рудных тел составляет на Западном участке – 25°, Северо-Западном – 20°, Северо-Восточном – 31°, Центральном I – 33°, Центральном II – 38°, Восточном – 60°.

Коэффициенты крепости по шкале М.М. Протодьяконова составляют:

- для руд – 8-10,
- для пород – 12-14.

Строение пород – преимущественно неслоистые массивные.

Согласно таблице 2 «Временных правил охраны сооружений...» [31] углы для построения предполагаемой зоны сдвига приняты равными:

- по висячему боку – 65°;
- по лежачему боку – 65°;
- по простирианию – 70°;
- в наносах – 35°.

Границы зон влияния подземной разработки на земной поверхности и в горном массиве определены относительно контуров намечаемого к отработке пространства (категории С₁+С₂) по угловым параметрам сдвига, по графическим материалам «Алешинское месторождение...» [10].

Площадь предполагаемой зоны сдвига, отстроенной по указанным углам составляет 5,0 кв. км.

Проектная глубина отработки составляет 900 м от поверхности, что соответствует горизонту минус 800 м.

В соответствии с горнотехническими условиями месторождение предусматривается отрабатывать системами разработки с закладкой выработанного пространства твердеющими смесями. Применение данных систем отработки исключают самообрушение в очистном пространстве и значительно снижают деформации.

При отработке месторождения отрицательные воздействия на недра могут привести к нарушению плотности массива пород за счет выемки руд. При подземной добыче железной руды в течение около пятидесяти лет произойдет интенсивное истощение запасов Алешинского месторождения, поэтому значимость воздействия на недра оценивается как сильная.

7.2 Воздействие на почвы

Подготовительные работы и эксплуатация объектов подземного рудника Алешинского месторождения приведет к изменению ландшафта, нарушению земной поверхности и почвенного покрова. Воздействие будет долговременным. Площади нарушенных земель приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Площади земель, нарушенные объектами подземного рудника

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Количество
1	Площадь земель в границе земельного отвода ГОКа	га	1020,5
2	Площадь земель в границе земельного отвода для подъездного железнодорожного пути	га	220,2
3	Итого земель в постоянное пользование:	га	1240,7
4	Площадь земель в границе временного земельного отвода, в том числе: — для трассы ВЛ 110 кВ; — для трасс хозяйствственно-питьевого водопровода и ВЛ 35 кВ; — для трассы водовода очищенных шахтных вод	га	248,3 128,1 114,7 5,5
5	Итого земель во временное пользование:	га	248,3
	Всего земель:	га	1489,0

В соответствии со статьей 140 «Земельного Кодекса Республики Казахстан» при эксплуатации горно-обогатительного комплекса будут предусмотрены мероприятия по охране земель, направленные на защиту земельных участков от водной эрозии, загрязнения отходами производства и потребления, загрязнения химическими веществами.

В целях сохранения и предотвращения загрязнения почвы предусматриваются следующие мероприятия:

- первоначальное снятие плодородного слоя почвы (ПСП);
- организация отвода поверхностных вод с территории промплощадок горного производства с последующей очисткой на локальных очистных сооружениях ливневых вод;
- организация отвода поверхностных вод с территории промплощадки обогатительного производства и объектов вспомогательного производства с последующей очисткой на очистных сооружениях производственной и ливневой канализации;
- устройство твердого покрытия на автомобильных дорогах и внутриплощадочных автопроездах и площадках;
- устройство противофильтрационных экранов в основаниях складов пустых пород;
- механизированная уборка мусора, полив водой летом и очистка от снега зимой проезжей части автомобильных дорог и площадок;
- рекультивация территорий, использованные под временные отвалы пустой породы.

Воздействие на почвы сохранится до отработки месторождения, после чего будет выполнена рекультивация нарушенного ландшафта.

Для определения степени воздействия промышленных объектов на состояние почв,

воздушного и водного бассейнов, на предприятии будет выполняться экологический производственный мониторинг. В основе оценки состояния и степени загрязнения используются величины предельно допустимых концентраций (ПДК) загрязняющих веществ в почвах, предусмотренные нормативными документами.

По программе мониторинга опробование почв будет организовано вдоль границы санитарно-защитной зоны с интервалом порядка 2 км. Общая протяженность границы СЗЗ подземного рудника составляет около 21,0 км. Предварительно в каждой точке наблюдений потребуется отбирать точечные геохимические пробы конвертным способом: из углов и центральной части квадрата площадью 100 м². Опробование проводится на двух уровнях: пять точечных проб отбираются с поверхностного слоя (глубина 0 – 5 см) и пять – с глубины 20 см. Время отбора – летний период.

Периодичность и точки контроля будут уточняться в процессе разработки программы мониторинга по компонентам природной среды с начала строительства производственных объектов и согласовываться с компетентным органом.

Механическое воздействие на почвенный покров производственных объектов, в подготовительный период, оценивается как среднее.

При эксплуатации горно-обогатительного комплекса воздействие выбросов загрязняющих веществ на почвенный покров не повлечет ухудшения химико-физических свойств почвы и оценивается как низкое.

7.3 Воздействие на атмосферный воздух

Основными объектами выбросов загрязняющих веществ на Алешинском месторождении являются подземный рудник (воздуховыдающие стволы «Западный-Вентиляционный» и «Восточный-Вентиляционный», стволы выдачи руды и породы – «Скиповой» и «Алешинский»), бетонозакладочные узлы, рудосортировочный комплекс, дробильно-сортировочная установка, производственная котельная и объекты вспомогательного назначения (рудничные мастерские, горноспасательная станция, дорожно-эксплуатационный участок, гараж разномарочных машин, электроремонтный цех, склад ГСМ).

При ведении работ в подземном руднике (буровые и взрывные работы, работа технологического оборудования и самоходного транспорта) в атмосферный воздух будут выбрасываться пыль, диоксид азота и оксид углерода (ист. 0001, 0002, 0003, 0005, 6003).

При магнитной сепарации руды на РСК, приготовлении песка и щебня на ДСУ, работы бетонозакладочных участков в атмосферный воздух будут выбрасываться пыль неорганическая с содержанием диоксида кремния менее 20% и пыль неорганическая с содержанием диоксида кремния от 20 до 70% (ист. 6000, 6001, 6002, 0004, 6010, 6011, 6012, 0006, 0007, 6020 – 6036, 0008 – 0013).

На производственной котельной при складировании и сжигании угля в атмосферный воздух будут выбрасываться пыль, диоксид азота и серы, оксид углерода (ист. 0015, 6037).

На вспомогательных объектах в незначительных количествах будут выбрасываться в атмосферный воздух пыль, диоксид азота, диоксид серы, оксид углерода, углеводороды, железа оксид, марганец и его соединения и др. (ист. 6040 – 6044, 0020 – 0057).

Общее количество источников выбросов загрязняющих веществ составит 83 (из них 31 неорганизованных). Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при эксплуатации подземного рудника приведены таблице 7.2, расположение источников выбросов приведено на рисунке 8.

Перечень вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу источниками загрязнения, представлен в таблице 7.3.

Всего при проведении работ в атмосферный воздух будет выбрасываться 37 загрязняющих веществ, из них 12 твердых и 25 газообразных. По степени воздействия на организм человека все загрязняющие вещества, присутствующие в выбросах, относятся к 1, 2, 3 и 4 классам опасности.

По приведённым выбросам загрязняющих веществ расчётное значение КОП составляет $42567 (10^6 < \text{КОП} < 10^4)$, что позволяет отнести проектируемый объект ко II категории опасности.

Для подземного рудника при добыче железных руд Алешинского месторождения согласно «Санитарно-эпидемиологическим требованиям по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов» № 93 от 17 января 2012 года [49], действующим на территории Республики Казахстан, установлена санитарно-защитная зона размером не менее 500 м, как для объекта II класса опасности, для бетонозакладочного комплекса (производство бетона) как для объекта III класса опасности – не менее 300 м. Для склада ВМ как для объектов I класса размер санитарно-защитной зоны составляет не менее 1000 м.

В результате от объектов подземного рудника установлена единая санитарно-защитная зона (рис.8) за счёт сопряжения СЗЗ отдельных производственных объектов. В границы СЗЗ попадает неорошаемая пашня. Согласно действующим в настоящее время Санитарным правилам [49] в границе СЗЗ производственного объекта допускается размещать сельскохозяйственные угодья для выращивания технических культур, неиспользуемых для производства продуктов питания.

Ближайшие населенные пункты расположены на значительном расстоянии от объектов подземного рудника: п. Молодежный – около 3,5 км к востоку, п. Алешинка – около 4,5 км к северо-северо-востоку, п. Надеждинка – около 4 км к югу.

Установление окончательной границы СЗЗ, решения по её благоустройству, а также решения по изменению видов выращиваемой продукции на существующих пахотных землях в границе СЗЗ будет принято отдельным проектом на последующих стадиях проектирования. Для определения загрязнения атмосферного воздуха выполнены расчёты рассеивания вредных веществ в атмосфере и определены приземные концентрации на границе СЗЗ и ближайших населенных пунктах.

Расчёты рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере выполнены по программе «Эколог 3.0 «Стандарт», согласованной ГГО им. Воейкова и действующей на территории Республики Казахстан. Данная программа реализует методику РНД 211.2.01.01-97 [50].

Расчёты рассеивания выполнены по 37 загрязняющим веществам, сумме твёрдых пылей и 7 группам суммации (аммиак, сероводород, формальдегид; азота диоксид, серы диоксид; свинца оксид, серы диоксид; сероводород, формальдегид; серы диоксид, и кислота серная; серы диоксид и сероводород; сильные минеральные кислоты (серная, соляная и азотная)).

Расчёты рассеивания показали, что при эксплуатации объектов подземного рудника по всем загрязняющим веществам и группам суммаций приземные концентрации не превышают санитарные нормы в расчётных точках на границе санитарно-защитной зоны и в п. Молодёжный, Алешинка, Надеждинка. Результаты расчётов рассеивания по сумме твёрдых пылей и основной суммации (азота диоксид, серы диоксид) представлены в таблице 7.4.

Карты рассеивания по взвешенным веществам (сумма твёрдых пылей) и суммации азота диоксида, серы диоксида на зимний и летний периоды приведены в приложении Б.

Таблица 7.2 - Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Производство, цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов работы в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Число источников выброса, шт.	Номер источника на карте-схеме	Высота источника выброса, Н, м	Диаметр устья трубы (эффективный) м	Параметры газовоздушной смеси на выходе из источника выброса			Координаты на карте-схеме		Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества, по которым производится газоочистка	Коэффициент обеспеченности газоочистки, Кэ(2), %	Средняя эксплуатационная степень очистки, Ктх(2), %	Максимальная степень очистки, Ктх(2), %	Код загрязняющего вещества	Наименование вещества	Выборы загрязняющих веществ																								
	Наименование	Количества шт.							Ско-ростъ, м/с	Объем на трубу, м ³ /с	Температура, °C	X1	Y1	X2	Y2	точечн.источ. центра группы ист. или конца линейного ист.	второго конца линейного источника																												
	Наименование	Количества шт.							Ско-ростъ, м/с	Объем на трубу, м ³ /с	Температура, °C	X1	Y1	X2	Y2	точечн.источ. центра группы ист. или конца линейного ист.	второго конца линейного источника																												
	Наименование	Количества шт.							Ско-ростъ, м/с	Объем на трубу, м ³ /с	Температура, °C	X1	Y1	X2	Y2	точечн.источ. центра группы ист. или конца линейного ист.	второго конца линейного источника																												
Горное производство																																													
Подземный рудник Ствол "Западный-Вентиляционный"	Горно-добычные работы		7353 312	Ствол воздуховыдающий		1	0001	14,0	7	7,8	300	19	-1280	1040								0301 0337 2909 0301 0337 2909	Азота диоксид Углерод оксид Пыль неорганическая ($SiO_2 < 20\%$) Азота диоксид Углерод оксид Пыль неорганическая ($SiO_2 < 20\%$)	0,0032 3,30 1,20 18,20 104,70 14,70	0,01 ,10,8 ,40 6,1 34,2 4,9	12,20 104,30 31,65																			
	Массовые взрывы (52 раза в год)																																												
Ствол "Восточный-Вентиляционный"	Горно-добычные работы		7353 312	Ствол воздуховыдающий		1	0002	14,0	7	7,8	300	19	2580	-260							0301 0337 2909 0301 0337 2909	Азота диоксид Углерод оксид Пыль неорганическая ($SiO_2 < 20\%$) Азота диоксид Углерод оксид Пыль неорганическая ($SiO_2 < 20\%$)	0,0032 3,30 1,20 18,20 104,70 14,70	0,01 ,10,8 ,40 6,1 34,2 4,9	12,20 104,30 31,65																				
	Массовые взрывы (52 раза в год)																																												
Ствол "Скиповой"	Бункер башенного копра		1	5000	Труба	1	0003	95	0,56	11,28	2,7778	19	-605	-1430				Мокрый пылеуловитель	Пыль неорганическая ($SiO_2 < 20\%$)	100	90	95	2909	Пыль неорганическая ($SiO_2 < 20\%$)	0,5170	6,00	30,6																		
Обогатительное производство																																													
Промплощадка рудосортировочного комплекса (РСК)	Подача руды на открытый склад		1 1 6	7665 6600 6600	Неорганизованный выброс		10	6000	3	-	-	-	19	-1300 B=60 м	-1600	-960	-1600	без очистки				2909	Пыль неорганическая ($SiO_2 < 20\%$)	5,5830	-	80,80																			
	Подача руды в бункер																																												
	Транспортировка конвейерами руды, промпродукта и хвостов																																												
	Разгрузка промпродукта и хвостов																																												
Экспресс-лаборатория	Разгрузка промпродукта на прирельсовый склад		2	6600	Неорганизованный выброс		7	6001	3	-	-	-	19	-1420 B=60 м	-1500	-1200	-1500	без очистки				2909	Пыль неорганическая ($SiO_2 < 20\%$)	1,7240	-	18,10																			
	Сдувание с поверхности прирельсового склада																																												
	Формирование прирельсового склада промпродукта																																												
	Погрузка в вагоны промпродукта																																												
	Погрузка хвостов на автотранспорт		1	983	Неорганизованный выброс		1	6002	2	-	-	-	19	-1180 B=20 м	-1580	-1140	-1580	без очистки				2909	Пыль неорганичес																						

Продолжение таблицы 7.2

Производство, цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов работы в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Число источников выброса, шт.	Номер источника на карте-схеме	Высота источника выброса, Н, м	Диаметр устья трубы (эффективный) м	Параметры газовоздушной смеси на выходе из источника выброса			Координаты на карте-схеме		Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества, по которым производится газоочистка	Коэффициент обеспеченности газоочисткой, К(1), %	Средняя эксплуатационная степень очистки, Кmax(2), %	Максимальная степень очистки, Кmax(2), %	Код загрязняющего вещества	Наименование вещества	Выборы загрязняющих веществ			
	Наименование	Количество шт.							Скорость, м/с	Объем на трубу, м ³ /с	Температура °C	точечн.источ. центра группы ист. или конца линейного ист.	второго конца линейного источника							/с	м ³	т/год		
Горное производство																								
Ствол "Алешинский"	Бункер башенного копра Погрузка в автотранспорт	1 1	6112 1638	Труба Проем ворот	1 1	0005 6003	59 1,5	0,4 -	11,06 -	1,3889 -	19 19	-440 -445	-1220 -1220	-451	-1220	Мокрый пылеуловитель без очистки	-	100 90	95 95	2909 2909	Пыль неорганическая (SiO ₂ <20 %) Пыль неорганическая (SiO ₂ <20 %)	0,83 0,04	6,0 0,0	18,3 200
Отвал пустой породы	Разгрузка пустой породы; разгрузка хвостов КММР	1 1	2048 1638	Неорганизованный выброс	2	6010	1,5	-	-	-	19	-850 B=4 м	-540	-846	-540	без очистки	-	-	-	2909	Пыль неорганическая (SiO ₂ <20 %)	0,53	-	23,4
	Формирование бульдозером Сдувание	1 5 (1 в работе)	3300 8760	Неорганизованный выброс	2	6011	15	-	-	-	25	-1000 B=52 м	960	-1000	615	-	-	-	-	2909	Пыль неорганическая SiO ₂ <20%	30,642		363,67
Полигон для испытаний ВМ	Полигон	1	260	Неорганизованный выброс	1	6041	2,0	-	-	19	-2540 B=100 м	420	-2440	420	без очистки	-	-	-	0301 0337 1317 1325 1555	Азота диоксид Углерод оксид Ацетальдегид Формальдегид Уксусная кислота	0,0590 0,40 0,030 0,0030 0,070	-	0,04 0,42 0,14 0,01 0,28	
Горноспасательная станция																								
Мастерская аварийно-восстановительная Помещение испытания кислородных баллонов	Тумба (местный отсос), вентсистема	1	12	Труба	1	0031	9,3	0,225	12,58	0,5	19	-90	-1080	-	-	без очистки	-	-	-	1401 1210 1042 1061 1119 0621	Ацетон Бутилацетат Спирт н-бутиловый Спирт этиловый Этилцеллозольв Толуол	0,0140 0,0008 0,015 0,020 0,0008 0,041	2,80 ,16 ,30 ,40 ,16 ,82	0,001 0,0003 0,001 0,001 0,0003 0,002
	Стойка (местный отсос), вентсистема	1	24	Труба	1	0032	9,3	0,225	12,58	0,5	19	-90	-1090	-	-	без очистки	-	-	-	1401 1210 1042 1061	Ацетон Бутилацетат Спирт н-бутиловый Спирт этиловый	0,024 0,024 0,045 0,0660	,48 ,48 0,90 12,0	0,002 0,002 0,004 0,005
	Шкаф вытяжной, вентсистема	1	48	Труба	1	0033	9,3	0,16	11,05	0,222	19	-90	-1100	-	-	без очистки	-	-	-	2853	Глицерин	0,070	12,6	0,05
Пункт заполнения кислородом малолитражных баллонов	Шкаф вытяжной, вентсистема	1	96	Труба	1	0034	9,3	0,16	11,05	0,222	19	-95	-1130	-	-	без очистки	-	-	-	1061	Спирт этиловый	0,02090	13,1	0,01
Помещение мойки, сушки и дезинфекции	Шкаф вытяжной, вентсистема	1	87	Труба	1	0035	9,3	0,16	11,05	0,222	19	-80	-1180	-	-	без очистки	-	-	-	1061	Спирт этиловый	0,940	83,9	0,61
	Шкаф сушильно-стерилизационный, вентсистема	1	87	Труба	1	0036	9,3	0,16	11,05	0,222	19	-80	-1190	-	-	без очистки	-	-	-	1061	Спирт этиловый	0,940	83,9	0,61
Помещение снаряжения регенеративных патронов	Шкаф вытяжной, вентсистема	1	96	Труба	1	0037	9,3	0,16	11,05	0,222	19	-85	-1185	-	-	без очистки	-	-	-	0214 0150	Кальций гидроксид Натрий гидроксид	0,0048 0,0002	,22 0,1	0,002 0,0001

Продолжение таблицы 7.2

Производство, цех	Источники выделения загрязняющих веществ			Число часов работы в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источника на карте-схеме	Высота источника выброса, м	Диаметр устья трубы (эффективный) м	Параметры газовоздушной смеси на выходе из источника выброса			Координаты на карте-схеме		Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества, по которым производится газоочистка	Коэффициент обеспеченности газоочистки, К ₂ (2), %	Средняя степень очистки, К ₃ (1), %	Максимальная степень очистки, К _{max} (2), %	Код загрязняющего вещества	Наименование вещества	Выборы загрязняющих веществ											
									Скорость, м/с	Объем на трубу, м ³ /с	Температура выбросов, °C	точечн. источ. центра группы ист. или конца линейного ист.		второго конца линейного источника																		
												X1	Y1	X2	Y2																	
	Мастерская по ремонту СИЗОД	Стол паяльника, вентсистема	1	24	Труба	1	0038	9,3	0,18	13,09	0,333	19	-90	-1190	-	-	без очистки	-	-	-	0184	Свинец и его неорг. соединения	0,000075	0,0	0,00001							
Здание служебное																																
Гараж оперативный на 7 машин	Автомобили: ГАЗ3308; ЗИЛ1431410; ГАЗ331105 Общеобменная вентиляция	1 2	51	Труба	1	0039	9,3	0,315	11,32	0,882	19	-55	-1170	-	-	без очистки	-	-	-	0301 0330 0337 2754 0184	Азота диоксид Сера диоксид Углерод оксид Углеводороды предельные C ₁₂ -C ₁₉ Свинец и его неорг. соединения	0,00150 0,00030 0,01200 0,00130 0,000070	,2 0,3 1,6 ,5 0,1	0,0003 0,0001 0,02 0,0002 0,00001								
Участок ТО	Автомобили: ГАЗ3308; ЗИЛ1431410; ГАЗ331105. Вентсистема	1 2	51	Труба	1	0040	9,3	0,16	11,05	0,222	70	-60	-1160	-	-	без очистки	-	-	-	0301 0330 0337 2754 0184	Азота диоксид Сера диоксид Углерод оксид Углеводороды предельные C ₁₂ -C ₁₉ Свинец и его неорг. соединения	0,00090 0,00010 0,0980 0,011 0,000030	,4 0,5 3,0 ,5 0,1	0,0002 0,00002 0,01 0,0001 0,00001								
Участок ремонта аккумуляторов	Шкаф вытяжной, вентсистема	1	153	Труба	1	0041	9,3	0,16	11,05	0,222	19	-70	-1160	-	-	без очистки	-	-	-	0322	Кислота серная	0,000030	0,1	0,00002								
Термическая	Шкаф для нагревательных печей, вентсистема	1	260	Труба	1	0042	9,3	0,16	11,05	0,222	250	-75	-1165	-	-	без очистки	-	-	-	0302 0316 0322	Кислота азотная Кислота соляная Кислота серная	0,00070 0,020 0,000020	,3 ,9 0,1	0,0007 0,0002 0,00002								
	Шкаф вытяжной с одной мойкой	1	260	Труба	1	0043	9,3	0,16	11,05	0,222	19	-80	-1165	-	-	без очистки	-	-	-	0302 0316 0322	Кислота азотная Кислота соляная Кислота серная	0,00070 0,020 0,000020	,3 ,9 0,1	0,0007 0,0002 0,00002								
Шахта учебная	Аварийная вентиляция, вентсистема	1	153	Труба	1	0044	4	0,25	11,33	0,556	19	-120	-1180	-	-	без очистки	-	-	-	0337	Углерод оксид	0,070	1,6	0,04								
Очистные сооружения шахтных вод. Площадка для дренажа и уловленной соли	Сдувание с площадки	1	5856	Неорганизованный выброс	1	6050	2,0	-	-	-	19	-1175 B=24 м	-1260 -1155	-1260	без очистки	-	-	-	0152	Натрий хлорид	0,3824	-	3,7204									
Объекты энергообеспечения																																
Котельная	Котел КЕ-25-14с	4	5136	Труба	1	0015	60	3	3,926	27,74	180	-1900	-1576			Циклон батарейный	Пыль неорганическая (SiO ₂ 70-20 %) (зола)	100	85,0	90,0	2908 0330 0337 0301	Пыль неорганическая (SiO ₂ 20-70%) Сера диоксид Углерод оксид Азота диоксид	54,0 136,5 39,7 13,19	64,7 499,7 142,0 49,0	22,08 76,37 21,86 75,23							
Склад угля	Разгрузка угля из железнодорожного транспорта Погрузка угля погрузчиком в бункер	1 1	40 1662	Неорганизованный выброс	3	6037	2,0	-	-	-	19 B=80 м	-1960 -1566	-1566 -2010	-1566	без очистки	-	-	-	2909	Пыль неорганическая (SiO ₂ < 20 %)	1,3027 19,17000000	-	23,66 50,00									

Продолжение таблицы 7.2

Производство, цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов работы в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Число источников выброса, шт.	Номер источника на карте схеме	Высота источника выброса, Н, м	Диаметр устья трубы (эффективный) м	Параметры газовоздушной смеси на выходе из источника выброса			Координаты на карте-схеме		Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества, по которым производится газоочистка	Коэффициент обеспеченности газоочистки, К(1), %	Средняя эксплуатационная степень очистки, К ₂ (2), %	Максимальная степень очистки, К _{max} (2), %	Код загрязняющего вещества	Наименование вещества	Выборы загрязняющих веществ							
	Наименование	Количество шт.							Скорость, м/с	Объем на грубу, м ³ /с	Температура, °C	X1	Y1						г/с	м ³ /м ³	т/год							
Объекты вспомогательного производства																												
Блок рудничных мастерских и расходного склада материалов																												
Кузнечно-сварочный участок	Электропечь камерная	1	1525	Труба	1	0020	12,9	0,45	13,7	2,17	250	-490	-1175	-	-	без очистки	-	-	-	0337	Углерод оксид	0,0250	,12	0,14				
	Горн кузнечный	1	1525	Труба	1	0021	12,9	0,4	11,07	1,39	120	-480	-1170	-	-	без очистки	-	-	-	0330	Сера диоксид	0,0090	,4	0,05				
Участок ремонта перфораторов	Ванна для промывки вентсистема	1	610	Труба	1	0022	12,9	0,225	11,88	0,472	19	-500	-1180	-	-	без очистки	-	-	-	1301	Акролеин	0,00060	,3	0,003				
	Резервуары дизтоплива V = 25 м ³	1	8760	Дыхательный клапан	1	0023	2,5	0,05	3,06	0,006	19	-620	-1238	-	-	без очистки	-	-	-	0337	Углерод оксид	0,120	,74	0,56				
	Резервуары дизтоплива V = 25 м ³	1	8760	Дыхательный клапан	1	0024	2,5	0,05	3,06	0,006	19	-565	-1240	-	-	без очистки	-	-	-	0330	Сера диоксид	0,160	,15	0,88				
	Заправка автомобилей (пистолет) дизтопливо	1	8760	Горловина бака	1	0025	1,5	0,15	0,4	0,007	19	-625	-1240	-	-	без очистки	-	-	-	0301	Азота диоксид	0,050	,36	0,27				
	Заправка автомобилей (пистолет) дизтопливо	1	8760	Горловина бака	1	0026	1,5	0,15	0,4	0,007	19	-560	-1245	-	-	без очистки	-	-	-	2909	Пыль неорганическая (SiO ₂ < 20 %)	0,0680	,49	0,73				
Расходный склад цемента	Расходная емкость цемента	1	151	Труба	1	0027	11	0,3	3,96	0,28	19	-312	-1400	-	-	Фильтр ручавный	Пыль неорганическая (SiO ₂ 20-70%) (цемент)	100	98	99,5	2908	Пыль неорганическая (SiO ₂ 70-20 %)	0,14	,50	0,08			
Склад инертных материалов	Склад щебня	1	5680	Неорганизованный выброс	2	6040	5,0	-	-	-	19	-353 B=5 м	-1359	-353	-1364	без очистки	-	-	-	2908	Пыль неорганическая (SiO ₂ 70-20 %) (щебень)	0,980	-	,74				
	Склад песка	1	5680																2907	Пыль неорганическая (SiO ₂ > 70 %) (песок)	0,910	-	,120					
Ламповая Помещение чистки аккумуляторов	Ванна приготовления электролитов	1	2190	Труба	1	0028	12,4	0,16	6,92	0,139	19	-490	-1290	-	-	без очистки	-	-	-	0150	Натрий гидроксид	0,007	,50	0,05				
	Общеобменная вентиляция	1	8760	Труба	1	0029	12,4	0,315	10,69	0,833	19	-500	-1300	-	-	без очистки	-	-	-	0150	Натрий гидроксид	0,0007	,1	0,005				
	Шкаф вытяжной одноместный "Магистраль"	1	1704	Труба	1	0030	8	0,2	10,6	0,333	19	-380	-1235	-	-	без очистки	-	-	-	2909	Пыль неорганическая (SiO ₂ < 20 %)	0,00750	,89	0,48				
Дорожно-эксплуатационный участок (ДЭУ)	Ванна для подшипников	1	4200	Труба	1	0045	14,0	0,225	11,8267	0,47	19	-1600	-1500	-	-	без очистки	-	-	-	2735	Масло минеральное нефтяное	0,0035	,175	0,052				

Продолжение таблицы 7.2

Производство, цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов работы в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Число источников выброса, шт.	Номер источника на карте выброса схеме	Высота источника выброса, Н, м	Диаметр устья трубы (эффективный) м	Параметры газовоздушной смеси на выходе из источника выброса			Координаты на карте-схеме		Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества, по которым производится газоочистка	Коэффициент обеспеченности газоочисткой, К(1), %	Средняя эксплуатационная степень очистки, Кмах(2), %	Максимальная степень очистки, Кмах(2), %	Код загрязняющего вещества	Наименование вещества	Выборы загрязняющих веществ					
	Наименование								Скорость, м/с	Объем на трубу, м ³ /с	Температура выбросов, °C	точечн.источ. центра группы ист. или конца линейного источника		второго конца линейного источника			Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов									
												X1	Y1	X2	Y2											
Ремонтно-механические мастерские	Стенд для испытаний топливной аппаратуры	1	350	Труба	1	0046	14,0	0,3	11,7481	0,83	19	-1650	-1500			без очистки	-	-	-	2732	Керосин	0,49	8,0	0,3		
	Горн кузнечный	1	1280	Труба	1	0047	14,0	0,225	17,3626	0,69	19	-1700	-1575			без очистки	-	-	-	0301 0330 0337 2908	Азота диоксид Сера диоксид Углерод оксид Пыль неорганическая (SiO ₂ 70-20 %)	0,08 0,38 0,14 0,18	1,1 4,0 15,0 15,0	0,38 0,73 0,52 0,49		
	Стол для электросварочных работ	1	1024	Труба	1	0048	14,0	0,225	10,5685	0,42	19	-1700	-1600			без очистки	-	-	-	0123 0143	Железа оксид Марганец и его соединения	0,007 0,0002	1,7 0,5	0,003 0,001		
Гараж разномарочных машин Производственный корпус	Ванна для подшипников	1	4200	Труба	1	0049	14,0	0,225	11,8267	0,47	19	-1715	-1630			без очистки	-	-	-	2735	Масло минеральное нефтяное	0,035	7,5	0,52		
	Стенд для испытаний топливной аппаратуры	1	350	Труба	1	0050	14,0	0,3	11,7481	0,83	19	-1720	-1630			без очистки	-	-	-	2732	Керосин	0,49	8,0	0,30		
	Горн кузнечный	1	1280	Труба	1	0051	14,0	0,225	17,3626	0,69	100	-1730	-1635			без очистки	-	-	-	0301 0330 0337 2908	Азота диоксид Сера диоксид Углерод оксид Пыль неорганическая (SiO ₂ 70-20 %)	0,08 0,38 0,14 0,18	1,1 4,0 15,0 15,0	0,38 0,73 0,52 0,49		
	Стол для электросварочных работ	1	1024	Труба	1	0052	14,0	0,225	10,5685	0,42	25 19	-1740	-1620			без очистки	-	-	-	0123 0143	Железа оксид Марганец и его соединения	0,007 0,0002	1,7 0,5	0,003 0,001		
	Открытая стоянка с воздухоподогревом (для 10 машин)	1	8400	Неорганизованный выброс	1	6042	2	-	-	-	19	-1650 B=20 м	-1615	-1650	-1695	без очистки	-	-	-	0301 2754 0337	Азота диоксид Углеводороды предельные C ₁₂ -C ₁₉ Углерод оксид	0,026 0,059 0,350	- - -	0,4 0,90 0,30		
	Открытая стоянка с воздухоподогревом (для 40 машин)	1	8400	Неорганизованный выброс	1	6043	3	-	-	-	19	-1810 B=20 м	-1650	-1810	-1690	без очистки	-	-	-	0301 2754 0337	Азота диоксид Углеводороды предельные C ₁₂ -C ₁₉ Углерод оксид	0,113 0,141 0,340	- - -	1,70 2,10 0,51		
Электроремонтный цех Кузнечно-сварочное отделение	Горн кузнечный	1	1280	Труба	1	0053	14,0	0,225	17,3626	0,69	100	-1865	-1610			без очистки	-	-	-	0301 0330 0337 2908	Азота диоксид Сера диоксид Углерод оксид Пыль неорганическая (SiO ₂ 70-20 %)	0,08 0,38 0,14 0,18	1,1 4,0 15,0 15,0	0,38 0,73 0,52 0,49		
	Стол для электросварочных работ	1	1024	Труба	1	0054	14,0	0,225	10,5685	0,42	19	-1860	-1610			без очистки	-	-	-	0123 0143	Железа оксид Марганец и его соединения	0,007 0,0002	1,7 0,5	0,003 0,001		
Механическое отделение	Точильно-шлифовальный станок ЗК634	2	360	Труба	1	0055	12,0	0,56	1,62	0,4	19	-1850	-1615	-	-	без очистки	-	-	-	2902 2930	Взвешенные частицы PM10 Пыль абразивная	0,06 0,04	15,0 10,0	0,08 0,05		

Продолжение таблицы 7.2

Производство, цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов работы в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Число источников выброса, шт.	Номер источника на карте-схеме	Высота источника выброса, H, м	Диаметр устья трубы (эффективный) м	Параметры газовоздушной смеси на выходе из источника выброса			Координаты на карте-схеме		Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества, по которым производится газоочистка	Коэффициент обеспеченности газоочисткой, К(1), %	Средняя эксплуатационная степень очистки, Кэ(2), %	Максимальная степень очистки, К _{max} (2), %	Код загрязняющего вещества	Наименование вещества	Выборы загрязняющих веществ				
												точечн.источ. центра группы ист. или конца линейного источ.		второго конца линейного источника											
												X1	Y1	X2	Y2										
	Наименование	Количеств во шт.																							
	Токарно-винторезный станок 16К25	1	120	Труба	1	0056	12,0	0,3	14,3	1,01	19	-1880	-1620	-	-	без очистки	-	-	-	2902	Взвешенные частицы PM10	0,005	0,5	0,02	
	Стенд для расточки вкладышей ОР14554 Станок универсально-заточной 3М642 Токарно-комбинированный станок 1Е95	1 1 1	76 660 210	Неорганизованный выброс	3	6044	4,0	-	-	-	19	-1890 B=2 м	-1610	-1895	-1610	без очистки	-	-	-	2902	Взвешенные частицы PM10	0,411	-	0,68	
Склад ГСМ Склад светлых нефтепродуктов	Резервуары дизтоплива V=75 м ³	4	8670	Дыхательный патрубок	1	0057	5,0	0,1	2,29	0,018	19	-1580	-1311			без очистки	-	-	-	2754 0333	Углеводороды предельные C ₁₂ -C ₁₉ Сероводород	0,0574	-	0,29	
База МТС Склад цемента вместимостью 240 тонн	Расходная емкость цемента	4	48	Труба	1	0013	15,0	0,4	1,91	0,24	19	-1975	-1440			Фильтр рукавный	Пыль неорганическая (SiO ₂ 20-70%) (цемент)	100	98	99,5	2908	Пыль неорганическая (SiO ₂ 70-20 %)	0,07	9	0,012

Таблица 7.3 - Перечень вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу источниками загрязнения

№ п/п	Код	Наименование веществ	Класс опасности	ПДК м.р., мг/м ³	ПДК с.с., мг/м ³	ОБУВ, мг/м ³	Выбросы загрязняющих веществ по проекту	
							г/с	т/год
1	0123	Железо (II, III) оксиды (железа оксид) (в пересчете на железо)	3	-	0,04	-	0,00210	0,00900
2	0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)	2	0,01	0,001	-	0,000060	0,00030
3	0150	Натрий гидроксид (натрия гидроокись, натр едкий, сода каустическая)	-	-	-	0,01	0,000790	0,00510
4	0152	Натрий хлорид (поваренная соль)	3	0,5	0,15	-	0,318240	3,720040
5	0184	Свинец и его неорганические соединения (в пересчете на свинец)	1	0,001	0,0003	-	0,00001750	0,00000250
6	0203	Хром (VI) (Хром шестивалентный) (в пересчете на трехокись хрома)	1	-	0,0015	-	0,0000030	0,00010
7	0214	Кальция гидроксид (гашеная известь, пушонка)	3	0,03	0,01	-	0,000480	0,00020
8	0301	Азот (VI) оксид (Азота диоксид)	2	0,2	0,04	-	13,68908	104,723850
9	0302	Азотная кислота (по молекуле HNO_3)	2	0,4	0,15	-	0,00014140	0,000170
10	0303	Аммиак	4	0,2	0,04	-	0,00120	0,02450
11	0316	Гидрохлорид (Водород хлористый, соляная кислота) (по молекуле HCl)	2	0,2	0,1	-	0,004040	0,00470
12	0322	Серная кислота (по молекуле H_2SO_4)	2	0,3	0,1	-	0,0000270	0,0003060
13	0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	3	-	0,125	-	136,881040	762,9840120
14	0333	Сероводород	2	0,008	-	-	0,000570	0,00130
15	0337	Углерод оксид	4	5,0	3,0	-	46,41460	431,49440
16	0410	Метан	-	-	-	50,0	0,08010	1,53860
17	0616	Ксиол (смесь изомеров о-. м-. п-)	3	0,2	-	-	0,00070	0,01290
18	0621	Толуол	3	0,6	-	-	0,00520	0,02120
19	0627	Этилбензол	3	0,02	-	-	0,00010	0,00280
20	1042	Бутан-1-ол (спирт н-бутиловый)	3	0,1	-	-	0,0060	0,00050
21	1061	Этанол (спирт этиловый)	4	5,0	-	-	0,39890	0,12360
22	1119	2-Этоксиэтанол (этилцеллозольв, этиловый эфир этиленгликоля)	-	-	-	0,7	0,00080	0,000030
23	1210	Бутилацетат	4	0,1	-	-	0,00320	0,00023
24	1301	Проп-2-ен-1-аль (акролеин)	2	0,03	0,01	-	0,000060	0,00030
25	1317	Ацетальдегид	3	0,01	-	-	0,0130	0,0140
26	1325	Формальдегид	2	0,035	0,003	-	0,00140	0,00380
27	1401	Пропан-2-он (ацетон)	4	0,35	-	-	0,01640	0,00120
28	1555	Уксусная кислота	3	0,2	0,06	-	0,0270	0,0280
29	2732	Керосин	-	-	-	1,2	0,5250	0,6590
30	2735	Масло минеральное нефтяное	-	-	-	0,05	0,0070	0,1040
31	2754	Углеводороды предельные $\text{C}_{12}\text{-C}_{19}$ (растворитель РПК-265П и др.) (в пересчете на суммарный органический углерод)	4	1	-	-	0,193740	0,45340
32	2853	1,2,3-Пропантриол (глицерин)	-	-	-	0,1	0,0270	0,0050
33	2902	Взвешенные частицы РМ10	-	0,3	0,06	-	0,04760	0,0780
34	2907	Пыль неорганическая ($\text{SiO}_2 > 70\%$)	3	0,15	0,05	-	0,190	1,120
35	2908	Пыль неорганическая ($\text{SiO}_2 70\text{-}20\%$)	3	0,3	0,1	-	55,20130	225,33780
36	2909	Пыль неорганическая ($\text{SiO}_2 < 20\%$)	3	0,5	0,15	-	41,232650	571,24400
37	2930	Пыль абразивная (корунд белый, монокорунд)	-	-	-	0,04	0,00740	0,0150
ИТОГО:							295,29693890	2103,73175050
в том числе газообразных							198,29629840	1302,2017980
твердых							97,00064050	801,52995250

Таблица 7.4 - Приземные концентрации в расчетных точках на границе СЗЗ и в жилой зоне

Код вещества и групп суммаций	Наименование загрязняющих веществ	ПДК _{м.р.} , (ОБУВ), мг/м ³	Фоновые концентрации, доли ПДК	Приземные концентрации, доли ПДК								Источники, дающие наибольший вклад в приземные концентрации по проекту	
				граница С33				жилая зона					
				п. Алешинка		п. Молодежный		п. Надеждинка					
				T.1	T.2	T.3	T.4	T.5	T.6	T.7	T.8		
				X=3240 Y=-420	X=-160 Y=-1640	X=-2460 Y=-3120	X=-4060 Y=360	X=-1040 Y=1720	X=3460 Y=4060	X=5920 Y=-880	X=2700 Y=4840		
2902	Взвешенные вещества	0,5	-	<u>0,14</u> 0,16	<u>0,74</u> 1	<u>0,22</u> 0,43	<u>0,16</u> 0,28	<u>1</u> 0,44	<u>0,05</u> 0,08	<u>0,03</u> 0,08	<u>0,06</u> 0,08	0002, 6000, 6001, 6037, 6011	100
6009	Азота диоксид, серы диоксид	1 б/р		<u>0,02</u> 0,13	<u>0,07</u> 0,32	<u>0,07</u> 0,33	<u>0,04</u> 0,22	<u>0,03</u> 0,2	<u>0,01</u> 0,07	<u>0,01</u> 0,07	<u>0,01</u> 0,07	0015, 6043, 6046,	100

Примечание:

0,49 - в числителе приведены приземные концентрации в летний период

0,44 - в знаменателе приведены приземные концентрации в зимний период

В процессе эксплуатации производственных объектов подземного рудника будет осуществляться контроль за состоянием воздушной среды на источниках выбросов вредных веществ в атмосферу и на границе санитарно-защитной зоны.

Контроль за выбросами загрязняющих веществ в атмосферу будет выполняться инструментальным и расчётным методами.

Непосредственные замеры на контролируемых источниках будут осуществляться специализированной лабораторией, оснащённой оборудованием, приборами и реактивами для проведения замеров и анализа полученных данных.

Размеры СЗЗ подтверждены и расчетами уровней звукового давления в октавных полосах среднегеометрических частот в диапазоне от 31,5 до 8000 Герц от источников шума на границе расчетной санитарно-защитной зоны.

Основными источниками шума на проектируемом объекте являются транспортная техника (БелАЗ, Камаз, бульдозер), насосное и вентиляционное оборудование (электронасосы, вентиляторы, калориферы).

Шумовыми характеристиками оборудования, создающего постоянный шум, являются уровни звуковой мощности L , дБ, в девяти октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами 31,5 – 8000 Гц (октавные уровни звуковой мощности), а оборудования, создающего непостоянный шум, – эквивалентные уровни звуковой мощности $L_{\text{ЭКВ}}$, дБ. Производственные шумы представляют собой совокупность звуковых волн различных частот и амплитуд, распространяющихся в воздухе и достигающих уха человека. При распространении звука возникает звуковое давление, по которому можно судить об интенсивности звука. Органы слуха человека неодинаково чувствительны к звукам различных частот. Высокочастотные шумы являются более вредными для человека, чем такой же интенсивности низкочастотные.

Нормируемыми параметрами постоянного шума в расчетной точке являются уровни звукового давления L , дБ, в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами 31,5, 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Гц. Допускается использовать эквивалентные уровни звука $L_{\text{ЭКВ}}$, дБА, и максимальные уровни звука $L_{\text{Амакс}}$, дБА. Шум считают в пределах нормы, когда он как по эквивалентному, так и по максимальному уровню не превышает установленные нормативные значения.

В целях выявления отрицательного воздействия шума на окружающую среду были выполнены расчеты уровней звукового давления в октавных полосах среднегеометрических частот в диапазоне от 31,5 до 8000 герц от источников шума на границе СЗЗ.

Расчет шума от оборудования выполнен по программе «Эколог-ШУМ» версия 1.0. Допустимые уровни звукового давления L , дБ, (эквивалентные уровни звукового давления) и допустимые эквивалентные уровни звука на границе СЗЗ приняты в соответствии с гигиеническими нормативами уровней шума и инфразвука в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки (ГН №841 от 3.12.2004) [51].

Исходные данные, условия расчета и результаты расчета представлены в приложении В.

Выполненные расчеты показали отсутствие превышения уровней звукового давления, допустимых для территорий, непосредственно прилегающих к жилым домам, определенных приложением 1 гигиенических нормативов Республики Казахстан [51]. Следовательно, при эксплуатации рассматриваемого объекта каких-либо мероприятий по защите окружающей среды от воздействия шума не требуется.

При соблюдении основных параметров технологического процесса и правил эксплуатации оборудования интенсивность негативного воздействия на атмосферный воздух оценивается как *умеренная*, по временной продолжительности воздействия – *многолетнее*, пространственный масштаб соответствует *ограниченному* (в границе нормативной размером СЗЗ).

В целом воздействие источников выбросов загрязняющих веществ на атмосферный воздух оценивается как *среднее*.

7.4 Воздействие на водный бассейн

7.4.1 Водопотребление и водоотведение

Для охраны и рационального использования водных ресурсов, а также для предотвращения загрязнения поверхностных и подземных вод района проектом определён режим водопотребления и водоотведения горно-обогатительного комплекса.

Проектными решениями предусмотрены следующие системы водоснабжения потребителей:

- хозяйствственно-питьевой водопровод;
- производственно-противопожарный;
- обратное водоснабжение.

Хозяйственно- питьевой водопровод

Источником воды для хозяйствственно-питьевых целей является Маковское месторождения подземных вод. Общая производительность водозабора составляет 3,8 тыс. м³/сут. Максимальная потребность в воде на период эксплуатации согласно таблице 7.5 составляет около 1,8 тыс. м³/сут. В подготовительный период и период эксплуатации комплекса необходимо получить технические условия для проектирования и строительства водозабора от соответствующих организаций. Система хозяйствственно-питьевого водопровода включает в себя водозaborные сооружения на скважинах (проектируемый водозабор), насосные станции II, III и IV подъемов.

Схема работы сети предусматривает, что вода от проектируемого скважинного водозабора, с установленными проектируемыми насосными станциями на скважинах с погружными насосами марки ЭЦВ, последовательно поступает на площадки насосных станций II, III и IV подъемов в резервуары воды емкостью 150 м³, 250 м³ каждый и далее насосами перекачиваются потребителю. Резервуары оборудованы фильтрами-поглотителями. Для обеззараживания воды в насосных станциях установлены бактерицидные ультрафиолетовые установки. Вода питьевого качества подается на бытовые нужды потребителей комплекса, для приготовления горячей воды и на собственные нужды в котельную, для подпитки обратной системы компрессорной. Для потребителей промплощадок стволов «Восточный-Вентиляционный», «Западный-Вентиляционный», базисного склада ВМ, рудо-сортировочного комплекса предусмотрено на хозяйственно- бытовые нужды использовать привозную воду питьевого качества.

Величина водопотребления на хозяйствственно-питьевые нужды принята в соответствии с действующими нормами и составляет 25 л/с/ут на одного работающего при стационарном водопроводе и 5 л/с с привозной водой.

Расходы водопотребления составляют 216,26 м³/ч; 1741,83 м³/сут; 332032,33 м³/год.

Все насосные станции работают в автоматическом режиме, без постоянного обслуживающего персонала. Основное насосное оборудование в насосных станциях запитано по II категории электроснабжения.

Производственно-противопожарный водопровод

Для производственно-противопожарных нужд используется шахтная вода от ствола «Алешинский». Система предназначена для производственных нужд комплекса, мокрой уборки помещений, на пожарные нужды. Расходы по производственному водопотреблению составляют: 483,22 м³/ч, 7882,47 м³/сут, 2727105,15 м³/год.

Для данной системы предусмотрена сеть производственно-противопожарного водопровода в составе: площадка насосной станции производственного и противопожарного назначения с насосной станцией и резервуарами емкостью 2х250 м³, которая расположена около ствола «Алешинский».

Для подземных потребителей ствола «Алешинский» предусмотрено снабжение очищенной шахтной водой. На площадке около ствола предусматриваются очистные сооружения шахтных вод с очисткой воды до требуемого качества технологией

Таблица 7.5 - Сводная таблица водопотребления и водоотведения по проекту

Номер а плана	Наименование потребителей	Всего	Водопотребление, м ³ /год/м ³ /сут/м ³ /ч					Водоотведение, м ³ /год/м ³ /сут/м ³ /ч					На очистные сооружения шахтных вод		
			На производственные нужды в том числе				На хозяйственные нужды		Вс его	Сточные воды производственные в том числе					
			Всего	шахтны хвод	оборотной хозпитьево го назначения	Хозпить евого качества	Горячая вода	Холодна я вода		Всего	оборотно й	В произвед ственную канализац ию	Хозяйст венно бытовые стоки		
Вода на производственные и хозяйствственно-питьевые нужды															
1.1	Подземный рудник	3855066.66 12641,52 538,54	3822138,00 12531,60 522,15	753960,00 2472,00 103,00	3037800,00 9960,00 415,00	30378,00 99,60 4,15	31636,10 101,82 11,89	1292,56 8,10 4,50	3855066,66 12641,52 538,54	3070728,66 10069,92 431,39	3037800,00 9960,00 415,00		32928,66 109,92 16,39	784338,00 2571,60 107,15	
1.2	Склад ВМ	129,94 0,36 0,40					129,94 0,36 0,40		129,94 0,36 0,40				129,94 0,36 0,40		
1.3	Объекты вспомогательного производства (Общекомбинатовские)	28052,00 103,03 49,58	13026,40 49,52 15,62	13026,40 49,52 15,62			12178,00 43,99 25,30	2847,60 9,52 8,66	28052,00 103,03 49,58	28052,00 103,03 49,58		13026,40 49,52 15,62	15025,60 53,51 33,96		
1.4	Рудо-сортировочный комплекс	1656,60 5,02 1,79					996,60 3,02 1,01	660,00 2,00 0,78	1656,60 5,02 1,79	1656,60 5,02 1,79			1656,60 5,02 1,79		
1.5	АБК на 1540 чел.	116800,00 320,00 91,20					52560,00 144,00 41,04	64240,00 176,00 50,16	116800,00 320,00 91,20	116800,00 320,00 91,20			116800,00 320,00 91,20		
1.6	Пожарное депо на 2 автомобиля	1978,30 5,42 1,36					1065,80 2,92 0,73	912,50 2,50 0,63	1978,30 5,42 1,36	1978,30 5,42 1,36			1978,30 5,42 1,36		
	ИТОГО:	4003683,50 13075,35 682,86	3835164,40 12581,12 537,77	766986,40 2521,52 118,62	3037800,00 9960,00 415,00	30378,00 99,60 4,15	98566,44 296,11 80,37	69952,66 198,12 64,73	4003683,50 13075,35 682,86	3219345,50 10503,75 575,71	3037800,00 9960,00 415,00	13026,40 49,52 15,62	168519,10 494,23 145,09	784338,00 2571,60 107,15	
	10 % на хоз-бытовые нужды	16851,91 49,42 14,51					9856,64 29,61 8,04	6995,27 19,81 6,47	16851,91 49,42 14,51	16851,91 49,42 14,51			16851,91 49,42 14,51		
1.7	Котельная Расход воды на подпитку тепловых сетей, собственные нужды	166502,43 1333,57 62,28	162093,23 1321,49 55,06		50291,71 235,01 9,79	111801,52 1086,48 45,27	2073,20 5,68 3,42	2336,00 6,40 3,80	166502,43 1333,57 62,28	117380,66 539,98 29,22	50291,71 235,01 9,79	62679,74 292,90 12,20	4409,20 12,08 7,22	49121,78 793,58 33,07	
	ВСЕГО:	4187037,84 14458,34 759,65	3997257,63 13902,61 592,83 118,62	766986,40 2521,52 424,79	3088091,71 10195,01 1186,08	142179,52 331,40 49,42	110496,28 224,33 91,82	79283,93 14458,34 75,00	4187037,84 14458,34 75,00	3353578,07 11093,15 619,44	3088091,71 10195,01 424,79	75706,14 342,42 27,82	189780,21 555,73 166,82	847017,74 2864,50 119,35	
2	Ливневые стоки									3945,95 145,8* 24,3*	3945,95 145,8* 24,3*		3945,95 145,8* 24,3*		
3	Шахтные воды от ствола "Алешинский"									11738400,00 32160,00 1340,00					11738400,00 32160,00 1340,00

Примечание: *- объёмы, не учтённые в итоговых расходах по причине их периодичности

производства. Площадка очистных сооружений включает в себя: насосную станцию, резервуары для сбора исходной и промывочной воды и модуль очистных сооружений. Схема работы очистных сооружений следующая: исходная вода поступает в промежуточную емкость, снабженную вертикальной перегородкой, в которую подается воздух для окисления присутствующих в воде соединений и реагент для разрушения органических комплексов. Из промежуточной емкости окисленная вода с помощью насосной станции подается на блок фильтров. Промывка фильтров осуществляется очищенной водой, подающейся с помощью насосной станции подачи промывной воды. Далее очищенная вода при помощи насосов подается потребителю. Установка работает в автоматическом режиме и не требует постоянного присутствия обслуживающего персонала.

Оборотное водоснабжение

Для сокращения расходов свежей воды предусмотрена система оборотного водоснабжения компрессорной (для охлаждения оборудования), с расходом - 9960,0 м³/сут; 415,0 м³/ч.

Оборотная система компрессорной станции включает насосную станцию оборотного водоснабжения в здании компрессорной, резервуары нагретой и охлажденной воды, градирни.

Для поддержания постоянного солесодержания предусматривается постоянная продувка в систему ливневых сточных вод. Потери воды в системе связаны с продувкой, испарением и уносом воды на градирнях.

Водоотведение

На площадках образуются шахтные, бытовые, производственные и ливневые стоки воды. В связи с этим рассмотрены шахтный водоотлив и системы канализации (бытовой, производственной, ливневой).

Шахтный водоотлив

В период эксплуатации рудника общий расход шахтной воды составляет 750 м³/ч, 6570000 м³/год, которая предварительно очищается от взвесей и песка в отстойниках.

Прогнозируется, что шахтным водоотливом будут откачиваться воды по химическому типу хлоридные натриевые. В первые годы откачки средняя минерализация откачиваемых вод составит не менее 7,5 г/дм³.

Незначительный объём шахтной воды (табл.7.5) поступает на производственные нужды ремонтно-складского хозяйства подземного рудника, для чего проектом предусмотрены локальные очистные сооружения шахтных вод с очисткой воды до требуемого качества технологией производства.

Основной объём шахтной воды поступает на очистные сооружения шахтной воды. Для очистки шахтных вод принята установка полной заводской готовности модульного типа (рис. 9). В качестве основного оборудования предполагается использовать блок обессоливания на основе установок обратного осмоса. Примерный состав шахтных вод, по предварительной оценке, принят по химическому составу – хлоридно-натриевый со средней минерализацией 7,5 г/дм³ (см. т. 1, кн. 1, подраздел 1.6). По проекту планируется очищать воду до ПДК рыбоводческого назначения.

Очищенная вода частично (2213390,75 м³/год) используется на технологические нужды бетонозакладочного комплекса и для пылеподавления в летнее время на дробильно-сортировочной установке (табл.7.6).

Остальной объём очищенной воды (3842894,85 м³/год) сбрасывается в реку Тобол. Основные параметры очистных сооружений представлены в таблице 7.6. Уловленные вещества представляют собой загрязнённую взвесями соль хлорида натрия, которую планируется складировать на специально оборудованной открытой площадке и периодически отправлять железнодорожным транспортом потенциальному потребителю – АО «Каустик», г. Павлодар.

На дальнейшей стадии проектирования потребуется дополнительно исследовать состав шахтных вод с целью разработки детальной схемы очистных сооружений для её изготовления и установки.

Бытовая канализация.

Бытовые стоки от объектов промплощадки, газоспасательной станции, котельной с общим расходом (табл.7.5) собираются и проходят полную биологическую очистку на очистных сооружениях биологической очистки бытовой канализации. Вдоль конвейерных галерей доставки руды, а также на площадках с технологическими установками по рудо-сортировочному комплексу предусматриваются надворные туалеты с водонепроницаемыми выгребами, стоки из которых по мере накопления откачиваются ассенизационной машиной и вывозятся на очистные сооружения полной биологической очистки. Бытовые стоки от насосных станций, расположенных на удаленных площадках, от промплощадок стволов «Восточный-Вентиляционный», «Западный-Вентиляционный», базисного склада ВМ, рудо-сортировочного комплекса отводятся в выгреб емкостью 9 м³, и по мере накопления, вывозятся на сооружения биологической очистки бытовых стоков площадки. Для очистки бытовых стоков принята установка полной заводской готовности модульного типа – станция биологической очистки сточных вод.

Для сбора и перекачивания канализационных стоков и очищенных вод на площадке очистных сооружений предусмотрены канализационные насосные станции. После сооружений биологической очистки, стоки по трубопроводу очищенных и обеззараженных бытовых сточных вод самотеком поступают в приемный резервуар насосной станции, откуда по напорному трубопроводу отводятся в бак осветленной воды емкостью 500 м³, расположенный на площадке очистных сооружений шахтных вод, и далее вместе с очищенными шахтными водами при помощи насосной станции перекачиваются в реку Тобол (табл.7.6).

Производственная канализация.

Производственные стоки поступают от котельной и производственной лаборатории при выпуске в канализацию отработанных растворов с остатками реагентов. Загрязнение носит в основном характер несколько повышенной минерализации с колебаниями pH. Сброс их носит периодический характер. Расход стоков составляет 27,82 м³/ч, 342,42 м³/сут, 75706,14 м³/год. Стоки отводятся в сеть производственных сточных вод и далее на очистные сооружения производственной и ливневой канализации и далее отводятся в трубопровод очищенных бытовых стоков, с последующим отводом в бак осветленной воды емкостью 500 м³ на площадке очистных сооружений шахтных вод и далее насосной станцией совместно с очищенными шахтными водами сбрасывается в реку Тобол.

Для очистки ливневых и производственных стоков принята установка полной заводской готовности модульного типа.

Для сбора и перекачивания стоков и очищенных вод предусмотрены канализационные насосные станции. Все насосные станции работают в автоматическом режиме, без постоянного обслуживающего персонала.

Ливневая канализация.

По промплощадке рудо-сортировочного комплекса и ремонтно-складского хозяйства ливневые и талые стоки с наиболее загрязненных мест собираются и отводятся на очистные сооружения производственной и ливневой канализации и далее отводятся в трубопровод очищенных бытовых стоков, с последующим отводом в бак осветленной воды емкостью 500 м³ на площадке очистных сооружений шахтных вод и далее насосной станцией совместно с очищенными шахтными водами сбрасывается в реку Тобол.

По промплощадкам стволов «Восточный-Вентиляционный», «Западный-Вентиляционный», «Алешинский», склада ВМ, пожарное депо предусмотрены внутриплощадочные сети ливневой канализации с отводом стоков в локальные очистные сооружения (фильтрующие установки для дождевых вод), где очищаются от взвешенных веществ в первом колодце, где находится механический фильтр, и от нефтепродуктов во втором колодце при помощи сорбционного фильтра. После очистки вода поступает в резервуары очищенных дождевых стоков и по мере накопления используется на орошение дорог. Сети канализации запроектированы из полиэтиленовых и чугунных труб с устройством колодцев из сборных железобетонных элементов.

Таблица 7.6 - Качественные и количественные показатели очистных сооружений

Наименование очистных сооружений	Объём загрязненных вод, поступающих на очистные сооружения, м ³ /год	Загрязняющее вещество	Концентрация загрязняющих веществ перед очистными сооружениями, г/л	Количество загрязняющих веществ до очистки, т/год	Содержание загрязняющих веществ после очистных сооружений, г/л	Количество загрязняющих веществ после очистки, т/год	Использование или сброс сточных вод		Количество загрязняющих веществ, выделившихся во время очистки, т/год
							Наименование	объём, м ³ /год	
Очистные сооружения шахтных вод	11738400	1. Хлориды	4,55	53409,72	0,3	3521,52			49888,20
		2. Натрий	2,95	34628,28	0,12	1408,61	Река Тобол	11738400	33219,67
Итого:				88038,00		4930,13			83107,87
Очистные сооружения бытовой канализации	189780,21	1. Взвешенные вещ-ва	0,18	34,16	0,00945	1,79	Река Тобол	189780,21	32,37
		2. БПК _{полн}	0,11	20,88	0,003	0,57			20,31
		3. Азот аммонийных солей N	0,02	4,21	0,00005	0,01			4,20
		4. Фосфаты	0,01	1,73	0,00025	0,05			1,69
				60,98		2,42			58,56
Очистные сооружения производственной и ливневой канализации	79652,09	1. Взвешенные вещ-ва 2. Нефтепродукты	0,5	39,83	0,00945	0,75	Река Тобол	79652,09	39,07
			0,04	3,19	0,00005	0,0040			3,18
Итого:				43,01		0,76		79652,09	42,26

7.4.2 Воздействие на поверхностные воды

На проектируемой площадке образуются потоки загрязненные стоки шахтных, бытовых, производственных и дождевых вод. Проектом предусмотрен полный сбор и очистка загрязненных стоков. Для сокращения расхода свежей воды предусматривается системы оборотного водоснабжения

Шахтные воды, бытовые, производственные и дождевые стоки отводятся на соответствующие проектируемые очистные сооружения с дальнейшим сбросом очищенных стоков до норм рыбо-хозяйственного назначения в реку Тобол.

При условии выполнения проектных решений по контролю за объемом и качеством сбрасываемых вод, сложившаяся гидросистема реки Тобол способна устойчиво функционировать в пределах расчетных норм и дополнительные сбросы от проектируемого горно-обогатительного комплекса не нарушают создавшегося экологического равновесия.

Учитывая, что в реку Тобол будут сбрасываться очищенные до норм рыбо-хозяйственного назначения, интенсивность воздействия оценивается как *незначительная*, пространственному масштабу – *ограниченное*, по длительности воздействия – *многолетнее*, воздействие на поверхностные воды оценивается как *низкое*.

7.4.3 Воздействие на подземные воды

Наиболее вероятными источниками воздействия на подземные воды при подземной разработке Алешинского месторождения являются проектные:

- шахтный водоотлив;
- склад пустых пород дробильно-сортировочной установки (ДСУ);

Шахтным водоотливом будет обеспечена выдача на поверхность шахтных вод, образующихся за счёт подземных вод, дренируемых горными выработками.

Предполагается, что при строительстве и эксплуатации рудника в пределах верхнего гидрогеологического этажа будут пройдены только вертикальные подземные горные выработки (шахтные стволы) и закладочные скважины. Шахтные стволы проектируется проходить с применением специальных методов проходки, их крепь будет сплошная с практически полной гидроизоляцией, а закрепное пространство будет полностью тампонировано. Закладочные скважины будут оборудованы обсадными трубами, а затрубное пространство будет полностью зацементировано. Поэтому водопритоки с верхнего гидрогеологического этажа через шахтные стволы и закладочные скважины должны отсутствовать. В пределах нижнего гидрогеологического этажа (водоносной зоны палеозойских пород) будет пройден основной объём горных выработок, причём большая часть этих выработок будет пройдена в известняках.

Прогнозируется, что в результате дренирования горными выработками Алешинского месторождения подземных вод во всех гидрогеологических подразделениях, кроме первого и второго от поверхности, будут распространяться гидродинамические воронки депрессии.

Наибольшая по размерам воронка депрессии будет распространяться в водоносной зоне трещиноватости и закарстованности палеозойских известняков. По аналогии с Краснооктябрьским месторождением КБРУ филиала АО «Алюминий Казахстан» прогнозируется, что воронка депрессии будет распространяться по площади всего блока известняков. Принимая во внимание известные размеры блока, прогнозируется, что радиус депрессии при этом может достигнуть максимальных размеров и удалиться от месторождения на расстояние 9 км к востоку и 38 км к северу. Так как из-за высокой минерализации (более 4 г/дм³) подземные воды водоносной зоны трещиноватости и закарстованности палеозойских известняков для хозяйствственно-питьевого водоснабжения не используются и водозаборы подземных вод на эту водоносную зону отсутствуют, то неблагоприятное воздействие воронки депрессии на водозаборы подземных вод также будет отсутствовать.

Прогнозируется, что в водоносной зоне трещиноватости некарстующихся пород гидродинамическая депрессия будет распространяться на расстояние не более 2–3 км к

западу, северо-западу и юго-западу от месторождения. Так как в этой зоне водозаборы подземных вод хозяйственно-питьевого водоснабжения отсутствуют (так как минерализация подземных вод более 4 г/дм³), то неблагоприятное воздействие воронки депрессии на водозаборы подземных вод также будет отсутствовать.

В то же время предполагается, что в составе вод, образующих притоки в горные выработки месторождения (из нижележащих водоносных зон палеозойских пород, непосредственно вскрываемых горными выработками) будут принимать незначительное участие подземные воды водоносного туронского комплекса. Запасы и ресурсы последнего будут привлекаться за счёт развития гидродинамической воронки депрессии на тех участках, где эти смежные водоносные подразделения имеют слабую гидравлическую взаимосвязь. Прогнозируется, что в водоносном туронском комплексе может образоваться одна или несколько гидродинамических воронок депрессии. Каждая воронка депрессии будет распространяться на расстояние не более 1 км от тех участков, на которых гидравлическая связь водоносного туронского комплекса с водоносными зонами палеозойских пород будет проявлена. Так как в настоящее время пространственное положение таких участков не определено, то невозможно прогнозировать и местоположение предполагаемых воронок депрессии.

Водоносный эгинсайский комплекс, залегающий выше водоносного туронского комплекса, имеет с ним тесную гидравлическую связь. Поэтому прогнозируется, что подземные воды эгинсайского комплекса, также, как и туронского будут принимать незначительное участие в составе вод, образующих притоки в горные выработки месторождения. Прогнозируется, что в водоносном эгинсайском комплексе также может образоваться одна или несколько гидродинамических воронок депрессии, которые будут распространяться на расстояние не более 1 км от тех участков, на которых гидравлическая связь с нижележащим водоносным туронским комплексом будет проявлена.

Водозаборы подземных вод хозяйственно-питьевого водоснабжения в водоносном туронском комплексе и в водоносном эгинсайском комплексе отсутствуют (так как минерализации подземных вод этих комплексов более 4 г/дм³). Поэтому неблагоприятное воздействие прогнозируемых воронок депрессии на водозаборы подземных вод также будет отсутствовать.

Водоносный тасаранский комплекс отделён от водоносного эгинсайского комплекса водоупорным маастрихтским комплексом. Поэтому при качественном выполнении проектных решений по тампонажу закрепного пространства шахтных стволов и цементации затрубного пространства закладочных скважин перетоки подземных вод из водоносного тасаранского в водоносный эгинсайский комплекс должны отсутствовать. Воронка депрессии в водоносном тасаранском комплексе от подземных выработок и закладочных скважин распространяться не должна. Не должна, также, распространяться воронка депрессии и в водоносном четвертичном аллювиальном горизонте, а через него не будут также привлекаться поверхностные воды реки Тобол. Поэтому неблагоприятное воздействие на подземные воды водоносного тасаранского комплекса и поверхностные воды реки Тобол оказываться не будет.

При строительстве склада пустых пород ДСУ проектными решениями предусматривается создание противофильтрационных экранов. Эти мероприятия должны исключить любую инфильтрацию в подстилающие грунты с площадок этих проектируемых объектов, поэтому загрязнение подземных вод гидрогеологических подразделений, находящихся под площадками и вблизи них, происходить не должно.

При условии выполнения всех проектных решений, направленных на защиту подземных вод, и правил эксплуатации склада пустых пород полигона загрязнение подземных вод происходить не будет.

В итоге, основное воздействие на подземные воды будет связано с извлечением подземных вод повышенной минерализации через шахтный водоотлив. Оно приведёт к созданию гидродинамических воронок депрессии только в тех водоносных гидрогеологических подразделениях, которые не связаны с поверхностными водами реки Тобол. Но так как, в районе расположения Алешинского месторождения все эти

гидрогеологические подразделения из-за высокой минерализации не используются для питьевых целей, то прогнозируемые воронки депрессии не окажут неблагоприятного воздействия на подземные воды. В целом интенсивность воздействия на подземные воды оценивается как *незначительная*, воздействие по пространственному масштабу – *локальное*, по длительности воздействия – *многолетнее*, воздействие на подземные воды оценивается как *низкое*.

7.4.4 Мониторинг подземных вод

Для контроля уровня подземных вод, по изменению которого можно обнаружить вероятное гидродинамическое воздействие подземных горных выработок на подземные воды, планом горных работ предусмотрено бурение 40 кустов наблюдательных скважин на все гидрогеологические подразделения, рас пространённые на шахтном поле. Большинство проектируемых скважин расположены в пределах предполагаемой зоны сдвижения от отработки принятых данным проектом запасов руды на расстоянии от 300 до 600 м (в среднем 450 м) друг от друга (рисунок 7.1). Для контроля уровня подземных вод в гидрогеологических подразделениях, залегающих первыми от поверхности к северо-востоку от зоны сдвижения, с целью определения возможного гидродинамического воздействия на них и поверхностные воды реки Тобол, запроектировано 3 скважины на водоносный четвертичный аллювиальный горизонт (43на–45на) и 4 скважины на водоносный тасаранский комплекс (42нтс–45нтс). Кроме того, одна скважина (41ни) запроектирована вблизи южной границы месторождения для прослеживания развития воронки депрессии в известняках. Всего проектируется бурение 168 наблюдательных скважин общим объёмом бурения 18649 м. По результатам анализа наблюдений за снижением уровня подземных вод, полученным по наблюдательным скважинам в процессе эксплуатации рудника, должна быть обоснована необходимость бурения дополнительных наблюдательных скважин для прослеживания развития гидродинамических воронок депрессии на удалении от рудника.

Для контроля возможного загрязнения подземных вод от склада пустых пород ДСУ целесообразно в 7 наблюдательных скважинах на водоносный тасаранский комплекс (1-7нтс), расположенных вокруг склада, проводить отбор проб воды для определения показателей, характеризующих вероятное загрязнение. При этом скважина 1нтс будет характеризовать фоновое состояние подземных вод. Рекомендуется проводить контроль следующих загрязняющих веществ, которые фактически обнаруживались в концентрациях, превышающих нормативы, в наблюдательных скважинах, расположенных вблизи отвалов на Соколовском и Сарбайском месторождениях АО «ССГПО» (являющихся аналогами по вмещающим руду породам) [52]: сухой остаток, жёсткость общая, сульфаты, хлориды, нитраты, нитриты, аммиак, железо общее, марганец, свинец, никель, бор.

Кроме наблюдений за уровнем и химическим составом подземных вод в скважинах необходимо проведение мониторинга качества шахтных вод, которые будут откачиваться водоотливом на поверхность. Частоту проведения опробования и состав контролируемых загрязняющих веществ целесообразно обосновать в «Программе мониторинга поверхностных вод» по результатам проведения дополнительных гидрогеологических исследований. Эти исследования направлены на уточнение гидрогеологических условий проходки проектных горных выработок, расположенных на горизонтах минус 50 м и минус 100 м, и должны включать изучение подробного химического состава подземных вод водоносной зоны палеозойских пород.

Глубина, конструкция и месторасположение рекомендуемых скважин должны уточняться на основании выше упомянутых (раздел 1.5.3) дополнительных гидрогеологических исследований, по результатам которых будут получены конкретные геологические разрезы и гидрогеологические условия водоносных горизонтов. Результаты этих исследований должны быть использованы также для обоснования частоты замеров уровней и отбора проб воды на химические анализы и другие аспекты методики проведения экологического мониторинга подземных вод при разработке «Программы мониторинга подземных вод», которая должна составляться специализированной организацией. Со временем «Программа мониторинга» должна усовершенствоваться и обновляться.

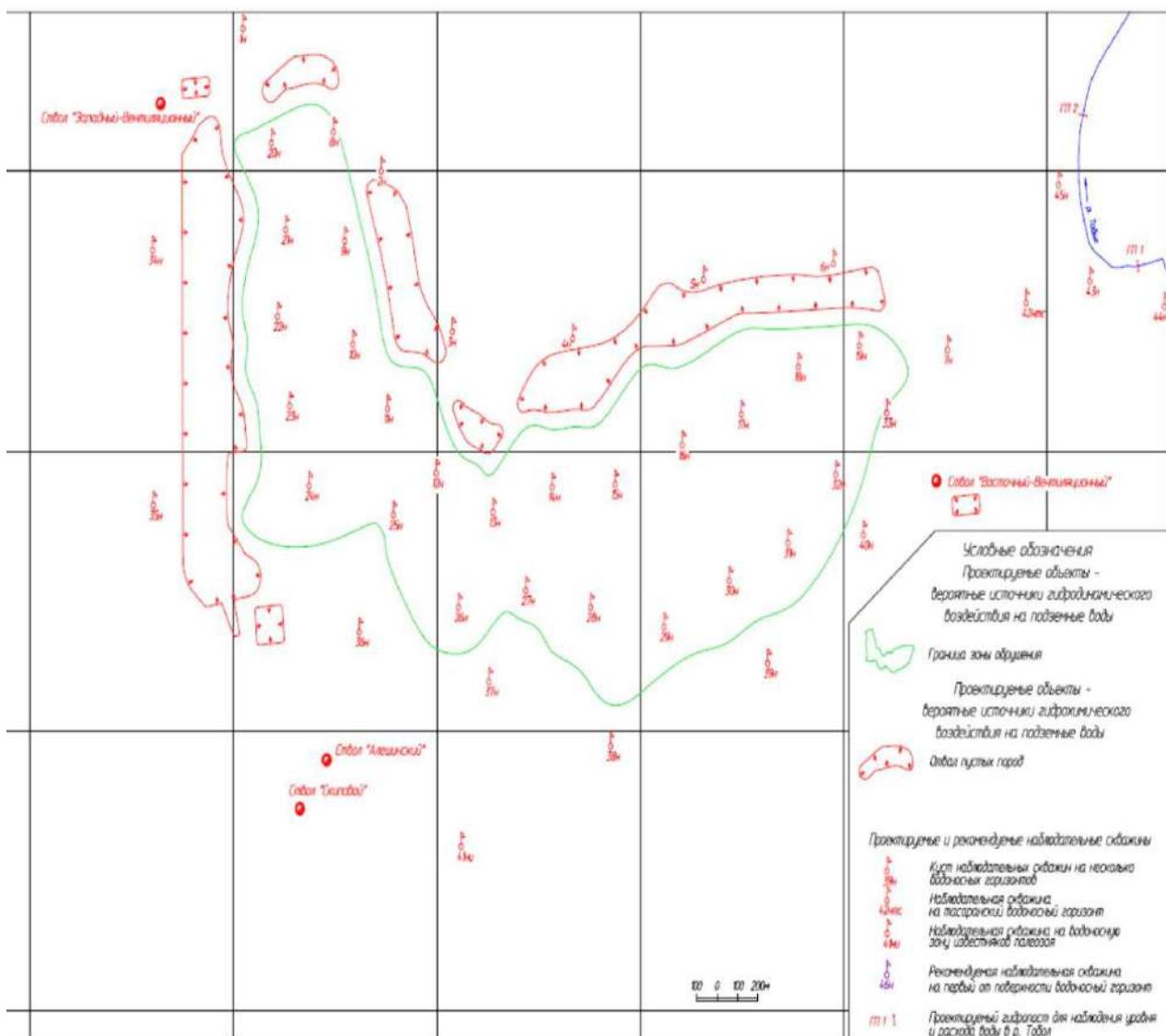


Рисунок 7.1 – Схема расположения наблюдательных скважин

7.4.5 Мероприятия по предотвращению аварийных сбросов сточных вод

В процессе эксплуатации подземного рудника возможны аварийные сбросы сточных вод, переливы из емкостных сооружений, разрывы трубопроводов. Эти сбросы могут представлять серьезную опасность для окружающей среды при высокой токсичности или вредности сточных вод.

Для предупреждения аварийных ситуаций и, как следствие, аварийных проливов и переливов предусматривается:

- первая категория надежности э/снабжения как всех производственных процессов, так и насосных агрегатов, обеспечивающих подачу и отведение воды разной степени загрязненности на разных этапах производственных процессов;
 - предусмотрена максимальная автоматизация процессов очистки сточных вод и систем водоснабжения с автоматическим вводом резервного оборудования;
 - устройство дублирующих трубопроводов для своевременного отключения аварийных участков;
 - создание системы сбора загрязненного поверхностного стока с территории промплощадки с последующим отведением с площадки;
 - оборудование всех сооружений водопровода и канализации приборами контроля и учета расходов.

Цель принятых решений: контроль за качеством питьевой воды, расходами водопотребления и водоотведения, технологический контроль при очистке стоков, контроль, за непрерывностью работы оборудования. Учет потребления воды осуществляется с помощью водомерного оборудования, установленного на вводах.

Контроль за качеством питьевой воды должна осуществлять аттестованная лаборатория, договор с которой должен заключить заказчик. Контроль за качеством сточных вод, прошедших очистные сооружения, предусматривается выше указанной лабораторией.

С учетом применяемой технологии производства экологический риск оценивается как минимальный, возникновение аварийных ситуаций маловероятно.

7.5 Воздействие на растительность и животный мир

Проведение строительных и планировочных работ, а также эксплуатация проектируемых объектов подземного рудника в различной степени будут оказывать неблагоприятное воздействие на растительный и животный мир.

Воздействие на растительность обычно выражается двумя факторами: через нарушение растительного покрова и посредством выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, которые, оседая, накапливаются в почве и растениях.

Воздействие вредных выбросов в атмосферу на растительность будет не постоянным по месту и времени в течение года.

Механическое повреждение по принятой технологии ведения производственных работ будет минимальным.

Исходя из оценки воздействия на другие компоненты природной среды и кратковременности воздействия, можно определить, что фитотоксичное действие производственной деятельности подземного рудника будет незначительным так как прямое воздействие на растительность оказывается при ведении строительных работ и при планировке территории.

Для снижения негативного воздействия производственной деятельности на экосистему необходимо проведение мероприятий по планировочной организации и благоустройству территории.

Степень воздействия на структуру растительных сообществ при эксплуатации проектируемых объектов при условии соблюдения инженерно-технических решений проекта оценивается как *незначительное, пространственное воздействия - локальное, по временной продолжительности - многолетнее*, а в целом воздействие *низкое*.

Антропогенное воздействие на животный мир в результате производственно-хозяйственной деятельности человека может быть двух видов: непосредственное воздействие на организм, приводящих к накоплению в различных тканях внутренних органов вредных веществ, которые могут привести к необратимым процессам и как следствие к гибели животного; нарушение исходных мест обитания, что приводит к замещению одних видов другими.

Так как территория расположения Алешинского месторождения находится на территории с уже антропогенно измененным ландшафтом, то изменений местообитаний не предвидится, кроме того территория подземного рудника не относится к зоне высокой экологической чувствительности (наличие редких, особо охраняемых уникальных и эндемичных видов и сообществ не имеется). Основное животное население территории – фоновые, широко распространенные виды.

Вытеснению животных способствует непосредственно изъятие участка земель под постройки инженерных инфраструктур, сокращение в результате этого кормовой базы. Прежде всего, страдают животные с малым радиусом активности (беспозвоночные, пресмыкающиеся, мелкие млекопитающие).

Основной негативный фактор воздействия на животный мир в районе подземного рудника – опосредованный фактор беспокойства для бионтов, чей биоценоз может быть приурочен к массиву и не оказывающий на животных непосредственного физико-химического воздействия.

Эти факторы оказывают незначительное влияние на наземных животных в виду их

малочисленности. К тому же обитающие в прилегающем районе животные уже адаптированы к новым условиям антропогенно измененного ландшафта.

Ожидается, что животный мир окрестностей сохранится в существующем виде, характерном для данного региона.

При оценке воздействия проектируемых объектов на животный мир воздействие по степени оценивается как *незначительное*, по пространственному масштабу – *локальное*, по длительности воздействия – *многолетнее*, а в целом воздействие низкое.

7.6 Характеристика образующихся отходов

Основными технологическими отходами при добыче руды является пустая порода и шахтная вода, при обогащении – хвосты обогащения.

Первоначально при строительстве подземного рудника вся пустая порода временно размещается на складах и используется для подсыпки земполотна под автомобильные и железные дороги.

При эксплуатации вся пустая порода используется для засыпки «воронок» обрушения на шахтном поле. Хвосты обогащения, образующиеся при магнитной рудоразборке, также направляется на засыпку «воронок» обрушения, сюда же поступает зола с котельной.

Загрязнённая шахтная вода после грубой очистки от взвесей в подземных зумпфах поднимается на поверхность, частично используется на производство закладочной смеси, а основной объём поступает на очистные сооружения.

Образующаяся при очистке соль, содержащая в основном хлорид натрия по мере накопления отгружается потребителю – АО «Каустик», г. Павлодар.

Помимо технологических отходов в процессе эксплуатации оборудования и помещений, а также в результате жизнедеятельности работающего персонала образуются отходы потребления: отработанные шины, масла, аккумуляторы, промасленная ветошь, отходы чёрных и цветных металлов, строительный мусор, отработанные люминесцентные лампы, твердые бытовые отходы, изношенная спецодежда и прочее.

Перечень, краткая характеристика отходов потребления и мероприятия по устранению вредного воздействия их на окружающую среду приведены в таблице 7.12.

Для складирования твёрдых бытовых отходов проектом предусматривается использование специальных контейнеров, которые будут вывозиться специализированной организацией на договорной основе.

Остальные отходы потребления по мере накопления на специально предусмотренных площадках передаются сторонним организациям по договорам, что позволит снизить воздействие отходов на окружающую среду.

Согласно плана горных работ отвалы пустых пород организуются с соблюдением санитарных и экологических норм, поэтому воздействие от складирования оценивается как низкое.

После завершения добычных работ на Алешинском месторождении отвалы будут рекультивированы.

Таблица 7.12 - Перечень, краткая характеристика отходов и мероприятия по устранению вредного воздействия их на окружающую среду

Цех, установка, сооружение	Наименование отходов, узел технологической схемы	Количество, т/год	Краткая характеристика		Периодичность подачи	Вид воздействия на окружающую среду при беспорядочном хранении	Технологические мероприятия по защите окружающей среды		Результат внедрения мероприятия по устранению вредного воздействия на окружающую среду
			физическое состояние	химические загрязнения и примеси, уровень опасности, международный код идентификации			способ хранения отходов	способ утилизации, обезвреживания, уничтожения отходов	
Подземный рудник	Вмещающая порода при ведении добычных работ	731279	Твердые, нерастворимые в воде, нелетучие	По минералогическому составу представлены: скальные - порфиритами, скарнами, туфлитами, мраморами. Из опасных элементов и соединений во вскрышных породах присутствуют Fe, Mn, Cd, Pb, Co, Ni.	Постоянно при ведении добычных работ	Захламление территории загрязнение почвы и под-земных вод	Породный отвал	Рекультивация отвала после заполнения	Снижение воздействия на окружающую среду
Рудосортировочный комплекс	Хвосты сухой магнитной сепарации	589000	Твердые, нерастворимые в воде, нелетучие	По минералогическому составу представлены: скальные - порфиритами, скарнами, туфлитами, мраморами. Из опасных элементов и соединений во вскрышных породах присутствуют Fe, Mn, Cd, Pb, Co, Ni	Постоянно при сортировке руды	Захламление территории, загрязнение почвы и под-земных вод	Породный отвал	Рекультивация отвала после заполнения	Снижение воздействия на окружающую среду
Очистные сооружения шахтных вод	Осадок очистных сооружений	83107,87	Твердое вещество, радиационнобезопасное, невзрывоопасное, непожароопасное	Состав (%): хлорид натрия -95, взвеси -5 Уровень опасности - зелёный. Код: N 010399//Q 01//W(L)//C 00//H 13//R 14 // A 210// GG 120	Постоянно	Захламление территории загрязнение почвы и под-земных вод	В упаковочной таре на складе под навесом	Отправляется на специализированное предприятие по договору	Исключение воздействия на окружающую среду
Очистные сооружения производственной и ливневой канализации	Шлам	39,070	Пастообразное вещество, радиационнобезопасное, не растворимое в воде, невзрывоопасное	Состав (%): взвешенные вещества (песок)- 99,8; нефтепродукты -0,2. Уровень опасности - янтарный. Код: N 190901//Q 09// W (P1) // C15 + 81//H 14//R 14// A 214// AC 270	Периодически	Захламление территории загрязнение почвы и подземных вод. Оценка-воздействие слабое	Металлический контейнер с крышкой	Отправляется на специализированное предприятие по договору	Исключение воздействия на окружающую среду
	Нефтепродукты	3,180	Жидкие, пожароопасные, не растворимые в воде	Состав (%): нефтепродукты-98, вода-2. Уровень опасности - янтарный. Код: N 190900//Q 09//W(L)//C81//H 12//R 14 // A 210 // AD 060	Периодически	Загрязнение почвы и подземных вод. Оценка воздействие слабое	Накапливание в специальной ёмкости	Сжигается в котельной	Исключение воздействия на окружающую среду
Очистные сооружения бытовой канализации	Осадок хозяйственных стоков	58,560	Твердое вещество, радиационнобезопасное, не растворимое в воде, невзрывоопасное	Состав: органическое вещества - 44,0; минеральное вещество - 56,0 Уровень опасности - зеленый. Код: N 190908//Q 09//W (S)//C 00//H 12//D 05// A 210// GO 061	Периодически	Захламление территории загрязнение почвы и подземных вод, отрицательное воздействие на процессы самоочищения, протекающие в почве	Обезвоживание на гравитационной установке в специальных фильтрующих мешках	Будут вывозиться специализированной организацией на договорной основе	Снижение воздействия на окружающую среду

Продолжение таблицы 7.12

Цех, установка, сооружение	Наименование отходов, узел технологической схемы	Количество, т/год	Краткая характеристика		Периодичность подачи	Вид воздействия на окружающую среду при беспорядочном хранении	Технологические мероприятия по защите окружающей среды		Результат внедрения мероприятий по устранению вредного воздействия на окружающую среду
			физическое состояние	химические загрязнения и примеси, уровень опасности, международный код идентификации			способ хранения отходов	способ утилизации, обезвреживания, уничтожения отходов	
Котельная	Золошлак	6880,57	Твердый, не растворимый в воде, не токсичные, не пожароопасные,	Основные компоненты(%): диоксид кремния- 64,5, алюминий - 12; железо - 17; титан-3,7; кальций-1,7; магний-0,2;натрий-0,45; калий -0,45 Уровень опасности - зеленый GG 030. Код: N 100102 // Q0 8 // W (S3 + S 5) // C 01+15 // H 13//D 05// A 214	По мере образования	Проникновение в подземные воды	Собираются в контейнеры для временного хранения	Будут вывозиться специализированной организацией на договорной основе	Снижение воздействия на окружающую среду
Объекты вспомогательного назначения	Отработанные аккумуляторы	9,661	Твердые, не пожароопасные, не растворимые в воде	Основные компоненты корпуса аккумулятора (%): полипропилен - 2 - 10; свинец - 90-98 Уровень опасности - янтарный. Код: N 200500//Q 06// W (M7)//C 27//H 12// R 14 // A 841// AA 170	Периодически по мере накопления	Захламление территории. Оценка – воздействие слабое.	На специально оборудованной закрытой площадке	Отправляется на специализированное предприятие по договору на переработку	Исключение воздействия на окружающую среду
	Отработанные масла	360,315	Жидкие, пожароопасные, не растворимые в воде	Состав (%): минеральное масло - 91,5, взвешенные вещества - 1,2, примеси топлива - 7,3. Уровень опасности - янтарный. Код: N 130200//Q 07//W (L) //C 81// H 3+13// R 09 //A 842// AC 030	Периодически по мере накопления	Нарушение структуры почвы, отрицательное воздействие на процессы самоочищения, протекающие в почве, отравление микроорганизмов. Оценка-воздействие сильное.	В бочках из-под масла	Отправляется на специализированное предприятие по договору на переработку	Исключение воздействия на окружающую среду
	Отработанные автомобильные фильтры (масляные и воздушные)	9,849	Твердые, пожароопасные, не растворимые в воде	Состав (%): масло- 10; сталь-25; алюминий- 17,3; фильтровальная бумага -38,7; резина- 9 Уровень опасности - янтарный. Код: N 150100// Q 09 // W (M7) //C 81+10 // H 4.1// R 14 // A 842 // AD 150	Периодически по мере накопления	Захламление территории, создание пожароопасной обстановки. Оценка воздействие слабое.	Контейнер на промплощадке	Отправляется на специализированное предприятие по договору	Исключение воздействия на окружающую среду
	Промасленная ветошь	12,397	Твердые, пожароопасные, не растворимые в воде, Не взрывоопасные, химически неактивные	Состав (%): ткань х/б - 73; масло - 12; влага - 15 Уровень опасности - янтарный. Код: N 150101//Q 05//W (S) // C 81// H 4.1// R 14 //A 210// AD 060	Периодически по мере накопления	Захламление территории, создание пожароопасной обстановки. Оценка воздействие слабое.	Металлический контейнер с крышкой	Отправляется на специализированное предприятие по договору	Исключение воздействия на окружающую среду

Продолжение таблицы 7.12

Цех, установка, сооружение	Наименование отходов, узел технологической схемы	Количество, т/год	Краткая характеристика		Периодичность подачи	Вид воздействия на окружающую среду при беспорядочном хранении	Технологические мероприятия по защите окружающей среды		Результат внедрения мероприятий по устранению вредного воздействия на окружающую среду
			физическое состояние	химические загрязнения и примеси, уровень опасности, международный код идентификации			способ хранения отходов	способ утилизации, обезвреживания, уничтожения отходов	
	Шины изношенные	112,79	Твердые, не растворимые в воде, пожароопасные	Компоненты (%): резина – 67, металлокольца, металлокорд – 31, кордовое волокно – 2. Уровень опасности - зеленый. Код: N 200402// Q 06// W (S) // C 10 // H 4.1// D 1+R14// A 210// GK 020	Периодически по мере накопления	Захламление территории. Создание пожароопасной обстановки. Оценка - воздействие слабое	На специально оборудованной площадке	Отправляется на специализированное предприятие по договору на переработку	Исключение воздействия на окружающую среду
Ремонт автотранспорта и оборудования	Лом черных и цветных металлов	74,6	Твердые, не растворимые в воде, не пожароопасные	Состав (%): сталь - 47,5; Fe ₂ O ₃ ,Fe - 2,5 ; латунь- 3,5; медь-38,35; бронза - 1,5 Уровень опасности - зеленый. Код: 200309// Q 06+10// W(S06)// C10+19// H13// R14/ A210// GA090	По мере накопления	Захламление территории	Открытая площадка для временного хранения	Отправляется на специализированное предприятие по договору	Исключение воздействия на окружающую среду
Деятельность персонала	Твердые бытовые отходы	100,125	Твердые, не растворимые в воде, пожароопасные	Состав: пищевые отходы, бумага, мусор, куски ткани, полиэтиленовые мешки, банки консервные и т.д. Уровень опасности - зеленый. Код: N 200100//Q 14 // W(S17) //C 00//H 12// D 05// A 210//GO 060	Периодически по мере образования	Захламление территории. Создание антисанитарной обстановки. Оценка - воздействие слабое.	Контейнеры на открытой площадке	Будут вывозиться специализированной организацией на договорной основе	Снижение воздействия на окружающую среду

8. Анализ возможных аварийных ситуаций, меры их предотвращения и уменьшения последствий, оценка экологического риска и риска здоровью населения при разработке Алешинского месторождения

Характер и организация технологического процесса на основном и вспомогательном производствах позволяют избежать масштабных аварийных ситуаций, опасных для окружающей среды.

Алешинское месторождение находится в сейсмобезопасном районе, поэтому исключены опасные явления экзогенного характера типа селей, наводнений, оползней и др. Рельеф местности и планировка исключает также чрезвычайные ситуации от ливневых стоков.

Все возможные аварийные ситуации могут быть локальными и не окажут значительного влияния на окружающую природную среду.

В связи со сложными горно-геологическими условиями (аналогичные условиям шахта «Соколовская» АО «ССГПО»), значительной глубиной залегания рудных тел и возможной склонностью месторождения к горным ударам на руднике необходима постоянно действующая группа локального прогноза степени удароопасности, которая должна проводить работу в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности в РК ...» [40]. В задачу группы входит определение степени удароопасности участков, определение зон деформации массива с нанесением на план и разрезы участков с повышенной концентрацией напряжения. На основании этого производить разработку мероприятий по предотвращению горных ударов, выбор паспортов крепления выработок и принимать меры по усилению несущей способности крепи.

В соответствии с требованиями промышленной безопасности при эксплуатации подземного рудника и возникновении чрезвычайных ситуаций в подземных условиях вступают в силу:

- мероприятия по спасению людей, застигнутых авариями в шахте;
- мероприятия по ликвидации аварий в начальной стадии их возникновения;
- действия инженерно-технических работников и рабочих при возникновении аварий;
- действия аварийно-спасательной службы.

В случае возникновения аварий горноспасательные работы проводятся аварийно-спасательной службой, при этом предусматривается вывод всех людей из шахты на поверхность.

При обрушениях кровли выработки и возникновении завала люди по запасным выходам выходят в безопасное место, при завале в тупиковой выработке, люди, оставшиеся за завалом, подкрепляют по возможности выработку имеющимися материалами.

В районе завала отключают энергоснабжение, обеспечивается доставка необходимых материалов и оборудования для ликвидации завала.

При завале в тупиковой выработке организуется связь с оставшимися за завалом людьми.

Для аварийного оповещения подземного рудника в шахтерские светильники вмонтированы приемники, через которые принимаются аварийные сигналы, передаваемые диспетчером.

Проектируемая система безопасности включает в себя:

- автоматическую пожарную сигнализацию;
- автоматическое пожаротушение;
- автоматическую охранную сигнализацию.

На предприятии предусмотрены системы рабочего и аварийного освещения.

Предусматривается аварийная звуковая и световая сигнализация. Все сигналы выводятся на щит оператора.

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

- комплексная организация труда, при которой в течение смены рабочие выполняют различные виды работ, уменьшая тем самым вредное воздействие вибрации и шума;

- применение бурового оборудования, позволяющего свести до минимума влияние вибрации на работающего;
- применение вибрационных кареток или вибрационных кареток тросового типа при бурении ручными перфораторами, виброзащитных устройств при бурении телескопными перфораторами;
- применение средств индивидуальной защиты – антивибрационных рукавиц и спецобуви;
- осуществление систематического газотемпературного контроля в очистных и проходческих залах и на исходящей струе.

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

Подземные рабочие должны быть обеспечены спецодеждой, индивидуальными светильниками, флягами для питьевой воды, а также индивидуальными перевязочными пакетами в прочной водонепроницаемой оболочке и самоспасателями.

Учитывая использование в подземном руднике самоходного оборудования, в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности в РК ...» [40] планом горных работ предусмотрено:

- на самоходных машинах установлены кабины или козырьки, предохраняющие машиниста от падающих кусков горной массы;
- каждая машина снабжена углекислотным (порошковым огнетушителем);
- самоходная машина оборудована:
 - а) прибором, показывающим скорость движения машины;
 - б) счетчиком моточасов или пробега в километрах;
 - в) осветительными приборами (фарами, стоп-сигналом, габаритными сигналами по ширине);
- запрещается использовать в подземных условиях топливо неизвестной марки;
- машины с дизельными ДВС оборудованы двухступенчатой системой очистки выхлопных газов (катализической и жидкостной);
- замеры количества воздуха, поступающего в выработки, где работают ДВС, производятся не реже двух раз в месяц;
- среднее содержание вредных газов в воздухе по взятым пробам не должно превышать установленных санитарных норм;
 - гаражи, подземные склады ГСМ, места опробования и регулировки ДВС должны иметь обособленное проветривание с выдачей отработанного воздуха на исходящую струю;
 - склады ГСМ и гаражи имеют два выхода в прилегающие выработки. На каждом выходе оборудуется противопожарный пояс с двумя металлическими дверями;
 - машинисты иметь индивидуальные самоспасатели;
 - запрещается производство взрывных работ на расстоянии менее 30 м от склада ГСМ.

Все движущиеся и вращающиеся части машин и механизмов, элементы приводов и передачи имеют надежно закрепленные ограждения, исключающие доступ к ним во время работы, и защитные устройства.

В соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности в РК ...» [40] все здания промплощадок стволов «Скиповой», «Алешинский», «Восточно-Вентиляционный», «Западный-Вентиляционный», бетонозакладочного комплекса имеют необходимую степень огнестойкости и оборудованы первичными средствами пожаротушения, а пожароопасные помещения установками автоматического пожаротушения.

В процессе эксплуатации подземного рудника возможны аварийные сбросы сточных вод, переливы из емкостных сооружений, разрывы трубопроводов. Для предупреждения аварийных ситуаций и, как следствие, аварийных проливов и переливов предусматривается:

- первая категория надежности э/снабжения как всех производственных процессов, так и насосных агрегатов, обеспечивающих подачу и отведение воды разной степени загрязненности на разных этапах производственных процессов;
- предусмотрена максимальная автоматизация процессов очистки сточных вод и систем водоснабжения с автоматическим вводом резервного оборудования;

- устройство дублирующих трубопроводов для своевременного отключения аварийных участков;
- создание системы сбора загрязненного поверхностного стока с территории промплощадки с последующим отведением с площадки;
- оборудование всех сооружений водопровода и канализации приборами контроля и учета расходов.

К объектам вспомогательного назначения, представляющим опасность при чрезвычайных ситуациях, относятся:

- склад кислородных баллонов и карбида кальция;
- расходный склад дизельного топлива;
- ламповая.
- склад кислородных баллонов и карбида кальция;
- склад ГСМ (склад светлых нефтепродуктов и склад масел тарного хранения).

В целях сокращения непштатных ситуаций и ликвидации их последствий на расходном складе дизельного топлива подземного рудника, складах светлых нефтепродуктов и масел тарного хранения склада ГСМ проектом предусматриваются следующие мероприятия:

- фронт автомобильного слива дизельного топлива на складе светлых нефтепродуктов склада ГСМ удален от резервуаров с учетом нормативных противопожарных разрывов;
- в подземных резервуарных парках предусмотрены железобетонные поддоны для установки резервуаров, смотровые колодцы для систематического контроля возможной утечки топлива при нарушении герметичности ёмкостей;
- на резервуарах установлены дыхательные клапаны со встроенными огнепреградителями;
- в отсеке масел склада масел тарного хранения в дверных проемах предусмотрен порог высотой 150 мм, препятствующий разливу нефтепродуктов за пределы помещения при разгерметизации ёмкостей;
- сооружения для хранения нефтепродуктов защищены от прямых ударов молний, ее вторичных проявлений: электрической, электромагнитной индукции, заноса высоких потенциалов.

На складе масел тарного хранения склада ГСМ имеется отсек красок и растворителей. Основной опасностью в отсеке красок и растворителей при чрезвычайных ситуациях является неисправность ёмкостей для хранения, скопление в воздухе взрывоопасных веществ, образующихся при испарении разлитых красок и растворителей и их возгорание при непштатных ситуациях с возникновением источника зажигания. В целях сокращения непштатных ситуаций в отсеке красок и растворителей предусмотрена аварийная вентиляция.

Хранение кислородных баллонов и карбида кальция предусмотрено в отдельно стоящем складе, размещаемом с учетом противопожарных разрывов. Хранение барабанов с карбидом кальция и кислородных баллонов разделено противопожарной стеной. На складе хранения карбида кальция предусмотрена автоматическая пожарная сигнализация, подвесной кран предусмотрен во взрывозащищённом исполнении. Склад находится в зоне молниезащиты.

Основной опасностью при чрезвычайных ситуациях в ламповой является скопление взрывоопасного газа (водорода) в зале зарядки, хранения и выдачи светильников при зарядке аккумуляторных батарей и, как следствие, создание взрывоопасной концентрации и образования взрыва.

Для предотвращения взрыва в ламповой в помещении зала зарядки, хранения и выдачи светильников предусматривается нормативная кратность воздухообмена и блокировка зарядных агрегатов с системами аспирации и вентиляции.

Работа производственного персонала при чрезвычайных ситуациях должна выполняться в соответствии с требованиями безопасности при работе в экстремальных условиях.

Для объектов разработан план ликвидации возможных аварий, в котором, с учетом специфических условий, предусматриваются оперативные действия персонала по предотвращению аварийных ситуаций, а в случае их возникновения – по их ликвидации,

исключению возможных возгораний, максимальному снижению тяжести последствий и эвакуации людей, не занятых в ликвидации аварий.

Вероятность возникновения аварий и чрезвычайных ситуаций на подземном руднике незначительная. Предусмотренные мероприятия по охране труда, технике безопасности и промышленной санитарии позволяют обеспечить нормальные условия труда на предприятии, снизить вероятность возникновения аварийных ситуаций. Следовательно, экологический риск и риск для здоровья населения и работающего персонала можно считать минимальным.

8.1 Защита горных выработок от подземных вод

Под защитой от подземных вод (водозащитой) понимается система мероприятий по предотвращению или ограничению поступления в горные выработки (главным образом в добывчные забои) подземных вод с целью обеспечения экономичных и безопасных условий ведения горных работ [44]. Этот термин, более обоснованный и подходящий, чем применяемый ранее термин «осушение» (водопонижение), введён в практическое применение с 1986 года вместе со СНиП 2.06.14-85 «Защита горных выработок от подземных и поверхностных вод» [45]. Так как этот нормативный документ в настоящее время является действующим на территории Республики Казахстан, то все термины, применяемые в нём, используются в данном разделе проекта в качестве приоритетных.

При проходке и эксплуатации подземных горных выработок на Алёшинском месторождении неблагоприятное воздействие подземных вод может проявиться в связи:

- с наличием в геологическом разрезе месторождения водоносных песков (воды в которых обладают гидростатическим давлением от 0,17 до 1,33 МПа), перемежающихся с размокаемыми и размывающими глинистыми отложениями;

- с наличием в геологическом разрезе месторождения водоносных дресвяно-щебенистых образований коры выветривания (воды в которых обладают гидростатическим давлением от 0,17 до 1,33 МПа), перемежающихся с глинистыми размокаемыми и размывающими образованиями;

- с наличием в массиве скальных палеозойских пород карстовых полостей и зон тектонических нарушений, заполненных водой с гидростатическим давлением от 1,33 МПа вблизи кровли до 9,15 МПа на проектном горизонте минус 800 м и опасных вероятными прорывами подземных вод;

- с созданием в начальный период отработки месторождения отдельных воронок обрушения, в которых вероятно накопление вод (из вышележащих водоносных подразделений) и последующий их прорыв, сопровождающийся выносом песка или разжиженной песчано-глинистой массы (по аналогии с шахтой «Соколовская»);

- с созданием объединённой зоны обрушения, в которой при расходах водопритоков, превышающих критериальные значения (таблица 1.8), прогнозируется проявление вторичного обводнения ранее осущенных руд с последующим выходом или прорывом воды, сопровождающимся интенсивным выносом рудопородного материала или разжиженной рудопородной массы (по аналогии с шахтой «Молодёжная»).

На основании опыта защиты от подземных вод, наработанного и проверенного практикой на месторождениях-аналогах (по наличию обводнённой рыхлой толщи – Соколовское и Сарбайское железорудные месторождения, по наличию водоносных закарстованных известняков – свинцово-цинковое месторождение Миргалимсай в Южном Казахстане, Северо-Уральские бокситовые рудники (СУБР) и шахта «Соколовская») для подземных горных выработок Алёшинского месторождения принимается следующий комплекс мероприятий, обеспечивающих максимально возможную защиту от подземных вод:

- применение специальных способов проходки при строительстве шахтных стволов и околоствольных горных выработок;

- предварительное бурение опережающих скважин при проходке капитальных и подготовительных горных выработок;

- проходка горизонтальных горных выработок под защитой водонепроницаемых перемычек;
- водонижение для защиты подготовительных и очистных горных выработок от обводнения через зону обрушения и снижения остаточных напоров в водоносном палеозойском массиве;
- водонижение для защиты подготовительных и очистных горных выработок от обводнения через водоносную зону трещиноватости и закарстованности палеозойских известняков.

8.1.1 Применение специальных способов проходки при строительстве шахтных стволов и околоствольных горных выработок

Наличие в геологическом разрезе проектируемых стволов водоносных песков и водоносных дресвяно-щебенистых образований коры выветривания (подземные воды которых обладают гидростатическим давлением от 0,17 до 1,33 МПа) и глинистых пород, обладающих низкой водопрочностью (являются размокаемыми и размываемыми), предопределяет применение специальных способов проходки. В этом случае наиболее целесообразно применение способа замораживания горных пород, который был успешно применён на Соколовском и Сарбайском месторождениях-аналогах при проходке шахтных стволов.

Наличие в массиве скальных палеозойских пород карстовых полостей и зон тектонических нарушений, заполненных водой с гидростатическим давлением от 1,33 МПа вблизи кровли до 9,15 МПа на проектном горизонте минус 800 м и опасных вероятными прорывами подземных вод, предопределяет применение предварительного тампонажа пород. На месторождениях-аналогах этот способ проходки широко применялся с использованием цементации, а вместо него (в качестве альтернативного) или вместе с ним использовался способ предварительного снижения уровня подземных вод с помощью водопонизительных скважин, расположенных вокруг ствола. На месторождениях СУБР водопонизительные скважины использовались в первые годы их подземной эксплуатации. В последующие годы, когда были применены методы для поиска перспективных мест для заложения шахтных стволов, от использования водопонизительных скважин отказались. Применялись водопонизительные скважины и при проходке стволов на месторождении Миргалимсай. Оценивая этот способ проходки стволов, авторы работы [15] отметили, что применение способа водонижения на большие глубины (например, для рудника «Глубокий» на глубину 600 м) для целей проходки стволов крайне нецелесообразно, так как в условиях регионального распространения единого горизонта карстовых вод это неизбежно приведёт к необходимости довести производительность узла водопонижающих скважин до таких высоких значений, при которых потребовалось бы в течение двух-трёх лет откачать огромные запасы воды с глубины 300–600 м, создав региональную депрессию далеко за пределами рудных полей за много лет до того, как это потребуется по условиям эксплуатации месторождения. Поэтому при проходке стволов в условиях несниженных напоров подземных вод единственным возможным является способ цементации. Но при этом отмечалось, что «при проходке ствола способом цементации следует иметь в виду необходимость проходки сопряжений стволов с выработками рабочих горизонтов, околоствольных дворов, выработок для размещения дробильных и дозаторных устройств и большого объёма выработок водоотлива тоже с применением цементации. Задача цементации пород в зоне проходки этих выработок должна решаться одновременно с цементацией пород вокруг ствола: при этом следует иметь ввиду, что цементация может осложниться наличием в карстовых полостях песчано-глинистых заполнений, препятствующих проникновению цемента и вместе с тем легко размываемых водой, создавая условия для её прорыва» [15]. Кроме того, было отмечено, что «как показал опыт проходки стволов шахт «Сонкульсайская» и «Слепая», способ цементации в условиях закарстованных пород весьма дорог, а в отдельных случаях не даёт положительного эффекта» [15].

Принимая во внимание опыт защиты от подземных вод на месторождениях-аналогах, необходимо отметить, что и на Алёшинском месторождении при применении узла

водопонизительных скважин, расположенных вокруг ствола, для снижения уровня подземных вод на большие глубины, существует высокая вероятность создания региональной гидродинамической депрессии, так как известняки имеют региональное распространение, а гидродинамическая депрессия при откачке, из всего лишь одной скважины, была прослежена на расстояние выше 6,7 км [9]. В этом случае узел водопонизительных скважин может забрать на себя функцию шахтного водоотлива, но тогда снижение уровня воды будет происходить медленно и строительство ствола затянется на значительное время, а это, в конечном счёте, приведёт к увеличению сроков строительства подземного рудника и увеличению общего объёма откаченных подземных вод за весь срок его эксплуатации. Так как такие вероятные ситуации на Алёшинском месторождении должны быть, по возможности, исключены, то единственным специальным способом проходки шахтных стволов и околосволовых выработок при несниженных напорах подземных вод в известняках принимается предварительный тампонаж пород в интервалах расположения водоносных зон.

Для составления проектной документации на проходку шахтных стволов, включая обоснование специальных способов проходки отдельных его интервалов, в соответствии с разделом 1 СНиП II-94-80 «Подземные горные выработки» [46], на Алёшинском месторождении предусматривается бурение контрольно-разведочных скважин. В работе Калмыкова Е. П. «Борьба с внезапными прорывами воды при сооружении вертикальных стволов шахт» [47] даны следующие рекомендации. «В целях предупреждения внезапных прорывов воды и плавунов при сооружении вертикальных стволов до начала производства работ должно быть выполнено тщательное геологическое и гидрогеологическое изучение пересекаемых стволами горных пород и водоносных горизонтов на основе бурения контрольных и гидронаблюдательных скважин под стволы. Бурение этих скважин производят с поверхности на всю глубину ствола. Число скважин в зависимости от их назначения и конкретных гидрогеологических условий колеблется от 1 до 4». Кроме того, разделом 1 «Руководства по проектированию подземных горных выработок и расчёту крепи» [48], составленного к СНиП II-94-80 «Подземные горные выработки», в сложных геологических условиях рекомендуется число контрольно-стволовых скважин увеличивать до трёх на шахтный ствол. Предполагается, что для относительно простых гидрогеологических условий проходки в скальных магматических породах проектируемого ствола «Западный-Вентиляционный» понадобится бурение одной контрольно-стволовой скважины. Для проектируемых стволов «Алёшинский», «Скиповой» и «Восточный-Вентиляционный», расположенных на площади развития водоносных закарстованных известняков, количество контрольно-стволовых скважин при необходимости может быть увеличено до трёх на каждый ствол. Необходимость увеличения количества скважин определяется выявлением в разрезе пробурённой скважины водоносных интервалов, имеющих повышенные фильтрационные показатели (коэффициент фильтрации более 10 м/сут или удельное поглощение более 2,3 л/мин [49]), характеризующие эти зоны как нерациональные для применения цементации. В связи с этим бурение каждой контрольно-стволовой скважины должно сопровождаться проведением геофизических исследований (по стволу скважины), поинтервальным опытно-фильтрационным экспресс-опробованием, опробованием горных пород и подземных вод, лабораторными работами по изучению физико-механических свойств пород и химического состава подземных вод.

Для тампонажа трещиноватых и закарстованных пород с коэффициентом фильтрации не более 10 м/сут рекомендуется применение способа цементации. Однако при этом надо учитывать скорость фильтрации. «Допустимая скорость фильтрационного потока при тампонаже трещиноватых пород является таковой, при которой не происходит вынос инъецируемого суспензионного раствора за пределы обрабатываемого массива. Расчёты и практика работ по цементации показывает, что допустимая скорость движения подземных вод не должна быть более 200 м/сут» [50].

Для тампонажа трещиноватых и закарстованных пород с коэффициентом фильтрации более 10 м/сут рекомендуется применение способа горячей битумизации. «Горячей битумизации могут подвергаться трещиноватые и кавернозные грунты с любыми притоками агрессивных и неагрессивных вод при ширине раскрытия трещин более 0,2 мм. Удельное

водопоглощение при горячей битумизации может составлять от 0,5 до 100 и выше литров в минуту. Применение этого способа возможно при значительных скоростях водного потока, когда применение цементных растворов практически невозможно. Применение этого способа рационально в том случае, когда имеется опасность химического или механического выщелачивания цемента в породах. Особенно эффективным является закрепление битумом карбонатных грунтов, что обусловлено высокой его адсорбционной способностью. При наличии течи в тампонажной завесе ликвидация может быть осуществлена путём прогрева существующих скважин и дополнительного нагнетания в них битума» [50].

8.1.2 Предварительное бурение опережающих скважин при проходке капитальных и подготовительных горных выработок

Строительство подземных горных выработок и их эксплуатация в пределах образований коры выветривания и известняков на Алёшинском месторождении в большинстве случаев может происходить при несниженных напорах подземных вод. Принимая это во внимание, и учитывая сведения о прорывах воды на месторождениях-аналогах, прогнозируется, что на Алёшинском месторождении всегда будет существовать вероятность прорыва подземных вод. По этой причине, для предотвращения внезапных прорывов воды, обязательно выполнение требований раздела 11 «Требований промышленной безопасности при ведении работ подземным способом» [42], которые гласят: «При производстве горных работ на участках, опасных в отношении прорыва в выработки воды, плавунов и газов, производится бурение передовых разведочных скважин с постоянным опережением не менее 10 м».

По рекомендациям Калмыкова Е. П. [51] бурение контрольных скважин из забоев горных выработок должно производиться через кондуктора, плотно заделанные в горные породы быстротвердеющим раствором и снабжённые запорной арматурой. Число передовых контрольных скважин, буриемых из забоев горных выработок, в зависимости от направления и степени трещиноватости принимают от 2 до 6. Глубину контрольных скважин в зависимости от местных условий принимают от 10 до 30 м.

Однако, как показывает практика, даже при вполне достаточной гидрогеологической изученности и хорошо организованном бурении передовых контрольных скважин из забоев выработок не всегда удается избежать внезапных прорывов подземных вод [47]. В первую очередь это касается предупреждения прорывов через незатампонированные скважины, трубообразные карстовые полости или линейные тектонические нарушения, подсекаемые выработкой только частью её сечения. Что подтверждается и опытом случившегося прорыва в квершлаг разведочной шахты на месторождении Жайрем через незатампонированную разведочную скважину, которую взрывные шпуры не смогли подсечь [13]. Существует такая вероятность и на Алёшинском месторождении, где по данным протокола ГКЗ [28] отмечено отсутствие ликвидационного тампонажа в геологоразведочных скважинах.

Для повышения эффективности бурения опережающих скважин целесообразно перед выбором направления бурения опережающей скважины проводить геофизические исследования из забоя и стенок выработок методами электрического, радиоволнового профилирования по рекомендациям [52], механоэлектрической (сейсмоэлектрической) локации [53] и радиоволновой локации с помощью туннельных георадаров [54].

8.1.3 Проходка горизонтальных горных выработок под защитой водонепроницаемых перемычек

Для предотвращения внезапных прорывов воды, обязательно выполнение требований раздела 11 «Правил промышленной безопасности при ведении работ подземным способом» [42], которые гласят: «При строительстве и эксплуатации шахт в условиях опасности прорыва воды, плавунов или пульпы в действующие горные выработки околосвольные дворы и главные водоотливные установки ограждаются от остальных выработок шахты водонепроницаемыми перемычками, рассчитанными на максимально возможное давление воды, плавунов или пульпы».

По данным Калмыкова Е. П. [51] «при заблаговременной установке водо-непроницаемых перемычек с дверьми, до проведения выработок на прорываоопасных участках, и перекрытия герметическими дверьми, при внезапных прорывах с последующим регулированием выпуска воды из-за перемычек по дренажным трубам задвижками, можно ликвидировать внезапные прорывы воды в горные выработки с притоками воды из них, значительно превышающими первоначальную производительность шахтных водоотливных установок с последующим их расширением и усилением под прикрытием водонепроницаемых перемычек».

На месторождениях СУБР для защиты от затопления насосных станций и стволов шахт, в случае больших прорывов напорных вод, в пятидесятых годах прошлого века стали применять временные проходческие водонепроницаемые перемычки. В 1953 году защитные проходческие перемычки были построены на всех этажах, где производились горно-капитальные работы, и это позволило ускорить снижение депрессионной поверхности и увеличить производительность проходческих работ. При проходке выработок вблизи сбросовых или приконтактных зон взрывание производилось только за закрытой перемычкой. Если в результате взрывания происходил прорыв воды с дебитом, превышающим производительность водоотливного узла, выработка за перемычкой затапливалась, а вода выпускалась из-за перемычки через патрубок. Дебит выпускаемой воды регулировался задвижкой [15].

Успешно применялись перемычки и на месторождении Миргалимсай. Многолетняя практика эксплуатации таких перемычек, построенных на расчётное давление от 1,6 до 6,0 МПа, показала их надёжность, и они неоднократно спасали рудник от затопления [55].

8.1.4 Водонижение для защиты подготовительных и очистных горных выработок от обводнения через зону обрушения и снижения остаточных напоров в водоносном палеозойском скальном массиве

Предполагаемая зона обрушения от отработки запасов руды Алёшинского месторождения будет нарушать естественное залегание водоносных песков, водоносных дресвяно-щебенистых образований коры выветривания (подземные воды которых обладают гидростатическим давлением от 0,17 до 1,33 МПа) и глинистых пород, обладающих низкой водопрочностью (размокаемых и размываемых). В результате обрушения пород в зоне (обрушения) будут создаваться искусственные полости, заполняемые водой и разжиженными песчано-глинистыми массами. При очередных подвижках породы из зоны обрушения в подземные горные выработки, примыкающие к ней, будут медленно поступать или быстро прорываться воды и разжиженные песчано-глинистые массы. При проведении очистных работ все эти ожидаемые неблагоприятные явления могут существенным образом повлиять на их производительность и безопасность. Поэтому применение защиты от подземных вод должно эти явления по возможности полностью исключить или свести к минимуму. Единственным экономически целесообразным способом защиты в данных условиях является водонижение (противофильтрационные завесы исключаются по экономическим причинам). При этом на основании опыта защиты, проводимой на шахте «Соколовская» и проведённой на других месторождениях (см. подраздел 1.6) и в соответствии со сложившейся практикой [56], для проектируемого водонижения (для защиты подготовительных и очистных горных выработок от обводнения через зону обрушения) можно выделить две стадии. На первой предварительной (опережающей) стадии водонижения осуществляется подготовка месторождения к началу его производительной и безопасной эксплуатации путём решения следующих задач:

- опережающее снижение уровня грунтовых вод в тасаранском водоносном комплексе;
- опережающее снижение пьезометрического уровня напорных вод эгинсайского и туронского водоносных комплексов, водоносной триас-нижнемеловой зоны коры выветривания и водоносной зоны палеозойских пород;

- исключение прорывов воды, прорывов воды с интенсивным выносом размытых горных пород и прорывов увлажнённых песчано-глинистых пород в очистные горные выработки.

В качестве критерия выполнения задач предварительной стадии водопонижения принимается допустимая высота остаточного столба воды над подошвой каждого водоносного горизонта песков, находящегося в мезокайнозойской толще в пределах зоны обрушения, равная 10 м (по аналогии с требованием «Технологического регламента по защите подземных горных выработок Соколовского подземного рудника от возможных прорывов воды» [57] и «Дополнения к технологическому регламенту...» [21]).

На второй параллельной (сопутствующей) стадии водопонижения решаются следующие задачи:

- поддержание сниженных уровней грунтовых и напорных вод на достигнутом уровне;

- предотвращение проявления вторичного обводнения ранее осущеных руд;

- предотвращение увеличения влажности добываемой руды;

- предотвращение прорывов разжиженной рудопородной массы и слёживаемости отбитой руды.

Водопонижению (осушению) подлежат все водоносные гидрогеологические подразделения, выделяемые в рыхлых и скальных породах, расположенных в переделах границ предполагаемой зоны обрушения. В существующих гидрогеологических условиях (подраздел 1.6) все эти подразделения относятся к неограниченным в плане водоносным горизонтам (природные границы которых находятся за пределами возможного влияния водопонижения, сопровождающего проектируемую добычу руды до горизонта минус 800 м). Поэтому задачи водопонижения сводятся к возможной максимальной сработке естественных запасов подземных вод (гравитационной и упругой ёмкостей) в пределах зоны обрушения и перехвату подземных потоков, которые будут поступать к зоне обрушения со всех окружающих её сторон. Эти потоки в большинстве своём будут формироваться за счёт сработки естественных запасов подземных вод в границах гидродинамических воронок депрессий, развивающихся в каждом водоносном гидрогеологическом подразделении за пределами зоны обрушения.

Для решения поставленных задач в условиях Алёшинского месторождения целесообразно применение комбинации двух водопонизительных систем: контурной и линейной. Контурная водопонизительная система располагается по контуру вокруг предполагаемой зоны обрушения (от запасов руды, принятых к эксплуатации) и должна обеспечить максимальный дренаж водоносных подразделений по контуру и перехват подземных потоков на подступах к зоне обрушения. Контурная водопонизительная система решает задачи предварительной и параллельной стадий водопонижения. Поэтому она является постоянной – вводится в действие до начала эксплуатации месторождения и поддерживается в рабочем состоянии весь проектируемый срок его эксплуатации. Линейная водопонизительная система располагается по срединной линии, проведённой через зону обрушения и должна обеспечить максимальный дренаж водоносных подразделений внутри зоны обрушения. Линейная водопонизительная система решает задачи только предварительной стадии водопонижения, так как с началом эксплуатации месторождения создаваемая зона обрушения ликвидирует эту систему. Поэтому линейная водопонизительная система является временной. Линейная водопонизительная система является полным аналогом так называемого «внутреннего дренажного контура» на шахте «Соколовской», который, по данным работы [57], был дополнительно запроектирован институтом «Фундаментпроект» после анализа недостаточной эффективности работы водопонизительной системы, расположенной по «внешнему дренажному контуру» (являющемуся полным аналогом проектируемой контурной водопонизительной системы).

На Алёшинском месторождении основные водоносные гидрогеологические подразделения имеют коэффициент фильтрации не менее 2 м/сут (средний коэффициент фильтрации для водоносного тасаранского комплекса – 3,9 м/сут, для водоносного эгинсайского комплекса – 2 м/сут). Поэтому согласно разделу 2 СНиП 2.06.14-85 «Защита горных выработок от подземных и поверхностных вод» [45] для снижения уровня и напора

подземных вод целесообразно использовать водопонизительные скважины. Для шахты «Соколовская», по данным работы [57], для снижения уровня в верхнемеловых песках со средним значением коэффициента фильтрации 3,0–4,5 м/сут считается оптимальным расстояние между водопонизительными скважинами 20–25 м. Учитывая, что средний коэффициент фильтрации наиболее мощного водоносного эгинсайского комплекса ниже, чем верхнемеловых песков шахты «Соколовской», для Алёшинского месторождения минимальное расстояние между водопонизительными скважинами принимается равным 20 м.

Для эффективного решения задач предварительной стадии водонижения контурная и линейная водопонизительные системы должны быть построены и введены в эксплуатацию как можно раньше до начала очистных работ. Для эффективного решения задач предварительной и параллельной стадий водонижения целесообразно использовать самотёчные водопонизительные скважины, вода из которых поступала бы в подземные выработки. Кроме того, подземные выработки, пройденные в устойчивых скальных породах палеозойского массива вблизи его кровли, сами по себе выполняют дренажную функцию (то есть являются дренажными выработками).

Для эффективного решения задач и предварительной, и параллельной стадий целесообразно сначала наметить расположение дренажных выработок, а затем по их трассам положение водопонизительных скважин. При этом предполагается, что каждая водопонизительная скважина сразу должна быть пробурена до глубины ниже подошвы дренажной выработки, а после строительства последней подсечена специальной камерой и оборудована в сквозной фильтр. Подобным образом, эффективное комплексное решение задач предварительной и параллельной стадий водонижения было выполнено и на шахте «Соколовской». Различие состоит в том, что на Соколовском месторождении имелась возможность вместо сквозных фильтров использовать водопонизительные восстающие скважины, буримые из кровли дренажных выработок в подошву верхнемеловых песков. На Алёшинском месторождении вместо одного мощного водоносного верхнемелового горизонта развит водоносный верхнемеловой комплекс, включающий несколько маломощных водоносных горизонтов. Для дренирования каждого из этих горизонтов, необходимо бурение отдельных водопонизительных восстающих скважин, соответствующей длины. В этих условиях суммарный объём бурения водопонизительных восстающих скважин на все водоносные горизонты будет во много раз больше, чем суммарный объём бурения сквозных фильтров (водопонизительных скважин, пробурённых с поверхности и оборудованных фильтрами на каждый встреченный ими водоносный горизонт). Кроме того, первый от поверхности безнапорный водоносный тасаранский комплекс также может иметь несколько водоносных горизонтов, а его подошва располагается на глубине до 30,3 м, что предопределяет экономическую нецелесообразность проведения его водонижения с помощью дренажей (траншейного, трубчатого или галерейного), а не восстающих скважин.

Анализ положения кровли палеозойского фундамента вдоль границы предполагаемой зоны обрушения по плану изогипс поверхности, представленному в отчёте [14], позволил расположить основные дренажные горные выработки контурной и линейной водопонизительных систем на условном горизонте минус 75 м. При этом, из-за глубокого положения кровли палеозойских известняков на юго-западной окраине зоны обрушения, часть дренажной выработки, которая должна быть пройдена в рыхлых образованиях коры выветривания, не может быть использована для подсечения водопонизительных скважин. По этой причине параллельно этому участку была запроектирована дополнительная дренажная выработка на рабочем горизонте минус 200 м. Вдоль трасс дренажных выработок, на расстоянии 4,1 м от их продольной оси, были намечены водопонизительные скважины с расстоянием между ними около 20 м. Проектное положение водопонизительных скважин показано на рисунке 8.1. Всего проектируется бурение 767 водопонизительных скважин, из них на контурной водопонизительной системе – 542 скважины, на линейной водопонизительной системе – 225 скважин. По глубине и разновидностям палеозойских пород выделено три группы скважин. Первые две группы скважин проектируются для

подсечения дренажными выработками на горизонте минус 75 м. Третья группа скважин проектируется для подсечения дренажной выработкой на горизонте минус 200 м.

К первой группе скважин, вскрывающих магматические палеозойские породы (проектный геолого-технический разрез на рисунке 8.2), относится 514 скважин средней глубиной 178 м.

Ко второй группе скважин, вскрывающих палеозойские известняки (проектный геолого-технический разрез на рисунке 8.3), относится 205 скважин средней глубиной 188 м. К третьей группе скважин, вскрывающих палеозойские известняки (проектный геолого-технический разрез на рисунке 8.4), относится 48 скважин средней глубиной 178 м.

Подошва водоносного тасаранского комплекса неровная, залегает на глубине от 5,8 до 30,3 м (таблица 1.7) и подстилается региональным водоупорным маастрихтским комплексом. Предполагается, что во впадинах и ложбинах палеорельефа подошвы комплекса на отдельных участках, расположенных между проектируемыми водопонизительными системами (контурной и линейной), могут остаться столбы воды в песках, превышающие принятый критерий, то есть более 10 м. Для снижения уровня воды в этих впадинах и ложбинах проектируется бурение 30 водопоглощающих скважин (проектный геолого-технический разрез на рисунке 8.5). Эти скважины предназначены для дренирования подземных вод тасаранского комплекса и сброса их вниз для поглощения водоносным эгисайским комплексом. Местоположение водопоглощающих скважин ориентировочно показано на рисунке 8.1. Точное местоположение и количество этих скважин должно определяться по карте изогипс подошвы тасаранской свиты. Всего в данном проекте проектируется 30 водопоглощающих скважин средней глубиной 106 м.

Для наблюдения за эффектом водопонижения внутри зоны обрушения (на предварительной стадии водопонижения) и вблизи неё необходимо проведение наблюдений за уровнем грунтовых и напорных вод по наблюдательным скважинам. С этой целью запроектированы кусты наблюдательных скважин. Часть из них располагаются вокруг зоны обрушения, параллельно контурной водопонизительной системе, на расстоянии не менее 50 м от её границ и через 500–1100 м друг от друга. Остальные – внутри зоны обрушения, между контурной и линейной водопонизительными системами, на расстоянии через 200–500 м друг от друга (рисунок 8.1). Кроме того, дополнительно запроектировано несколько скважин на водоносный четвертичный аллювиальный горизонт и водоносный тасаранский комплекс для выяснения гидравлической взаимосвязи между ними и поверхностными водами реки Тобыл, и одна скважина на удалении от зоны обрушения для прослеживания развития воронки депрессии в известняках. Перечень всех проектируемых наблюдательных скважин приведён в таблице 8.1, объём бурения – в таблице 8.2, геолого-технические разрезы на рисунках 8.6–8.13.

При бурении всех запроектированных скважин должна соблюдаться определённая последовательность. В первую очередь, проводится бурение всех наблюдательных скважин и начинается наблюдение за колебанием естественного уровня подземных вод во всех водоносных гидрогеологических подразделениях для получения непрерывного годового цикла наблюдений.

Бурение водопонизительных скважин целесообразно производить в две очереди. В первую очередь бурятся 384 водопонизительных скважины с нечётными номерами (1впн–767впн). Объём бурения проектируемых водопонизительных скважин по очередям приведён в таблице 8.3. Целесообразно в каждой очереди производить бурение сначала первой половины скважин и последовательно вводить их в эксплуатацию. При этом до начала эксплуатации первых скважин должен быть получен годовой цикл наблюдений за колебанием естественного уровня подземных вод хотя бы по 20 % наблюдательных скважин.

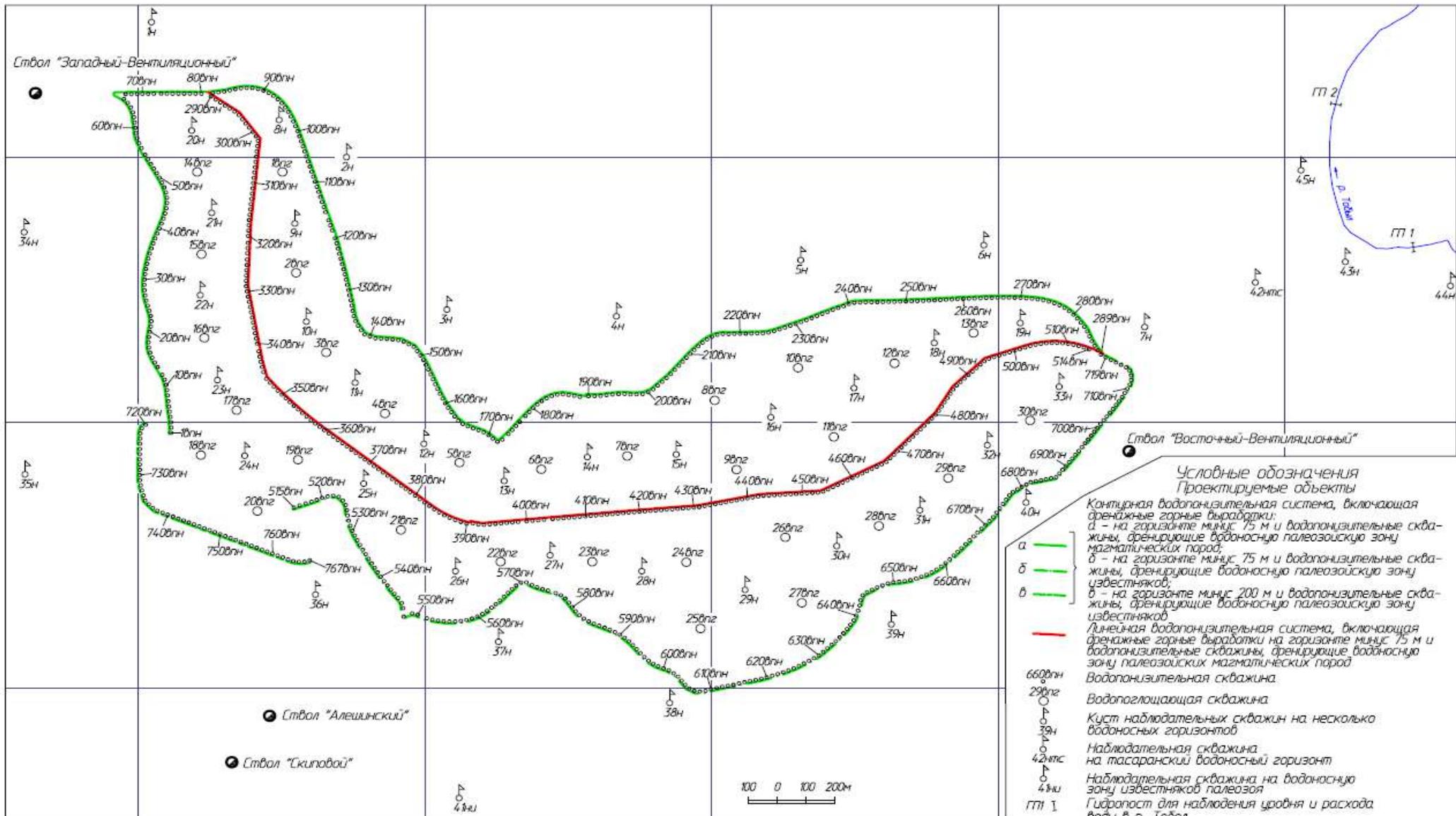


Рисунок 8.1 – Схема расположения проектируемых объектов для обеспечения защиты от подземных вод

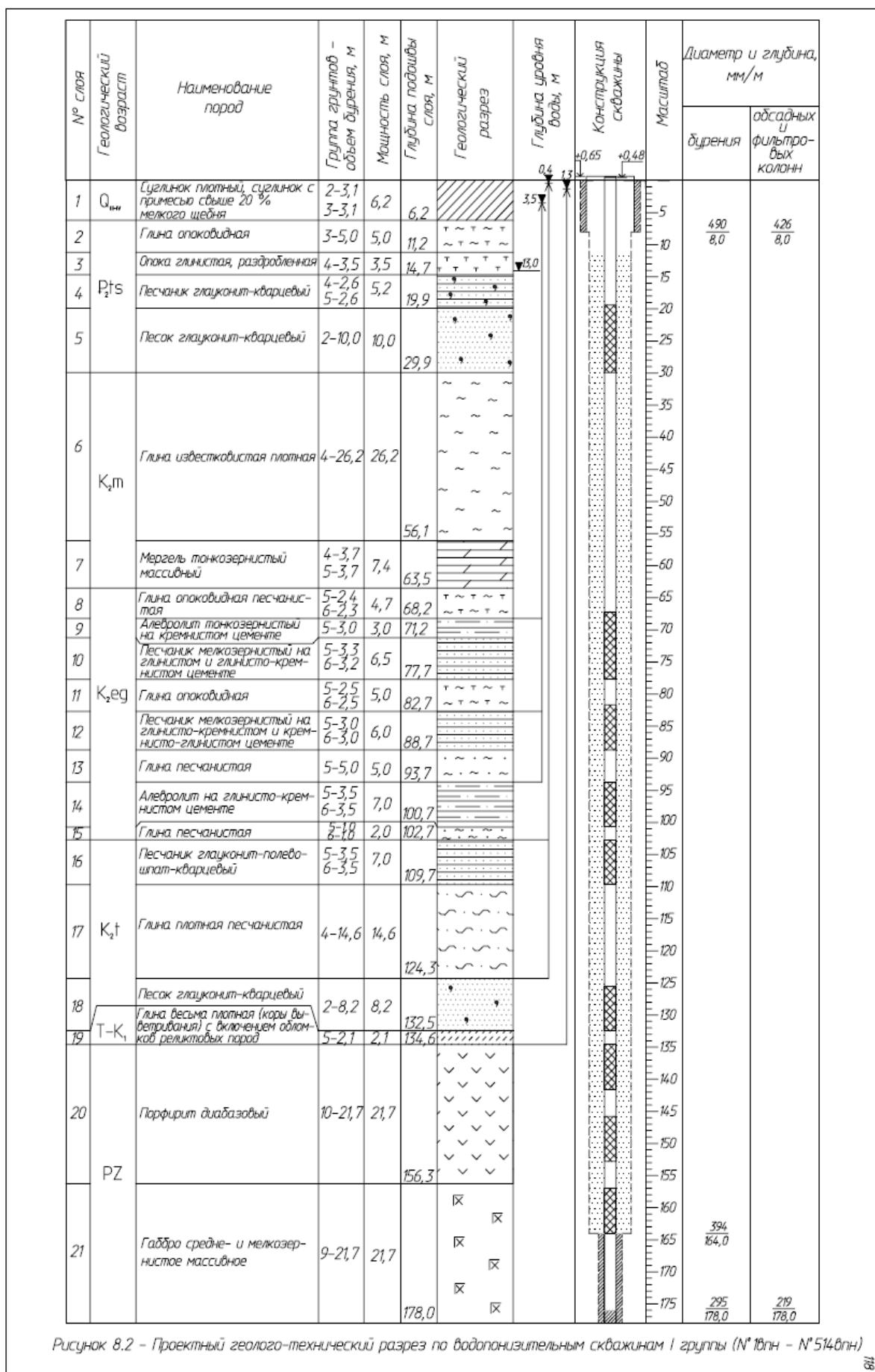
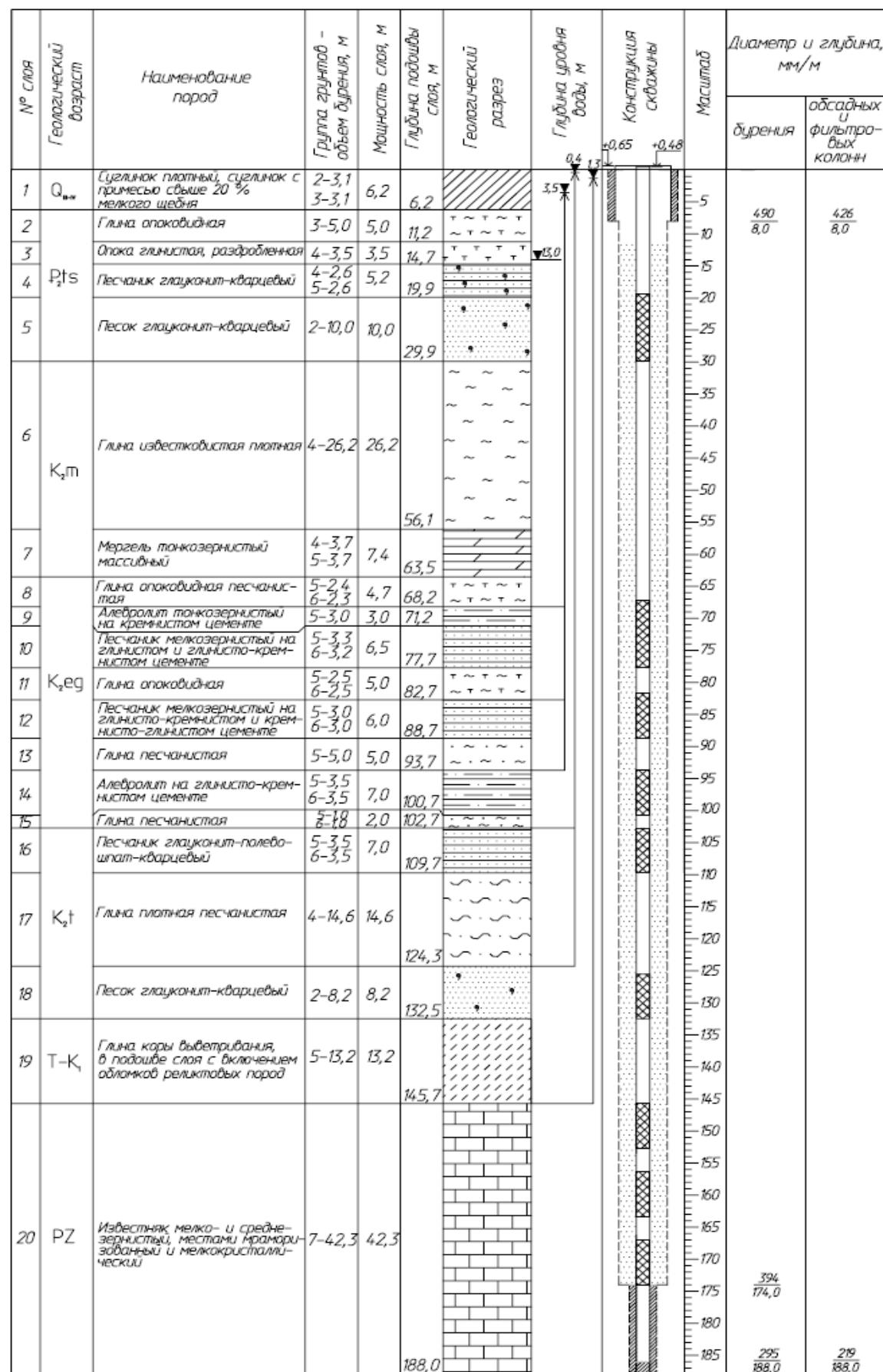


Рисунок 8.2 – Проектный геолого-технический разрез по водопонизительным скважинам I группы (№ 18пн – № 514бпн)



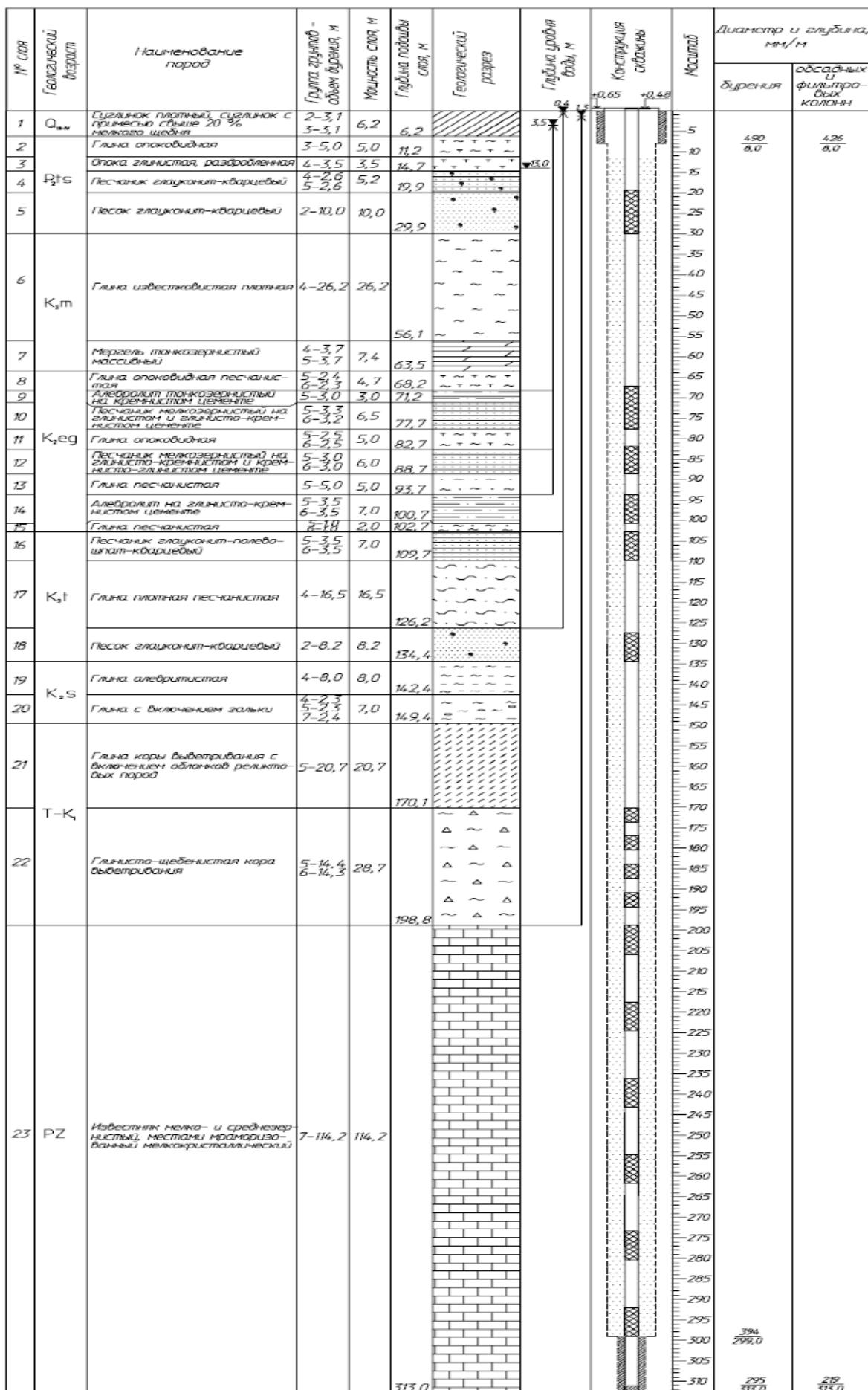


Рисунок 8.4 – Проектный геолого-технический разрез по водопонизительным скважинам III группы (№ 7208н – № 7676н)

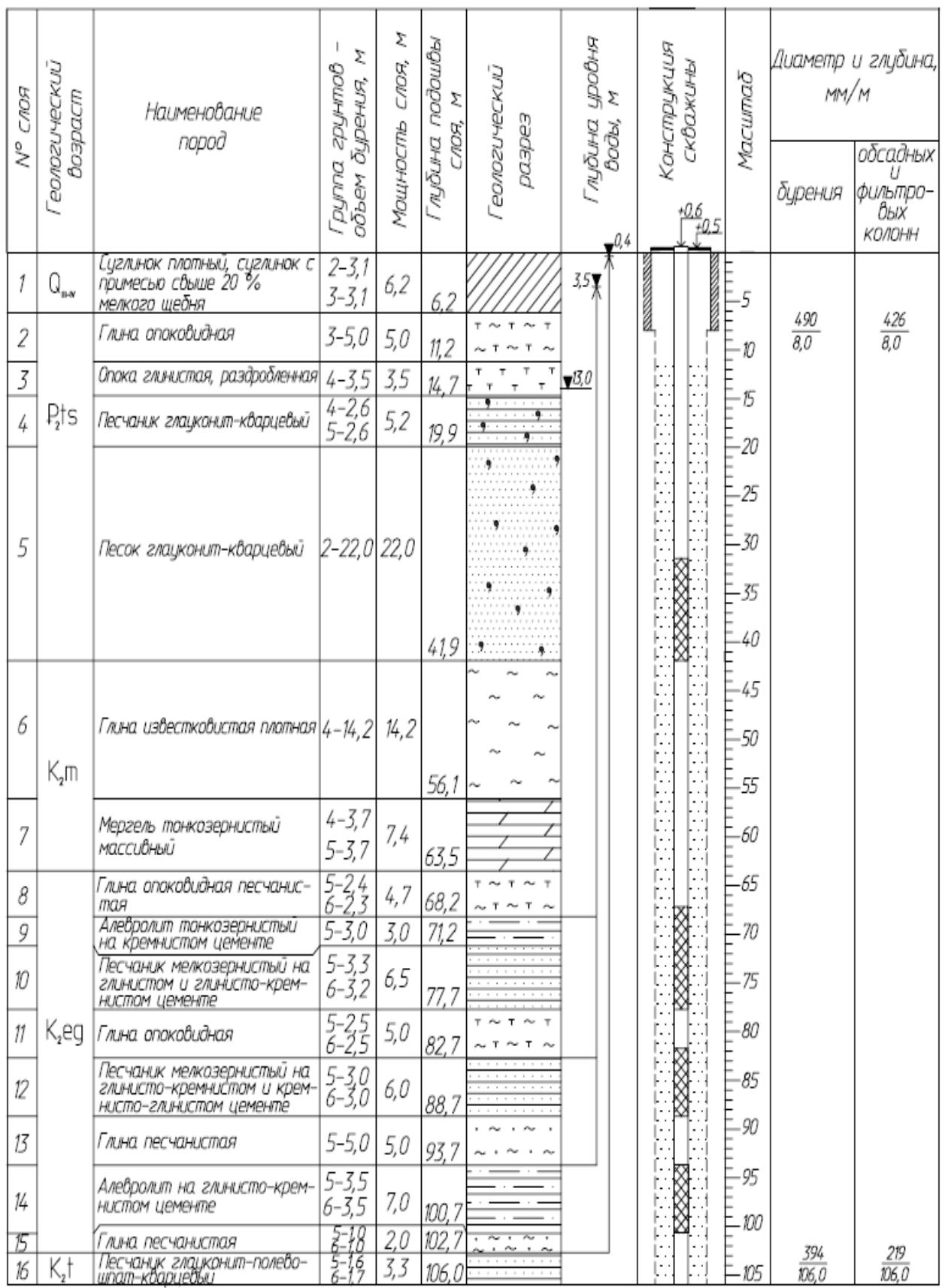


Рисунок 8.5 - Проектный геолого-технический разрез по водопоглощающим скважинам (N°18пг - N°30пг)

Таблица 8.1 – Перечень проектируемых наблюдательных скважин

№ куста	Номер скважин входящих в куст или расположенных отдельно от него					
	на водонос- ный аллю- виальный горизонт	на водонос- ный таса- ранский комплекс	на водонос- ный эгин- сайский комплекс	на водонос- ный туронский комплекс	на водонос- ную зону магматичес- ких пород	на водонос- ную зону известняков
1н	–	1нтс	1нэг	1нтр	1нм	–
2н	–	2нтс	2нэг	2нтр	2нм	–
3н	–	3нтс	3нэг	3нтр	3нм	–
4н	–	4нтс	4нэг	4нтр	4нм	–
5н	–	5нтс	5нэг	5нтр	5нм	–
6н	–	6нтс	6нэг	6нтр	6нм	–
7н	–	7нтс	7нэг	7нтр	–	7ни
8н	–	8нтс	8нэг	8нтр	8нм	–
9н	–	9нтс	9нэг	9нтр	9нм	–
10н	–	10нтс	10нэг	10нтр	10нм	–
11н	–	11нтс	11нэг	11нтр	11нм	–
12н	–	12нтс	12нэг	12нтр	12нм	–
13н	–	13нтс	13нэг	13нтр	13нм	–
14н	–	14нтс	14нэг	14нтр	14нм	–
15н	–	15нтс	15нэг	15нтр	15нм	–
16н	–	16нтс	16нэг	16нтр	16нм	–
17н	–	17нтс	17нэг	17нтр	17нм	–
18н	–	18нтс	18нэг	18нтр	18нм	–
19н	–	19нтс	19нэг	19нтр	19нм	–
20н	–	20нтс	20нэг	20нтр	20нм	–
21н	–	21нтс	21нэг	21нтр	21нм	–
22н	–	22нтс	22нэг	22нтр	22нм	–
23н	–	23нтс	23нэг	23нтр	23нм	–
24н	–	24нтс	24нэг	24нтр	24нм	–
25н	–	25нтс	25нэг	25нтр	25нм	–
26н	–	26нтс	26нэг	26нтр	26нм	–
27н	–	27нтс	27нэг	27нтр	27нм	–
28н	–	28нтс	28нэг	28нтр	28нм	–
29н	–	29нтс	29нэг	29нтр	29нм	–
30н	–	30нтс	30нэг	30нтр	30нм	–
31н	–	31нтс	31нэг	31нтр	31нм	–
32н	–	32нтс	32нэг	32нтр	32нм	–
33н	–	33нтс	33нэг	33нтр	–	33ни
34н	–	34нтс	34нэг	34нтр	34нм	–
35н	–	35нтс	35нэг	35нтр	–	35ни
36н	–	36нтс	36нэг	36нтр	–	36ни
37н	–	37нтс	37нэг	37нтр	37нм	–
38н	–	38нтс	38нэг	38нтр	–	38ни
39н	–	39нтс	39нэг	39нтр	–	39ни
40н	–	40нтс	40нэг	40нтр	–	40ни
41н	–	–	–	–	–	41ни
42н	–	42нтс	–	–	–	–
43н	43на	43нтс	–	–	–	–
44н	44на	44нтс	–	–	–	–
45н	45на	45нтс	–	–	–	–

Таблица 8.2 – **Объём бурения проектируемых наблюдательных скважин**

Показатели	Скважины на водоносный аллювиальный горизонт	Скважины на водоносный тасаранский комплекс		Скважины на водоносный эгинсайский комплекс	Скважины на водоносный туронский комплекс	Скважины на водоносную зону магматических пород	Скважины на водоносную зону известняков	
Номера	43на–45на	42нtc–45нtc	1нtc–40нtc	1нэг–40нэг	1нтр–40нтр	1нм–6нм, 8нм–32нм, 34нм, 37нм	7ни, 33ни, 38ни–41ни	35ни, 36ни
Количество, шт.	3	4	40	40	40	33	6	2
Глубина, м	19	21	32	104	136	178	188	313
Суммарный объём бурения, м	57	84	1280	4160	5440	5874	1128	626

Таблица 8.3 – **Объём бурения проектируемых водопонизительных и водопоглощающих скважин**

Показатели	Скважины водопонизительные I группы		Скважины водопонизительные II группы		Скважины водопонизительные III группы		Скважины водо-поглощающие
	I очередь	II очередь	I очередь	II очередь	I очередь	II очередь	II очередь
Номера	1впн–513впн (нечётные)	2впн–514впн (чётные)	515впн–719впн (нечётные)	516впн–718впн (чётные)	721впн–767впн (нечётные)	720впн–766впн (чётные)	1впг–30впг
Количество, шт.	257	257	103	102	24	24	30
Глубина, м	178	178	188	188	313	313	106
Суммарный объем бурения, м	45746	45746	19364	19176	7512	7512	3180

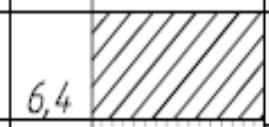
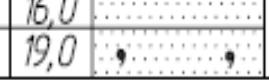
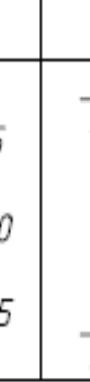
№ слоя	Наименование пород	Группа зернистости	Группа зернистости - объем бурения, м	Мощность слоя, м	Глубина подошвы слоя, м	Геологический разрез	Глубина уровня воды, м	Конструкция скважин	Диаметр и глубина, мм/м	
									Масштаб	обсадных и фильтровых колонн
1	Q	Суглинок плотный	2-3,2 3-3,2	6,4	6,4		▼ 6,7		+0,8 м	$\frac{151}{2,0}$
2		Песок кварцевый, разнозернистый, глинистый	2-4,8 3-4,8	9,6	16,0				-10	$\frac{132}{19,0}$
3		Песок глауконит-кварцевый, среднезернистый, глинистый	3-3,0	3,0	19,0				-15	$\frac{89}{19,0}$

Рисунок 8.6 - Проектный геолого-технический разрез по наблюдательным скважинам на водоносный аллювиальный горизонт (№43на - №45на)

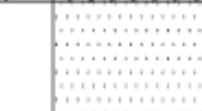
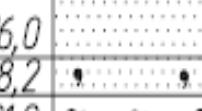
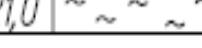
№ слоя	Геологический возраст	Наименование пород	Группа грунтов - объем бурения, м	Мощность слоя, м	Глубина подошвы слоя, м	Геологический разрез	Глубина уровня воды, м	Диаметр и глубина, мм/м	
								Масштаб	обсадных и фильтровых колонн
1	0Q	Суглилок плотный	2-3,2 3-3,2	6,4	6,4		+0,8 м	-5	151 2,0
2		Песок кварцевый, разнозернистый, глинистый	2-4,8 3-4,8	9,6	16,0		6,7	-10 -15 -20	146 2,0
3	Pts	Песок глауконит-кварцевый, среднезернистый, глинистый	3-2,2	2,2	18,2				132 21,0
4	K,п	Глина известковистая, песчаная плотная с обломками раковин	4-2,8	2,8	21,0		~ ~ ~ ~		89 21,0

Рисунок 8.7 - Проектный геолого-технический разрез по наблюдательным скважинам на водоносный масаранский комплекс (для номеров 42нмс - 45нмс)

№ слоя	Геологический возраст	Наименование пород	Геологический разрез				Конструкция скважины	Масштаб	Диаметр и глубина, мм/м	
			Группа грунтов - объем бурения, м	Мощность слоя, м	Глубина подошвы слоя, м	Глубина уровня воды, м			обсадных и фильтровых колонн	
1	Q _{шн}	Суглинок плотный, суглинок с примесью свыше 20 % мелкого щебня	2-3,1 3-3,1	6,2	6,2	+0,8 м		5	151 2,0	146 2,0
2	P ₂ S	Глина опоковидная	3-5,0	5,0	11,2			10		
3		Опока глинистая, раздробленная	4-3,5	3,5	14,7	▼ 13,0		15		
4		Песчаник глауконит-кварцевый	4-2,6 5-2,6	5,2	19,9			20		
5		Песок глауконит-кварцевый	2-10,0	10,0	29,9			25		
6	K _{тп}	Глина известковистая плотная	4-2,1	2,1	32,0			30	132 32,0	89 32,0

Рисунок 8.8 - Проектный геолого-технический разрез по наблюдательным скважинам на водоносный тасаранский комплекс (для номеров 1нтс - 40нтс)

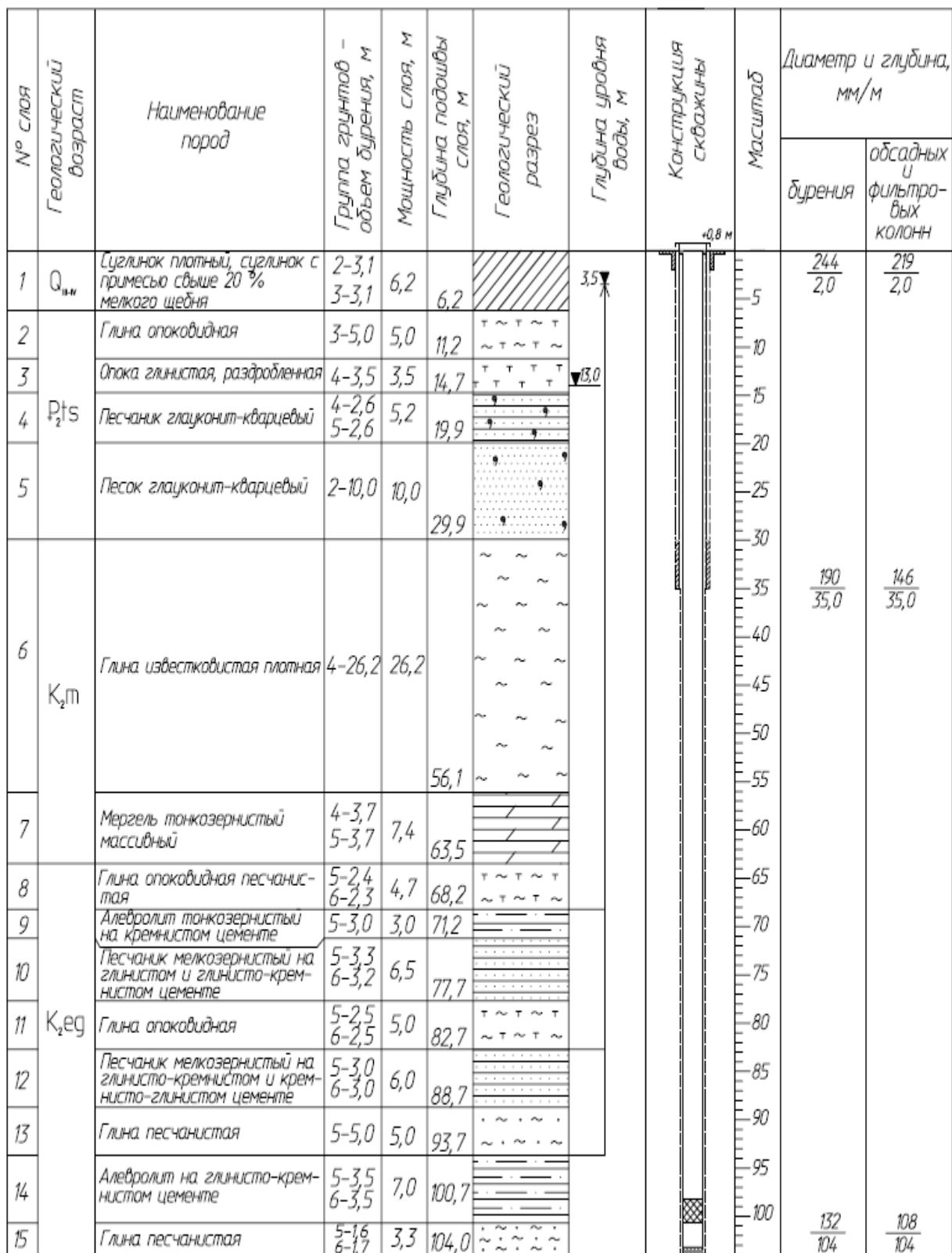


Рисунок 8.9 - Проектный геолого-технический разрез по наблюдательным скважинам на водоносный эзинсайский комплекс (№ 1нэг - № 40нэг)

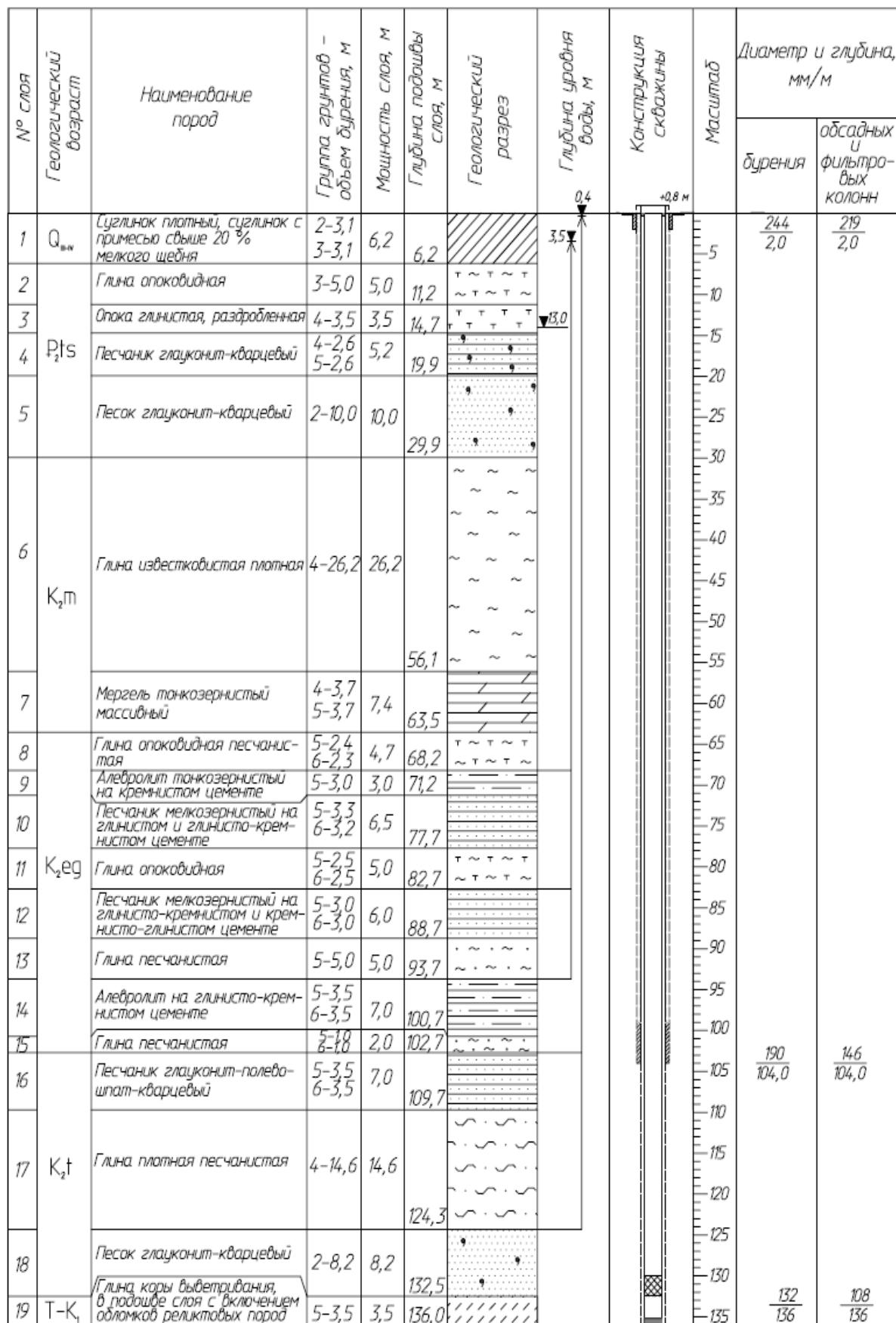


Рисунок 8.10 – Проектный геолого-технический разрез по наблюдательным скважинам на водоносный туронский комплекс (№ 1нтр – № 40нтр)

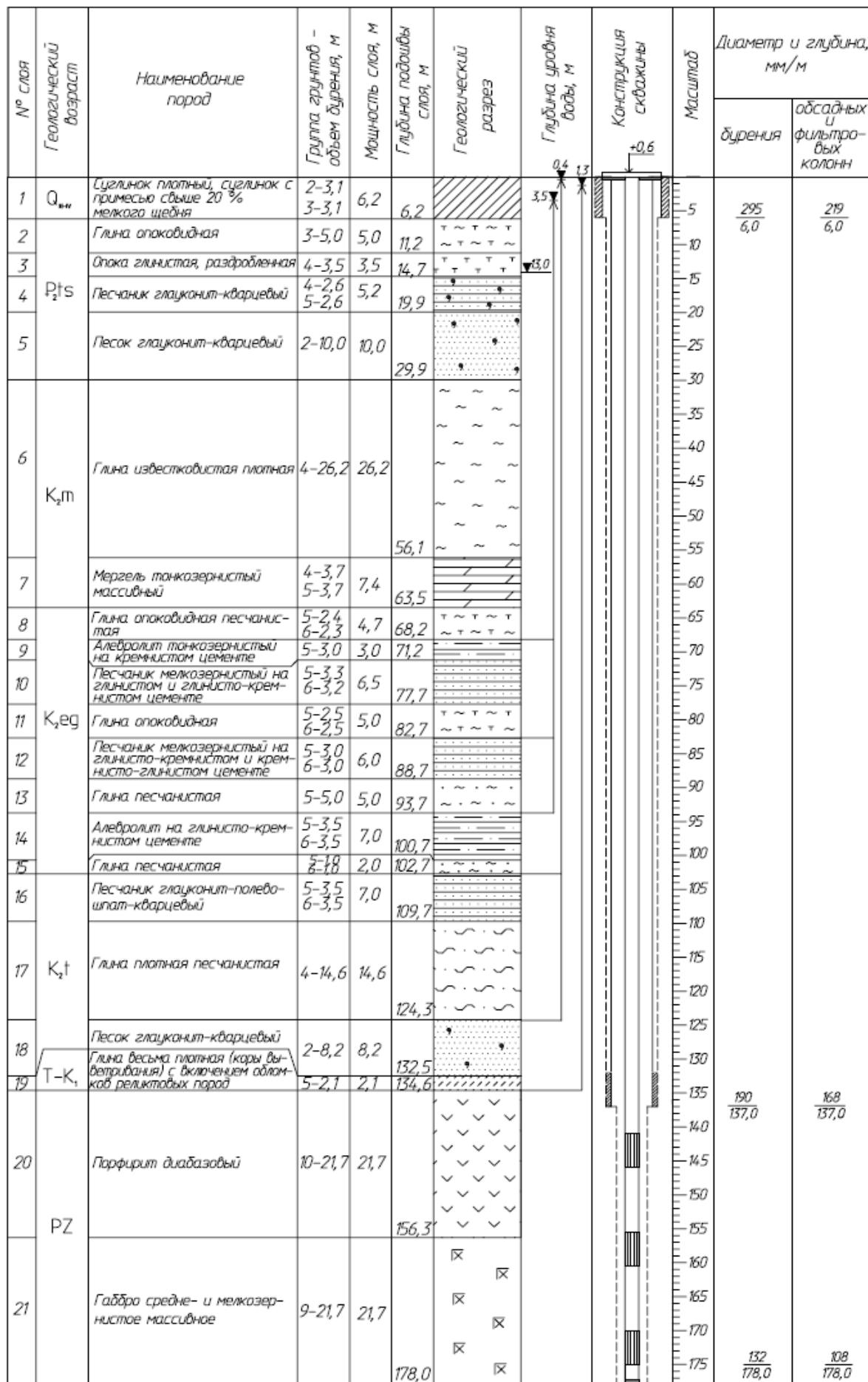


Рисунок 8.11 – Проделенный геолого-технический разрез по наблюдательным скважинам на водоносную зону магматических пород (№ 1нм – № 6нм, № 8нм – № 32нм, № 34нм, № 37нм)

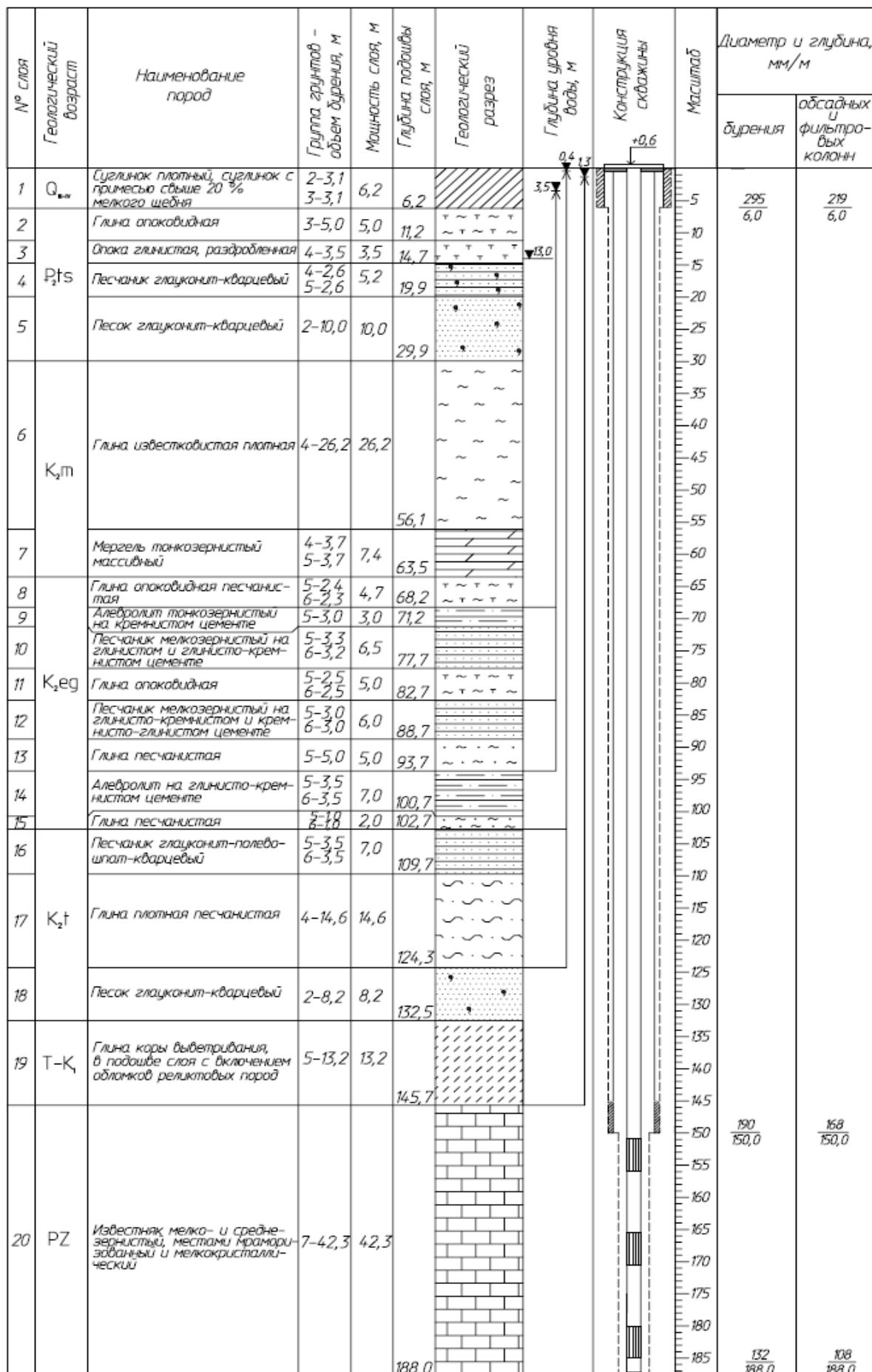


Рисунок 8.12 - Проектный геолого-технический разрез по наблюдательным скважинам на водонапорную зону известняков (№7ни, №33ни, №38ни - №41ни)

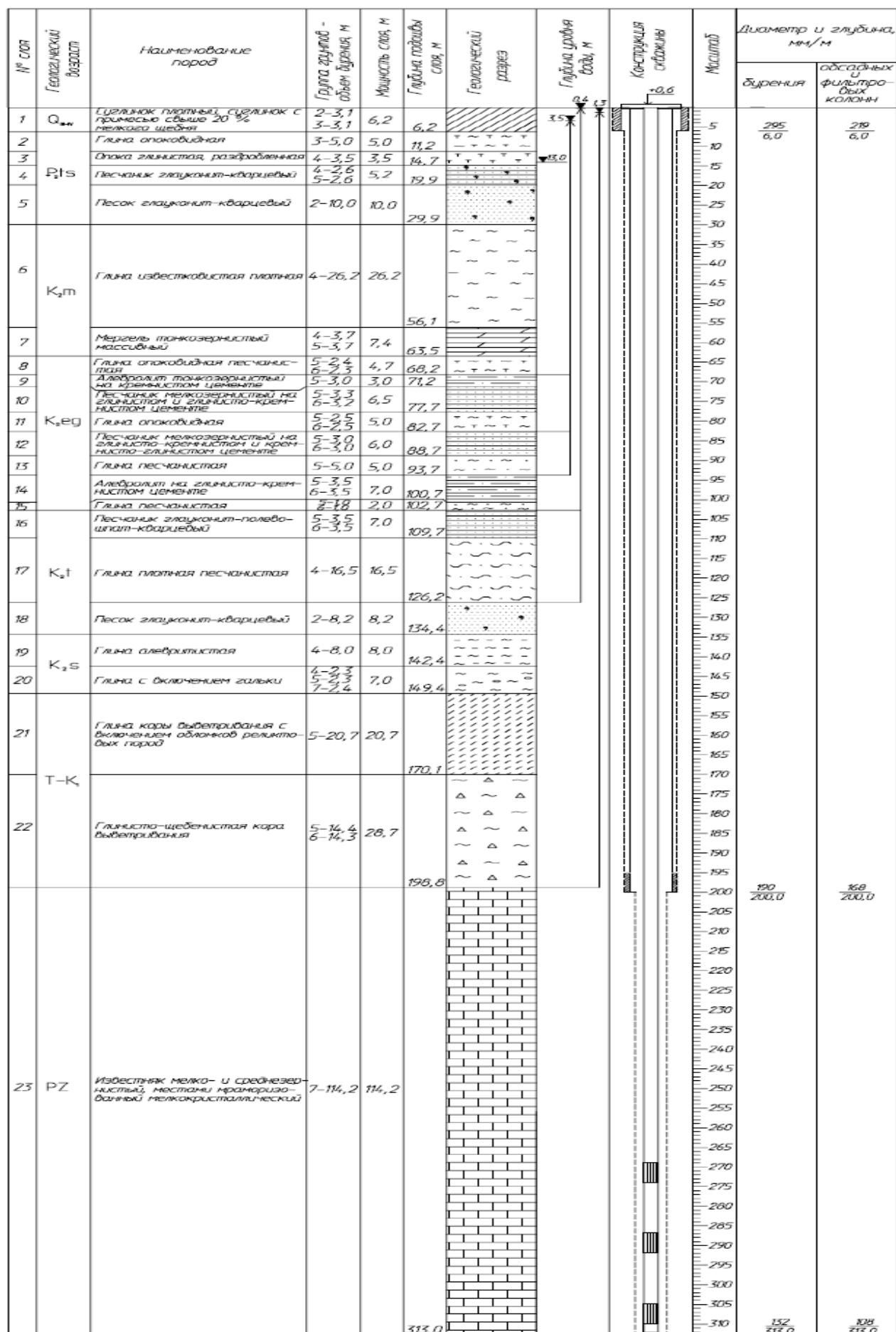


Рисунок 8.13 – Проектный геолого-технический разрез по наблюдательным скважинам на водонапорную зону известняков (№ 35нп, № 36нп)

Бурение всех скважин должно сопровождаться гидрогеологическим обслуживанием инженерно-техническими работниками гидрогеологической службы рудника. Кроме того, начиная с ввода в эксплуатацию первой водопонизительной скважины, этой службой должен проводиться постоянный анализ и оценка изменения гидрогеологических условий и эффективности водонижения. При этом принимается во внимание информация, получаемая по результатам бурения скважин (исполнительная документация водопонизительных и наблюдательных скважин), результаты наблюдений за уровнем подземных вод в наблюдательных скважинах, результаты наблюдений за расходом водопроявлений во всех проходимых горных выработках. Учитывая сложность поставленной задачи, целесообразно создание на руднике постоянно действующей компьютерной гидрогеологической модели трёхмерной фильтрации подземных вод в программе «MODFLOW» или «GEOWS». Модель должна быть создана в период бурения наблюдательных скважин, подвергаться постоянной корректировке в соответствии с получаемыми данными в течение всего срока эксплуатации месторождения и сопровождаться консалтингом, проводимым фирмой, специализирующейся по гидрогеологическому моделированию. Наличие постоянно действующей модели позволит гидрогеологической службе рудника проводить прогнозное моделирование и выбор оптимальных вариантов, позволяющих выполнять своевременное корректирование проектных решений по защите от подземных вод, направленных на их оптимизацию (прежде всего на увеличение эффективности и снижение затрат). При этом первые результаты моделирования должны быть получены уже по итогам бурения и эксплуатации водопонизительных скважин первой очереди.

Во вторую очередь, по результатам прогнозного моделирования обосновывается необходимость дальнейшего бурения 383 водопонизительных скважин с чётными номерами (2впн–76бвпн) и всех водопоглощающих скважины.

На русле реки Тобыл должны быть оборудованы два гидропоста для наблюдений за изменениями уровня и расхода поверхностных вод.

8.1.5 Водонижение для защиты горных выработок от обводнения через водоносную зону трещиноватости и закарстованности палеозойских известняков

Как показали теоретические расчёты и опыт работы на СУБР и месторождении Миргалимсай, наиболее целесообразной схемой развития горных работ в карстовых районах является последовательное углубление с горизонта на горизонт. При этом происходит постепенное снижение базиса дренажа и расширение депрессии при минимальной работе водоотлива [15].

На СУБР практика производства горных работ привела к установлению в качестве безусловного требования безопасности производства подготовительных работ требование о снижении уровня подземных вод до отметки почвы откаточного горизонта. С этой целью в соответствии с рекомендациями институтов «Гипроникель» и «Гидэп» (Ленинград) по осуществлению управления режимом подземных вод проводилось предварительное снижение уровней подземных вод специальными подземными дренажными скважинами и дренажными горными выработками. Для дренажа применялись скважины малого диаметра, которые бурились из подземных выработок в закарстованные известняки кровли на нижележащих горизонтах с опережением на один–два этажа против добывчного горизонта. По мере снижения уровней подземных вод в результате действия дренажных скважин происходило постепенное уменьшение притоков воды на всех вышележащих горизонтах вплоть до полного их осушения, что дало возможность вести очистные и горно-капитальные работы на осушенных горизонтах в безопасных условиях. Результаты применения подземных дренажных скважин доказали возможность и целесообразность их использования [15].

На месторождении Миргалимсай для целей принудительного и планомерного снижения уровней подземных вод в пределах шахтного поля предусматривались

специальные дренажные мероприятия – проходка на каждом горизонте дренажных горных выработок в сочетании с дренажными подземными буровыми скважинами [15].

Принимая во внимание опыт опережающего снижения уровня воды на месторождениях-аналогах, для Алёшинского месторождения, на участках расположения подготовительных и очистных горных выработок в известняках и на участках контакта рудных тел с известняками, предусматривается опережающее водопонижение горизонта, намеченного к отработке. С этой целью на нижележащем горизонте должны буриться восстающие водопонизительные скважины. Самоизливающиеся восстающие водопонизительные скважины бурятся из специальных буровых ниш и камер в виде веера или пучка, и располагаются по кольцевому контуру по периметру подготовительных выработок, согласно требованиям раздела 1 СНиП 2.06.14-85 «Защита горных выработок от подземных и поверхностных вод» [48]. Водопонижение должно начинаться заблаговременно, чтобы до начала проведения очистной выемки все водопроявления в очистных и подготовительных выработках были ликвидированы, а запасы руды, подлежащие выемке, – полностью сдренированы. Время опережения должно определяться расчётами на основании опытных данных, полученных при проведении гидрогеологических наблюдений за расходами водопроявлений и снижением уровня подземных вод, с использованием постоянно действующей гидрогеологической модели.

Кроме того, на Алёшинском месторождении проектируется проходка капитальных горизонтальных выработок в образованиях коры выветривания на горизонтах минус 50 м, минус 75 м и минус 100 м. При этом существует вероятность что, при выходе выработки из глинистой зоны коры выветривания будет вскрыта водоносная дресвяно-щебенистая зона, имеющая несниженный напор подземных вод и питание снизу за счёт перетекания глубинных подземных вод из водоносной трещинно-карстовой зоны. Подобная ситуация наблюдалась на месторождении Ушкатын-III при проходке разведочных подземных выработок. При проходке разведочного шурфа без опережающего водопонижения породы верхней части коры выветривания, имеющие по результатам лабораторных испытаний твёрдую и полутвердую консистенцию, после нарушения их структуры и доступа к ним воды, приобретали свойства плытуна [58]. Крепить стенки шурфа в этих условиях приходилось немедленно после его углубки на 0,2–0,3 м, но даже при этом происходило «вытекание» размокших пород из закрепного пространства с образованием полостей, требующих забутовки. Горизонтальные выработки на глубине 30 м без предварительного водопонижения проходились также в крайне тяжелых условиях. После снижения уровня подземных вод с помощью открытых водопонизительных скважин устойчивость пород коры выветривания значительно повысилась, но при аварийных остановках скважинных насосов и последующем подъёме уровня воды, разжиженные породы начинали «выплывать» через щели в крепи [58].

Вероятная встреча горизонтальными горными выработками водоносных отложений коры выветривания на Алёшинском месторождении будет свидетельствовать о недостаточной эффективности водопонизительных скважин ввиду их малой глубины для перехвата подземных потоков, питающих водоносную дресвяно-щебенистую зону снизу, или из-за их значительного удаления от этой зоны. Принимая во внимание опыт, полученный на месторождении Ушкатын-III, для предотвращения размокания глинистых пород в закрепном пространстве выработок, проходимых в глинистых образованиях коры выветривания Алёшинского месторождения, необходимо добиваться прекращения водопритоков из водоносных дресвяно-щебенистых зон. При этом наличие водоносной зоны коры выветривания, расположенной впереди забоя выработки, должно определяться с помощью опережающих скважин, но дренирование этой зоны целесообразно проводить с нижележащего горизонта путём бурения из буровых камер и ниш восстающих водопонизительных скважин, направленных на перехват глубинного питания из водоносной трещинно-карстовой зоны.

Для контроля снижения уровня подземных вод гидрогеологической службой рудника должны проводиться измерения давления по манометрам, установленным в отдельных

восстающих скважинах, имеющих запорную аппаратуру, и на закрытых перемычках. Кроме того, должны проводиться замеры расхода воды, выходящей из каждой водопонизительной скважины и закрытой перемычки. Результаты наблюдений за спуском воды из выработок или за их затоплением должны быть увязаны с данными режимных наблюдений, которые проводятся по наблюдательным скважинам, оборудованным на основные водоносные гидрогеологические подразделения.

9. Радиационная безопасность

Радиационный фон предприятия складывается из природного фона, обусловленного магнетитовыми рудами и горными (вскрышными) породами.

Руды и породы не радиоактивные, гамма-активность составляет от 2 до 16-20 мкР/ч, что в соответствии с гигиеническими нормативами «Санитарно-эпидемиологических требований к обеспечению радиационной безопасности» [5] не требуется принятия каких-либо дополнительных санитарно-эпидемиологических мер и мероприятий при разработке месторождения.

При обогащении руды, производстве бетонозакладочной смеси, работы объектов вспомогательного назначения не используются материалы, представляющие радиационную опасность для обслуживающего персонала и окружающей среды, поэтому ожидается, что радиационная обстановка на горно-обогатительном комплексе не выйдет за рамки допустимой нормы.

При строительстве и вводе объектов в эксплуатацию на предприятии по программе производственного экологического контроля должен быть организован радиационный мониторинг. Для обеспечения радиационной безопасности рекомендуется проводить регулярное обследование (1 раз в год) руды и породы, а также производственных помещений с целью выявления источников повышенного радиоактивного излучения.

10. Эколого-экономическая оценка проектных решений

10.1 Определение экономического ущерба от нарушения земель

Ущерб, нанесенный земельным ресурсам, определяется в соответствии с Приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 23 декабря 2014 года № 161 «Об утверждении нормативов возмещения потерь сельскохозяйственного производства, вызванных изъятием сельскохозяйственных угодий для использования их в целях, не связанных с ведением сельского хозяйства». Согласно этому приказу в случаях предоставления сельскохозяйственных угодий для целей, не связанных с ведением сельского хозяйства, во временное пользование или аренду, размеры потерь сельскохозяйственного производства исчисляются в процентах к нормативам возмещения потерь.

Общая площадь земель, нарушаемых объектами подземного рудника, составляет **1489.0 га**;

Вид сельскохозяйственных угодий, изымаемых из сельскохозяйственного производства – неорошаеьые пашни.

Нормативы возмещения потерь сельскохозяйственного производства, вызванных изъятием сельскохозяйственных угодий для использования их в целях, не связанных с ведением сельского хозяйства, согласно Приказа Министра национальной экономики Республики Казахстан от 23 декабря 2014 года № 161:

– для неорошаеьой пашни – 590,4 тыс. тенге за один гектар.

Ущерб за весь срок эксплуатации определяется по формуле:

$$\Pi_{\text{зем}} = S \cdot B_n,$$

где:

$\Pi_{\text{зем}}$ – ущерб за весь срок эксплуатации, тыс. тенге;

S – площадь земельного участка нарушения земель, га;

B_n – норматив возмещения потерь, тыс. тенге.

Экономический ущерб от нарушения земель является единовременной выплатой.

Экономический ущерб от нарушения земель:

– пашни – $\Pi_{\text{зем}} = 1489,0 \cdot 590,4 = 879\ 105,60$ тыс. тенге.

Сумма ущерба составляет 879, 11 млн тенге.

10.2 Определение платы за загрязнение атмосферного воздуха

Для расчёта годовой платы использованы ставки платы за загрязнение окружающей среды, установленные статьей 576 Кодекса Республики Казахстан от 25 декабря 2017 года «О налогах и других обязательных платежах в бюджет (Налоговый кодекс)» [55], решение маслихата Костанайской области от 02 марта 2018 года № 245 «О ставках платы за эмиссии в окружающую среду» [56] и размер МРП по состоянию на 2025 год.

Расчёт платы за выбросы в атмосферу от стационарных источников представлен в таблице 10.1 и составит **46014098,03** тенге на 2025 год.

Годовой экономический ущерб за выброс в атмосферу от передвижных источников составит:

– с бензиновым двигателем $0,495 \cdot 2525 \cdot 868,72 = 1,0858$ млн тенге;

– с дизельным двигателем $0,675 \cdot 2525 \cdot 7010,94 = 11,9493$ млн тенге;

где 0,495 – ставка платы за 1 тонну используемого бензина, МРП;

0,675 – ставка платы за 1 тонну дизельного топлива, МРП;

2525 – размер МРП (минимальный расчетный показатель) на 2025 год, тенге;

868,72 – годовой расход бензина, т/год;

7010,94 – годовой расход дизельного топлива, т/год.

Годовая плата за выброс загрязняющих веществ в атмосферу от передвижных источников составит:

$10857914 \text{ тенге} + 11949271 \text{ тенге} = 13,0350 \text{ млн тенге.}$

Суммарная годовая плата за выбросы вредных веществ в атмосферу, составит:

$46,014 + 13,035 = 59,049 \text{ млн тенге.}$

10.3 Определение платы за загрязнение водного бассейна

Для расчёта годовой платы использованы ставки платы за сбросы в природные водоёмы, установленные статьей 576 Кодекса Республики Казахстан от 25 декабря 2017 года «О налогах и других обязательных платежах в бюджет (Налоговый кодекс)» [55], решение маслихата Костанайской области от 02 марта 2018 года № 245 «О ставках платы за эмиссии в окружающую среду» [56] и размер МРП по состоянию на 2025 год.

Расчёт платы за сбросы представлен в таблице 10.2 и составит **5364608** тенге в ценах 2025 года.

10.4 Определение платы за размещение отходов

Так как при эксплуатации горно-обогатительного комплекса технологические отходы не образуются, плата за их размещение не рассчитывается.

Таблица 10.1 - Расчет платы за выбросы в атмосферу от стационарных источников

№ п/п	Код веществ	Наименование веществ	Выбросы загрязняющи х веществ по ПГР, т/год	Ставка платы за 1 тонну, (МРП)	Плата за выброс по ПГР, тенге
1	123	Железо (II, III) оксиды (железа оксид) (в пересчете на железо)	0,009	22,5	511,3125
2	152	Натрий хлорид	3,72004	7,5	70448,2575
3	184	Свинец и его неорганические соединения (в пересчете на свинец)	0,0000025	2989,5	17,97436875
4	203	Хром (VI) (Хром шестивалентный) (в пересчете на трехокись хрома)	0,0001	598,5	143,93925
5	301	Азот (VI) оксид (Азота диоксид)	104,72385	15	3966415,819
6	303	Аммиак	0,0245	18	1113,525
7	330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	762,984012	15	28898019,45
8	333	Сероводород	0,0013	93	305,2725
9	337	Углерод оксид	431,4944	0,24	261485,6064
10	410	Метан	1,5386	0,015	58,274475
11	616	Ксилол (смесь изомеров о-. м-. п-)	0,0129	0,24	7,8174
12	621	Толуол	0,0212	0,24	12,8472
13	627	Этилбензол	0,0028	0,24	1,6968
14	1042	Бутан-1-ол (спирт н-бутиловый)	0,0005	0,24	0,303
15	1061	Этанол (спирт этиловый)	0,1236	0,24	74,9016
16	1119	2-Этоксиэтанол (этилцеллозольв, этиловый эфир этиленгликоля)	0,00003	0,24	0,01818
17	1210	Бутилацетат	0,00023	0,24	0,13938
18	1317	Ацетальдегид	0,014	0,24	8,484
19	1325	Формальдегид	0,0038	249	2389,155
20	1401	Пропан-2-он (ацетон)	0,0012	0,24	0,7272
21	1555	Уксусная кислота	0,028	0,24	16,968
22	2732	Керосин	0,659	0,24	399,354
23	2735	Масло минеральное нефтяное	0,104	0,24	63,024
24	2754	Углеводороды предельные С12-С19	0,4534	0,24	274,7604
25	2853	1,2,3-Пропантриол (глицерин)	0,005	0,24	3,03
26	2902	Взвешенные частицы РМ10	0,078	7,5	1477,125
27	2907	Пыль неорганическая (SiO ₂ > 70 %)	1,12	7,5	21210
28	2908	Пыль неорганическая (SiO ₂ 70-20 %)	225,3378	7,5	4267334,588
29	2909	Пыль неорганическая (SiO ₂ < 20 %)	571,244	7,5	10817933,25
30	2930	Пыль абразивная (корунд белый, монокорунд)	0,015	7,5	284,0625
				Итого	48310011,69

Таблица 10.2 - Расчет платы за сброс в реку Тобол

№ п/п	Наименование загрязняющих веществ	Концентрац ия, мг/л	Сбросы загрязняющих веществ по проекту, т/год	Ставка платы за 1 тонну (МРП)	МРП	Суммарная плата за сбросы, тенге
Сброс очищенных шахтных вод 11738400 м ³ /год						
1	Натрий	120	1408,9	1,5	2525	5336209
Итого:						
Сброс очищенных бытовых стоков 189780,21 м ³ /год						
1	Взвешенные вещества	9,45	1,7934	1,5	2525	6793
2	БПКполн	3	0,5693	6		8625
3	Азот аммонийных солей N	0,05	0,0095	51		1223
4	Фосфаты	0,25	0,0474	40,5		4847
Итого:						
Сброс очищенных ливневых стоков 79652,09 м ³ /год						
1	Взвешенные вещества	9,45	0,7527	1,5	2525	2851
2	Нефтепродукты	0,05	0,0040	402		4060
Итого:						
ВСЕГО:						
5364608						

Таблица 10.3 - Расчёт платы за размещение отходов производства

Наименование отходов	Размещение отходов, т/год	Ставка платы, МРП	Минимальны й расчётный показатель (МРП), тенге	Плата за размещение отходов производства (в ценах 2025 г.), тенге
Вмещающая порода	731 279,00	0,0195		36006350
Хвосты сухой магнитной сепарации	589 000,00	0,015	2525	22308375
Осадок хозяйственных стоков	58,56	0,285	2525	42141
Золошлак	6 880,57	0,66		11466470
Твёрдо-бытовые отходы	100,125	0,285	2525	72052
Итого				69895388

11. Выводы

Планом горных работ на Алешинском месторождении предусматривается добыча железной руды подземным способом до 5 млн тонн в год. После крупнокусковой механизированной магнитной рудоразборки добытой руды на подземном руднике будет получено 4,411 млн т промпродукта с содержанием железа от 43,65 до 45,68 %, который будет реализован потребителю. Разработка месторождения и получение промпродукта предполагает использование современных технологий и высокопроизводительного оборудования ведущих отечественных и зарубежных фирм. При реализации проекта будет создано 1335 рабочих мест, а бюджет области и района получит дополнительные отчисления.

В подготовительный период и в период эксплуатации объектов Алешинского месторождения будет оказано воздействие на все основные элементы биосфера: недра, почвы, водный и воздушный бассейны, растительность и животный мир.

В плане горных работ сделана количественная и качественная оценка воздействия.

1. Отработка Алешинского месторождения ведет к нарушению целостности массивов пород за счет выемки руд, что окажет отрицательное воздействие на недра. Уровень воздействия на недра при добыче полезных ископаемых на месторождении оценивается как сильный.

2. Общая площадь земель, нарушаемых объектами подземного рудника, составляет 1489,0 га. Механическое воздействие на почвенный покров в границе земельного отвода оценивается как среднее. Сумма ущерба, нанесенного земельным ресурсам, составляет 879, 11 млн тенге.

Природоохранные мероприятия, предусмотренные при эксплуатации объектов подземного рудника Алешинского месторождения, обеспечивают минимальное воздействие объектов на окружающую природную среду при проведении подготовительных работ и их эксплуатации. Воздействие выбросов загрязняющих веществ на почвенный покров не повлечет ухудшения химико-физических свойств почвы и оценивается как низкое.

При подготовительном периоде воздействие на животный и растительный мир в границах земельного отвода за счёт вытеснения и частичного уничтожения оценивается как среднее, постепенно на территории сложится устойчивое равновесие в природной среде.

Для снижения воздействия на растительность и животный мир в плане горных работ предусматриваются природоохранные мероприятия по снижению загрязнения атмосферного воздуха, водного бассейна и почв.

При эксплуатации горно-обогатительного комплекса воздействие выбросов загрязняющих веществ на почвенный покров не повлечет ухудшения химико-физических свойств почвы и оценивается как низкое.

По окончании отработки месторождения нарушенная территория будет рекультивирована, а также проведены работы, согласно «Плана ликвидации».

3. Оценка воздействия на атмосферный воздух объектов подземного рудника произведена по результатам расчёта рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе на границе санитарно-защитной зоны (далее – СЗЗ).

Анализ результатов расчёта рассеивания показал, что по всем рассматриваемым ингредиентам концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе на границе СЗЗ не превысят санитарные нормы загрязнения атмосферного воздуха. Ожидаемое воздействие физических факторов (шум, вибрация, электромагнитные излучения) на границе СЗЗ не превысит санитарные нормы.

Воздействие на атмосферный воздух оценивается как среднее и выражается в перспективном выбросе загрязняющих веществ в количестве 1849,03746 тонн в год.

Годовая плата за выбросы в атмосферу загрязняющих веществ составит 46014098,03 тенге в год в ценах 2025 года.

4. Водное хозяйство подземного рудника разработано по передовой схеме с максимальным использованием оборотных систем и повторным использованием образующихся сточных вод.

Шахтные воды подвергаются очистке и после очистки сбрасываются в реку Тобол. Потери воды в производстве незначительны и связаны с испарением и утечками воды из систем.

Производственные воды, образующиеся сточные воды, поверхностный сток промплощадки нетоксичны и не представляют опасности при фильтрационных потерях из емкостных сооружений. Сами фильтрационные потери незначительны и определяются нормативными утечками из железобетонных емкостных сооружений.

Учитывая, что в реку Тобол будут сбрасываться очищенные до норм рыбо-хозяйственного назначения, воздействие на поверхностные воды оценивается как *низкое*. Годовая плата за сброс в реку Тобол максимально составит 5364608 тенге в год в ценах 2025 года.

Из-за отсутствия загрязнения подземных вод воздействие подземного рудника оценивается как низкое.

5. В процессе производственной деятельности подземного рудника при разработке Алешинского месторождения образуются технологические отходы (пустая порода, хвосты обогащения, зола) и отходы потребления.

Все технологические отходы будут использованы для приготовления закладочной смеси. Отходы потребления будут вывозиться специализированной организацией на договорной основе.

12. Технико-экономические показатели

Целью ТЭО является обоснование экономической эффективности отработки месторождения подземным способом с дальнейшей переработкой добытой руды с получением товарной продукции. В данной части определены основные технико-экономические показатели добычи руды подземным способом системами с обрушением вмещающих пород и с применением самоходного оборудования, с переработкой руды на рудо-сортировочном комплексе с производством промпродукта КММР. Учитывая возможность использования действующих и перспективных мощностей обогатительного производства АО «ССГПО», в проекте рассмотрена дальнейшая переработка промпродукта КММР с производством концентрата текущего качества на обогатительной фабрике АО «ССГПО».

Для обеспечения бесперебойной работы основных производственных процессов и обслуживания нужд основного производства в ТЭО предусмотрено строительство объектов общекомбинатовского назначения.

В связи с тем, что месторождение имеет стратегически важное для РК значение, к расчету основных технико-экономических показателей принято, что часть инвестиций на строительство внешних инженерных сетей будет финансироваться за счет государства (без возврата вложенных средств).

Расчет технико-экономических показателей выполнен в ценах 2025 года в национальной валюте – тенге и приведен в **Приложении Е «ТЭО к плану горных работ»**.

Финансово-экономическая модель эффективности вскрытия и отработки Алешинского месторождения с учетом переработки руды до концентрата текущего качества на существующих мощностях АО «ССГПО» выполнена с учетом индекса изменения доходов и расходов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 СП 2.04-01-2017 от 09.02.2018г. №1230.
- 2 Волков Н.Е., Акматжанов З.А., Худякова Э.В., Портов Г.С. «Алешинское месторождение магнетитовых руд в Кустанайской обл. Сводный геологический отчет о разведке месторождения за период с 1957 г. по 1.01.1980 г. Подсчет запасов магнетитовых руд и сопутствующих компонентов». - Северо-Казахстанское территориальное геологическое управление, Железорудная ГРЭ, п. Павловский, 1979.
- 3 Справочник (кадастр) физических свойств горных пород. – Москва: Недра, 1975.
- 4 СП РК 2.03-30-2017 от 20.12.2017г. №312-НК «Строительство в сейсмических районах. Нормы проектирования»
- 5 Гигиенические нормативы «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности» утв. МНЭ РК от 27.02.2015г. №155
- 6 Ильницкая Е.И., Тедер Р.И. и другие. Свойства горных пород и методы их определения. – Москва: Недра, 1969.
- 7 ГОСТ 25100-2011 от 01.08.2012г. Грунты. Классификация.
- 8 Инструкция по изучению инженерно-геологических условий месторождений твердых полезных ископаемых при их разведке. ВСЕГИНГЕО. – Москва: Недра, 1975.
- 9 Инструкция по составлению и подготовке к изданию государственной гидрогеологической карты Казахстана масштаба 1:200 000. – ГКЗ РК, Кокшетау, 2006.
- 10 Ясеник В. М., Едигенов М. Б. Алёшинское месторождение магнетитовых руд в Кустанайской области. Сводный геологический отчёт о разведке месторождения за период с 1957 г. по 1.01.1980 г. с подсчётом запасов магнетитовых руд и сопутствующих компонентов. Том III. Железорудная ГРЭ, п. Павловский, 1979.
- 11 Золотарёв Г. С. Инженерная геодинамика. – Москва: Издательство МГУ, 1983.
- 12 Ярг Л. А. Инженерно-геологическое изучение процесса выветривания. –Москва: Недра, 1987.
- 13 Иванов И. П., ТржцинскийЮ. Б. Инженерная геодинамика. Санкт-Петербург Наука, 2001.
- 14 Проект. Промышленная разработка барит-полиметаллических руд месторождения Жайрем. Том 2 книга 3. Часть гидрогеологическая. ТОО «Казгипроцветмет», г. Усть-Каменогорск, 2011.
- 15 Протокол заседания Государственной комиссии по запасам полезных ископаемых при Совете Министров СССР от 21 декабря 1979 года № 8436.
- 16 Опыт водопонижения на месторождениях полезных ископаемых со сложными гидрогеологическими условиями. Институт горного дела им. А. А. Скочинского. Издательство Академии наук СССР. - Москва, 1963.
- 17 Соломин Н. И., Ушакова Т. В., Олейникова Л. Н. Отчёт по результатам изучения и осушения карстовых зон Северного участка Соколовского месторождения. АО «ССГПО». г. Рудный, 1998.
- 18 Гидрогеология СССР. Том XXXIII. Северный Казахстан. – Москва: Недра, 1966.
- 19 Казикаев Д. М., Осипенко Ю.С. Разработка рудных месторождений под водными объектами. - Москва: Недра, 1989.
- 20 Казикаев Д. М. Геомеханика подземной разработки руд. – Москва: издательство Московского государственного горного университета, 2009.
- 21 Гидрогеологический отчёт по АО «ССГПО» за 2006 год. Рудный, 2007.
- 22 Дополнение к «Технологическому регламенту по защите подземных горных выработок Соколовского подземного рудника от возможных прорывов воды для разработки дополнения к проекту «Вскрытие и отработка горизонтов минус 190 м, минус 260 м, минус 330 м с годовой производительностью 5,0 млн. т руды». Отчёт по хоздоговорной теме № за 2005-2006 гг. Алматы, РГП "НЦ КПМС РК", 2006.
- 23 Отчет по НИР «Исследований условий формирования водопритоков в очистные и подготовительные выработки шахты «Молодежная» и разработка рекомендаций по защите от

обводнения». ФГУП ВИОГЕМ. Белгород, 2001.

24 Л. И. Барон, Г. П. Демидюк, Г. Д. Лидин. Горное дело. Терминологический словарь и др. 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Недра, 1981.

25 Гидрогеологический отчёт по АО «ССГПО» за 2008 год. Рудный, 2009.

26 Принципы гидрогеологической стратификации бассейнов подземных вод (методическое письмо). ВСЕГИНГЕО. - Москва, 1988.

27 СП РК 2.03-103-2013 «Защита горных выработок от подземных и поверхностных вод»

28 Плотников Н. И., Сыроватко М. В., Щеголев Д. И. Подземные воды рудных месторождений. – Москва: Металлургиздат, 1957.

29 Протокол заседания Государственной комиссии по запасам полезных ископаемых при Совете Министров СССР, от 13 апреля 1979 года № 1339-к.

30 Кодекс Республики Казахстан «О недрах и недропользовании»

31 Временные правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок месторождений руд цветных металлов с неизученным процессом сдвижения горных пород. 1986.

32 Нормы технологического проектирования горнодобывающих предприятий с подземным способом разработки (методические рекомендации). Согласованы приказом Комитета по государственному контролю за чрезвычайными ситуациями и промышленной безопасностью Республики Казахстан от 4 декабря 2008 года № 46.

33 Единые правила по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добыче полезных ископаемых. Утверждены приказом Министра энергетики РК от 15 июня 2018 года № 239.

34 Отраслевая инструкция по определению, учету и нормированию потерь руды при разработке железорудных, марганцевых и хромитовых месторождений на предприятиях МЧМ СССР.

35 Типовые методические указания по определению, нормированию, учету и экономической оценке потерь полезных ископаемых при их добыче». - Москва, 1972.

36 Временное методическое пособие по расчету количества воздуха, необходимого для проветривания рудников и шахт. Госгортехнадзор Каз. ССР. Алма-Ата, 1990.

37 Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» Приказ Министра по инвестициям и развитию от 30.12.2014 № 352.

38.Временные правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок месторождений руд цветных металлов с неизученным процессом сдвижения горных пород. 1986.

39 Методические указания по наблюдениям за сдвижением горных пород и земной поверхности при подземной разработке рудных месторождений. Утверждены приказом комитета по государственному контролю за ЧС и промышленной безопасности РК от 22.09.2008 года № 39.

40 Правила обеспечения промышленной безопасности в РК для опасных производственных объектов утверждены приказом министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30.12.2014 № 343 (с изменениями и дополнениями по состоянию на 20.10.2017).

41 Технический регламент «Требования к безопасности нефтебаз и автозаправочных станций». Утвержден постановлением Правительства Республики Казахстан от 29 мая 2008 года № 514.

42 Правила пожарной безопасности. Утверждены постановлением Правительства Республики Казахстан от 30 декабря 2011 года № 1682.

43 СП РК 2.02-103-2012. Склады нефти и нефтепродуктов. Противопожарные нормы

44 СН РК 3.03-01-2001 Нормы технологического проектирования. Автозаправочные станции стационарного типа.

45 СН РК 3.02-15-2003 Нормы технологического проектирования. Склады нефти и нефтепродуктов. Астана, 2003.

46 Закон Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11.04.2014года.

47 СП РК 2.03-103-2013 Защита горных выработок от подземных и поверхностных вод.

48 Рекомендации по делению действующих предприятий на категории опасности в зависимости от массы и видового состава выбрасываемых в атмосферу загрязняющих веществ. Алматы, 1991.

49 Санитарно-эпидемиологические требования по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов, приказ № 93 Премьер-министра Республики Казахстан от 17 января 2012 года.

50 Методика расчёта концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий, РНД 211.2.01.01-97. Кокшетау, 1997

51 Гигиенические нормативы уровней шума и инфразвука в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки (ГН №841 от 3.12.2004).

52 Отчёты о проведении производственного экологического контроля окружающей среды за 2008–2009 годы. ТОО «Геотас». Костанай. 2008–2009.

53 Белоусова А. П., Гавич И. К. и др. Экологическая гидрогеология. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2006.

54 Санитарно-эпидемиологические требования к сбору, использованию, применению, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению отходов производства и потребления, постановление № 291 Премьер-министра Республики Казахстан от 6 марта 2012 года.

55 Кодекс Республики Казахстан от 25 декабря 2017 года «О налогах и других обязательных платежах в бюджет (Налоговый кодекс)»

56 Решение маслихата Костанайской области от 02 марта 2018 года № 245 «О ставках платы за эмиссию в окружающую среду».