

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт Горного Дела Геологии и Геотехнологий
Институт

Горные машины и комплексы
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Гилев А.В.
подпись инициалы, фамилия
« ____ » _____ 2018 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

21.05.04.09 «Горные машины и оборудование»
код и наименование специальности

ЭКСПЛУАТАЦИЯ БУРОВЫХ УСТАНОВОК И ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ
РАЗРАБОТКЕ РУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПОДЗЕМНЫМ СПОСОБОМ В
УСЛОВИЯХ РУДНИКА «УДАЧНЫЙ»
Тема

Пояснительная записка

Научный руководитель	_____	<u>доцент, канд. тех. наук</u>	<u>Чесноков В.Т.</u>
	подпись, дата	должность, ученая степень	инициалы, фамилия
Выпускник	_____		<u>Демченко Е.В.</u>
	подпись, дата		инициалы, фамилия

Красноярск 2018

Продолжение титульного листа Дипломного проекта по теме:

Эксплуатация буровых установок и оборудования при разработке рудного месторождения подземным способом в условиях рудника «Удачный»

Консультанты по
разделам:

Технология горных работ
наименование раздела

Требуш Ю. П.
инициалы, фамилия

Эксплуатация буровых установок
наименование раздела

Чесноков В.Т.
инициалы, фамилия

Специальная часть
наименование раздела

Чесноков В.Т.
инициалы, фамилия

Экономическая часть
наименование раздела

Бурменко А.Д.
инициалы, фамилия

Безопасность
жизнедеятельности
наименование раздела

Капличенко Н.М.
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

Чесноков В.Т.
инициалы, фамилия

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Горного дела, геологии и геотехнологий
Институт

Горные машины и комплексы
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ А.В.Гилёв
подпись инициалы, фамилия
« ____ » _____ 2018 г.

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме _____ дипломного проекта
(бакалаврской работы, дипломного проекта, дипломной работы, магистерской диссертации)

Студенту Демченко Евгению Владимировичу
(фамилия, имя, отчество студента(ки))
Группа ЗГГ 11-07 Направление (специальность) 21.05.04.09
(код)
«Горные машины и оборудование»
(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы: Эксплуатация буровых установок и оборудования при разработке рудного месторождения подземным способом в условиях рудника «Удачный»
Утверждена приказом по университету №

Руководитель ВКР: Чесноков В.Т. канд. техн. наук, доцент, доцент
кафедры горных машин и комплексов ИГДГГ
(инициалы, фамилия, должность и место работы)

Исходные данные для ВКР: 1 Горно-геологические условия.
2 Технологический процесс. 3 Физико-механические свойства пород
5 Годовая производительность

Перечень разделов ВКР: Введение. Технология горных работ. Эксплуатация буровых установок и оборудования. Специальная часть. Экономическая часть. БЖД.

Перечень графического или иллюстративного материала с указанием основных чертежей, плакатов, слайдов: 1 Вскрытие и подготовка месторождения. 2 Механизация буровых работ. 3 Годовой график ППР для буровых установок. 4 Месячный график ППР для буровых установок. 5 Техничко-экономические показатели проекта

Руководитель ВКР _____ Чесноков В.Т.
(подпись) (инициалы и фамилия)

Задание принял к исполнению _____ Демченко Е.В.
(подпись) (инициалы и фамилия студента)

« ____ » _____ 2018 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	ТЕХНОЛОГИЯ ГОРНЫХ РАБОТ.....	
1.1	Общие сведения о подземном руднике.....	
1.2	Горнотехнические условия отработки месторождения.....	
1.3	Гидрогеологическая характеристика месторождения.	
1.4	Газоносность.....	
1.4	Физико-механические свойства руды и вмещающих пород.....	
1.5	Вскрытие шахтного поля.....	
1.6	Система разработки.....	
1.7	Система разработки.....	
2	Эксплуатация буровых установок и оборудования.....	
2.1	Обоснование выбора способа отделения горной массы от массива.....	
2.2	Обоснование выбора способа бурения и его механизации.....	
2.3	Выбор буровых установок.....	
2.4	Выбор бурового инструмента.....	
2.5	Расчет параметров бурения.....	
2.6	Правила технической эксплуатации бурильных машин.....	
3	Специальная часть. Обоснование выбора системы технического обслуживания и ремонта буровых установок.....	
3.1	Системы технического обслуживания и ремонта	
3.2	Техническое обслуживание и ремонт техники за рубежом.....	
3.3	Организация работы системы технического обслуживания и ремонта буровых установок.....	
3.4	Широко применяемые способы восстановления деталей буровых установок.....	
4.	ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	
4.1	Организация управления производством и организация труда.....	
4.2.	Расчёт капитальных затрат на строительство.....	
4.3	Расчёт себестоимости добычи полезного ископаемого.....	
4.4	Цеховые расходы.....	
4.5	Калькуляция себестоимости.....	
4.6	Заключение.....	
5	БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	
5.1	Общая характеристика предприятия.....	
5.2	Безопасность жизнедеятельности в производственной среде.....	
5.3	Охрана окружающей среды.....	
	Заключение.....	
	Список использованных источников.....	

					ДП-21. 05. 04. 09 - 2018 ПЗ			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
Разраб.		Демченко			Эксплуатация буровых станков и оборудования при разработке рудного месторождения подземным способом в условиях рудника «Удачный»	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
Пров.		Чесноков В.Т.						
Т.контр.		Чесноков В.Т.				ЗГГ 11-07		
Н. Контр.		Чесноков В.Т.						
Утв.		Гилев А.В.						

ВВЕДЕНИЕ

Современный уровень технического прогресса позволяет создавать машины и конструкции, которые обладают высокой надежностью. Основой для этого служит комплекс мер, применяемых на стадиях проектирования, изготовления, монтажа и эксплуатации. На стадии проектирования — это выбор рациональных конструктивных схем и материалов, надлежащий расчет с учетом всех воздействий, которые могут возникнуть в процессе эксплуатации. На стадиях изготовления и монтажа — это тщательный контроль материалов и комплектующих изделий, высокий уровень организации и контроля технологических процессов, промежуточные контрольные испытания отдельных элементов, узлов и агрегатов, отработанная система приемо-сдаточных мероприятий. Устранение скрытых дефектов на стадии обкатки и приработки, система технического обслуживания, включающая комплекс диагностических и планово-профилактических мероприятий, позволяют снизить до минимума вероятность возникновения отказов в процессе эксплуатации. Таким образом, наиболее актуальной становится проблема прогнозирования и обеспечения технического ресурса машин и конструкций.

Решение этой проблемы предусматривает установление качественных и количественных закономерностей, определяющих ресурс; разработку методов оценки влияния различных факторов на средний ресурс и разброс ресурса, а также на остаточный ресурс эксплуатируемого объекта. Решение проблемы открывает пути для научного обоснованного назначения ресурса, анализа и синтеза машин с учетом факторов надежности, для выбора конструктивных и технологических решений, обеспечивающих назначенные показатели долговечности.

Практическое значение проблемы весьма велико. Увеличение ресурса машин приведет к существенной экономии материалов, энергетических и трудовых затрат, которые в настоящее время идут на пополнение парка машин и на их ремонт.

					ДП - 21.05.04.09 - 2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 1.1 – Основные климатологические показатели

Наименование показателей	Ед. изм.	Величина
1. Температура наружного воздуха: - среднегодовая многолетняя - средняя за максимально холодную пятидневку - средняя за максимально холодные сутки	град.	-7.6°С -48°С -51°С
2. Среднегодовая продолжительность периода с температурой воздуха ниже -5°С	сут.	212
3. Средний многолетний годовой слой атмосферных осадков, в том числе жидких осадков	мм	310 205
4. Интенсивность дождя при его повторяемости 1 раз в год и продолжительности 20 мин.	л/с·га	35

1.2 Горнотехнические условия обработки месторождения

Месторождение "Удачное" ниже дна существующего карьера представляет собой два конусообразных рудных тела (трубки) эллипсообразной формы Западное и Восточное. Они прослеживаются до глубины –1400м с постепенным уменьшением диаметра в плане таблица 1.2

Таблица 1.2 - Параметры рудного тела

Горизонт	Рудное тело	Площадь, тыс.м ²	Диаметр, м	Расстояние между р.т., м	Средние углы контактов р.т.*
-290	Западное	70	350	140	70-120 85°
	Восточное	58	300		
-580	Западное	49.5	220	350	
	Восточное	43.2	200		
Среднее	Западное	110			
	Восточное	59.5 51			

Примечание. *с вмещающими породами по периметру

Особенностями горно-геологических условий подземной обработки запасов месторождения "Удачное" являются:

- сложная гидрогеологическая обстановка;
- газо- и нефте-битумонасыщенность месторождения;
- геотермическая обстановка рудного массива и вмещающих пород;
- наличие открытых горных работ (карьера глубиной 600м) на момент развития подземных горных работ.

					ДП 21.05.04.09 - 2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

1.3 Гидрогеологическая характеристика месторождения.

В районе месторождения выделяются три типа подземных вод: надмерзлотные, межмерзлотные, подмерзлотные, а также искусственно образованный техногенный горизонт дренажных рассолов, приуроченный к толще многолетнемерзлых пород. Первые два типа подземных вод, а также техногенный горизонт дренажных рассолов практически не оказывают влияния на обводненность горных выработок.

Подмерзлотные воды представлены четырьмя водоносными комплексами: верхне-, средне-, нижнекембрийски и верхнепротерозойским. Кроме того, в пределах месторождения выделяются обводненные зоны кимберлитов.

Прогнозные водопритоки в подземный рудник приведены в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Прогнозные водопритоки в подземный рудник

Абс. отметка горизонта отработки, м	Водоприток, м ³ /ч		Суммарный водоприток, м ³ /ч
	Подземных вод	Поверхностных вод	
-305	210	100	310
-380	270	100	370
-480	320	100	420
-580	350	100	450

1.4 Газоносность

Газоносность месторождения оценивается по содержанию растворенных газов в подземных рассолах как крайне низкая, наблюдаются стабильные содержания растворенных газов в рассолах водоносных комплексов ВВК, СВК, НВК, изменяющиеся в пределах 0.15–0.3 м³/м³.

Доминирующими компонентами являются углеводородные газы (УВГ), на долю которых приходится от 26 до 93 % газовой смеси. Концентрации остальных газов незначительны: азота 7- 60 %, водорода – до 1 %, углекислых газов - до 3 %, гелия - до 0.06 %, аргона - до 0.8 %.

В составе углеводородных газов главную роль играет метан, его количество, как правило, превышает 90%. Достаточно часто в пробах фиксируются значительные концентрации водорода (до 0.08 м³/м³). Однако при детальном изучении интервалов, в которых были встречены такие

концентрации, оказалось, что все они приурочены к участкам скважин, закрепленных обсадными колоннами.

Содержание углекислого газа не превышает тысячных долей $\text{м}^3/\text{м}^3$.

Отбор проб растворенного газа с помощью дегазатора непрерывного действия (в процессе опытных откачек) показал постоянство состава газовой смеси и величины общей газонасыщенности.

Сероводород по всему изученному разрезу - до глубины 1400 метров (гор. -1080м) не обнаружен.

1.4 Физико-механические свойства руды и вмещающих пород

На этапе вскрытия и отработки запасов I очереди в отметках -290м/-580м практически все горно-капитальные выработки проходятся по доломитам и известнякам с коэффициентом крепости по Протоdjяконову 1-8 при среднем значении 2.5-4.5. Вмещающие породы месторождения до гор. -580м по прочности на сжатие в основном относятся к слабым вечномерзлым (средняя величина $\sigma_{\text{сж}} = 10-35 \text{ МПа}$) и весьма слабым вечномерзлым (средняя величина $\sigma_{\text{сж}} = 4-10 \text{ МПа}$). Процентное соотношение пород по прочностным параметрам в интервале отметок -290м/-580м составит:

- с коэффициентом крепости по Протоdjяконову 2-3 - 50%;
- с коэффициентом крепости по Протоdjяконову 4-6 - 40%;
- с коэффициентом крепости по Протоdjяконову 7-9 - 10%.

Плотность руд и вмещающих пород, изменяется, как по площади так и по глубине(табл. 1.4).

Таблица 1.4. - Физико-механические свойства горных пород

Интервалы горизонтов	Плотность, $\text{т}/\text{м}^3$
-305÷-480м	2.53
-480÷-580м	2.726

В расчетах плотность руд и вмещающих пород принята средняя $2.6 \text{ т}/\text{м}^3$.

1.5 Вскрытие шахтного поля

В соответствии с проектной документацией, вскрытие месторождения производится тремя стволами, которые располагаются на единой промплощадке:

- скиповой ствол (далее по тексту – ствол СС).
- клетевой ствол (далее по тексту – ствол КС);
- вентиляционно-вспомогательный ствол (далее по тексту – ствол ВВС).

По состоянию на 01.01.2014 г. на руднике пройдены стволы СС и ВВС. Ствол ВВС оснащен и введен в эксплуатацию. Ввод ствола СС с комплексом загрузки скипов на горизонте минус 480м запланирован на июль 2016 года.

Ствол КС находится в стадии проходки, сдача ствола в эксплуатацию намечена на 2016 год.

Техническая характеристика стволов приведена в таблице 1.5.

Таблица 1.5 – Техническая характеристика стволов рудника «Удачный»

Тип ствола	Назначение стволов	Диаметр ствола в свету, м	Сечение ствола в свету, м ²	Оснащение ствола	Вскрываемые горизонты
Скиповой	Выдача рудной массы, выдача отработанного воздуха, запасной выход	9,0	63,58	Два скиповых подъема; армировка - канатная, жесткая на отметках загрузки скипов (расстрелы двутавр 36, проводники коробчатые)	минус 385м; минус 485м; минус 585м; минус 655м
Клетевой	Подача свежего воздуха, спуск и подъем на горизонты крупногабаритного оборудования	8,0	50,24	Специальная лебедка (г.п. 50т); клетевой подъем для осмотра ствола; армировка канатная	минус 385м; минус 485м; минус 585м

Вентиляционно-вспомогательный	Спуск подъем людей, материалов, оборудования, выдача породы от проходческих работ. Подача свежего воздуха	8,0	50,24	Клеть – противовес; скип - противовес; армировка жесткая (расстрельная с коробчатыми проводниками).	минус 385м; минус 485м; минус 585м; минус 650м
-------------------------------	---	-----	-------	---	---

В соответствии с техническими решениями проектной документации, подземная часть месторождения будет отработана в две очереди:

- I очередь – отработываются запасы в границе между дном карьера (в т. ч. «прибортовые» запасы) и до горизонта минус 580м;
- II очередь – отработка запасов в границе между горизонтами минус 580м и минус 1080м.

Высота этажа принята 100м, таким образом, I очередь подземной отработки месторождения вскрывается четырьмя горизонтами:

- горизонт минус 380м;
- горизонты минус 480м;
- горизонт минус 580м;
- горизонт сбора просыпи минус 655м.

Схема вскрытия месторождения приведена на рисунке 1.1

					ДП 21.05.04.09 - 2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

- камера РПП-1;
- камера приема бетона;
- камера водоперепускных скважин;
- на сбойках №4 и №5 – место отстоя СГШО.

По состоянию на 01.01.2014 года, основные вскрывающие выработки со стороны стволов ВВС и СС на горизонте минус 380м пройдены, ведется оснащение выработок.

С наклонного съезда №1 (отм. минус 170м/минус 380м) пройден съезд №4 (отм. минус 315м/минус 290м) в борт карьера. Со съезда №4 пройден заезд на горизонт минус 320м.

Заезд на горизонт минус 365м пройден с наклонного съезда №3 (отм. минус 380м/минус 480м). В настоящее время на подэтажных горизонтах минус 320м и минус 365м ведется проходка подготовительно-нарезных выработок.

1.6.1 Подготовка шахтного поля. Горно-подготовительные и нарезные работы.

К горно-подготовительным выработкам отнесены все выработки, служащие для подготовки к добыче вскрытых запасов.

Подготовка участка ОПИ будет произведена двумя подэтажными горизонтами минус 345м и минус 365м.

Для ведения опытно-промышленных испытаний необходимо проходка следующих подготовительно-нарезных выработок:

Подэтажный горизонт -345м

- уклон (отм. минус 334м/минус 345м);
- буровые штошки №5, №6 и №7;
- подэтажные орты №1 и №2;
- отрезной штошек;
- отрезной восстающий;
- заезд к ЛХВ (отм. минус 320м/минус 380м);
- заезд к ВВ (отм. минус 320м/минус 380м);
- заезд к рудоспуску №9.

Подэтажный горизонт -365м

- кольцевой штошек до сбойки с доставочным ортом ВРТ;
- доставочные штошки №5, №6 и №7;

					ДП 21.05.04.09 - 2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

- погрузочные заезды и буровые орты выпускных камер панелей №5-6 и №6-7;
- горизонтальные и вертикальные буровые высечки.

Объёмы подготовительных и нарезных работ по проектному участку приведены в таблице 1. 6.

В соответствии с проектной документацией, годовая производительность рудника при отработке запасов в отг. минус 260м/минус 380м определена по горным возможностям и составляет $A_{г} = 3$ млн. т/год.

Таблица 1.6 – Объёмы ПНР по проектному участку

Наименование	Сечение, м ²		Длина, м			Объём, м ³		
	в прохо дке	в свет у	по пород е	по руде	Всег о	по породе	по руде	Всего
Подэтаж -345м								
Уклон -343/-345 м на прямолинейном участке	20,6	20,0	100	0	100	2 060	0	2 060
Уклон -343/-345 м на закруглении	21,8	21,2	63	0	63	1 373	0	1 373
Буровой штрек №5	20,6	20,0	64	251	315	1 318	5 171	6 489
Буровой штрек №6	20,6	20,0	14	225	239	288	4 635	4 923
Буровой штрек №7	20,6	20,0	57	148	205	1 174	3 049	4 223
Подэтажный орт №1	20,6	20,0	72	0	72	1 483	0	1 483
Подэтажный орт №2	20,6	20,0	0	92	92	0	1 895	1 895
Отрезной орт	20,6	20,0	0	70	70	0	1 442	1 442
Отрезной восстающий	4	4,0	0	20	20	0	80	80
Заезд к ЛХВ -320м/-380м	15,7	15,1	30	0	30	471	0	471
Заезд к ВВ -334м/-380м	15,7	15,1	17	0	17	267	0	267
Заезд к р/с №9	15,7	15,1	7	0	7	110	0	110
Ниши УПП (2 шт.)			9	9	18	151	151	302

					ДП 21.05.04.09 - 2018 ПЗ				Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат					

Ходок к ВВ	3,4	2,9	2	0	2	7	0	7
Итого по подэтажу -345м	-	-	435	815	1 250	8 702	16 423	25 125
Подэтаж -365м								
Кольцевой орт	20,6	20,0	418	0	418	8 611	0	8 611
Доставочные штрек 5	20,6	20,0	90	243	333	1 854	5 006	6 860
Доставочные штрек 6	20,6	20,0	113	193	306	2 328	3 976	6 304
Доставочные штрек 7	20,6	20,0	262	0	262	5 397	0	5 397
Погрузочные заезды и буровые орты выпускной камеры пан 5-6 (11 шт.)	20,6	20,0	0	418	418	0	8 611	8 611
Погрузочные заезды и буровые орты выпускной камеры пан 6-7 (8 шт.)	20,6	20,0	239	223	462	4 923	4 594	9 517
Отрезная высечка (36 шт.)	20,6	20,6	0	180	180	0	3 708	3 708
Отрезная высечка вертикальная 35 шт	16,0	16,0	0	144	144	0	2 304	2 304
Итого по по подэтажу -365м	-	-	1 122	1 401	2 523	23 113	28 199	51 312
Всего по участку ОПИ	-	-	1 557	2 216	3 773	31 815	44 622	76 437

Схемы подготовки и нарезки подэтажных горизонтов минус 345м и минус 365м приведены соответственно на рисунках 1.2 и 1.3.

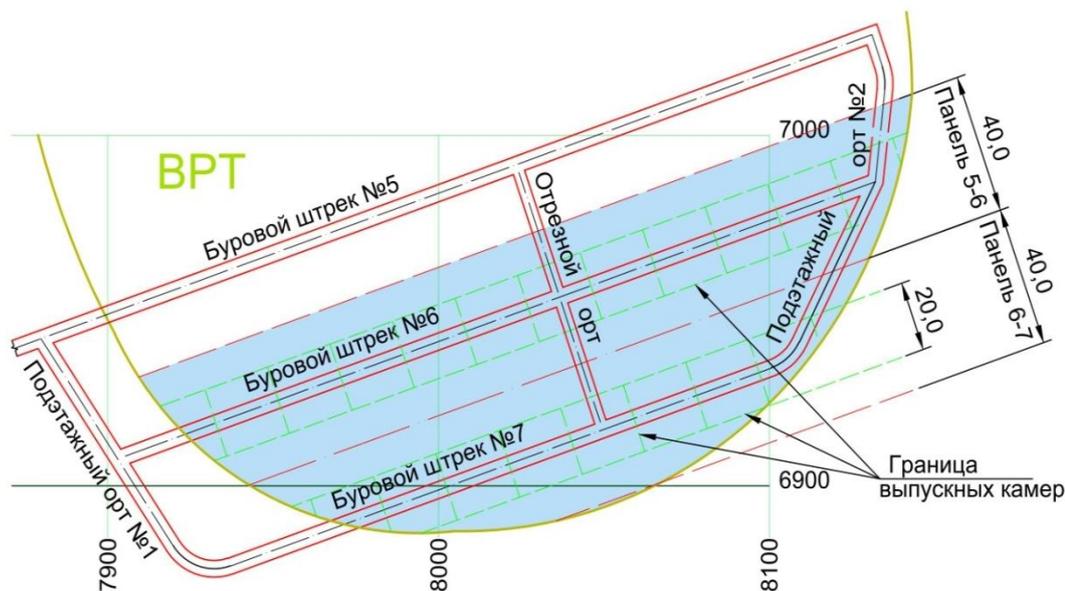


Рисунок 1. 2 – Схема подготовки запасов на горизонте -345м

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат	ДП 21.05.04.09 - 2018 ПЗ				

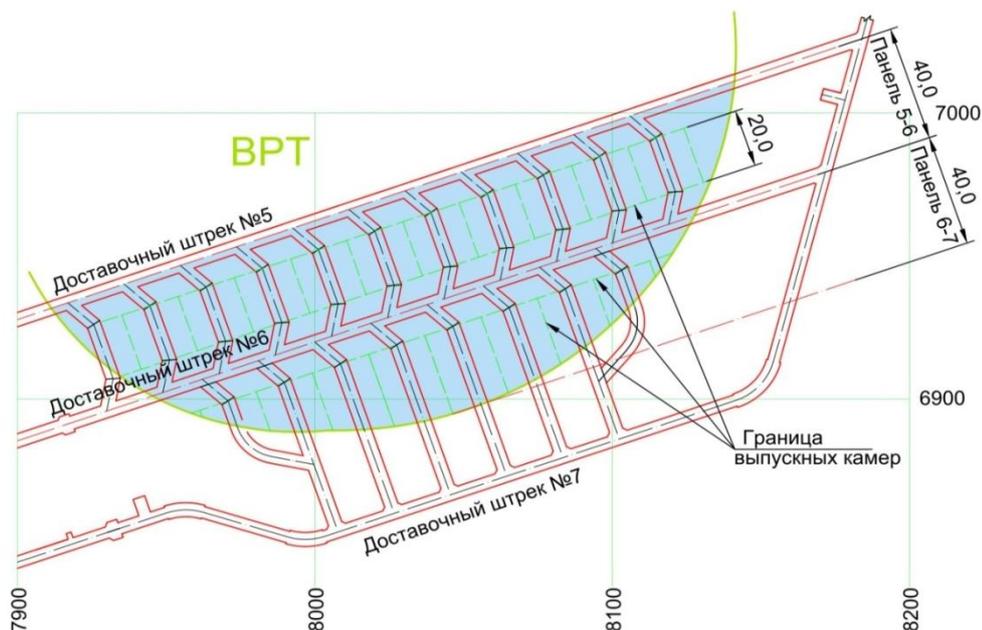


Рисунок 1.3 – Схема подготовки запасов на горизонте -365м

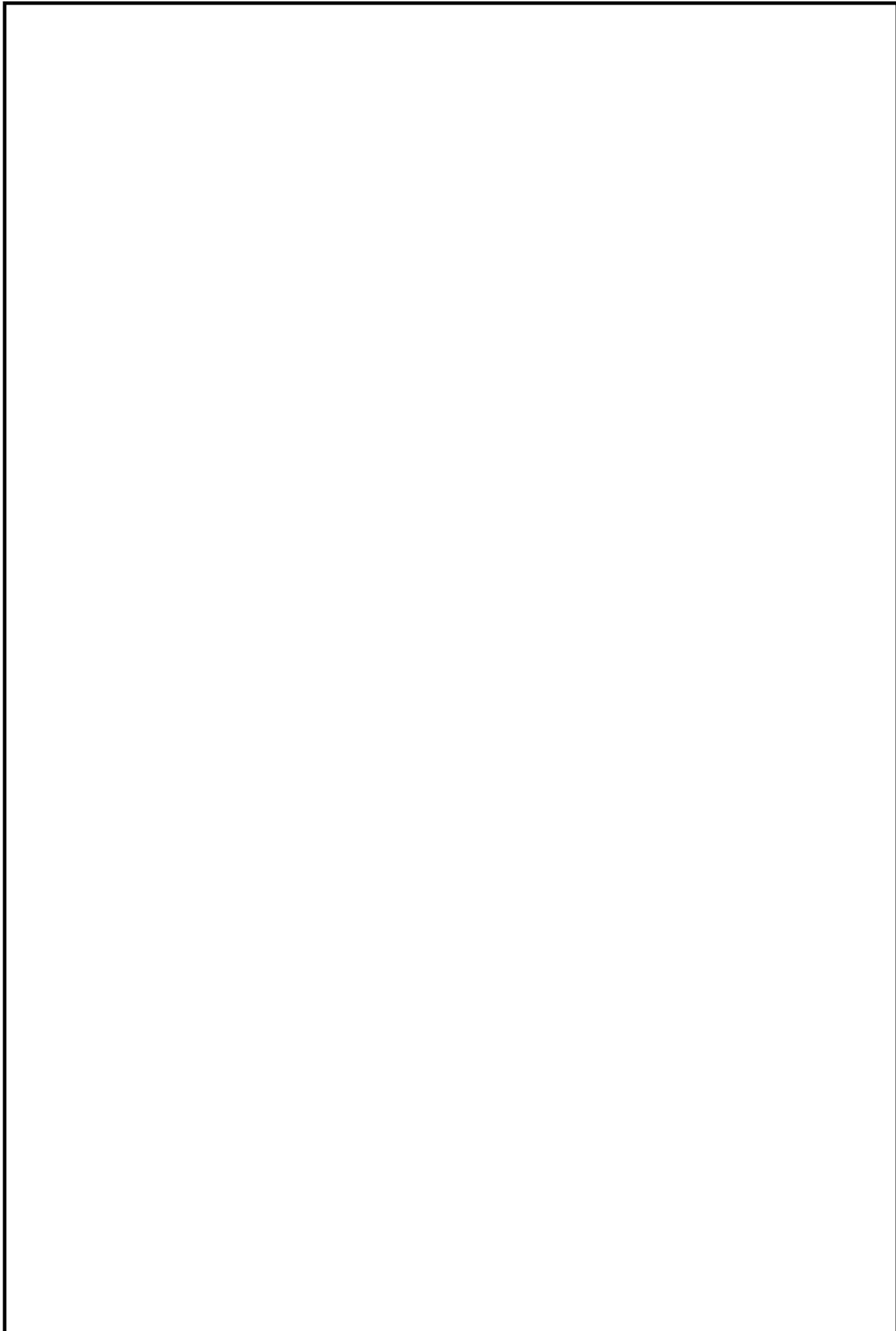
1.6.2 Расчетная производительность проектного участка

Расчет производительности панели при ведении опытных работ производится исходя из времени цикла очистных работ с учетом эксплуатационной производительности используемого оборудования. За элементарную выемочную единицу принимается часть панели, выпускаемая одной выпускной камерой.

Расчет производительности панели приведен в таблице 1.6.

Таблица 1.6 – Расчет производительности панели

	Показатели	Ед. изм	Формулы	Значение
Исходные данные				
1	Количество смен в месяц, ($n_{\text{мес}}$)	см		75
2	Продолжительность рабочей смены, ($t_{\text{см}}$)	ч		7
3	Плотность руды, (γ)	т/м ³		2,6
4	Коэффициент разрыхления, (K_p)			1,5
5	Потери руды (Π)	%		6,3
6	Разубоживание руды (P)	%		6,3
7	Коэффициент извлечения ($K_{\text{из}}$)		$K_{\text{из}}=(1-\Pi)/(1-P)$	1
8	Длина ЭВЕ (l)	м		40
9	Ширина ЭВЕ (a)	м		20
10	Высота ЭВЕ (h)	м		45
11	Балансовые запасы руды в ЭВЕ ($Q_{\text{бал}}$)	м ³		36 000
		т		93 600
12	Извлекаемые запасы руды в ЭВЕ - 48% ($Q_{\text{изв}}$)	т		44 928
БВР при отбойке основного рудного массива				



					ДП 21.05.04.09 - 2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

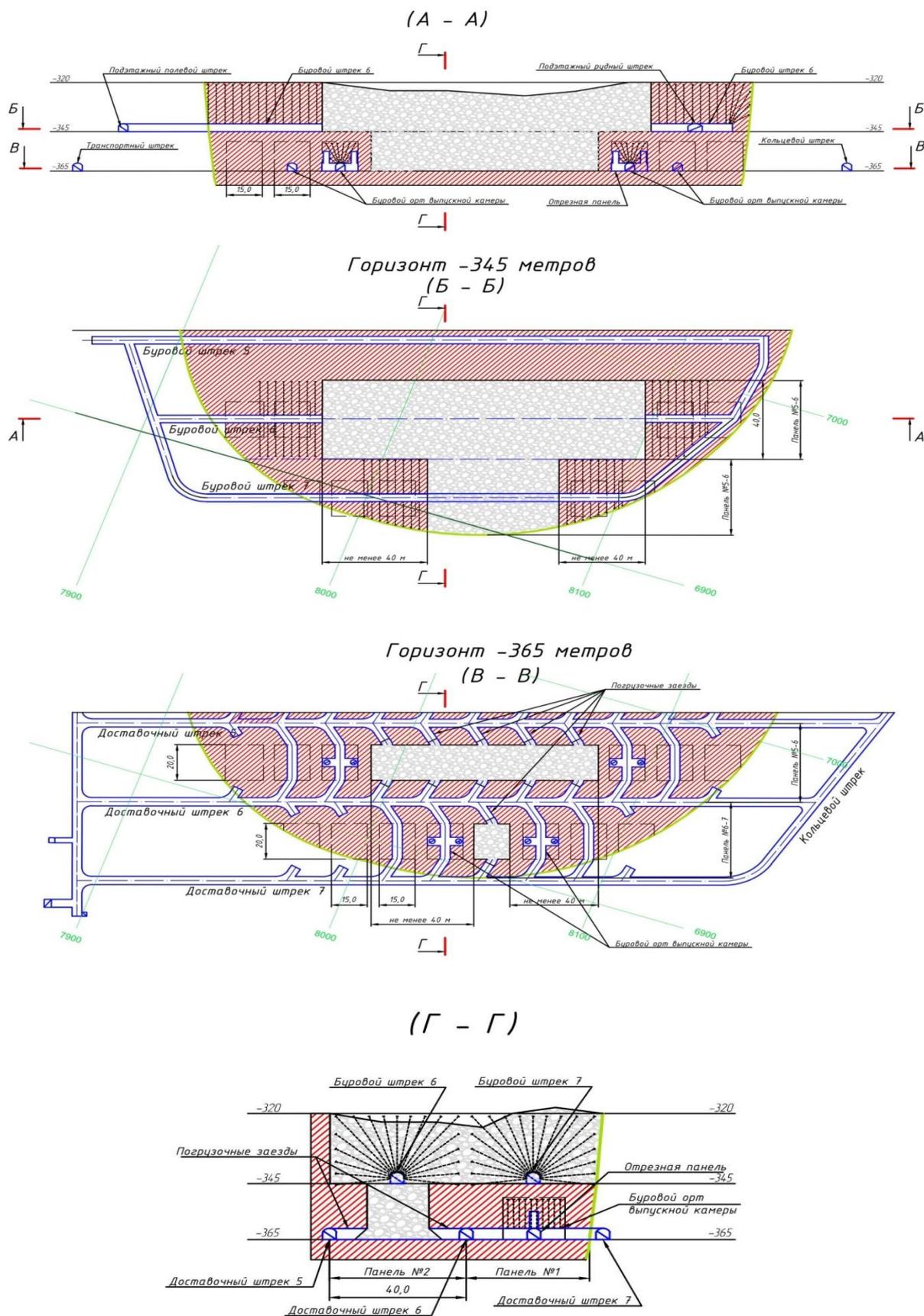


Рисунок 1.4 – Система разработки этажного принудительного обрушения с одностадийной выемкой и площадным выпуском руды

1.7.1 Порядок отработки запасов

Согласно регламенту работы решено вести сразу двух панелях (№5-6 и №6-7) в связи с тем, что панель №6-7 располагается на контакте рудного тела и вмещающих пород, имеет незначительную длину и переменную мощность рудного тела. Появляется множество ограничивающих факторов и дополнительных входящих величин (переменные размеры блоков, различное оформление выпускных пунктов в зависимости от длины блоков, переменные параметры БВР в блоках и др.). В данных условиях оценить новшества и их влияние на технологию выемки запасов в полной мере не удастся.

Выемка запасов в панелях №5-6 и №6-7 в пределах опытного участка осуществляется от центра панели к флангам. При этом после выемки 2-х первоочередных блоков в панели №5-6 появляется возможность независимой отработки запасов двумя расходящимися фронтами.

Направление выемки запасов выемочных блоков в опытных панелях представлена на рисунке 1.5

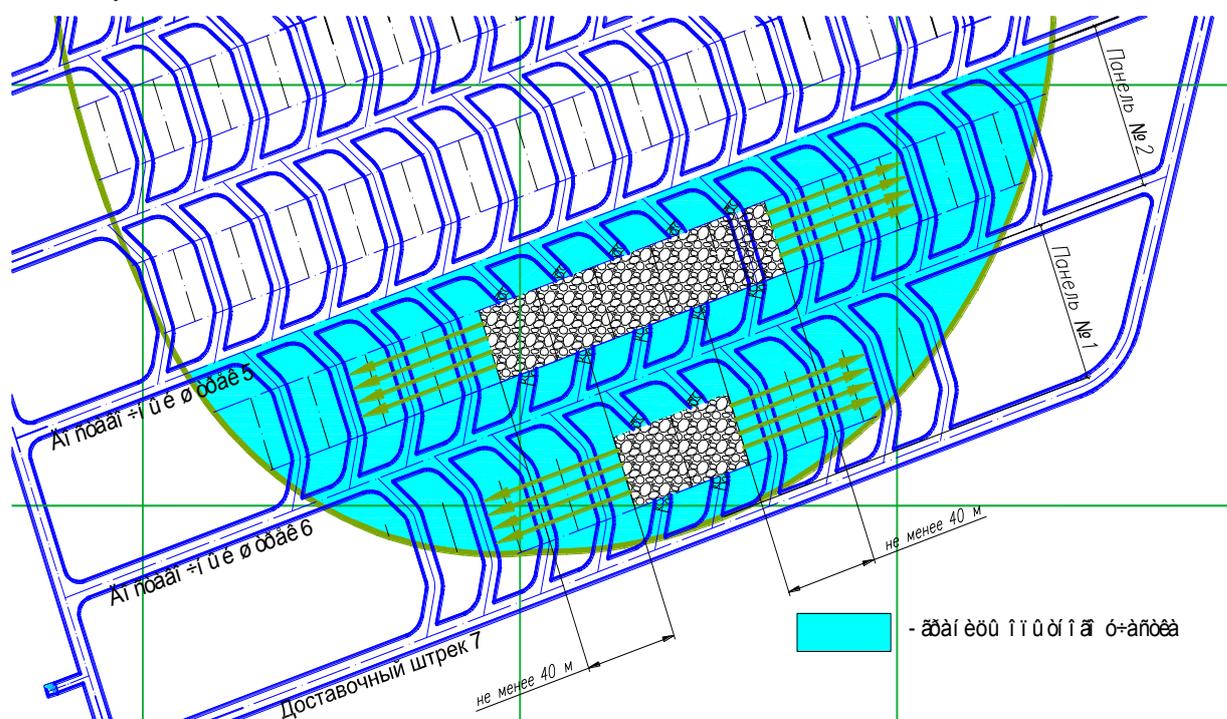


Рисунок 1.5 – Направление выемки запасов выемочных блоков в опытных панелях

					ДП 21.05.04.09 - 2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

2 Эксплуатация буровых установок и оборудования

Технологический процесс разработки месторождения состоит из нескольких самостоятельных взаимосвязанных операций.

Эффективность процесса зависит от организации работ, степени механизации операций, применяемых машин и оборудования, их режимных параметров, кадрового состава и д-р факторов.

Ниже представлен проект по эксплуатации буровых установок и оборудования, включающий вопросы выбора буровых машин и оборудования, расчета их необходимого количества, технической эксплуатации.

2.1 Обоснование выбора способа отделения горной массы от массива

Отделение горной массы от массива может осуществляться следующими способами:

- Буровой;
- Гидродобыча;
- Взрывной.

При механическом способе рабочие органы непосредственно отделяют породу от массива. Энергоёмкость этого способа, т.е. расход энергии на единицу объема разрушаемой породы составляет 0,2 – 1,7 кВтч/м³.

При гидравлическом способе порода отделяется от массива напорной струёй воды, подаваемой из монитора или когда порода со дна водоёма вместе с водой всасывается специальным оборудованием. Энергоёмкость в первом случае равна 0,4 – 4 кВтч/м³, во втором случае в два раза меньше.

Эффективность буровзрывного способа подготовки объясняется специфическим характером выделения тепловой энергии при взрыве взрывчатого вещества и преобразованием ее в кинетическую энергию продуктов взрыва и энергию взрывной волны, которая распространяется со скоростью, превышающей или равной скорости звука, благодаря чему в движение за короткое время вовлекаются большие объёмы среды. Поэтому взрывные работы остаются практически единственным средством разрушения больших объёмов горных пород, отличаются быстротой исполнения и относительно небольшими затратами, занимая в себестоимости добычи полезных ископаемых всего 12-20 %. При выборе способа отделения горной массы от массива, следует учитывать, что общая

					ДП - 21.05.04.09 - 2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

оценка буровзрывного способа базируется на трёх основных критериях: безопасности, экономичности и экологичности.

При выборе наиболее приемлемого для заданных горно-геологических условий способа отделения горной массы от массива решающую роль играет, прежде всего, коэффициент крепости. Наиболее рациональным будет буровзрывной способ отделения горной массы от массива.

2.2 Обоснование выбора способа бурения и его механизации

Разнообразные и сложные горнотехнические условия разработки руд цветных металлов определяют применение различных по конструктивному выполнению и технологии систем разработки, а они, в свою очередь, определяют широту диапазона необходимых конструкций и типоразмеров машин.

К факторам, влияющим на конструктивное выполнение и рабочие параметры машин, относятся:

- высокая крепость и абразивность руд;
- разнообразие площадей поперечных сечений очистных забоев;
- жесткие требования по ограничению загрязнения воздушной среды (пыль, газ, масляный туман);
- крутые повороты, ограниченные площади поперечного сечения выработок, плохая видимость, неровная и обводненная почва, наличие подъёмов и спусков, затрудняющих мобильность при перемещении и работе оборудования.

В этих условиях конструкция машин должна обеспечить:

- широкий диапазон рабочих параметров при относительно небольших размерах и массе, что желательно с точки зрения сокращения типоразмеров и унификации узлов;
- надёжность в работе и удобство в обслуживании;
- автономность привода, что позволяет устранить сложные коммуникации и работы по их систематическому наращиванию;
- достаточно высокую мощность и производительность;
- безопасность эксплуатации;
- экономичность.

Наибольшее распространение получили механические способы, которые по характеру приложения силовых нагрузок и работы инструмента в забое разделяются на четыре способа:

- Ударный;
- Вращательный;

					ДП - 21.05.04.09 - 2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

- Ударно-вращательный;
- Вращательно-ударный.

Область применения и тип используемого оборудования при различных способах бурения, сведены в таблицу 2.1

Таблица 2.1-область применения и тип используемого оборудования при различных способах бурения

Способ бурения	Коэффициент крепости пород	Тип оборудования
Вращательный (резцовым инструментом)	до 2 2-6	Ручные сверла, пневматические сверла; колонковые сверла
Ударный	12-20	Переносные телескопные перфораторы, буровые каретки с бурильными машинами ударно-поворотного действия
Ударно-вращательный	12-20	Погружные пневмоударники
Вращательно-ударный	2-16	Буровые головки

Анализируя вышесказанное и учитывая крепость горных пород $f=10$, принимаю вращательно-ударный способ бурения.

2.3 Выбор буровых установок

Выбор бурового оборудования осуществляется с учётом его целесообразного применения, оценки достоинств и недостатков, его стоимости, а также стоимости запасных частей.

Принятое оборудование должно отвечать следующим основным требованиям:

- Обеспечивать заданную производительность;
- Обеспечивать высокую надёжность;
- Обеспечивать минимальную трудоёмкость и стоимость;
- Обеспечивать экологичность окружающей среды.

Критерии выбора бурового оборудования:

-Соответствие горно-геологическими и горнотехническим условиям (габариты; величина преодолеваемого уклона; тип привода и ходового оборудования);

-Экономический критерии (стоимость оборудования; стоимость технического обслуживания и запасных деталей; унифицированность узлов; тип используемой энергии);

					ДП - 21.05.04.09 - 2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

- Безопасность эксплуатации (пыле-, шумоподавление; защита от заколов);
- Надежность (безотказность, долговечность, ремонтпригодность);
- Обеспечение необходимой технической производительности.

В соответствии с этими критериями предварительно приняты буровые установки типа УБШ-532Д и Atlas Copco Boomer 282. Технические характеристики этих установок сведены в таблицу 2.2.

Таблица 2.2 – Техническая характеристика установок УБШ-321ДГ и Boomer 282

Критерии сравнения	Тип установки	
	УБШ-321ДГ	Boomer 282
Габариты		
-длина	10500	7380
-ширина	1900	2210
-высота	2800	2800
Скорость передвижения, км/час	10	15
Глубина зоны бурения шпуров, м	3,3	3,8
Число бурильных машин	2	2
Тип ходовой части	Пневмоколесный	Пневмоколесный
Привод ходовой части	Дизельный	Дизельный
Преодолеваемый уклон, градус	15	40
Площадь обуреваемого забоя, м ²	11-27	12-48
Масса, т	18	18
Тип используемой энергии	Гидравлическая	Гидравлическая
Тип буровой головки:	ГП-1	СОР 1838
-энергия удара, Дж;	98	56,6
-частота ударов, Гц;	90	60
-частота вращения шпинделя, с ⁻¹ ;	5	0-4,25
-выходная мощность, кВт;	8,8	18
-крутящий момент, Н·м;	294	193
-рабочее давление жидкости в гидроперфораторе, МПа;	10,8	18
-расход рабочей жидкости гидроударником, л/с;	1,17	1,38
-расход рабочей жидкости гидродвигателем вращателя, л/с.	1,25	0,78

2.4 Выбор бурового инструмента

В горнодобывающей промышленности применяются главным образом составные буры со съемными коронками, армированные твердыми сплавами.

Типы выпускаемых промышленность коронок приведены в ГОСТ 17196-71.

Учитывая что породы вязкие монолитные и в соответствии с ГОСТ 17196-71 принимаю коронку долотчатую пластинчатую (КДП). Так как породы имеют коэффициент крепости $f=10$ и относятся к крепким породам, то коронка армируется твердым сплавом ВК15, Корпус коронки изготавливают из легированной стали 35ХГСА.

Типоразмеры коронок представлены в ГОСТ 17196-71. В соответствии с заданными горно-техническими условиями принимаю буровые коронки диаметром $d_k=46$ мм марки КДП46-32.

ГОСТом 17196-71 предусматривается коническое и резьбовое соединение коронок со штангами. Для данных горно-технических условий принимаю буровую штангу изготовленную из круглой стали диаметром $d_{ш}=38$ мм.

2.5 Расчет параметров бурения

Расчет режимных параметров бурения установкой УБШ-321ДГ:

Угол поворота между ударами (по О. Д. Алимову и Л. Т. Дворникову):

$$\omega = 5 * \left(\frac{A_y}{10} + 1 \right) - 0,7 * f, \text{град} \quad (2.1)$$

где A_y - энергия удара поршня ударника, Дж;

f - коэффициент крепости горных пород.

$$\omega = 5 * \left(\frac{98}{10} + 1 \right) - 0,7 * 10 = 47 \text{ град}$$

Число ударов за один оборот бура:

$$m = \frac{360}{\omega} = \frac{360}{47} = 7,7 \quad (2.2)$$

Рациональная частота ударов бурильной машины:

$$n_y = 33,3 + \frac{5000 * f}{A_y^2}, \text{Гц} \quad (2.3)$$

где A_y - энергия удара поршня ударника, Дж.

					ДП - 21.05.04.09 - 2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

$$n_y = 33,3 + \frac{5000 * 10}{98^2} = 38,5 \approx 38 \text{Гц}$$

Частота вращения бура:

$$n = \frac{60 * n_y}{m} = \frac{60 * 38}{7,7} = 296 \text{ мин}^{-1} \quad (2.4)$$

Крутящий момент на буре:

$$M = 500 - 25 * f \quad (2.5)$$

где f - коэффициент крепости горных пород.

$$M = 500 - 25 * 10 = 250 \text{ Н}$$

Механическая скорость бурения:

$$V_m = 100 * (20 - f) \quad (2.6)$$

где f - коэффициент крепости горных пород.

$$V_m = 100 * (20 - 10) = 1000 \text{ мм/}$$

Техническая производительность УБШ-321ДГ:

$$Q_{\text{тех}} = \frac{60}{t_{\text{бур}} + t_{\text{вспом}}}, \text{ шпм/ч} \quad (2.7)$$

где $t_{\text{бур}}$ - время, необходимое для бурения шпура длиной 1 м, мин;
 $t_{\text{вспом}}$ - вспомогательное время при бурения шпура длиной 1 м, мин.

$$t_{\text{бур}} = \frac{1}{v_m * n * k_0}, \text{ мин} \quad (2.8)$$

где n – количество бурильных машин на установке;

$k_0 = 0,8$ - коэффициент одновременности;

V_m - механическая скорость бурения, м/мин.

$$t_{\text{бур}} = \frac{1}{1 * 2 * 0,8} = 0,6 \text{ мин}$$

$$t_{\text{вспом}} = t_{\text{ман}} + t_{\text{ох}} + t_{\text{к}}, \text{ мин} \quad (2.9)$$

						Лист
					ДП - 21.05.04.09 - 2018 ПЗ	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

где $t_{\text{ман}} = 0,25 \dots 0,5$ мин – время маневров машины, связанное с ее установкой и переустановкой;

$t_{\text{ох}} = 0,25 \dots 0,5$ - время обратного хода буровой машины отнесенное к 1 м шпура;

$t_{\text{к}} = 0,1$ мин - время на замену коронок.

$$t_{\text{вспом}} = 0,4 + 0,4 + 0,1 = 0,9 \text{ мин}$$

$$Q_{\text{тех}} = \frac{60}{0,6 + 0,9} = 40 \text{ шпм/ч}$$

Эксплуатационная сменная производительность УБШ-321ДГ:

$$Q_{\text{см э}} = \frac{T - (t_{\text{пз}} + t'_{\text{пз}} + t_o + t_{\text{взр}})}{t_{\text{бур}} + t_{\text{вспом}}}, \text{ Т/см} \quad (2.10)$$

где $T = 480$ мин – продолжительность рабочей смены;

$t_{\text{пз}} = 10$ мин – время общих подготовительных и заключительных операций за смену (2,5 % от 480 мин);

$t'_{\text{пз}} = 45$ мин (9,5 % от 480 мин); $t_o = 48$ мин – время отдыха бурильщика (10 % от 480 мин);

$t_{\text{пер}} = 57$ мин – время на технологический перерыв, связанный с ведением взрывных работ (12 % от 480 мин).

$$Q_{\text{см э}} = \frac{420 - (10,5 + 45 + 48 + 57)}{0,6 + 0,9} = 173 \text{ м/см}$$

Годовая эксплуатационная производительность установки УБШ-321ДГ:

$$Q_{\text{экс}}^{\text{Г}} = Q_{\text{экс}} \cdot (N - n_p) \cdot S \text{ шпм/год} \quad (2.11)$$

где $N = 305$ - количество рабочих дней машины в году;

$n_p = 30 \dots 45$ – число ремонтных дней установки в году;

$s = 3$ – число смен в сутки.

$$Q_{\text{экс}}^{\text{Г}} = 173 \cdot (305 - 35) \cdot 3 = 140130 \text{ шпм}$$

Расчет количества буровых установок УБШ-321ДГ:

Рабочий парк установок УБШ-321ДГ:

					ДП - 21.05.04.09 - 2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

$$N_{\text{раб}} = \frac{Q_{\text{см б}}}{Q_{\text{см э}}} \quad (2.12)$$

где $Q_{\text{см б}}$ - план по бурению в смену, шпм/см.

План по бурению в смену определяю по формуле:

$$Q_{\text{смен}} = \frac{Q_{\text{доб}}^{\text{смен}}}{\lambda \cdot \gamma} \text{ шпм/год} \quad (2.13)$$

где λ - выход руды с 1 п.м. шпура, м³м;
 γ - плотность породы, м³/т.

$$V_{\text{смен}} = \frac{3333,33}{0,96 \cdot 4,4} = 868 \text{ шпм/год}$$

$$N_{\text{раб}} = \frac{896}{173} = 5,02$$

Принимаю $N_{\text{раб}} = 5$

Инвентарный парк установок УБШ-321ДГ:

$$N_{\text{инв}} = \frac{N_{\text{раб}}}{K_{\Gamma}} \quad (2.14)$$

где $K_{\Gamma} = 0,85$ – коэффициент готовности установки.

$$N_{\text{инв}} = \frac{5}{0,85} = 5,8$$

Принимаю $N_{\text{инв}} = 6$

Окончательно принимаю 6 буровых установок УБШ-321ДГ

Сравнивая значение годовой производительности рудника по бурению ($V_{\Gamma} \approx 781250$ шпм/год) с годовой эксплуатационной производительностью 6 буровых установок УБШ-321ДГ ($Q_{\text{экс}}^{\Gamma} = 140130 \cdot 6 = 840780$ шпм/год), имеем $Q_{\text{экс}}^{\Gamma} > V_{\Gamma}$. Следовательно, принятые установки УБШ-321ДГ удовлетворяют заданной производительности рудника.

Расчет режимных параметров бурения установкой Boomer 282:

Угол поворота между ударами (по О. Д. Алимову и Л. Т. Дворникову):

					ДП - 21.05.04.09 - 2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

$$\omega = 5 * \left(\frac{A_y}{10} + 1 \right) - 0,7 * f, \text{град} \quad (2.15)$$

где A_y - энергия удара поршня ударника, Дж;

f - коэффициент крепости горных пород.

$$\omega = 5 * \left(\frac{56,6}{10} + 1 \right) - 0,7 * 10 = 26,1 \approx 26 \text{ град}$$

Число ударов за один оборот бура:

$$m = \frac{360}{\omega} = \frac{360}{26} = 14 \quad (2.16)$$

Рациональная частота ударов бурильной машины:

$$n_y = 33,3 + \frac{5000 * f}{A_y^2}, \text{Гц} \quad (2.17)$$

где A_y - энергия удара поршня ударника, Дж.

$$n_y = 33,3 + \frac{5000 * 10}{56,6^2} = 48,91 \approx 49 \text{Гц}$$

Частота вращения бура:

$$n = \frac{60 * n_y}{m} = \frac{60 * 49}{14} = 210 \text{ мин}^{-1} \quad (2.18)$$

Крутящий момент на буре:

$$M = 500 - 25 * f \quad (2.19)$$

где f - коэффициент крепости горных пород.

$$M = 500 - 25 * 10 = 250 \text{ Н}$$

Механическая скорость бурения:

$$V_m = 100 * (20 - f) \quad (2.20)$$

где f - коэффициент крепости горных пород.

$$V_m = 100 * (20 - 10) = 1000 \text{ мм/мин}$$

					ДП - 21.05.04.09 - 2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

Техническая производительность УБШ-321ДГ:

$$Q_{\text{тех}} = \frac{60}{t_{\text{бур}} + t_{\text{вспом}}}, \text{ шпм/ч} \quad (2.21)$$

где $t_{\text{бур}}$ - время, необходимое для бурения шпура длиной 1 м, мин;
 $t_{\text{вспом}}$ - вспомогательное время при бурения шпура длиной 1 м, мин.

$$t_{\text{бур}} = \frac{1}{V_{\text{м}} * n * k_0}, \text{ мин} \quad (2.22)$$

где n – количество бурильных машин на установке;
 $k_0 = 0,8$ - коэффициент одновременности;
 $V_{\text{м}}$ - механическая скорость бурения, м/мин.

$$t_{\text{бур}} = \frac{1}{1 * 2 * 0,8} = 0,6 \text{ мин}$$

$$t_{\text{вспом}} = t_{\text{ман}} + t_{\text{ох}} + t_{\text{к}}, \text{ мин} \quad (2.23)$$

где $t_{\text{ман}} = 0,25 \dots 0,5$ мин – время маневров машины, связанное с ее установкой и переустановкой;

$t_{\text{ох}} = 0,25 \dots 0,5$ - время обратного хода буровой машины отнесенное к 1 м шпура;

$t_{\text{к}} = 0,1$ мин - время на замену коронок.

$$t_{\text{вспом}} = 0,4 + 0,4 + 0,1 = 0,9 \text{ мин}$$

$$Q_{\text{тех}} = \frac{60}{0,6 + 0,9} = 40 \text{ шпм/ч}$$

Эксплуатационная сменная производительность УБШ-321ДГ:

$$Q_{\text{см э}} = \frac{T - (t_{\text{пз}} + t'_{\text{пз}} + t_o + t_{\text{взр}})}{t_{\text{бур}} + t_{\text{вспом}}}, \text{ т/см} \quad (2.24)$$

где $T = 480$ мин – продолжительность рабочей смены;

$t_{\text{пз}} = 10$ мин – время общих подготовительных и заключительных операций за смену (2,5 % от 480 мин);

$t'_{\text{пз}} = 45$ мин (9,5 % от 480 мин); $t_o = 48$ мин – время отдыха бурильщика (10 % от 480 мин);

$t_{\text{взр}} = 57$ мин – время на технологический перерыв, связанный с ведением взрывных работ (12 % от 480 мин).

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат						

ДП - 21.05.04.09 - 2018 ПЗ

$$Q_{\text{см} \text{э}} = \frac{420 - (10,5 + 45 + 48 + 57)}{0,6 + 0,9} = 173 \text{ м/см}$$

Годовая эксплуатационная производительность установки УБШ-321ДГ:

$$Q_{\text{экс}}^{\Gamma} = Q_{\text{экс}} \cdot (H - n_p) \cdot S \text{ шпм/год} \quad (2.25)$$

где $H = 305$ - количество рабочих дней машины в году;
 $n_p = 30 \dots 45$ - число ремонтных дней установки в году;
 $s = 3$ - число смен в сутки.

$$Q_{\text{экс}}^{\Gamma} = 173 \cdot (305 - 35) \cdot 3 = 140130 \text{ шпм/год}$$

Расчет количества буровых установок Boomer 282:

Рабочий парк установок УБШ-321ДГ:

$$N_{\text{раб}} = \frac{Q_{\text{см} \text{б}}}{Q_{\text{см} \text{э}}} \quad (2.26)$$

где $Q_{\text{см} \text{б}}$ - план по бурению в смену, шпм/см.

План по бурению в смену определяю по формуле:

$$V_{\text{смен}} = \frac{Q_{\text{доб}}^{\text{смен}}}{\lambda \cdot \gamma} \text{ шпм/год} \quad (2.27)$$

где λ - выход руды с 1 п.м. шпура, $\text{м}^3/\text{м}$;
 γ - плотность породы, $\text{м}^3/\text{т}$.

$$V_{\text{смен}} = \frac{3333,33}{0,96 \cdot 4,4} = 868 \text{ шпм/год}$$

$$N_{\text{раб}} = \frac{789,1}{173} = 4,56$$

Принимаю $N_{\text{раб}} = 5$

Инвентарный парк установок УБШ-321ДГ:

$$N_{\text{инв}} = \frac{N_{\text{раб}}}{K_r} \quad (2.28)$$

					ДП - 21.05.04.09 - 2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

где $K_r = 0,85$ – коэффициент готовности установки.

$$N_{инв} = \frac{5}{0,85} = 5,88$$

Принимаю $N_{инв} = 6$

Окончательно принимаю 6 буровых установок Boomer 282

Сравнивая значение годовой производительности рудника по бурению ($V_r \approx 781250$ шпм/год) с годовой эксплуатационной производительностью 6 буровых установок Boomer 282 ($Q_{экс}^r = 140130 \cdot 6 = 840780$ шпм/год), имеем $Q_{экс}^r > V_r$.

Следовательно, принятые установки Boomer 282 удовлетворяют заданной производительности рудника.

Так как оба типа буровых установок удовлетворяют годовой производительности рудника по бурению, то окончательный выбор произвожу по таблице 2.4

Таблица 2.4- Сравнительная характеристика УБШ-532Д и Boomer 282

Показатель	Тип установки	
	УБШ-321ДГ	Boomer 282
Количество установок	6	6
Механическая скорость бурения, мм/с	16,6	16,6
Эксплуатационная сменная производительность шпм/смену	173	173
Тип бурильной головки	ГП-1	СОР 1838

Исходя из сравнения наиболее оптимальным вариантом для разработки данной системы является буровая каретка Atlas Copco Boomer 282 т.к. она в той же самой ценовой стоимости что УБШ-321ДГ, но она меньше по габаритам, быстрее перемещается по выработкам и имеет большую площадь обуривания забоя.

Схема расположения буровой каретки Atlas Copco Boomer 282 в забое, представлена на рисунке 2.1

Самоходная буровая каретка Atlas Copco Boomer 282

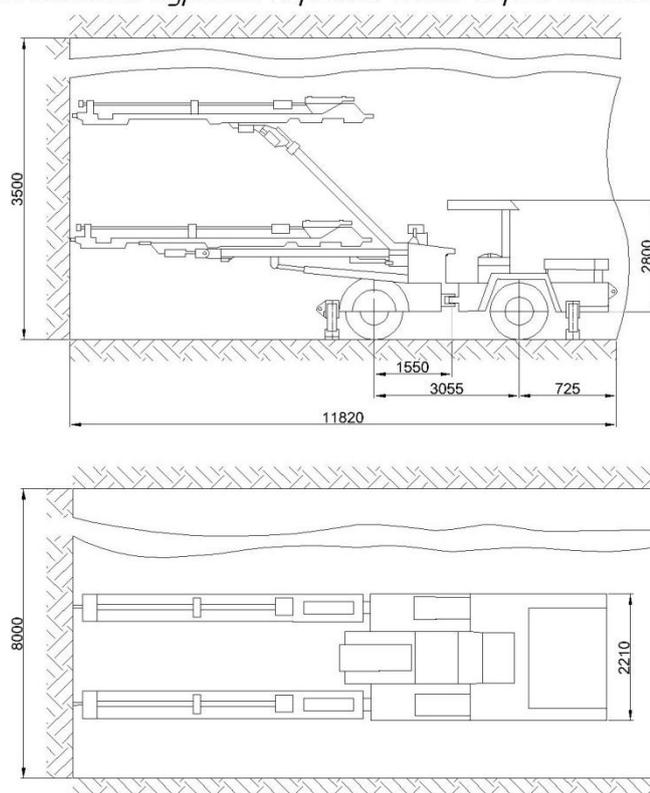


Рисунок 2.1- Расположение буровой каретки Atlas Copco Boomer 282 в забое

2.6 Правила технической эксплуатации бурильных машин

Во время эксплуатации бурильных машин обязательно выполнение ежесменного обслуживания, регулярного технического обслуживания, текущих и капитальных ремонтов.

Ежесменное обслуживание включает смену воды в жидкостном нейтрализаторе, проверку уровня и долив масла; смазку отдельных узлов. В ежедневное обслуживание, выполняемое в межсменное время, входит заправка машины топливом, водой, маслом; очистка воздушных фильтров, проверка состояния шин.

Основные требования по эксплуатации и меры безопасности при использовании пневматических перфораторов. Основное требование по эксплуатации ударно-поворотных бурильных машин соответствие типа бурильной машины крепости горных пород. В процессе эксплуатации во избежание отказов в работе и для увеличения сроков службы машин их в соответствии с указаниями заводской инструкции необходимо своевременно промывать и смазывать. Разбирать перфоратор необходимо в шахтной мастерской не реже одного раза в месяц.

					ДП - 21.05.04.09 - 2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

Перед присоединением перфоратора к сети со сжатым воздухом воздухоподводящий рукав необходимо продуть сжатым воздухом для освобождения его от механических частиц и влаги. Во время бурения ось перфоратора должна совпадать с осью шпура. Несоблюдение этого правила может привести к поломке хвостовика бура и преждевременному износу поворотной муфты.

При забурировании шпура нельзя поддерживать вращающийся бур непосредственно руками, застрявшие буры необходимо извлекать из шпура специальными ключами.

Отсоединять от перфоратора воздухоподводящий рукав можно только после перекрытия воздухопровода.

Все соединения воздухоподводящего рукава должны быть надежными, исключать срыв и возможное вследствие этого травмирование обслуживающего персонала. Работать на перфораторе разрешается при использовании средств защиты от шума, вибрации и пыли.

					ДП - 21.05.04.09 - 2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

3 Специальная часть. Обоснование выбора системы технического обслуживания и ремонта буровых установок

В забоях современных рудных шахт эксплуатируют разнообразные технологические и вспомогательные мобильные самоходные машины, имеющие сложную конструкцию, электрический, дизельный, пневматический и гидравлический привод.

В данном дипломном проекте также предложено использовать самоходные буровые каретки, что не противоречит основным тенденциям механизации технологии разработки.

Самоходное оборудование эксплуатируется, как правило, в тяжелых горнотехнических условиях, характеризующихся повышенной влажностью и запыленностью воздуха, обводненностью выработок, где ведется добыча крепких крупнокусковых и абразивных руд и пород, что является причиной возникновения больших динамических нагрузок, которые вызывают интенсивный износ и старение машин.

Несмотря на то что самоходное оборудование применяют в различных горно-геологических и горнотехнических условиях, эксплуатация имеет следующие общие характерные особенности.

Самоходные машины, как правило, характеризуются высокой производительностью и большой первоначальной стоимостью. Поэтому для достижения забойными рабочими высокой выработки и снижения себестоимости добытого полезного ископаемого необходимо эффективно использовать эти машины. На ряду с другими факторами эффективность использования машин главным образом зависит от их безотказной работы.

Длительная и надежная работа горных машин возможна только при условии систематического и качественного проведения мероприятий по техническому обслуживанию и ремонту.

3.1 Системы технического обслуживания и ремонта

Под системами технического обслуживания и ремонта понимается комплекс взаимосвязанных положений и норм, определяющих организацию и порядок проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту машин для заданных условий эксплуатации, для обеспечения показателей качества, предусмотренных нормативной документацией.

Различают следующие системы организации технического обслуживания и ремонта :

- послеосмотровую;

					ДП - 21.05.04.09 - 2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

- периодическую;
- стандартную;
- плано-предупредительную (ППР);
- по фактическому техническому состоянию.

В горной промышленности получила широкое применение комбинированная система плано-предупредительного ремонта, включающая элементы послеосмотровой, периодической и стандартной систем ремонта. Сущность этой системы заключается в том, что горные машины после определенной наработки подвергаются осмотрам и различным видам ремонтов, периодичность и продолжительность которых определяются в зависимости от конструктивных особенностей машин, ресурса деталей и сборочных единиц и условий их эксплуатации. Система называется плановой потому, что все ее мероприятия осуществляются по заранее разработанному плану и предупредительной - потому, что выполняемые работы носят предупредительный, профилактический характер, исключающий возможность работы машин в условиях прогрессирующего износа.

Система ППР играет значительную роль в организации массовой эксплуатации машин, подготовке обслуживающего персонала, работе ремонтных предприятий, разработке технической документации по ремонту и техническому обслуживанию машин. Работа машин с соблюдением основных положений системы ППР, как правило, является очень эффективной. В месте с тем в основу системы ППР положены многочисленные практические данные о поведении машин, а не теоретический анализ их конструкции и исследования износов, т.е. теория поведения машин в условиях эксплуатации и закономерности изменения ее исходных параметров. Это является одним из недостатков системы ППР, обуславливающих ее недостаточную гибкость применительно к условиям работы.

Другими словами наработка до очередного ремонта задается заранее и не связана с состоянием конкретной машины. При этом оказывается, что для части машин которые находились в благоприятных условиях эксплуатации, ремонты могут быть выполнены намного позже. Экономически целесообразно ремонтировать машину в тот момент, когда ее техническое состояние требует ремонта. Если ремонт выполняется при наработке, отвечающей некоторому предельному состоянию машины, при этом он требует устранения неисправностей, то говорят, что используется система ремонтов по фактическому техническому состоянию.

					ДП - 21.05.04.09 - 2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

Актуальность использования системы ремонтов по фактическому состоянию возросла в связи с поступлением в эксплуатацию сложных по конструкции самоходных буровых кареток, погрузоно-доставочных машин. Машины этого типа экономически нецелесообразно подвергать капитальному ремонту, и в этом случае нет иного решения, как выявление технического состояния частей машины и установления объемов демонтажных работ и ремонта в соответствии с этим состоянием.

В связи с широким использованием самоходных машин иностранного производства на горных предприятиях России, представляются интересными применяемые системы ТО и Р за рубежом.

3.2 Техническое обслуживание и ремонт техники за рубежом

В развитых странах широкое применение получила фирменная форма технического обслуживания и ремонта. Фирмы-изготовители в странах, куда они поставляют свою продукцию, организуют сеть ТО, создают консультационные пункты, станции ТО, склады запасных частей, учебные центры и т.д. Системы То и ремонтов превратились в самостоятельную отрасль промышленности и экономики, где заняты сотни тысяч рабочих и инженерно-технических работников. Для развития всей сферы ТО характерен рост масштабов затрат на оплату технических услуг, увеличение стоимости ТО и ремонта. Так, на промышленных предприятиях Германии финансовые затраты на ТО и ремонт составляют ежегодно от 6 до 10% стоимости приобретенного оборудования. Одной из прогрессивных тенденций в сфере ТО является активное развитие и совершенствование ее материально-технической базы, в первую очередь использование специализированного оборудования для диагностики. Система ТО и ремонта становится все более решающим фактором обеспечения высокой производительности труда и роста объема выпускаемой продукции.

ТО и ремонта характеризуются многообразием его организационных форм и методов. Однако в основе этого многообразия находится ряд принципов, сложившихся в многолетней практике работ фирм. Главные из них следующие.

Ответственность за организации ТО и ремонта изделий в течении всего периода их эксплуатации и использования несет фирма-изготовитель. Этот принцип ТО и ремонта предусмотрен соответствующим законодательством или сложившейся в стране практикой и традициями. Причиной большой заинтересованности в сохранении за собой контроля над ТО кроется в том, что оно служит значительным, а в ряде случаев

					ДП - 21.05.04.09 - 2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

важнейшим средством дохода корпораций. В США каждый доллар, вложенный в производство запасных частей и организацию ТО проданного оборудования, может обеспечить вдвое большую прибыль, чем само оборудование.

ТО и ремонт относятся к важным факторам конкурентной борьбы монополий за рынки сбыта и сферы влияния. В настоящее время не цена, а качество и новизна изделия, масштабы ТО являются решающими факторами при выборе покупателями машин, оборудования и другой продукции.

Система ТО и ремонта предусматривает выполнение всего комплекса услуг: снабжение запасными частями, обеспечение ремонтных работ, снабжение технической документацией, обучение специалистов, изучение эффективности работы машин и оборудования. Выявление их достоинств и недостатков, проведение модернизации их. Одним из важнейших требований к ТО является обеспечение высокой рентабельности как для фирмы-изготовителя, так и для покупателя. Фирмы-изготовители организуют ТО и ремонт всей продукции независимо от масштабов ее распространения как на внутреннем, так и на внешнем рынке. Это требует от фирмы-изготовителя организации разветвленной сети ТО, ремонтных баз, складов запасных частей, консультационных пунктов и т.п. в собственной стране и за рубежом.

До последнего времени при создании новой модели машины корпорации руководствовались лишь такими критериями, как новизна и надежность конструкции, и только в последние году в основу проектирования наряду с указанными факторами стали закладывать удобство и удешевление ТО и ремонта проектируемого изделия.

Система ТО и ремонта призвана содействовать фирме-изготовителю в разработке путей совершенствования технических характеристик изделия и качества его изготовления.

Фирмы-изготовители при создании машин стремятся добиться повышения долговечности и надежности сборочных единиц и деталей путем улучшения конструкции, применения новых высококачественных материалов, унификации, стандартизации, синхронизации и удлинения периодов между ТО отдельных частей машины.

Все шире применяются конструкции сборочных единиц с постоянной или сезонной смазкой, сокращается число точек смазки, применяются саморегулирующие тормоза, топливные насосы распределительного типа.

					ДП - 21.05.04.09 - 2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

Фирмы-изготовители широко используют агрегатно-узловые методы при проектировании машин, они также стремятся унифицировать программы и методы ТО и ремонта однотипного оборудования, использовать однотипную оснастку, инструмент, типовую техническую документацию, материалы для проведения ТО и ремонта.

ТО и ремонт машин разделяется на два периода: предпродажный и послепродажный сервис.

Работа по ТО и ремонту оборудования и большинства других изделий начинается задолго до того, как изделие поступило к покупателю. Фирма-изготовитель осуществляет так называемый предпродажный сервис: изучение спроса, участие персонала отделов ТО в научно-исследовательских и проектно-конструкционных работах, подготовка изделий к продаже, придание товарного вида изделиям после транспортирования к месту назначения, монтаж и наладка и др.

Послепродажный сервис охватывает обширный круг вопросов: от снабжения запасными частями и технической документации до модернизации изделий.

Этот вид сервиса делится на два периода: гарантийный и послегарантийный.

В период гарантийного обслуживания техническая помощь фирмой-изготовителем осуществляется бесплатно, а после истечения его - за счет покупателя. Это окупает затраты фирмы-изготовителя на все ТО.

Гарантийный период сервиса является важным и наиболее ответственным во всей системе ТО, когда закладываются основа для правильной эксплуатации оборудования персоналом покупателя, создаются все предпосылки для того, чтобы оборудование в течении всего срока службы работало безотказно. В этот период фирмы-изготовители стремятся обеспечить ТО, начиная с отгрузки оборудования в пункты назначения, проведения консультаций в подготовке фундаментов и установки оборудования до проведения шеф-монтажных и пусконаладочных работ. Фирмы проводят профилактические осмотры оборудования и устраняют недостатки, которые выявлены в процессе его эксплуатации, обеспечивают запасными частями, подготавливают специалистов для эксплуатации данного вида оборудования. В послегарантийный период фирма-изготовитель на основе договоренности с покупателем проводит планово-предупредительные осмотры, текущие и капитальные ремонты, оказывает помощь запасными частями, дает консультацию по эксплуатации, проводит модернизацию оборудования, ведет инструктаж и обучение персонала по эксплуатации и обслуживанию оборудования.

					ДП - 21.05.04.09 - 2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

В настоящее время наиболее типичными формами организации ТО и ремонта машин и оборудования являются:

- проведение ТО и ремонта непосредственно фирмами-изготовителями;
 - организация фирмой-изготовителем ТО и ремонта через свои филиалы;
 - выполнение ТО и ремонта через заводы-изготовители комплектующих изделий;
 - организация ТО и ремонта через независимые специальные фирмы;
- Встречаются и другие формы организации ТО и ремонта: через агентов других посредников и концессионеров, фирмами-покупателями оборудования и др.

Общей тенденцией развития системы ТО и ремонта машин и оборудования зарубежных фирм являются дальнейшее совершенствование ее организационной формы и увеличение значимости сферы ТО, всей системы маркетинга, начиная от процесса создания машины до ее сбыта и пользования потребителем.

Широкое применение в системе ТО получили ЭВМ, в первую очередь в области снабжения запасными частями, учета их наличия, определения нормативов, современного пополнения запасов. ЭВМ также находят широкое использование в сфере ТО и в связи с быстрыми планово-предупредительного ТО. В этом случае ЭВМ используется для программирования и составления графиков проведения планово-предупредительного ТО и ремонта оборудования.

Преимущества системы планово-предупредительного ТО и ремонта позволяет фирме-изготовителю своевременно совершенствовать конструкцию машины, а также осуществлять модернизацию машины находящейся в эксплуатации.

Широко внедряется агрегатно-узловой метод ремонта машин с последующим ремонтом сборочных единиц, агрегатов на предприятиях фирм-изготовителей.

Новыми прогрессивными тенденциями в организации ТО многих машин являются внедрение технической диагностики и приближение ТО к месту использования машин благодаря использованию передвижных средств ТО.

На наш взгляд сказанное выше является достаточным для того, чтобы в качестве системы технического обслуживания и ремонтов предложить систему ППР с широким использованием при этом средств технологической диагностики.

					ДП - 21.05.04.09 - 2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

Операции по диагностированию являются неотъемлемой составной частью работ по техническому обслуживанию и ремонту самоходного оборудования, т.к. их проведение в регламентированные сроки не всегда обеспечивает реальную потребность в этих мероприятиях. Возникают ситуации, когда отдельные регулировочные, контрольные и другие операции, а также замены деталей выполняются преждевременно, что влечет за собой недоиспользование эксплуатационного ресурса агрегатов, перерасход запасных частей, увеличение времени простоя машин на ТО и Р. В то же время аналогичные работы, проводимые позже, если того требует действительное техническое состояние машин, не дают должного эффекта вследствие появления аварийного изнашивания деталей, преждевременных отказов, которые увеличивают объемы ремонтных работ. Все это приводит к снижению эксплуатационной производительности машин и экономической эффективности их использования. Это вызвано тем, что однотипные машины при одинаковой наработке имеют разное техническое состояние из-за различия в изготовлении и условий эксплуатации, качества применяемых топливно-смазочных и иных материалов и других факторов эксплуатации.

Ниже приведен расчет численности ремонтного персонала ТО и Р буровых установок машин рудника, с использованием информации положения о ППР (таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Ремонтные нормативы оборудования

№ п/п	Оборудование	Количество	Масса, т	Ремонт				Трудоемкость, чел.-ч.	
				Вид	Периодичность, ч	Продолжительность, ч	Число в цикле	Одного ремонта	Среднегодовая
1	Atlas Copco Boomer 282	6	17,5	ТО	470	6	12	8	60
				T1	1410	18	3	45	90
				T2	2820	30	2	150	200
				К	8460	72	1	450	300

3.3 Организация работы системы технического обслуживания и ремонта буровых установок

3.3.1 Расчет количества ТО и Р

Количество капитальных ремонтов:

$$N_k = \frac{H_r + H_k}{K} \quad (3.1)$$

где H_r – планируемая выработка на год, час;

$H_k = 0$ – выработка машины от предыдущего капитального ремонта, ч;

K – ремонтный цикл машины, ч.

$$H_r = T_r \cdot k_{и}^п - T_p, \quad (3.2)$$

где $k_{и}^п = 0,8 \div 0,9$ – планируемый коэффициент использования машины в смену;

T_r – номинальный фонд времени работы оборудования, ч;

T_p – количество часов, затрачиваемых на ремонт в планируемом году.

$$T_p = \frac{T_r \cdot (T_{то} \cdot N_{то}^ц + T_{т1} \cdot N_{т1}^ц + T_{т2} \cdot N_{т2}^ц + T_k \cdot N_k^ц)}{K}, \text{ ч} \quad (3.3)$$

где $T_{то}$; T_t ; $T_{т2}$; T_k – продолжительность, соответственно, одного технического обслуживания, текущего и капитального ремонтов, ч;

$N_{то}^ц$; $N_t^ц$; $N_{т2}^ц$; $N_k^ц$ – число в цикле, соответственно, технических обслуживаний, текущих и капитальных ремонтов, ед.

$$T_p = \frac{6240 \cdot (6 \cdot 12 + 18 \cdot 3 + 30 \cdot 2 + 72 \cdot 1)}{8460} = 190,3 \text{ ч}$$

$$H_r = 6240 \cdot 0,9 - 190,3 = 5425,7 \text{ ч}$$

$$N_k = \frac{5425,7 + 0}{8460} = 0$$

Количество вторых текущих ремонтов:

$$N_{т2} = \frac{H_r + H_{т2}}{T_2} - N_k \quad (3.4)$$

где H_r – планируемая выработка на год, час;

T_2 – периодичность вторых текущих ремонтов, ч;

$H_{т2}$ – выработка станка от предыдущего второго ремонта.

					ДП - 21.05.04.09 - 2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

$$H_{T2} = H_k - T \cdot n_2, \text{ ч} \quad (3.5)$$

где H_k - то же, что и в формуле (3.1);

T_2 - периодичность вторых текущих ремонтов, ч;

n_1 – целое число проведенных вторых текущих ремонтов со времени работы машины от предыдущего капитального ремонта.

$$n_2 = \frac{H_k}{T_1} \quad (3.6)$$

где H_k -то же, что и в формуле (3.1);

T_1 -то же, что и в формуле (3.5).

$$n_2 = \frac{0}{2820} = 0$$

$$H_{T2} = 0 - 2820 \cdot 0 = 0 \text{ ч}$$

$$N_{T2} = \frac{5425,7 + 0}{2820} - 0 = 1$$

Количество первых текущих ремонтов:

$$N_{T1} = \frac{H_r + H_{T1}}{T_1} - N_k - N_{T2} \quad (3.7)$$

где H_r - то же, что и в формуле (5.4);

T_1 – периодичность первых текущих ремонтов машины, ч;

H_{T1} - выработка машины от предыдущего текущего ремонта, ч.

$$H_{T1} = H_k - T \cdot n_1, \text{ ч} \quad (3.8)$$

где H_k - то же, что и в формуле (5.1);

T_1 - периодичность первых текущих ремонтов, ч;

n_1 – целое число проведенных первых текущих ремонтов со времени работы машины от предыдущего капитального ремонта.

$$n_1 = \frac{H_k}{T_1} \quad (3.8)$$

где H_k -то же, что и в формуле (3.1);

T_1 -то же, что и в формуле (3.7).

$$n_1 = \frac{0}{1410} = 0$$

$$H_{T2} = 0 - 1410 \cdot 0 = 0 \text{ ч}$$

$$N_{T1} = \frac{5425,7 + 0}{1410} - 0 - 1 = 2$$

Количество технических осмотров:

$$N_{TO} = \frac{H_T + H_{TO}}{TO} - N_K - N_{T2} - N_{T1} \quad (3.9)$$

где TO – периодичность технических осмотров машины, ч;

H_T -то же, что и в формуле (3.4);

H_{TO} - выработка машины от предыдущего технического обслуживания, ч.

$$H_{TO} = H_K - T_o \cdot n_o, \text{ ч} \quad (3.10)$$

где H_K - то же, что и в формуле (3.1);

T_o - периодичность технических осмотров, ч;

n_o – целое число проведенных первых текущих ремонтов со времени работы машины от предыдущего капитального ремонта.

$$n_o = \frac{H_K}{T_o} \quad (3.11)$$

где H_K - то же, что и в формуле (3.1);

T_o - периодичность технических осмотров, ч.

$$n_o = \frac{0}{470} = 0$$

$$H_{TO} = 0 - 470 \cdot 0 = 0 \text{ ч}$$

$$N_{TO} = \frac{5425,7 + 0}{470} - 0 - 1 - 2 = 8$$

Общее количество и виды ТО и Р буровых установок сведены в таблицу 3.2.

					ДП - 21.05.04.09 - 2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

Таблица 3.2 – Количество технических обслуживаний и ремонтов оборудования

№	Наименование оборудования	N_{TO}	N_{T1}	N_{T2}	N_K
1	Atlas Copco Boomer 282	8	2	1	0

3.3.2 Расчет численности ремонтного персонала

Годовые суммарные трудозатраты

Годовые суммарные трудозатраты рассчитываю по формуле:

$$T_H = (t_{TO}^1 + t_{T1}^1 + t_{T2}^1 + t_K^1) \cdot N^1, \text{ чел. -ч.} \quad (3.12)$$

где $t_{TO}^1, t_{TO}^2, t_{TO}^3, t_{TO}^4, t_{TO}^5, t_{TO}^6, t_{TO}^7$ – нормативная среднегодовая трудоемкость технических осмотров отдельных видов оборудования, чел.-ч.;

$t_{T1}^1, t_{T1}^2, t_{T1}^3, t_{T1}^4, t_{T1}^5, t_{T1}^6, t_{T1}^7$ – нормативная среднегодовая трудоемкость первых текущих ремонтов отдельных видов оборудования, чел.-ч.;

$t_{T2}^1, t_{T2}^2, t_{T2}^3, t_{T2}^4, t_{T2}^5, t_{T2}^6, t_{T2}^7$ – нормативная среднегодовая трудоемкость вторых текущих ремонтов отдельных видов оборудования, чел.-ч.;

$t_K^1, t_K^2, t_K^3, t_K^4, t_K^5, t_K^6, t_K^7$ – нормативная среднегодовая трудоемкость капитальных ремонтов отдельных видов оборудования, чел.-ч.;

$N^1, N^2, N^3, N^4, N^5, N^6, N^7$ – число единиц отдельных видов оборудования, принятых к эксплуатации.

$$T_H = (60 + 90 + 200 + 300) \cdot 6 = 3900 \text{ чел. -ч.}$$

Плановая численность производственных рабочих

Плановую численность производственных рабочих, необходимых для выполнения годового объема ремонтных работ, определяем по формуле, чел.:

$$M = \frac{\alpha \cdot T_H}{D_p \cdot k_{п.в.}}, \text{ чел} \quad (3.13)$$

где $\alpha = 1,4 \dots 1,7$ - коэффициент, учитывающий выполнение внеплановых работ;

					ДП - 21.05.04.09 - 2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

$k_n = 0,95 \dots 0,98$ – коэффициент, учитывающий потери времени рабочего по уважительным причинам (болезни и т. д.);

$T_{см}$ - продолжительность одной смены, ч;

$k_{п.в.} = 1,1 \dots 1,15$ – коэффициент выполнения норм выработки рабочими.

D_p - номинальный годовой фонд времени одного рабочего, ч.

$$D_p = (365 - В - П - О) \cdot T_{см} \cdot k_n, \text{ ч} \quad (3.14)$$

где В - количество выходных дней в планируемом году;

П - количество праздничных дней;

О - средняя продолжительность отпуска производственного рабочего;

$$D_p = (365 - 104 - 8 - 30) \cdot 7 \cdot 0,97 = 1522,9 \text{ ч}$$

$$M = \frac{\alpha \cdot T_H}{D_p \cdot k_{п.в.}} = \frac{1,7 \cdot 3900}{1522,9 \cdot 1,15} = 4 \text{ чел.}$$

Ориентировочный штат ремонтных рабочих

Ориентировочный штат ремонтных рабочих по профессиям от плановой численности приведен в таблице 3.3

Таблица 3.3 – Штат ремонтных рабочих по профессиям

Профессия рабочего	Численность, чел
Слесари и электрослесари	1(45%)
Токари-станочники	1 (25%)
Диагносты	1 (10%)
Электрогазосварщики	1(10%)
Прочие	1(10%)

Численность вспомогательных и подсобных рабочих (транспортного отдела, инструментального, ОТК, заточники, кладовщики и т. д.):

$$M_B = M \cdot (0,10 \dots 0,12), \text{ чел.} \quad (3.15)$$

где М- плановая численность производственных рабочих, чел.

$$M_B = 4 \cdot 0,10 = 1 \text{ чел.}$$

Численность инженерно-технических работников:

$$M_{И} = (M + M_{В}) \cdot (0,07 \dots 0,09), \text{ чел.} \quad (3.16)$$

где М- то же, что и в формуле (3.15).

$$M_{И} = (4 + 2) \cdot 0,08 = 1 \text{ чел.}$$

Численность счетно-нормировочного состава:

$$M_{С} = (M + M_{В} + M_{И}) \cdot (0,04 \dots 0,05), \text{ чел} \quad (3.17)$$

где М- то же, что и в формуле (3.15).

$$M_{С} = (4 + 2 + 2) \cdot 0,05 = 1 \text{ чел.}$$

Численность младшего обслуживающего персонала:

$$M_{М} = (M + M_{В} + M_{И} + M_{С}) \cdot (0,02 \dots 0,03), \text{ чел} \quad (3.18)$$

где М – то же, что и в формуле (3.15)

$$M_{М} = (4 + 2 + 2 + 1) \cdot 0,03 = 1 \text{ чел.}$$

Численность всего работающего персонала по категориям работ, сведена в таблицу 3.2.

Таблица 3.2 – Численность персонала

Персонал	Численность, чел
Ремонтные рабочие:	
- слесари и электрослесари	1
- токари-станочники	1
- диагносты	1
-электро-газосварщики	1
- прочие	1
Вспомогательные и подсобные рабочие	1
Инженерно-технические работники	1
Счётно-нормировочный персонал	1
Младший обслуживающий персонал	1
ИТОГО	9

Годовой график планово-предупредительных ремонтов буровых установок машин приведен на рисунке 3.1

Номер п./п.	Оборудование	Инвентарный номер	1 квартал			2 квартал			3 квартал			4 квартал			Количество и продолжительность ремонтов				Общая продолжительность ремонтов	
			Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	ТО	T1	T2	КР		
1	Atlas Copco Boomer 282	1	1ТО/6	1ТО/6	1ТО/6 1Т1/18	1ТО/6	-	1Т2/30	1ТО/6	1ТО/6	1ТО/6	1ТО/6	1Т1/18	-	1ТО/6	8/48	2/36	1/30	-	114
2	Atlas Copco Boomer 282	2	1ТО/6	1ТО/6 1Т1/18	-	1ТО/6	-	1ТО/6	1ТО/6	1Т1/18	1ТО/6	1Т2/30	1ТО/6	1ТО/6	1ТО/6	8/48	2/36	1/30	-	114
3	Atlas Copco Boomer 282	3	1ТО/6	1ТО/6	1Т1/18	1ТО/6	-	-	1ТО/6 1Т2/30	1ТО/6	1ТО/6	1ТО/6	1Т1/18	1ТО/6	1ТО/6	8/48	2/36	1/30	-	114
4	Atlas Copco Boomer 282	4	1ТО/6	1ТО/6	1Т2/30	1ТО/6	1ТО/6	-	1ТО/6	1Т1/18	1ТО/6	1ТО/6	1Т1/18	1ТО/6	1ТО/6	8/48	2/36	1/30	-	114
5	Atlas Copco Boomer 282	5	1ТО/6	1ТО/6	1ТО/6	1Т2/30	1ТО/6	1ТО/6	1Т1/18	1ТО/6	-	1ТО/6	1ТО/6	1Т1/18	1ТО/6	8/48	2/36	1/30	-	114
6	Atlas Copco Boomer 282	6	1ТО/6	1Т1/18	1ТО/6	1ТО/6	1ТО/6 1Т1/18	1ТО/6	1ТО/6	1Т2/30	2ТО/6	-	-	1ТО/6	-	8/48	2/36	1/30	-	114

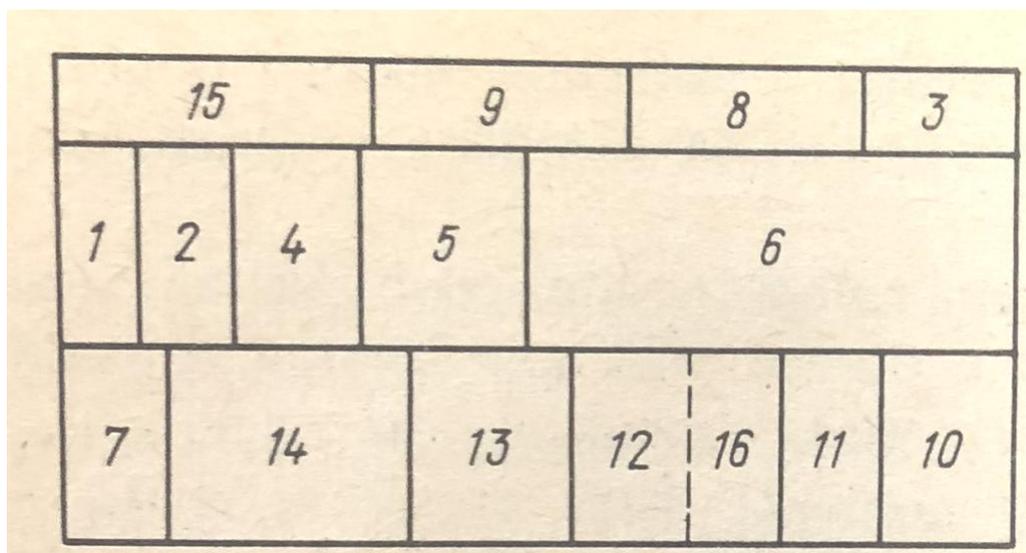
Рисунок 3.1 - годовой график планово-предупредительных ремонтов буровых установок машин

Для повышения надежности, коэффициента готовности машин необходимо применять современные технологии ремонта, средства механизации, создавать хорошие условия для ремонта, привлекать к ремонтным работам высококвалифицированные кадры, в том числе инженерно-технический персонал.

В целом эффективность эксплуатации буровых установок будет повышаться как за счет эксплуатации, так и за счет совершенствования организации погрузочно-доставочных операций, улучшения горнотехнических условий работы машин и оборудования.

Технологические процессы ТО и Р предлагается осуществлять в подземных ремонтных мастерских.

На рисунке 3.2 приведена возможная схема размещения отделений подземной мастерской рудника.



1 - моечное отделение, 2 - разборочное отделение, 3 - вулканизационная, 4 - отделение ремонта рам и кузовов, 5 - сборочное отделение, 6 - отделение ТО и диагностики, 7 - шиномонтажное отделение, 8 - отделение ремонта агрегатов, 9 - склад готовых агрегатов, 10 - склад запасных частей и материалов, 11 - приемная, 12 - комната для отдыха, 13 - отделение ремонта электрооборудования, 14 - слесарно-механическое отделение, 15 - сварочное отделение, 16 - инструментальная.

Рисунок 3.2 - план подземной мастерской.

Оснащение отделений соответствующими машинами и механизмами позволит механизировать технологические процессы:

- мойки;
- разборки;
- вулканизации;
- диагностики;
- шиномонтажа;
- ремонта двигателей;
- ремонта электрооборудования;
- сварки и наплавки;
- слесарно-механических работ.

3.4 Широко применяемые способы восстановления деталей буровых установок

При ремонте самоходного оборудования используют новые детали, отремонтированные и годные без ремонта. Новые детали поставляются

взамен негодным заводами-изготовителями или изготавливаются самим предприятием. При решении вопроса о замене или восстановлении деталей, кроме технических возможностей ремонтного предприятия, должна читываться экономическая целесообразность восстановления деталей. При этом, если удельная стоимость ремонта восстановленной детали ниже удельной стоимости покупной или изготавливаемой детали, то целесообразно восстановление детали.

Целесообразность восстановления деталей диктуется так же большими темпами роста парка самоходного оборудования и отставанием производства запасных частей к ним. Кроме того, при снятии с производства (переходе на новую марку) горных машин потребность в запасных частях сохраняется еще продолжительное время. Вместе с тем вопрос об удовлетворении потребности в запасных частях может быть в значительной степени решен за счет широкого использования различных способов восстановления деталей во время ремонта машин.

Восстанавливают размеры деталей, их геометрическую форму, прочность, твердость, герметичность и т.д. для этого применяют различные способы восстановления, такие как сварку, наплавку, металлизацию, напыление и др. одни и те же дефекты могут быть устранены различными способами.

При выборе способа восстановления учитывают конструктивно технологические особенности деталей, условия их работы, величину износа, а также долговечность, обеспечиваемую способами восстановления и стоимость восстановления.

Возможные неисправности деталей и способы их восстановления сведены в таблицу 3.3.

					ДП - 21.05.04.09 - 2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

Таблица 3.3 – Неисправности деталей и способы их восстановления

Наименование детали	Характер неисправности	Возможные способы восстановления
Коленчатый и распределительный валы, полуоси, пальцы ковшей и др.	Износ по диаметру, искажение геометрической формы, риски, царапины, задиры, выработка, прокат	Наплавка, металлизация, пластическое деформирование
Цилиндры, гильзы, втулки и др.	Износы, риски, задиры, царапины, искажения геометрической формы	Пластическое деформирование, наплавка, электролитическое наращивание
Блок двигателя, корпуса гидронасосов и др.	Трещины, пробоины, отколы, облом шпилек, повреждение резьбовых гнезд, коробление	Сварка, пайка, металлизация, электроискровая обработка
Шлицы, кулачки, зубчатые венцы колес и др.	Износ по сопрягаемым поверхностям	Шлифовка, наплавка, пластическое деформирование
Несущие конструкции: блоки, рамы, траверсы, кронштейны	Трещины, прогибы, перекосы, скручивания	Переклепка, сварка, пластическое деформирование
Режущие элементы: зубья, лемехи	Затупление, износ, выбоины, вмятины	Слесарно-механическая обработка, наплавка твердыми сплавами

Анализируя выше сказанное можно сделать вывод, что самым распространенным методом восстановления является наплавка.

Этот метод восстановления зарекомендовал себя со стороны наиболее эффективного и оперативного, с наименьшими трудовыми и материальными затратами по сравнению с другими методами.

Технология восстановления тел вращения наплавкой представлена на рисунке 3.2. К этой группе деталей отношу: коленчатый и распределительный валы, цилиндры, гильзы, втулки, зубчатые венцы колес, шлицы, кулачки и др.

Технология восстановления плоских тел наплавкой твердыми сплавами представлена на рисунке 3.3. К этой группе деталей отношу: блоки, рамы, траверсы, кронштейны, зубья ковшей, режущие кромки ковшей и др.

Технология восстановления корпусных деталей сваркой представлена на рисунке 3.4. К этой группе деталей отношу: блоки и головки двигателей, корпуса гидронасосов и редукторов и др.

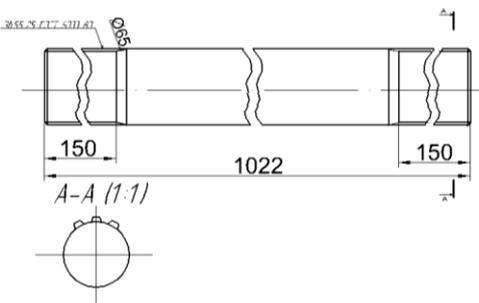
Технологическая карта восстановления "Полуоси"		Деталь: - Полуось Материал: - Сталь 38ХГС Вес, кг: -	ПДМ Caterpillar R1700G
		Технические условия: 1. Токарная операция: $t=3,5$ мм, $i=1$, $S=0,4$ мм/об, $n=500$ об/мин, $V=86$ м/мин 2. Наплавочная операция: $t=4$ мм, $i=1$, $S=0,4$ мм/об, $n=2,7$ об/мин, $V=16$ м/мин 3. Токарная операция: $t=0,5$ мм, $i=1$, $S=0,3$ мм/об, $n=800$ об/мин, $V=14,7$ м/мин 4. Фрезерная операция: $t=3,5$ мм, $i=1$, $S=0,8$ мм/об, $n=205$ об/мин, $V=4,2$ м/мин	Режим наплавки: 650-750 А. Напряжение дуги: 25-35 В.
Операции	Инструмент и приспособления	Оборудование и материалы	
Токарная	Трехлучкавый патрон, резец Т15К6	Станок токарный Ж62, Сварочный автомат А-580М, Источник питания постоянного тока с номинальным током 1000А, Проволока НП-65Г, Флюс АН-348А, Фрезерный станок 6Р82, Комплексный калибр-кольцо, Защитные очки, Рукавицы.	
Наплавочная	Проволока НП-65Г, Флюс АН-348А		
Токарная	Трехлучкавый патрон, резец Т15К6		
Фрезерная	Фреза ХВГ		
Контрольная	Стал контролера, комплексный калибр-кольцо		

Рисунок 3.2- Технология восстановления тел вращения наплавкой

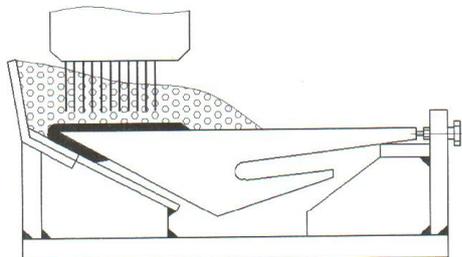
Технологическая карта восстановления "Зуба кобы ПДМ"		Деталь: - Коленчатый вал Материал: - Сталь 45 Вес, кг: -	ПДМ Caterpillar R1700G
		Технические условия: 1. Токарная операция: $t=1$ мм, $i=1$, $S=0,1$ мм/об, $n=110$ об/мин, $V=110$ м/мин 2. Наплавочная операция: $t=2$ мм, $i=1$, $S=3$ мм/об, $n=0,6$ об/мин, $V=0,6$ м/мин 3. Токарная операция: $t=1$ мм, $i=2$, $S=0,4$ мм/об, $n=110$ об/мин, $V=110$ м/мин 4. Шлифовально-полировальная операция: $t=-$ мм, $i=1$, $S=0,08-0,02$ мм/об, $n=110$ об/мин, $V=110$ м/мин	Режим наплавки: 650-750 А. Напряжение дуги: 32-45 В.
Операции	Инструмент	Оборудование и материалы	
Установить зюд в приспособление, выставить под наплавку переднюю плоскость	Приспособление для наплавки, гаечный ключ	Сварочный автомат А-580М, Источник питания постоянного тока с номинальным током 1000А, Порошковая проволока ПП-АН-17-0, Легирующая шита (феррохром, электродный бой, флюс АН-28). Защитные очки, Рукавицы.	
Нанести на переднюю плоскость слой легирующей шиты	Легирующая шита, лопатка		
Наплавить переднюю плоскость до восстановления геометрических размеров, после зачистить плоскость	Сварочный автомат, порошковая проволока, металлическая щетка		
Установить зюд в приспособление, выставить под наплавку заднюю плоскость	Приспособление для наплавки, гаечный ключ		
Нанести на заднюю плоскость слой легирующей шиты	Легирующая шита, лопатка		
Наплавить заднюю плоскость до восстановления геометрических размеров, после зачистить плоскость	Сварочный автомат, порошковая проволока, металлическая щетка		
Снять зюд с приспособления	Гаечный ключ		
Проконтролировать геометрические размеры	Штангенциркуль		

Рисунок 3.3 – Технология восстановления плоских тел наплавкой твердыми сплавами

4. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1 Организация управления производством и организация труда

4.1.1 Организация управления и производственная структура

Общее руководство работой рудника осуществляется генеральным директором, путём использования общих методов и приёмов организации работ.

Оперативно-техническое руководство и производственный контроль осуществляется главным инженером рудника. Под его руководством разрабатываются производственно-технические планы и мероприятия по исполнению. Главный инженер несёт ответственность за состояние техники безопасности и охраны труда на руднике. В подчинении главного инженера находится главный механик и главный энергетик. Они отвечают за правильную эксплуатацию машин и ремонт оборудования. В подчинении у главного инженера так же находятся начальники участков.

Планово-экономический отдел ведёт работы, связанные с планированием производства, выполнение анализа производственно-хозяйственной деятельности. Вопросы организации производственных процессов на руднике рассматриваются в непрерывной связи с организацией работ комплексов оборудования.

Организация работ должна обеспечивать максимальную производительность оборудования и обеспечение подготовительными запасами.

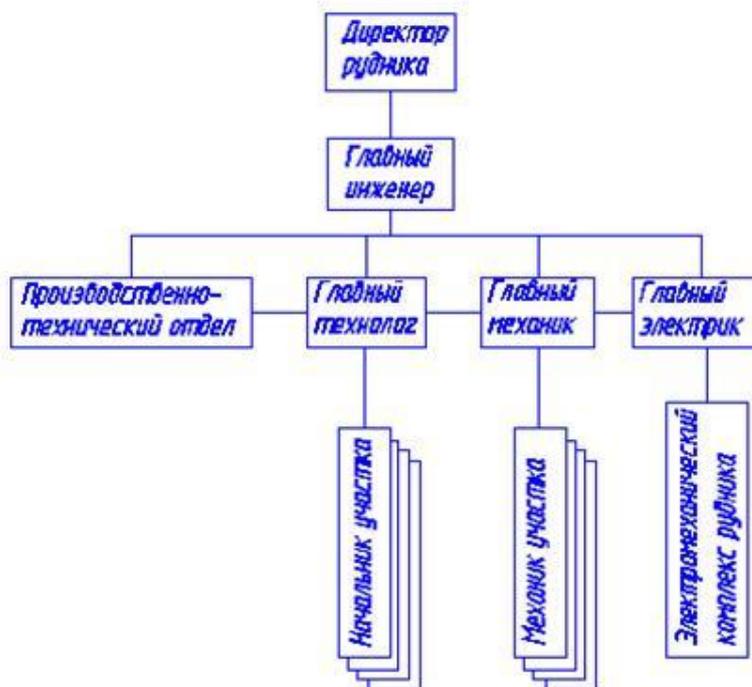


Рисунок 4.1 – Упрощённая схема управления рудника

Продолжение таблицы 4.2

Наименование	Ед. изм.	Объем работ, м ³	Стоимость м ³ , тыс.руб.	Общая стоимость, тыс.руб	Амортизационные отчисления, тыс.руб.	
					Потонная Ставка, Руб.	Всего тыс. руб/год
Вспомогательно закладочный ствол	тыс.м3	41415,4	4,6	190510,84	4,02	12059,999
Вентиляциоонный ствол	тыс.м3	4552,6	4,6	20941,96	4,41	13200
Закладочный горизонт	тыс.м3	448500	9,7	435045	9,17	27510
Откаточные горизонты	тыс.м3	122660	2,2	269852	5,69	17070
Варботки околоствольных дворов	тыс.м3	40000	5	200000	4,22	21660
Итого				1415648,61	42,91	137699,999

Смета капитальных затрат на здания и сооружения представлена в таблице 4.3

Таблица 4.3 – Смета капитальных затрат на здания и сооружения

Наименование зданий и сооружений	Количество	Цена за единицу, тыс.руб.	Общая сумма затрат, тыс.руб.	Норма амортизации	Годовая сумма амортизационных отчислений, тыс.руб.
Здания и сооружения:					
АБК	1	8852	8852	2,50%	221,3
ЛЭП	1	10000	10000	2,80%	280
Итого			18852		501,3
Транспорт и связь:					
Телефонная сеть		219	219	5,60%	12,264
Водопровод		233	233	5,00%	11,65
Итого			452		23,914
Всего			19304		525214

Сводная ведомость капитальных затрат на строительство предприятия, приведена в таблице 4.4

					ДП - 21.05.04.09 - 2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 4.4 – Сводная ведомость капитальных затрат на строительство предприятия

Наименование затрат	Сумма затрат, тыс.руб.
Часть 1	
Горно-капитальные работы	1415648,61
Промышленные здания и сооружения	19304
Электромеханическое оборудование	107175
Транспорт и связь	452
Инструменты и производственный инвентарь	46281
Благоустройство промышленной площадки	92561
Временные объекты на строительные работы	240659
Итого по первой части сметы	1922080,61
Часть 2	
Содержание дирекции строящегося предприятия	57814
Подготовка эксплуатационных кадров	45287
Проектные и изыскательские работы	96356
Итого по второй части сметы	19945,7
Всего по 1-ой и 2-ой части сметы	1942026,31
Непредвиденные расходы	491754
Всего по смете	2433780,31

4.3 Расчёт себестоимости добычи полезного ископаемого

Расчет плановой численности производственного персонала приведен в таблице 4.5

Таблица 4.5 – Расчёт плановой численности

Профессия рабочего	Кол-во оборудования, ед.	Норма численности, чел./ед.	Число смен, ед.	КСС	Явочная численность, чел.	Списочная численность, чел.
Основные рабочие						
Бурение						
Машинист буровой машины	5	1	3	1,2	15	18
Итого по бурению					15	18
Заряжание						
Взрывник	3	1	1	1,2	3	4
Итого по заряжанию					3	4
Доставка						
Машинист ПДМ	9	1	3	1,2	27	32
Итого по доставке					27	32
Всего по ГПР					45	54

Продолжение таблицы 4.5

Профессия рабочего	Кол-во оборудования, ед.	Норма численности, чел./ед.	Число смен, ед.	КСС	Явочная численность, чел.	Списочная численность, чел.
Вспомогательные рабочие						
Слесарь	9	1	3	1,2	27	32
Итого по вспомогательным рабочим					27	32
Итого					72	86

Калькуляция себестоимости 1 т полезного ископаемого определяется по всем процессам и является важной частью технико-экономического обоснования плана по себестоимости. Первоначально рассчитывается калькуляция себестоимости 1 м³ вскрышных пород по процессам технологического цикла производства, затем себестоимость добычи.

4.3.1 Вспомогательные материалы

Данная статья включает затраты:

- на нормируемые материалы на добычу 1т полезного ископаемого или 1 м³ вскрышных пород: ВВ, средства инициирования, канат, кабель и др.
- на материалы, погашаемые в сметно-нормативном порядке: рельсы, шпалы;
- стрелочные переводы, конвейерные ленты и т.д.

Таблица 4.6 – Расчёт затрат по статье «Вспомогательные материалы»

Наименование	Единица измерения	Годовой объем произ-ва, тыс.т	Норма расхода, ед./т	Цена за единицу, тыс.руб.	Сумма затрат, тыс.руб.
Бурение					
Буровые коронки d=46, мм	шт	3000	0,029	8	696
Буровые штанги d=36мм	шт	3000	0,04	24	2880
Итого по бурению					3576
Заряжание					
Взрывчатое вещество Аммонит №6 ЖВ	кг	3000	1,27	0,2	762
Итого по заряжанию					762
Доставка					
Шины	копмл/т	3000	0,14	40	16800
Дизельное топливо	кг/т	3000	3,1	22	204600
Смазочные материалы	кг/т	3000	0,12	0,2	72
Итого по доставке					221472
Всего					225810

Таблица 4.11 – Сводная смета затрат

Статьи затрат	Сумма, тыс .руб.
Эксплуатация оборудования	6656,1647
Основная заработная плата	2087785,98
Дополнительная заработная плата	527097,86
Отчисления на социальные нужды (26% от суммы заработных плат)	191327,879
Текущий ремонт оборудования (8% от балансовой стоимости)	326632,28
Прочие затраты	4301,941
Итого	2143802,105

4.4 Цеховые расходы

Штатное расписание и фонд заработной платы руководителей и специалистов сведено в таблицу 4.12

Таблица 4.12- Штатное расписание и фонд заработной платы руководителей и специалистов

Наименование должности	Кол-во человек	Месячный оклад, руб.	Премия, руб.	Полный оклад, руб.	Сумма годового заработка с уч.районным коэф-м, руб
Директор	1	90000	36000	126000	2419200
Главный инженер	1	85000	34000	119000	2284800
Главный энергетик	1	80000	32000	112000	2150400
Главный механик	1	75000	30000	105000	2016000
Мастер по ремонту вспом.оборуд	7	60000	24000	84000	1612800
Мастер по ремонту буровых станков	7	50000	20000	70000	1344000
Начальник участка	1	80000	32000	112000	2150400
Горный мастер	5	60000	24000	84000	1612800
Начальник БВР	1	65000	26000	91000	1747200
Мастер БВР	3	60000	24000	84000	1612800

										Лист
ДП - 21.05.04.09 - 2018 ПЗ										
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Продолжение таблицы 4.12

Наименование должности	Кол-во человек	Месячный оклад, руб	Премия, руб	Полный оклад, руб	Сумма годового заработка с уч. районным коэф-м, руб.
Маркшейдер	2	50000	20000	70000	1344000
Геолог	2	50000	20000	70000	1344000
Зав. складом ВМ	1	50000	20000	70000	1344000
Итого	33				22982400

Смета цеховых расходов сведена в таблицу 4.13

Таблица 4.13 – Смета цеховых расходов

Наименование элементов	Сумма тыс.руб	На 1 т добычи
Заработная плата цехового персонала	22982,4	7,66
Отчисления на соц.страхование	5975,4	1,99
Охрана труда и ТБ	459,6	0,15
Прочие	2298	0,77
Итого	31715,4	10,57

4.5 Калькуляция себестоимости

Сводная калькуляция себестоимости на 1 тонну добычи сведена в таблицу 4.13

Таблица 4.14 – Сводная калькуляция себестоимости на 1 тонну добычи

Статьи затрат	ГПР		Очистные		Добыча	
	На 1 м ³	На весь объем, тыс. руб.	На 1 т	На весь объем, тыс. руб.	На 1 т	На весь объем, тыс. руб.
Вспомогательные материалы на технологические цели	0,75	51320	0,38	1147,5	96,9	52467,5
Энергия на технологические цели	0,65	441,8	0,23	691,74	0,88	1133,54
Основная заработная плата	1,94	1319,98	7,89	23673,6	9,83	24993,58
Дополнительная заработная плата	5,79	3949,27	2,35	7076,16	8,15	11025,43
Отчисления на социальные нужды	6,57	44786,81	1,99	5975,4	8,56	50762,21

Продолжение таблицы 4.15

Наименование показателей	По проекту	По аналогу
Средняя заработная плата рабочего за месяц, руб	58745,82	40500
Фондоотдача, руб./руб	0,15	0,25
Фондоемкость, руб./руб	6,94	4,08
Рентабельность производства, %	39,25	35,78
Прибыль, руб	16855975000	9450000000
Срок окупаемости капитальных затрат, лет	1,7	-

					ДП - 21.05.04.09 - 2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Изм. _____
 Лист _____
 № докум. _____
 Подпись _____
 Дата _____
 ДП-21.05.04.9 - 2018 ПЗ
 Лист _____

Таблица 4.7 – Расчет потребляемой электроэнергии

Тип оборудования	Количество	Мощность, кВт		Время работы, час		Коэффициент загрузки, K _з	Расход электроэнергии за месяц, кВт	Тариф за 1 кВт час	Сумма затрат на эл. энергию, руб.
		За 1 ед	Всего	За сутки	За месяц				
ГПР									
Atlas Copco Boomer 282	5	250	1250	18	540	0,8	540000	3	1620000
Итого			1250				648000		1620000
Очистные работы									
Транспортирование									
АРП-20	3	180	360	24	720	0,8	207360	3	622080
Итого			360				207360		622080
Вспомогательное оборудование									
Клеть шахтная	2	500	1000	8	240	0,8	192000	3	576000
водоотлив	6	1750	1750	24	720	0,8	1008000	3	3024000
Итого			2750						3600000
Всего			4360						5842080

Таблица 4.8- Основная заработная плата производственных рабочих

Профессия рабочего	Спис. Числ., чел.	Дневная тарифная ставка, руб.	Годов. фонд рабочего времени, дни	Основной фонд зарплаты, руб.					Фонд дополнит. зар. платы, руб.	Всего годовой фонд зарплаты, руб.	
				Тариф. фонд	Премия	Доплата за работу в ночное и вечернее время	Доплата за работу в празд. дни	Итого			Всего с учетом районного коэффициента,
Основные рабочие											
Бурильщик	18	1200	184	3974400	1589760	635904	397440	6597504	10556006	1583409	10714346
Взрывник	4	800	184	588800	794880	117760	76800	1578240	2525184	378777,6	2903961.6

Продолжение таблицы 4.8

Профессия рабочего	Спис. числ., чел.	Дневная тарифная ставка, руб.	Годов. фонд рабочего времени, дни	Основной фонд зарплаты, руб.						Фонд дополнит. зар. платы, руб.	Всего годовой фонд зарплаты, руб.
				Тариф. фонд	Премия	Доплата за работу в ночное и вечернее время	Доплата за работу в празд. дни	Итого	Всего с учетом районного коэффициента		
Машинист ПДМ	32	1100	184	6476800	2590720	1036288	647680	10751488	17202380	2580357	19782737
Итого ГПР	54								30283570	3117475,5	33401044
Вспомогательные рабочие											
Прочие	40	750	184	5520000		1104000	720000	14796000	23673600	3551040	27224640
Всего	94								53957170	6668515,5	60625684

Таблица 4.9 – Капитальные затраты на электромеханическое оборудование и подвижной состав

Наименование оборудования	Количество единиц с учетом резерва	Балансовая стоимость, руб.	Стоимость транспортных расходов и монтажа	Итого	Общая сумма капитальных затрат, руб.	Норма амортизации, %	Годовая сумма амортизационных отчислений, руб.
Проходческие работы							
Бурение							
Atlas Copco Boomer 282	5	20988505	3148276	24136781	120683905	20	24136781

Продолжение таблицы 4.9

Наименование оборудования	Количество единиц с учетом резерва	Балансовая стоимость, руб.	Стоимость транспортных расходов и монтажа	Итого	Общая сумма капитальных затрат, руб.	Норма амортизации, %	Годовая сумма амортизационных отчислений, руб.
Экскавация							
Caterpillar R1700G	9	23079413	3461912	26541325	238871925	20	47774385
Итого по проходке					359555830		71911166
Очистные работы							
Транспортирование							
АРП-20	3	3000000	450000	3450000	10350000	20	2070000
Вагонетки ВГ-3,3	43	119000	17850	136850	5884550	30	1765365
Итого по очистным					16234550		3835365
Вспомогательные работы							
Вспомогательное оборудование	17	4795224	719283	5514507	93746619	10	13744662
Всего		51982142			469536999		89494193

Таблица 4.10-Затраты на ремонт и содержание оборудования

Наименование оборудования	Кол-во единиц с учетом резерва	Стоимость единицы, руб.	Текущий ремонт	Аварийный ремонт	Вспомогательные материалы	Затраты на единицу, руб.	Общая сумма затрат, руб.
Проходческие работы							
Бурение							
Atlas Copco Boomer 282	5	20988505	629655	419770	839540	1888965	9444825
Экскавация							

Продолжение таблицы 4.10

Наименование оборудования	Кол-во единиц с учетом резерва	Стоимость единицы, руб.	Текущий ремонт	Аварийный ремонт	Вспомогательные материалы	Затраты на единицу, руб.	Общая сумма затрат, руб.
Caterpillar R1700G	9	23079413	692382	461588	923177	2077147	18694323
Итого по проходке							
Очистные работы							
Транспортирование							
АРП-20	3	3000000	90000	60000	120000	270000	810000
Вагонетки ВГ-3,3	43	119000	3570	2380	4760	10710	460530
Итого по очистным							
Вспомогательные работы							
Вспомогательное Оборудование	17	4795224	143856,7	95904,5	191809	431570,2	7336993,4
ВСЕГО			1589463,7	1039642,5	2079286	4678392,2	367466614

ДП - 21.05.04.09 - 2018 ПЗ

Лист

5 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

5.1 Общая характеристика предприятия

Подземный рудник «Удачный» расположен в северной части среднекембрийского плоскогорья на побережье реки Далдын (левый приток р. Марха).

Месторождение "Удачное" ниже дна существующего карьера представляет собой два конусообразных рудных тела (трубки) эллипсообразной формы Западное и Восточное. Они прослеживаются до глубины –1400м с постепенным уменьшением диаметра в плане

Геологическая и горнотехническая характеристика месторождения, газоносность пород, приведена в первой части дипломного проекта.

5.2 Безопасность жизнедеятельности в производственной среде

5.2.1 Анализ опасных и вредных производственных факторов

В соответствии с действующими правилами шахты и рудника, на которых хотя бы на одном пласте (залежи) обнаружены горючие газы, относятся к опасным по газу и на них распространяется газовый режим.

Вмещающие рудные залежи породы выделяют горючие газы: метан, этан, пропан, пентан и водород. Вредные производственные факторы, их величины ПДК указаны в таблице 5.1

Таблица 5.1 - Вредные производственные факторы рудника

Технологический процесс	Оборудование	Наименование фактора	Характеристика фактора	Ед. измерения	Фактическое значение	Норматив по ГОСТ, ПДК, ПДУ
Бурение	Atlas copco Boomer 282	Газ	Оксиды азота	мг/м ³	2,2	1,6
			Оксид углерода		6,6	8,3
			Углеводороды			
		Пыль	Диоксид кремния	мг/м ³	3	3
		Шум		дБА	80	60
		Локальная вибрация		дБА	120	112
Взрывные работы	Гранулотол	Газ	Оксид углерода	мг/м ³	22	20
			Оксиды азота		6	5
			Сероводород		10	10
			Сернистый газ		3,3	4
		Пыль	Диоксид кремния		5	3
Транспортирование	Caterpillar R1700G	Пыль	Диоксид кремния	мг/м ³	7	5
		Шум		дБА	75	70
		Газ	Оксиды азота	мг/м ³	4	5
			Оксид углерода		10	10
			Углеводороды		8,3	6,6
		Общая транспортная вибрация		дБА	120	107

ДП - 21.05.04.09 - 2018 ПЗ

Лист

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

Количество воздуха, необходимого для проветривания выработок, должно рассчитываться по наибольшему числу людей, занятых одновременно на подземных работах; по углекислому газу, ядовитым и горючим газам, пыли, ядовитым газам, образующимся при производстве взрывных работ; по вредным компонентам выхлопных газов, выделяющихся при применении оборудования с двигателями внутреннего сгорания, а также по минимальной скорости движения воздуха, причем принимается к учету наибольшее количество воздуха, полученного при расчете по вышеуказанным факторам.

Количество воздуха, рассчитываемого по числу людей, должно быть не менее 6 м³/мин на каждого человека, считая по наибольшему числу одновременно работающих людей в смене.

При производстве взрывных работ необходимое количество воздуха как для участков, так и для всей шахты определяется по количеству ядовитых продуктов взрыва, образующихся при одновременном взрывании наибольшего количества взрывчатого вещества (ВВ), считая, что при взрыве 1 кг взрывчатых веществ образуется в среднем 40 л условной окиси углерода, в том числе включающей и оксиды азота. Для расчета принимается следующее наибольшее количество одновременно взрываваемого ВВ:

а) при 2-часовом межсменном перерыве и проведении взрывных работ в начале перерыва в течение 30 мин - все количество ВВ, расходуемого в межсменный перерыв. Количество ВВ, расходуемого на протяжении смены (вторичное дробление, проходка отдельных выработок и др.), в указанный расход не включается, если это количество меньше принятого для вышеуказанного расчета и если по этому расходу не производится расчет в соответствии с п. «б» настоящего параграфа;

б) в случаях, когда наибольшее количество ВВ на протяжении смены расходуется для вторичного дробления (системы разработки с массовой отбойки) и на проходку выработок, для расчета следует принимать при 6-7-часовой смене 1/3 количества ВВ, расходуемого в течение смены, если эта часть ВВ больше расходуемого в межсменный перерыв.

К опасным факторам также относятся: движущиеся механические устройства и машины, сейсмологические проявления в виде горного удара и возможного обрушения, затопление горных выработок, пожары и взрывы горючих веществ, электрический ток.

5.2.2 Организационные и технические мероприятия

Организационные мероприятия и технические средства, предупреждающие несчастные случаи из-за воздействия на работающих ядовитых газов, удушья, обрушения горной массы, воздействия транспортных средств, машин и механизмов, электрического тока, взрывов газа и пыли, при взрывных работах, пожарах и других авариях:

- каждый рабочий обеспечивается индивидуальным средством защиты. На руднике предусматривается эффективная защита всех подземных выработок и

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП - 21.05.04.09 - 2018 ПЗ					

должны соблюдать требования “Специальных мероприятий по ведению горных работ в условиях “газового режима“ на подземном руднике в условиях газопроявлений метана”;

- до ввода в эксплуатацию системы АСДУ рудника, контроль содержания метана, распределения воздуха, положения вентиляционных и противопожарных дверей и т.д. обеспечивается по мероприятиям рудника (ежесменный контроль за содержанием метана персоналом ПУВ переносными приборами эпизодического действия, в т.ч. на исходящих струях строящихся и действующих горизонтов; ежесменный контроль за положением шахтных вентиляционных дверей; установка стационарных приборов автоматического контроля метана на исходящих струях при проходке забоев);

- санитарно-гигиенические условия (температура и влажность воздуха, скорость струи) в подземных выработках должны отвечать требованиям “ЕПБ при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений полезных ископаемых подземным способом” и СНиП 2.2.2.548-96 “Физические факторы производственной среды. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений”.

Для обеспечения эффективного пылеподавления буровые работы предусматривается вести с промывкой водой, с расходом воды при применении:

- самоходных буровых установок – не менее 66 л/мин;
- станков для бурения скважин – не менее 15 л/мин;
- ручных перфораторов – не менее 4 л/мин.

Перед проведением взрывных работ для снижения пылевыделения предусматривается:

- увлажнение выработки на протяжении 10 – 15 м от забоя;
- внутренняя гидрозабойка шпуров;
- включение туманообразователей, устанавливаемых за 10-15 м от груди забоя за 1 – 2 минуты до взрыва. Факел тумана полностью перекрывать сечение выработки и направлен навстречу взрывной волне;
- внешняя гидрозабойка при дроблении негабарита.

При работе погрузочно-доставочных машин в забое предусматривается:

- орошение бортов и кровли выработок на длину 10-15 м от груди забоя перед началом уборки горной массы из расчета 0,2 - 1,3 л воды на 1 м² поверхности выработки (в зависимости от естественной влажности);
- орошение отбитой горной массы перед погрузкой из расчета не менее 1,5 - 4 л/м³ погруженной горной массы, из расчета достижения ее влажности не менее 3 – 5%;
- увлажнение трассы движения СДО.

При производстве буровзрывных работ и работ с взрывчатыми материалами должны соблюдаться “Единые правила безопасности при взрывных работах”.

Все подземные сооружения и горные выработки оснащаются проектным оборудованием по оповещению об аварии: телефонной, громкоговорящей и

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

ДП - 21.05.04.09 - 2018 ПЗ

беспроводной связью (СУБР-1СВ), и другими средствами, улучшающими оперативность оповещения и вывода людей из опасных зон.

Рудничная служба по технике безопасности должна систематически проверять соблюдение правил оснащения горных выработок и оборудования на соответствие “ЕПБ ...” и инструкций, действующих на руднике.

Бытовое обслуживание и питание трудящихся рудника осуществляется в бытовом комбинате (БК) и столовой на основной промплощадке рудника, а до их ввода в эксплуатацию – в административно-бытовом комбинате.

Доставка трудящихся до промплощадок рудника предусматривается заказным автотранспортом.

Для снижения влияния на здоровье трудящихся рудника вредных производственных факторов, предусматриваются различные лечебно-профилактические мероприятия:

- гигиеническое обучение трудящихся по профилактике профессиональных заболеваний;
- проведение периодических медицинских осмотров;
- бесплатная выдача талонов на молоко;
- проведение комплекса физиотерапевтических процедур (тепловых гидропроцедур для рук, воздушного обогрева рук с микромассажем, массажа мышц плечевого пояса, ингаляции и др.);
- оздоровление трудящихся в санаториях, профилакториях, домах отдыха;
- трудоустройство проф.больных согласно медицинским рекомендациям и др.

Режимы труда для работающих в виброопасных профессиях разрабатываются отделом охраны труда рудоуправления и согласовывается с учреждениями госсанэпидемслужбы.

5.2.4 Техника безопасности при работе подъемных сосудов

Шахтные строительные подъемники обычно представляют собой деревянную клеть в стальной раме, не снабженную дверьми. Передвижение клетки по направляющим производится в частично или полностью огражденной шахте.

Мачтовый подъемник обычно укрепляется при помощи кронштейнов к строящейся стене здания. Он снабжается подъемной платформой, которая может поворачиваться вокруг вертикальной оси на 180°. Двустоечный подъемник состоит из передвижной металлической мачты, собранной из отдельных секций. С помощью ручной лебедки, установленной на нижней опорной раме подъемника, подъемник можно перемещать вдоль строящегося здания. По направляющим мачты передвигается подъемная грузовая неповоротная платформа, снабженная ловителями. В том случае, когда высота мачты превышает 10 м, подъемник укрепляется расчалками.

В том случае, когда вход в клеть или на платформу при загрузке и выгрузке их является возможным, то, согласно правилам Госгортехнадзора, требуется

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП - 21.05.04.09 - 2018 ПЗ					

5.2.5 Противопожарная защита

Противопожарная защита рудника “Удачный” выполняется в соответствии требованиями “ЕПБ при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений полезных ископаемых подземным способом”, “Правил пожарной безопасности в Российской Федерации”, “Инструкции по предупреждению эндогенных пожаров при разработке сплошных медно-никелевых руд на подземных рудниках Талнахского рудного узла”, “Специальных мероприятий по ведению горных работ в условиях “газового режима” на подземных рудниках, “ЕПБ при взрывных работах” и других руководящих и нормативных документов по противопожарной защите горнорудных предприятий.

В настоящем разделе пояснительной записки приведены технические решения по противопожарной защите подземных горных выработок первой очереди рудника.

Противопожарная защита строящихся объектов осуществляется по мероприятиям ППР, разработанным строительными организациями на основании проекта организации строительства.

5.2.6 Локализация и тушение пожара в начальной стадии возникновения

Рабочие и ИТР, обнаружившие факт возникновения пожара, обязаны немедленно сообщить о месте и характере аварии диспетчеру рудника по телефону или источнику аварийной связи (ИАС).

Тушение очага пожара производить со стороны поступающей вентиляционной струи. Необходимо включиться в самоспасатель и начать тушение первичными средствами пожаротушения. При горении электропусковой аппаратуры, силовых кабелей, необходимо перед тушением, аварийный участок обесточить.

При пожаре в забое тупиковой выработки необходимо включиться в самоспасатель и начать тушение первичными средствами. Если пожар потушить невозможно, следует выходить из тупиковой выработки на свежую струю.

При невозможности выхода из тупикового забоя необходимо по возможности отперемычиться подручными средствами, открыть став сжатого воздуха и ждать ВГСЧ, подавая аварийные сигналы частыми ударами по трубам.

5.2.7 Мероприятия по профилактике подземных пожаров

В подземных горных выработках и камерах рудника - везде, где располагаются противопожарный трубопровод, автоматические и стационарные установки пожаротушения, водяные завесы, противопожарные сооружения, средства и инвентарь пожаротушения постоянно поддерживаются в требуемом состоянии и периодически проверяются на исправность.

Все конструкции из дерева, примыкающие к вскрывающим выработкам, и деревянные перемички, возводимые в подземных выработках, обработаны огнезащитным составом.

					ДП - 21.05.04.09 - 2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Все противопожарные склады закрыты на замок и опломбированы. Ключи от складов противопожарных материалов должны храниться у диспетчера рудника.

Важными мероприятиями по профилактике пожаров является контроль выполнения требований безопасности к камерам и подземным выработкам при эксплуатации самоходного дизельного оборудования.

5.2.8 Соблюдение установленных противопожарных правил при ведении буровзрывных работ

Взрывные работы при проходке горных выработок и очистной выемке на шахте должны производиться в соответствии с “Едиными правилами безопасности при ведении взрывных работ” и “Специальных мероприятий по ведению горных работ в условиях “газового режима” на подземных рудниках.

Рудник работает на индивидуальном газовом режиме, поэтому при ведении буровзрывных работ требуется выполнение дополнительных мероприятий:

а) взрывание при помощи электродетонаторов с применением взрывных машинок и контрольно-измерительных приборов, допущенных к применению Ростехнадзором;

б) применение взрывчатых веществ и средств взрывания допущенных Ростехнадзором;

в) применение водораспылительных завес и водяной забойки;

г) замер содержания газа метана непосредственно перед заряданием шпуров (скважин), перед каждым взрыванием зарядов и при осмотре забоя;

Для профилактического ремонта бурового и зарядного оборудования предусмотрены специальные камеры, которые закреплены несгораемой крепью, оборудованы металлическими дверями и укомплектованы средствами пожаротушения.

5.2.9 Противопожарная защита подземных горных выработок и камер, в которых производится эксплуатация и обслуживание дизельного оборудования

Противопожарная защита подземных горных выработок, в которых производится эксплуатация самоходного дизельного оборудования и пунктов обслуживания самоходных машин, выполняется в соответствии с требованиями “Инструкции по безопасному применению самоходного (нерельсового) оборудования в подземных рудниках” и “Специальных мероприятий по ведению горных работ в условиях “газового режима” на подземных рудниках.

При эксплуатации самоходного дизельного оборудования необходимо также соблюдать “Временные методические указания по контролю за эксплуатацией дизельных двигателей и систем очистки отработанных газов горных машин на карьерах и подземных рудниках цветной металлургии РФ”, утвержденные Госгортехнадзором РФ от 22.06.00 №37.

					ДП - 21.05.04.09 - 2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

5. Использование компрессорной станции для подачи сжатого воздуха в тупиковые выработки в начальный период аварий;
6. Назначение лиц, ответственных за выполнение отдельных мероприятий, и расстановка постов безопасности;
7. Режим работы вентиляторов местного проветривания с учетом конкретных условий;
8. Местонахождение командного пункта, в том числе до прибытия главного инженера рудника;
9. Время прибытия отделений ВГСЧ из мест расположения на рудник.

Вывод людей из аварийных участков необходимо предусматривать по кратчайшему пути на поверхность или в выработки со свежей струей воздуха.

Из выработок, расположенных до очага пожара, людей следует выводить навстречу свежей струе к выходу на поверхность.

Из выработок, расположенных за очагом пожара, людей следует выводить в самоспасателях кратчайшим путем в выработки со свежей струей воздуха и далее на поверхность.

В качестве мер защиты от ядовитых газов людей, не имеющих возможности выйти на свежую струю воздуха за время защитного действия самоспасателей, могут быть использованы камеры аварийного воздухообеспечения (КАВС), в которых осуществляется переключение в новые самоспасатели, а также камеры-убежища.

При пожарах, взрывах газа или пыли и внезапных выбросах газа, прорыве в горные выработки воды должен предусматриваться вывод людей из шахты на поверхность.

При пожаре в копре и стволе клетки этого ствола необходимо устанавливать на кулаки, а скипы - в разгрузочных кривых.

При авариях, имеющих местный характер, вывод людей должен предусматриваться только из аварийного и угрожаемого участков.

Устанавливаемый вентиляционный режим и выбираемые пути вывода людей из аварийных участков должны по возможности обеспечивать вывод людей по незагазованным выработкам.

В планах ликвидации аварий в зависимости от места возникновения пожара, взрыва газа или пыли, внезапного выделения газов могут предусматриваться различные аварийные вентиляционные режимы: нормальный - существовавший до аварии, реверсивный - с опрокидыванием струи по всей шахте или отдельным ее участкам.

При взрывах газа и пыли, внезапных выделениях газов необходимо сохранять существовавшее до аварии направление вентиляционной струи и предусматривать способы увеличения подачи воздуха на аварийные участки.

При пожарах в вертикальных или наклонных выработках, соединяющих горизонты шахты, должен быть предусмотрен тот режим проветривания, который устанавливается при пожаре в месте сопряжения данной выработки с верхним горизонтом.

						ДП - 21.05.04.09 - 2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

При установлении вентиляционного режима необходимо предусматривать:

1. Порядок использования вентиляционных устройств, вентиляционных и противопожарных дверей, перемычек, ляд на стволах, шурфах, а также режим работы вентиляторов местного проветривания при пожарах в глухих забоях и т.д.

2. Назначение лиц, осуществляющих открывание или закрывание дверей, ляд, шиберов в вентиляционных каналах.

Вызов подразделений ВГСЧ необходимо предусматривать при всех видах аварий, когда требуется оказание помощи людям, и для ведения работ, требующих соответствующего горноспасательного оборудования. При пожарах в стволах, шурфах и других выработках, имеющих выход на поверхность, необходимо предусматривать одновременный вызов подразделения противопожарной службы. Использование лиц этой службы в подземных выработках не допускается.

Контроль количества шахтного воздуха в забоях на рабочих местах осуществляется инструментальным замером вентиляционной службы рудника.

Для определения количества и состава воздуха в выработках на руднике должна быть следующая аппаратура: анемометры, секундомеры, пылемеры и экспресс-аппаратура для определения содержания в воздухе углекислого газа, сернистых соединений, окиси углерода и окислов азота.

Не реже одного раза в месяц респираторщики ВГСЧ производят отбор проб рудничного воздуха для лабораторного анализа содержания CH_4 , CO , CO_2 , O_2 и окислов азота.

5.2.11 Обучение людей, работающих на руднике, умению пользоваться средствами пожаротушения

Все вновь поступающие на рудник лица проходят предварительное обучение по правилам техники безопасности.

Рекомендуется курс технического обучения по теме “Противопожарные мероприятия, предупреждение и тушение рудничных пожаров” - планировать не менее четырех часов.

Практическое обучение по технике безопасности рабочих, поступающих на рудник и переводимых с работы по одной профессии на другую, производится при учебном пункте с отрывом от производства и с обязательной сдачей экзаменов в комиссии под председательством главного инженера рудника.

Всем рабочим под личную расписку администрацией выдаются инструкции по безопасным методам работ по их профессиям. Каждое полугодие рабочие обязаны пройти повторный инструктаж.

Ознакомление рабочих с правилами личного поведения во время аварий, в соответствии с планом ликвидации аварий и пользования средствами пожаротушения, должны производить начальники участков.

Кроме того, рабочие, работающие на очистных и подготовительных работах, а также рабочие поверхностного склада руды должны быть ознакомлены с

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП - 21.05.04.09 - 2018 ПЗ					

мерах безопасности и порядке вывода людей из шахты, выдачу сигналов тревоги на центральный пункт пожарной сигнализации, надежную телефонную связь диспетчера рудника со всеми абонентами.

Для обеспечения оперативно-диспетчерского контроля и управления технологическими процессами рудника предусматривается создание комплексной автоматизированной системы контроля и управления АСДУ.

В части противопожарной защиты подземных горных выработок в автоматизированной системе выделяются следующие элементы системы контроля и дистанционного управления технологических объектов:

1. Газовый контроль (метаноконтроль)

Данная подсистема обеспечивает: измерение содержание метана и водорода в заданных точках на поверхностных объектах и подземных горизонтах; телеуправление на отключение электропитания загазованных участков и включение местной сигнализации;

2. Шахтные вентиляционные двери

Данная подсистема обеспечивает: сигнализацию состояния шахтных вентиляционных дверей и управление ими, измерение температуры и скорости воздуха в контрольных точках;

3. Пожаротушение

Данная подсистема обеспечивает: контроль установок пожаротушения с выдачей сигнала о пожаре в диспетчерскую, дистанционное управление установками пожаротушения, контроль положения противопожарных дверей с возможностью их дистанционного управления.

5.3 Охрана окружающей среды

5.3.1 Воздействия производства на окружающую среду

При разработке месторождения полезного ископаемого на окружающую среду воздействуют такие факторы как рудничный воздух, отвалообразование пустой породы, затопление территории шахтными водами и прочие.

5.3.2 Мероприятия по защите окружающей среды от вредных воздействий производства

Строительно-монтажные работы по проведению предусмотренных настоящим проектом подземных горных выработок рудника осуществлять в соответствии с требованиями: закона РФ «О недрах», «Правил охраны недр» (06.06.03), «Инструкции по оформлению горных отводов для разработки месторождений полезных ископаемых» (13.03.1998) и других руководящих и нормативных документов в части охраны недр и окружающей среды.

В настоящем проекте приводятся проектные решения в части охраны недр и окружающей среды при вскрытии и подготовке к отработке запасов.

					ДП - 21.05.04.09 - 2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Проектом горного отвода для рудника определены технические границы отработки и представлены предприятию для разработки.

Принятые настоящим проектом технологические производственные процессы при проходке и креплении горных выработок отвечают условиям безопасности ведения горных работ и обеспечивают сохранность полезного ископаемого.

Руда, попутно добываемая при проходке горно-капитальных и подготовительных выработок, будет транспортироваться, выдаваться, складироваться по мероприятиям, составленным и согласованным с рудником. Объемы на устройство таких временных мест (ниш, камер) складирования, а также горных выработок, необходимых по технологии проходки, учтены в данном проекте. Оперативный учет попутно добываемой руды производится геолого-маркшейдерской службой ШПУ с предоставлением геолого-маркшейдерской службе рудника ежемесячной справки о движении руды. Передача руды руднику осуществляется поквартально двухсторонним актом, а отчетность по нормам, установленным ГГУ.

Породу, извлекаемую при проходке горных выработок, предусматривается максимально использовать для закладки выработанного пространства, а остальную выдавать на поверхность в породные отвалы на промплощадке ствола ВС.

Горные работы в опасных зонах (тектонические нарушения, водоносные горизонты и т.д.) ведутся с соблюдением требований «Временного положения о порядке и контроле безопасного ведения горных работ в опасных зонах на горных предприятиях.

Значительное загрязнение рудничного воздуха во время ведения горных работ (буровая пыль, газы от взрывных работ, выхлопные газы двигателей внутреннего сгорания, природные газы) нейтрализуется на местах его образования путем очистки и пылеподавления оросителями, водяными завесами, подачей в шахту свежего воздуха, обеспечивающего вынос пыли с рабочих мест и разжижение газов от взрывных работ до уровня ПДК в соответствии с требованиями «ЕПБ ...». По пути своего движения к вентиляционному стволу воздух, проходя по горным выработкам, очищается путем взаимодействия с влагой и оседания загрязняющих компонентов воздуха на поверхности горных выработок. Таким образом, на поверхность выдается очищенный до санитарных норм воздух, не загрязняющий атмосферу.

Правильность проектных решений подтверждают и расчеты приземных концентраций (том 7 «Оценка воздействия на окружающую среду» (ОВОС) настоящего проекта.), которые показывают, что воздействие на селитебную территорию в атмосферу не может быть значительным и способным ухудшить существующую экологическую и социально-экономическую обстановку на территории региона.

При производстве строительно-монтажных работ сохраняется существующая схема передачи шахтных вод рудника в очистные сооружения промрайона.

						ДП - 21.05.04.09 - 2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Согласно заданных условий залегания месторождения полезного ископаемого, принято решение о разработке его подземным способом и фланговым вскрытием тремя стволами, два из которых (КС, СС, ВВС) пройдены на всю глубину залегания до горизонта -650м. Также принята, с учетом опыта разработки подобных рудных тел, система этажного принудительного обрушения с одностадийной выемкой и площадным выпуском руды, которая позволяет применить самоходное пневколесное оборудование, для механизации процессов бурения и транспортирования горных пород от забоя до рудоспуска.

Принято решение об использовании данного оборудования с дизельным приводом. При этом парк самоходного бурового оборудования составил 6 единиц СБУ Atlas Copco Boomer 282.

В специальной части дипломного проекта рассмотрен выбор системы технического обслуживания и ремонта буровых установок, а также определены виды и количество ремонтов. Разработана технология восстановления тел вращения, плоских деталей и корпусных деталей наплавкой.

Произведен расчет экономических показателей проводимых работ. Также определены основные технико-экономические показатели и проведено их сравнение с показателями аналогичного предприятия.

Рассмотрены общие правила безопасности и предложены соответствующие меры и способы для ее обеспечения.

					ДП - 21.05.05.09 - 2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Список использованных источников

1. Справочник по горному делу / Под ред. В.А. Гребешкова, Я.С. Пыжьянова, И.Е.Ерофеева. [Текст].-М.: Недра, 1993.-816 с.
2. Справочник по буровым работам. [Текст].-М.: Недра, 1976.- 631 с.
3. Таранов П.Я., Гудзь А.Г. Разрушение горных пород взрывом. [Текст].-М.: Недра, 1976.- 253 с.
4. “Методика расчета производительности самоходного оборудования на очистных и проходческих работах в подземных рудниках Норильского ГМК” [Текст]. Гипроникель, Ленинград, 1983 324 с.
5. Единые нормы выработки и времени на подземные очистные, горнодобывающей промышленности. Москва, 1984-1985
6. Пухов Ю.С. Рудничный транспорт [Текст].-М.: Недра, 1991, -368 с.
7. Григорьев В.Н., Дьяков В.А., Пухов Ю.С.- транспортные машины для подземных работ [Текст].-М.: Недра, 1984.-385 с.
8. Картавый Н.Г. Стационарные машины. [Текст].-М.: Недра, 1981. -327 с.
9. Шилов П.М. Технология производства и ремонт горных машин [Текст].-М.: Недра, 1989.-374 с.:ил.
10. Гилев, А.В. Эксплуатация и ремонт механического оборудования карьеров [Текст]: методическое указания по практическим занятиям, самостоятельной работе и дипломному проектированию для студентов специальностей 17.01, 09.05, и 21.05 всех форм обучения / Л.Н. Коростовенко - КИЦМ: Красноярск, 1990.-56 с.
11. Братченко Б.Ф. Стационарные установки шахт [Текст]: справочное пособие. - М. Недра 1977.-440 с.
12. Барашников, Н.М. Стационарные установки рудников и шахт [Текст]: учеб. Пособие. – Красноярск: изд-во Красноярского Университета, 1985. -196 с.
13. Морозов В.Н. Справочник по электроснабжению угольных шахт [Текст].-М.: Недра, 1975.-574 с.: ил.
14. Галайко, В.В. Экономика и менеджмент горного производства [Текст]: методические указания по выполнению курсовой работы и экономической части дипломного проекта для специальности 090500 “Горные работы” – Красноярск: изд-во ГАЦМиЗ,, 2002.-31 с.
15. Михайлов, А.М.Охрана окружающей среды при разработке месторождений подземным способом [Текст].-М.: Недра, 1991.-184 с.

					ДП - 150402.65-2015 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		