

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	9
1. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ КАРЬЕРНОГО ПОЛЯ	10
1.1 Общие положения	10
1.2. Геологическая характеристика месторождения	12
1.2.1. Стратиграфия и литология	12
1.2.2. Тектоника карьерного поля.....	13
1.2.3. Гидрогеологические условия.....	14
1.2.4. Морфология месторождений и характеристика полезного ископаемого	15
1.2.5. Разведанность карьерного поля и благонадежность разведанных запасов угля.....	17
1.3. Горно-геологические условия разработки	18
2. ГРАНИЦЫ И ЗАПАСЫ КАРЬЕРНОГО ПОЛЯ	22
3. РЕЖИМ РАБОТЫ ПРЕДПРИЯТИЯ.....	27
4. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ МОЩНОСТЬ И СРОК СЛУЖБЫ КАРЬЕРА ..	28
5. ОБОСНОВАНИЕ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ.....	32
6. ВСКРЫТИЕ И ПОРЯДОК ОТРАБОТКИ КАРЬЕРНОГО ПОЛЯ	44
7. ВЫБОР И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ГОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ.....	46
7.1. Методы определения числа технического обслуживания машин	50
7.1.1. Аналитический метод	50
7.1.2. Графический метод.....	51
7.1.3. Метод номограмм	52
8. ПАРАМЕТРЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ.....	55
8.1. Подготовка горных пород к выемке	55
8.2. Выемочно-погрузочные работы	64
8.3. Перемещение карьерных грузов.....	66
8.4. Отвалообразование	70
9. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ	75
9.1. Пассажирские и транспортные перевозки.....	76

					<i>ВКР 21.05.04.03.217023.217024.00.ПЗ</i>					
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	<i>Содержание</i>			Литера	Лист	Листов
Разработ.	Прокудин А.Ю.							у	6	156
Разработ.	Семенов П.С.							<i>КузГТУ, ГОс-171.2</i>		
Руковод.	Аксенов Г.И.									
Н. Контр										
Утв.	Шахманов В.Н.									

9.2. Водоотлив в карьере	76
9.3. Ремонтно-механические мастерские	78
10. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ КАРЬЕРА	79
11. ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	82
11.1. Перечень опасных и вредных производственных факторов, аварий Общие меры по управлению безопасностью труда и промышленной безопасностью	82
11.2. Меры по предотвращению опасных производственных факторов	82
11.2.1. Меры безопасности при работе с ВМ	84
11.2.2. Организация работ при ликвидации отказавших зарядов	85
11.2.3. Предупреждение отказов СИ	85
11.3. Меры по предотвращению вредных производственных факторов ..	87
11.4. Проветривание карьера	88
11.4.1. Определение параметров естественного проветривания	88
11.4.2. Определение баланса вредностей в атмосфере разреза	89
11.4.3. Определение уровня загрязнения атмосферы карьер	92
11.5. Противопожарная защита	94
11.6. План ликвидации аварий	100
11.6.1. Обязанности ответственного руководителя работ по ликвидации аварии (технического директора)	103
11.6.2. Обязанности руководителя аварийно – спасательных работ (командира взвода ПОВГСО)	104
11.6.3. Обязанности директора ПЕ «Разреза Заречный»	104
11.6.4. Обязанности руководителя производственного подразделения (участка, цеха)	105
11.6.5. Обязанности горного диспетчера	105
12. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	107
12.1. Воздействие горного предприятия на окружающую среду	107
12.2. Охрана атмосферы	108
12.3. Охрана водных ресурсов	109
12.4. Охрана земель	110
13. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС НА ПОВЕРХНОСТИ	112

14. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.....	114
14.1. Буровзрывные работы на ПЕ «Разрез Заречный»	114
14.2. Анализ методов оценки сейсмостойкости зданий и сооружений...	116
14.3. Расчет параметров буровзрывных работ для транспортной технологии	117
14.4. Определение конструкции заряда	120
14.5. Определение радиусов опасных зон по сейсмическому воздействию	121
15. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.....	124
15.1. Технические характеристики гидравлического экскаватора Komatsu PC-3000.....	129
15.2. Расчет параметров буровзрывных работ для Komatsu PC-2000 и Komatsu PC-3000	130
15.3. Определение параметров экскаваторной заходки для Komatsu PC-2000 и Komatsu PC-3000.....	137
15.4. Параметры рабочей площадки по взорванным скальным породам	138
15.5. Определение производительности экскаватора Komatsu PC-2000.	138
15.6. Определение производительности экскаватора Komatsu PC-3000.	139
15.7. Расчет необходимой горно-транспортного оборудования	141
15.8. Система разработки Komatsu PC-3000	146
16. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	148
16.1. Расчет ожидаемой экономической эффективности при использовании придонных компенсаторов	148
16.2. Экономическая оценка замены вскрышного оборудования	150
17. ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ.....	152
17.1. Организация гражданской обороны на карьере	152
17.2. Мероприятия при переводе карьера на особый режим.....	153
Список литературы	154

ВВЕДЕНИЕ

АО «Сибирская угольная компания (СУЭК)» одна из крупнейших угледобывающих компаний России, созданная в 2001 году. АО «СУЭК-Кузбасс» ведет добычу каменного угля в Кемеровской области с 2004 года. Разработка осуществляется с помощью семи шахт («Талдинская – Западная -1», «Талдинская – Западная -2», им. А.Д. Рубана, им. В.Д.Ялевского, им. С.М. Кирова, «Комсомолец», «Полысаевская»), двух разрезов («Заречный», «Камышанский») и четырех обогатительных фабрик (ОФ шахты «Комсомолец», ОФ шахты «Полысаевская», ОФ шахты «Талдинская-Западная 1», Секции № 1 и № 2 ОФ шахты им. С.М. Кирова). Калорийность добываемого угля составляет от 5800 до 6100 ккал/кг.

Выпускная квалификационная работа посвящена открытой разработке угольного месторождения в границах ПЕ «Разрез Заречный» АО «СУЭК-Кузбасс», а специальная часть обоснованию снижения сейсмической активности на горные выработки шахты «Талдинская-Западная» и внедрению в производственный процесс гидравлического экскаватора Komatsu PC 3000.

ПЕ «Разрез Заречный» одно из самых перспективных предприятий АО «СУЭК-Кузбасс», добывающих энергетический уголь марки ДГ.

					ВКР 21.05.04.03.217023.217024.00.ПЗ			
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разработ.</i>		<i>Прокудин А.Ю.</i>			<i>Введение</i>	<i>Литера</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разработ.</i>		<i>Семенцов П.С.</i>				<i>у</i>	9	156
<i>Руковод.</i>		<i>Аксенов Г.И.</i>				<i>КузГТУ, ГОс-171.2</i>		
<i>Н. Контр</i>								
<i>Утв.</i>		<i>Шахманов В.Н.</i>						

1. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ КАРЬЕРНОГО ПОЛЯ

1.1 Общие положения

В настоящее время АО «СУЭК-Кузбасс» ПЕ «Разрез Заречный» действующее угледобывающее предприятие, ведущее разработку Талдинского месторождения каменного угля открытым способом.

Горные работы ведутся в соответствии с проектной документацией: «Технический проект отработки участка «Заречный» Талдинского каменноугольного месторождения», разработанной ООО «Сибниинуглеобогащение» в 2015 г. и согласованной ЦКР-ТПИ Роснедр (протокол от 26.06.2015 №107/15-стп).

Административно АО «СУЭК-Кузбасс» ПЕ «Разрез Заречный» расположен на территории Прокопьевского муниципального округа Кемеровской области – Кузбасс.

Ближайшие промышленные центры - города Новокузнецк, Прокопьевск и Киселевск, находятся соответственно в 47, 40 и 35 км к югу и юго-западу от участка.

Участок недр находится в центральной части Ерунаковского геолого-промышленного района Кузбасса, приуроченного к западной части Талдинской брахисинклинальной складки.

Ситуационная схема расположения АО «СУЭК-Кузбасс» ПЕ «Разрез Заречный» представлена на рисунке 1.1.

					<i>ВКР 21.05.04.03.217023.217024.01.ПЗ</i>			
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разработ.</i>	Прокудин А.Ю.				<i>1. Геологическое строение карьерного поля</i>	<i>Литера</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разработ.</i>	Семенов П.С.					у	10	156
<i>Руковод.</i>	Аксенов Г.И.					<i>КузГТУ, ГОс-171.2</i>		
<i>Н. Контр</i>								
<i>Утв.</i>	Шахманов В.Н.							

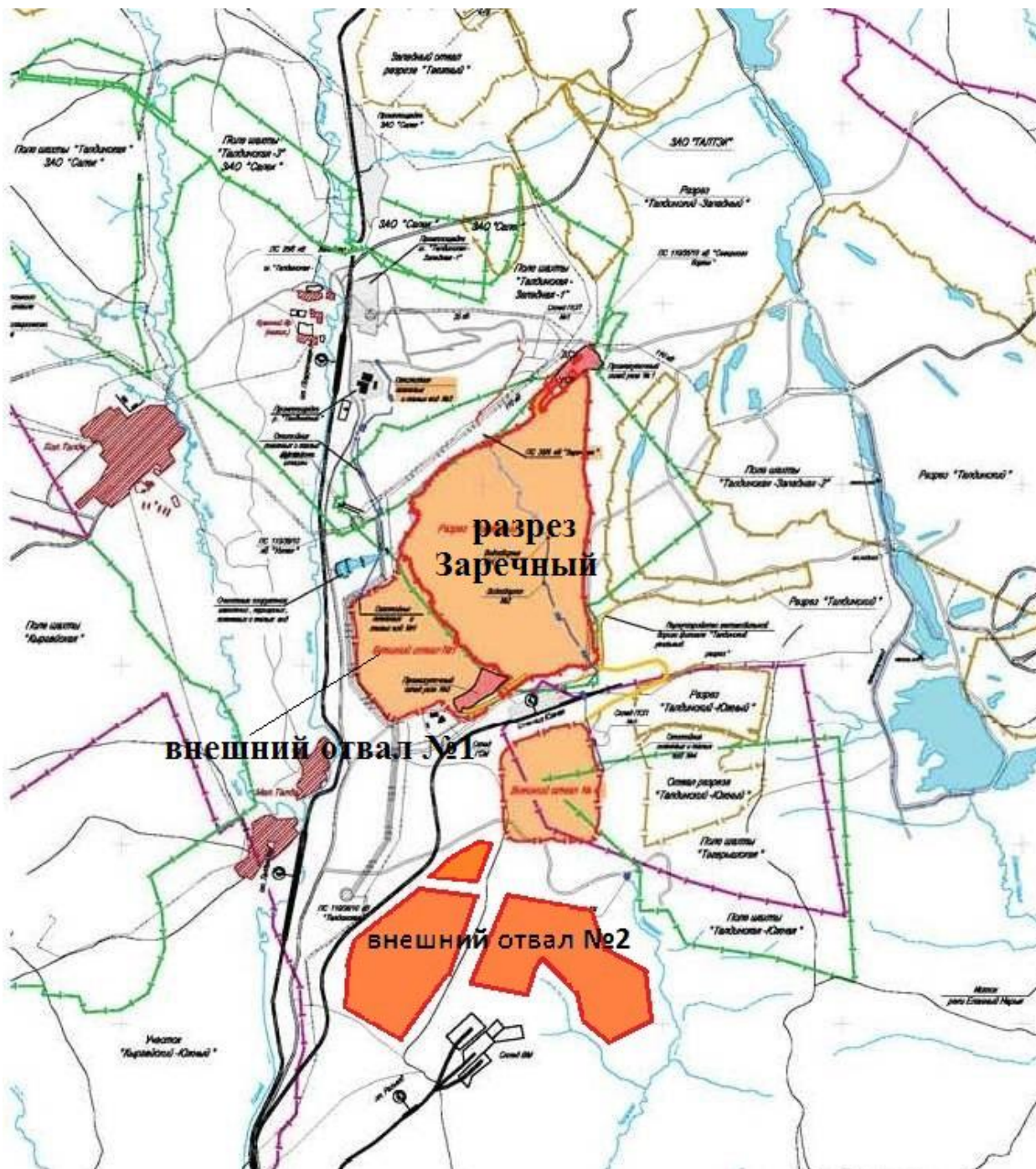


Рисунок 1.1. – Ситуационная схема расположения разреза

Поверхность участка горных работ представляет собой изрезанный логами водораздел рек Тагарыш и Кыргай. Ландшафт лесостепной. Залесены только долины логов и их склоны, особенно северные и северо-восточные. Здесь преимущественно произрастают кустарники, осина и береза. Водораздельные части заняты под пашни и сенокосы. Долина р. Тагарыш, протекающей вдоль восточной границы, и долины крупных логов заболочены.

						ВКР 21.05.04.03.217023.217024.01.ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата			11

Рельеф участка увалистый, абсолютные отметки водоразделов 330-370 м, долин 224-350 м. Вершины водоразделов плоские, к югу и юго-востоку постепенно переходят в пологие склоны (7-12°), а к северу, западу и юго-западу - в более крутые, преимущественно 15-20°, иногда 30-40°.

Климат района резко континентальный. Абсолютный минимум температур в наиболее холодные месяцы достигает минус 43,9°С. Среднемесячная температура декабря, января и февраля составляет минус 18-20°С.

Устойчивый снежный покров удерживается с начала ноября до конца апреля. Мощность снежного покрова в зависимости от залесенности и рельефа местности колеблется от 0,3 до 2,0 м. Глубина промерзания почвы на открытых южных склонах, где мощность снежного покрова минимальная, достигает 2,0-2,5 м, на залесенных северных склонах со снежным максимальным покровом глубина промерзания колеблется от 0,10 до 0,30-0,50 м. В поймах рек и логов грунт, как правило, не промерзает.

Наиболее жарким месяцем является июль, среднемесячная температура которого составляет +19,4°С. Максимальная температура достигает +36,7°С.

Среднегодовая сумма осадков составляет 497 мм.

Ветры в районе преобладают юго-западные со средней скоростью 5-7 м/с, иногда их скорость достигает 17-24 м/с.

1.2. Геологическая характеристика месторождения

1.2.1. Стратиграфия и литология

АО «СУЭК-Кузбасс» ПЕ «Разрез Заречный» расположен в границах Талдинского месторождения каменного угля.

В строении Талдинского месторождения принимают участие осадки Ерунаковской свиты кольчугинской серии и четвертичные отложения. Ерунаковская свита представлена ленинской, грамотеинской и тайлуганской подсвитами.

Литологический состав толщи на участке представлен переслаиванием разномерных песчаников серого цвета с крупно- и мелкозернистыми

					ВКР 21.05.04.03.217023.217024.01.ПЗ	Лист
						12
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

алевролитами темно-серого цвета. Реже встречается более тонкое переслаивание песчано-алевролитовой толщи. Аргиллиты и углистые породы в основном приурочены к кровле или почве угольных пластов или являются внутрипластовыми прослоями.

Угленосность свиты на участке составляет 16%.

Продуктивные отложения свиты повсеместно перекрыты четвертичными отложениями мощностью от 5–10 до 30–40 м, представленными суглинками и глинами, а в долинах речки и логов – илистым материалом и полуокатанными обломками коренных пород.

«Горельники» представлены обожженными алевролитами, песчаниками буровато-коричневого, бурого цвета с желтоватым оттенком.

1.2.2. Тектоника карьерного поля

Участок приурочен к призмковой части Караканской синклинали. Ось складки простирается с северо-запада на юго-восток с пологим погружением (5-100) на юго - восток. Призмковая часть складки широкая с пологими падениями крыльев. Складка ассиметричная. Восточное ее крыло пологое, падение на юго-запад под углом 8-120. На востоке участка вблизи крупного надвига «IV» крыло осложняется дополнительной антиклинальной складкой с довольно пологими падениями крыльев. При приближении к дизъюнктиву углы падения восточного крыла антиклинальной складки заметно увеличиваются до 300 (22 р.л.).

Западное крыло Караканской синклинали на севере участка также пологое, но южнее 4 р.л. углы падения складки постепенно увеличиваются и на юге достигают 40-600.

Разрывная тектоника в пределах участка развита слабо. Наиболее крупное нарушение «IV» установлено на юге участка. По форме повторяет пликтивную структуру чашеобразной формы и окаймляет участок с юга и востока.

Падение дизъюнктива на восток и юго-восток под углом 10-300. Увеличение угла падения отмечается с глубиной. Амплитуда смещения до 350 м по сместителю установлена на 10 р.л. Стратиграфическая – 126 м.

					ВКР 21.05.04.03.217023.217024.01.ПЗ	Лист
						13
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Надвиг носит согласный характер и сопровождается зоной нарушенных и дробленных пород. Мощность зоны непостоянная и изменяется от 6 до 30 м. На границе слияния с Воробьевским взбросом, мощность ее увеличивается до 500 м.

Кроме этого дизъюнктива на участке геологоразведочными работами установлено несколько малоамплитудных согласных нарушений, оперяющих крупный разрыв. Не исключено, что при вскрытии горными выработками этой толщи будет установлена мелкоамплитудная нарушенность, о чем свидетельствуют локальные увеличения мощности по пластам в отдельных скважинах.

По сложности геологического строения участок в целом можно отнести к I группе сложности согласно «Классификации запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых».

1.2.3. Гидрогеологические условия

Гидрогеологические условия участка определяются рельефом и климатом местности, литологическим составом и нарушенностью коренных пород.

Основными поверхностными водотоками участка являются реки Кыргай и Талда. Речка Кыргай, является наиболее крупным левым притоком р. Ускат и делит участок на две части западную и восточную. В геоморфологическом отношении западный участок представляет собой водораздельную поверхность с крупными логами, прилегающими к поймам речек Талда и Кыргай. Абсолютные отметки в основном до 290,0 м и только в северо-западной части на небольшой площади участка -320 м.

Поверхность восточной части характеризуется более высокими отметками рельефа. Абсолютные отметки поверхности достигают 389 м.

Максимальный расход р. Кыргай – 8 м³/с, наблюдается в середине апреля, уровень поднимается на 2,8 м (апрель 1987г). Минимальный расход наблюдается летом и зимой, обычно не превышает 0,2-0,3 м³/с.

Кроме реки Кыргай непосредственно вдоль северо – западной границы участка протекает речка Талда, являющаяся правым притоком р. Кыргай.

					ВКР 21.05.04.03.217023.217024.01.ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		14

Протяженность речки около 20 км. Расход в половодье составляет 3-4 м³/с, в меженный период - 0,1-0,2 м³/с.

1.2.4. Морфология месторождений и характеристика полезного ископаемого

Угленосная толща в пределах поля разреза АО «СУЭК-Кузбасс» ПЕ «Разрез Заречный» представлена 5-ю угольными пластами: 73, 80, 78, 81, 82. Пласт 73-72 на поле участка расщепляется на два самостоятельных пласта 73 и 72, при этом пласт 72 не принимается в подсчет. Пласт 80-78 расщепляется на два самостоятельных пласта 80 и 78 от 5 р.л. на север.

Наиболее мощным пластом является пласт 80-78, мощностью 14,39 м. Все пласты в основном сложного строения. Количество породных прослоев колеблется в пределах 2-4, в пласте 78 их число достигает 11.

Характеристика пластов угля на ПЕ «Разрез Заречный» АО «СУЭК-Кузбасс» приведена в таблице 1.1

Оценка качественных показателей углей ПЕ «Разрез Заречный» проводилась по керновым пробам из разведочных скважин и данным, представленным геологической службой разреза.

По макроскопическому составу угли сложены, в основном, полублестящими (более 55%) и полуматовыми (около 20%) типами. Содержание групп микрокомпонентов в органической части углей каждого пласта составляет: витринит 62-66%, семивитринит 3-4 %, липтинит 2%, инертинит 28-32%.

Минеральные компоненты угля чаще всего представлены тонкодисперсной глиной. Показатель отражения витринита изменяется от 0,67% до 0,70%, что соответствует I и II стадии метаморфизма.

Угли характеризуются выходом летучих веществ 36,3-38,1%, толщиной пластического слоя 6-9 мм. По классификационным показателям в соответствии с ГОСТ 25543-88 угли разреза относятся к витринитовым марки "ДГ". Основные качественные показатели по пластам приводятся в таблице 1.2.

					ВКР 21.05.04.03.217023.217024.01.ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		15

Таблица 1.1

Характеристика угольных пластов ПЕ «Разрез Заречный»

Индекс пласта	Характеристика пород		Значение мощности угольных пачек: числитель-крайние, знаменатель-средние, м	Значение мощности порожних прослоев: числитель-крайние, знаменатель-средние, м	Строение, количество прослоев	Краткая характеристика	Нормальное расстояние от вышележащего пласта, м
	кровли	почвы					
82	Алевролит редко	Алевролит, реже аргиллит и песчанник	<u>8,07-12,87</u> 8,97	<u>0,0-0,67</u> 0,19	В основном простое, иногда 1-3 прослоя	выдержан.	54-90
81	Алевролит, реже аргиллит	Алевролит, реже аргиллит	<u>2,07-4,31</u> 3,59	<u>0,0-0,45</u> 0,09	Простое, редко 1-3 прослоя	относит. выдержан	0-18
80	Алевролит, реже аргиллит	Алевролит, реже аргиллит	<u>10,46-15,79</u> 13,76	<u>0,0-1,58</u> 0,63	От 1 до 11 прослоев, чаще 6-9	относит. выдержан.	-
78	Алевролит, реже аргиллит	Алевролит, реже аргиллит	<u>9,22-17,32</u> 11,30	<u>0,0-0,93</u> 0,41	От 0 до 11 прослоев, чаще 6-9, реже простое	относит. выдержан.	44-70, от пл. 81
73	Алевролит, единичные песчаник и аргиллит	Алевролит, реже песчанник	<u>5,43-8,31</u> 6,72	<u>0,0-0,68</u> 0,22	От простого до 4 прослоев, чаще 3-4, реже простое и 1-2 прослоя.	относит. выдержан.	-

Таблица 1.2

Основные качественные показатели по пластам

Индекс пласта	Марка угля	W ^н , %	W ^{max} , %	A ^d _{чуп} , %	V ^{daf} , %	у _{мм}	Q ^{daf} , ккал/кг
82	ДГ	2,9	8,2	7,8	36,3	6-9	8020
81	ДГ	2,9	8	9,2	38,1	6-9	7740
80	ДГ	2,9	7,7	7,5	37,3	6-9	7770
78	ДГ	2,9	7,8	9	37,5	6-9	7950
73	ДГ	2,6	6,9	8,3	37,5	6-9	7980

Изм. Лист № док. Подпись Дата

ВКР 21.05.04.03.217023.217024.01.ПЗ

Лист 16

1.2.5. Разведанность карьерного поля и благонадежность разведанных запасов угля

Балансовые запасы каменного угля утверждены ГКЗ протоколом № 5990 от 19 июня 1970 года и по состоянию на 01.01.2021г. согласно справке формы 5-гр составляют 95500,0 тыс. т.

По сложности геологического строения месторождение отнесено к 1 группе, по степени изученности – к разведанным в соответствии с «Классификацией запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых».

Институтом «Сибгипрошахт» было выполнено технико-экономическое обоснование кондиций, которые утверждены протоколом ГКЗ СССР от 24 октября 1969 года № 447-к. Согласно этому протоколу приняты следующие параметры кондиций:

- минимальная мощность угольного пласта простого и сложного строения (по сумме угольных пачек и внутрипластовых породных прослоев) - 2,0 м;
- максимальная зольность угля по пластопересечению с учетом 100% засорения внутрипластовыми породными прослоями мощностью до 2 м - 40%.

Подсчет запасов каменного угля производился методом геологических блоков на горизонтальных проекциях. Граница подсчета запасов угля проводится по почве пласта 73. На глубину запасы подсчитаны до горизонта ± 0 м (абс) и отдельно - до полного замыкания нижнего, вошедшего в подсчет запасов пласта 73 согласно протоколу ГКЗ СССР от 19.06.1970г. № 5990. Балансовые и промышленные запасы углей приведены в таблице 1.3.

					ВКР 21.05.04.03.217023.217024.01.ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		17

Балансовые и промышленные запасы угля ПЕ «Разрез Заречный»

Наименование пласта	Балансовые запасы в границах Лицензионного участка по состоянию на 01.01.2021 г, тыс. т (форма 5-ГР)				Эксплуатационные потери, тыс. т	Промышленные запасы, тыс.т
	А	В	С1	А+В+С1		
Пласт 82	1592	660	1407	3659	80,4	3578,6
ДГ	1592	660	0	2252	39,6	2212,4
ОК	0	0	1407	1407	40,8	1366,2
Пласт 81	1403	531	670	2604	152,6	2451,4
ДГ	1403	411	60	1874	101,1	1772,9
ОК	0	120	610	730	51,5	678,5
Пласт 80	0	680	766	1446	100,0	1346
ДГ	0	680	471	1151	80,9	1070,1
ОК	0	0	295	295	19,1	275,9
Пласт 78	27641	5714	4191	37546	883,8	36662,2
ДГ	27641	4800	1098	33539	739,0	32800
ОК	0	914	3093	4007	144,8	3862,2
Пласт 73	24678	15148	10419	50245	1227,7	49017,3
ДГ	24678	14479	6163	45320	1181,6	44138,4
ОК		669	4256	4925	46,1	4878,9
Всего по разрезу	55314	22733	17453	95500	2444,5	93055,5
ДГ	55314	21030	7792	84136	2142,2	81993,8
ОК		1703	9661	11364	302,3	11061,7

1.3. Горно-геологические условия разработки

Литологический состав толщи довольно разнообразный и непостоянный, изменяется как по простиранию, так и на глубину.

Четвертичные отложения, представленные рыхлыми образованиями, сплошным чехлом покрывают палеозойские отложения участков и месторождения. Мощность рыхлых отложений колеблется от 0,2-10м в долинах рек и логах до 40м на водоразделах. Представлены они суглинками, глинами и реже галечниками. На участках развития горельников четвертичные осадки обожжены.

В пределах участков выявлено несколько зон развития горельников, приуроченных к участкам выгорания пластов. Горелые породы представлены песчаниками, алевролитами, иногда суглинками и глинами, обожженными в

					ВКР 21.05.04.03.217023.217024.01.ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		18

процессе подземных пожаров, с включением пепла. Цвет пород розовый до кирпично-красного, структура иногда пористая шлакообразная.

Зона выветривания распространяется до глубины 50÷60 м, иногда до 100 м, и характеризуется повышенной трещиноватостью и влажностью, а также пониженной прочностью (в 3÷4 раза меньше чем у пород незатронутых выветриванием при незначительном отличии углов внутреннего трения).

Литологический состав угленосной толщи характеризуется породами от аргиллитов до песчаников. Наибольшим распространением в отложениях участков пользуются алевролиты, содержание которых достигает 61,3%. Песчанки уступают им в распространении, содержание их в разрезе колеблется в пределах от 18,4 до 27,2%. При этом наблюдается небольшое увеличение содержания песчаников в юго-западной части площади. Аргиллиты в пределах участков развиты слабо (4,2-5,5%) и имеют второстепенное значение.

Текстура угленосных отложений весьма разнообразна. Мощные слои песчаников характеризуются редкой косой или косоволнистой прерывистой слоистостью, обусловленной растительным детритом, иногда скоплением угля гравийной размерности. Песчаники небольшой мощности обладают прерывистой косой и косоволнистой слоистостью. Алевролиты крупные и мелкие имеют тонкую косую или пологоволнистую и горизонтальную слоистость за счет изменения гранулометрического состава обломочного материала и растительного детрита. Часто алевролиты мелкие неслоистые. Аргиллиты неслоистые или с редкой слабо выраженной горизонтальной слоистостью.

На участке в отложениях угленосной толщи наблюдается редко встречающееся в Кузбассе явление крупной косой слоистости. Выражается это явление тем, что замеренные углы падения во вмещающих породах и пластах угля не совпадают и отличаются довольно значительно (до 20°). Крупная косая слоистость чаще наблюдается в кровле пластов 78 и 73 в северо-восточном крыле Талдинской синклинали и реже в кровле пластов 88-87, 86-84, 82. Но это явление не имеет повсеместного распространения и ограничивается небольшими участками.

					ВКР 21.05.04.03.217023.217024.01.ПЗ	Лист
						19
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Учитывая литологический состав, генетическую принадлежность и физическое состояние все горные породы участка можно разделить на 4 группы:

- рыхлые четвертичные отложения;
- коренные породы, затронутые выветриванием;
- коренные породы незатронутые выветриванием;
- горельники.

Таблица 1.4

Физико-механические свойства горных пород ПЕ разрез «Заречный» АО «СУЭК-Кузбасс»

Наименование литотипа пород и поверхностей ослабления	Плотность, т/м ³	Сцепление, т/м ²	Угол внутреннего трения, град.
1. Четвертичные отложения			
Глина	2,69	3,4	17
Суглинок	2,71	2,0	17
3. Выветрелые коренные породы			
Песчаники	2,43	7,4	34
Алевролиты	2,45	4,2	32
Аргиллиты	2,4	2,6	19
Угли	1,39	1,2	27
4. Коренные породы вне зоны выветривания			
Песчаники	2,68	18,3	32
Алевролиты	2,68	13,2	33
Аргиллиты	2,67	9,6	29
Угли	1,37	1,7	27
2. Горельные породы			
	2,28	8,25	33
5. Взорванные коренные породы			
	2,17	2,04	30
6. По контактам пород			
слоев прочных пород	-	2,0	16
слоев слабых пород (аргиллит, уголь)	-	1,1	9
четвертичные отложения – коренные породы	-	2,5	14

В горных породах кольчугинской серии, слагающих угленосную толщу участка, содержание двуокиси кремния составляет: в песчаниках – более 40%; в алевролитах – от 20 до 40%; в аргиллитах – от 10 до 30%.

Углевмещающие породы участка являются силикозоопасными.

При работе современной высокопроизводительной техники и бурении скважин под взрыв значительно повышается запыленность воздуха. По существующим правилам безопасности в угольной промышленности угольная пыль пластов с выходом летучих веществ более 10% является взрывоопасной.

Среднее содержание выхода летучих веществ по пластам колеблется от 35,8 до 37,8%. Следовательно, угольная пыль всех пластов взрывоопасна.

Склонность углей к самовозгоранию оценивается по величине разности (Δt) температур возгорания проб исходного (восстановленного) ($t_{вв}$) и окисленного пергидролом ($t_{во}$) угля – метод В.С. Веселовского и Г.И. Орлеанской [2]. Угли, дающие понижение возгорания проб окисленного угля по сравнению с исходным углем на 25°C и более, считаются опасными по самовозгораемости.

Угли всех пластов оцениваются как склонные к самовозгоранию.

Подтверждением этому выводу служат выявленные в ходе разведочных работ участки залегания обожженных пород – горельников в местах естественного подземного выгорания угольных пластов.

					ВКР 21.05.04.03.217023.217024.01.ПЗ	Лист
						21
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

2. ГРАНИЦЫ И ЗАПАСЫ КАРЬЕРНОГО ПОЛЯ

ПЕ «Разрез Заречный» рассматривается в границах, определенных лицензией на право пользования недрами КЕМ 01343 ТЭ от 21 декабря 2007 года, предоставленной АО «СУЭК-Кузбасс», с целевым назначением добычи каменного угля открытым способом.

Границами горного отвода лицензионного участка недр в плане являются:

- на севере, западе и юге выход почвы пласта 73-72 под наносы;
- на востоке вертикальная граница с разрезом «Талдинский».

Максимальная протяженность участка по восточной границе- 3,1км; с запада на восток – до 2км. Площадь участка недр – 4,69 км² (469 га).

Уточнённые границы горного отвода закреплены горноотводным актом от 08.04.2008г № 1777, предоставленным Управлением Ростехнадзора по Кемеровской области, и на плане поверхности обозначены угловыми точками 1-2-3-далее по порядку 17-18-1, на геологических разрезах по разведочным линиям 5,13 и VII разведочному профилю. Нижняя граница – почва пласта 73-72 до горизонта +50м (абс.) и далее горизонт +50м. (абс.). Площадь проекции горного отвода, обозначенная на плане угловыми точками, составляет 469,3га. Но в виду того, что данный горноотводный акт не был внесен в лицензию на право пользования недрами КЕМ 01343 ТЭ в качестве изменения границ предоставленного участка недр, а только приобщён в лицензионное дело согласно письму Кузбасснедра от 25.11.2011 № 12-4/3330, то границами участка недр «Заречный» остаются предварительные границы горного отвода.

Институтом «Сибгипрошахт» было выполнено технико-экономическое обоснование кондиций, которые утверждены протоколом ГКЗ СССР от 24 октября 1969 года № 447-к. Согласно этому протоколу приняты следующие параметры кондиций:

					<i>ВКР 21.05.04.03.217023.217024.02.ПЗ</i>			
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	2. Границы и запасы карьерного поля КузГТУ, ГОс-171.2			
<i>Разработ.</i>	<i>Прокудин А.Ю.</i>							
<i>Разработ.</i>	<i>Семенов П.С.</i>							
<i>Руковод.</i>	<i>Аксенов Г.И.</i>							
<i>Н. Контр</i>								
<i>Утв.</i>	<i>Шахманов В.Н.</i>					<i>Литера</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
					у		22	156

- минимальная мощность угольного пласта простого и сложного строения (по сумме угольных пачек и внутрипластовых породных прослоев) - 2,0 м;

- максимальная зольность угля по пластопересечению с учетом 100% засорения внутрипластовыми породными прослоями мощностью до 2 м - 40%.

Подсчет запасов каменного угля производился методом геологических блоков на горизонтальных проекциях. Граница подсчета запасов угля проводится по почве пласта 73. На глубину запасы подсчитаны до горизонта ± 0 м (абс) и отдельно - до полного замыкания нижнего, вошедшего в подсчет запасов пласта 73 согласно протоколу ГКЗ СССР от 19.06.1970г. № 5990.

Промышленные и эксплуатационные запасы угля ПЕ «Разрез Заречный» получены путем исключения эксплуатационных потерь из балансовых запасов угля в технических границах разреза.

Для подсчета промышленных запасов угля ПЕ «Разрез Заречный» по каждому пласту и для каждой выемочной единицы были определены средневзвешенные величины углов падения пластов, мощности чистых угольных пачек и мощности породных прослоев (таблица 2.3).

Объемы вскрышных пород в технической границе ПЕ «Разрез Заречный» подсчитаны в графической программе Autocad. Результаты расчета объемов вскрыши и среднего промышленного коэффициента вскрыши приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Результаты расчета объемов вскрышных пород

Наименование показателей	Количество
Объем вскрыши всего, тыс. м ³	371183
Промышленные запасы угля, тыс. т	76500,7
Эксплуатационные запасы угля (с учетом засорений), тыс. т	85141,7
Средний промышленный коэффициент вскрыши, м ³ /т	6,2

Таблица 2.2

Запасы угля в технических границах ПЕ «Разрез Заречный»

Наименование пласта	Балансовые запасы в границах Лицензии КЕМ 01343 ТЭ на 01.01.2021г., тыс. т				Балансовые запасы за пределами технической границы под восточным бортом «Разреза Заречный», тыс. т.				Балансовые запасы в предохранительном углепородном целике, тыс. т.				Остаток балансовых запасов в технической границе «Разреза Заречный» на 01.01.2022г., тыс. т.			
	А	В	С ₁	А+В+С ₁	А	В	С ₁	А+В+С ₁	А	В	С ₁	А+В+С ₁	А	В	С ₁	А+В+С ₁
82	1592	660	1407	3659	879	58	67	1004					713	602	1340	2655
в т.ч. марочные	1592	660	0	2252	879	58	0	937					713	602	0	1315
окисленные	0	0	1407	1407	0	0	67	67					0	0	1340	1340
81	1403	531	670	2604	433	6	17	456					970	525	653	2148
в т.ч. марочные	1403	411	60	1874	433	3	6	442					970	408	54	1432
окисленные	0	120	610	730	0	3	11	14					0	117	599	716
80	0	680	766	1446	0	132	39	171					0	548	727	1275
в т.ч. марочные	0	680	471	1151	0	132	39	171					0	548	432	980
окисленные	0	0	295	295	0	0	0	0					0	0	295	295
78	27641	5714	4191	37546	4383	408	517	5308					23258	5306	3674	32238
в т.ч. марочные	27641	4800	1098	33539	4383	376	418	5177					23258	4424	680	28362
окисленные	0	914	3093	4007	0	32	99	131					0	882	2994	3876
73	24678	15148	10419	50245	4804	1678	1308	7790	624	320	742	1686	19250	13150	8369	40769
в т.ч. марочные	24678	14479	6163	45320	4804	1570	1292	7666	624	320	310	1254	19250	12589	4561	36400
окисленные	0	669	4256	4925	0	108	16	124	0	0	432	432	0	561	3808	4369
Всего по разрезу	55314	22733	17453	95500	10499	2282	1948	14729	624	320	742	1686	44191	20131	14763	79085
в т.ч. марочные	55314	21030	7792	84136	10499	2139	1755	14393	624	320	310	1254	44191	18571	5727	68489
окисленные	0	1703	9661	11364	0	143	193	336	0	0	432	432	0	1560	9036	10596

ВКР 21.05.04.03.217023.217024.02.ПЗ

Таблица 2.3

Промышленные запасы ПЕ «Разреза Заречный»

Обозначение угольного пласта, марка угля	Зольность (ЧУП), %	Балансовые запасы угля в границах отработки, тыс.т		Эксплуатационные потери														Всего потерь		Промышленные запасы
				в кровле пласта			в почве пласта			на верхней площадке угольного уступа			при ведении БВР		при транспортировке					
				м	%	тыс.т	м	%	тыс. т	м	%	тыс.т	%	тыс. т	%	тыс. т				
Пласт 73 с углами более 15 град																				
Всего	7,30	5314,9	5694,1	0,15	1,64	87,1	0,1	1,13	60,1	0,15	1,56	83,0	0,15	8,0	0,60	31,9	5,08	270,1	5044,9	
ОК		2753,5	2959,7	0,15		45,1	0,1		31,1			43,0		4,1		16,5		139,8	2613,6	
ДГ		2561,5	2734,5	0,15		42,0	0,1		29,0			40,0		3,8		15,4		130,2	2431,2	
Пласт 73 с углами менее 15 град																				
Всего	7,30	35454,3	39318,5	0,13	1,30	462,0	0,1	1,04	369,6	0,0	0,00	0,0	0,15	53,2	0,60	212,7	3,10	1097,4	34356,8	
ОК		1615,9	1759,4	0,13		18,9	0,1		15,1			0,0		2,4		9,7		46,1	1569,8	
ДГ		33838,4	37559,1	0,13		443,1	0,1		354,5			0,0		50,8		203,0		1051,4	32787,0	
Пласт 78 с углами более 15 град																				
Всего	9,00	4032,7	4451,6	0,15	1,19	48,0	0,1	0,82	33,1	0,15	2,00	80,7	0,15	6,0	0,60	24,2	4,76	192,0	3840,8	
ОК		2063,1	2311,5	0,15		25,2	0,1		17,4			41,3		3,1		12,4		99,3	1963,9	
ДГ		1969,6	2140,1	0,15		22,8	0,1		15,7			39,4		3,0		11,8		92,7	1876,9	
Пласт 78 с углами менее 15 град																				
Всего	9,00	28205,6	31259,4	0,13	0,95	266,8	0,1	0,76	213,4	0,0	0,00	0,0	0,15	42,3	0,60	169,2	2,45	691,8	27513,8	
ОК		1813,3	2038,3	0,13		17,7	0,1		14,2			0,0		2,7		10,9		45,5	1767,7	
ДГ		26392,3	29221,1	0,13		249,1	0,1		199,3			0,0		39,6		158,4		646,3	25746,0	
Пласт 80 с углами более 15 град																				
Всего	7,50	635,1	669,4	0,15	3,70	23,5	0,1	2,55	16,2	0,15	2,00	12,7	0,15	1,0	0,60	3,8	9,0	57,1	578,0	
ОК		0,0	0,0	0,15		0,0	0,1		0,0			0,0		0,0		0,0		0,0	0,0	
ДГ		635,1	669,4	0,15		23,5	0,1		16,2			12,7		1,0		3,8		57,1	578,0	
Пласт 80 с углами менее 15 град																				
Всего	7,50	639,9	1220,6	0,13	3,31	21,2	0,1	2,65	16,9	0,0	0,00	0,0	0,15	1,0	0,60	3,8	6,70	42,9	597,0	
ОК		295,2	552,3	0,13		9,4	0,1		7,5			0,0		0,4		1,8		19,1	276,2	
ДГ		344,7	668,3	0,13		11,8	0,1		9,4			0,0		0,5		2,1		23,8	320,9	
Пласт 81 с углами более 15 град																				
Всего	9,20	55,9	60,1	0,13	4,32	2,4	0,1	2,98	1,7	-	2,00	1,1	0,15	0,1	0,60	0,3	10,04	5,6	50,3	
ОК		55,9	60,1	0,0		2,4	0,1		1,7			1,1		0,1		0,3		5,6	50,3	
ДГ		0,0	0,0	0,0		0,0	0,1		0,0			0,0		0,0		0,0		0,0	0,0	

ВКР 21.05.04.03.217023.217024.02.ПЗ

Изм. Лист

№ докум.

Подпис

Дата

Обозначение угольного пласта, марка угля	Зольность (ЧУП), %	Балансовые запасы угля в границах отработки, тыс.т		Эксплуатационные потери														Всего потерь		Промышленные запасы
				в кровле пласта			в почве пласта			на верхней площадке угольного уступа			при ведении БВР		при транспортировке					
				ЧУП	угольной массы	м	%	тыс.т	м	%	тыс. т	м	%	тыс.т	%	тыс. т	%	тыс. т	%	тыс. т
Пласт 81 с углами менее 15 град																				
Всего	9,20	2092,1	2254,9	0,13	3,49	72,9	0,1	2,79	58,3	0,0	0,00	0,0	0,15	3,1	0,60	12,6	7,03	147,0	1945,1	
ОК		660,1	707,4	0,13		22,7	0,1		18,2			0,0		1,0		4,0		45,9	614,2	
ДГ		1432,0	1547,5	0,13		50,2	0,1		40,2			0,0		2,1		8,6		101,1	330,9	
Пласт 82 с углами более 15 град																				
Всего	0,00	0,0	0,0	0,15	0,00	0,0	0,00		0,0	0,15	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,0	
ОК		0,0	0,0	0,15		0,0			0,0			0,0		0,0					0,0	
ДГ		0,0	0,0	0,15		0,0			0,0			0,0		0,0					0,0	
Пласт 82 с углами менее 15 град																				
Всего	7,80	2654,5	2797,1	0,13	1,27	33,6	0,1	1,01	26,9	0,0	0,00	0,0	0,15	4,0	0,60	15,9	3,03	80,4	2574,1	
ОК		1340,0	1421,1	0,13		17,1	0,1		13,7			0,0		2,0		8,0		40,8	1299,2	
ДГ		1314,5	1376,0	0,13		16,5	0,1		13,2			0,0		2,0		7,9		39,6	1274,9	
Итого по разрезу	8,06	79085,0	87725,7		1,29	1017,4	1,01		796,2		0,22	177,5	0,15	118,6	0,60	475,5	3,27	2584,3	76500,7	
ОК		10597,0	11809,8		1,50	158,5	1,12		118,7		0,81	85,4	0,15	15,9	0,60	63,6	4,17	442,1	10154,9	
ДГ		68488,0	75915,9		1,25	859,0	0,99		677,4		0,13	92,1	0,15	102,7	0,60	410,9	3,13	2142,1	66345,8	

ВКР 21.05.04.03.217023.217024.02.ПЗ

3. РЕЖИМ РАБОТЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

Техническим проектом [27] режим работы разреза принят в соответствии с требованиями «Временных норм технологического проектирования угольных и сланцевых разрезов» ВНТП 2-92.

- на вскрышных работах – 365 рабочих дней в году, 7 дней в неделю, 2 смены по 12 часов,
- на добычных работах – 365 рабочих дней в году, 7 дней в неделю, 2 смены по 12 часов,
- вспомогательные службы – 250 дней в году, 5 дней в неделю, 1 смена по 8 часов.

Взрывные работы принято проводить в первую смену в светлое время суток.

					<i>ВКР 21.05.04.03.217023.217024.03.ПЗ</i>			
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разработ.</i>	<i>Прокудин А.Ю.</i>				<i>3. Режим работы предприятия</i>	<i>Литера</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разработ.</i>	<i>Семенов П.С.</i>					<i>у</i>	<i>27</i>	<i>156</i>
<i>Руковод.</i>	<i>Аксенов Г.И.</i>					<i>КузГТУ, ГОс-171.2</i>		
<i>Н. Контр</i>								
<i>Утв.</i>	<i>Шахманов В.Н.</i>							

4. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ МОЩНОСТЬ И СРОК СЛУЖБЫ КАРЬЕРА

Производственная мощность ПЕ «Разреза Заречный» АО «СУЭК-Кузбасс» на настоящий момент составляет 4000 тыс. т. угля в год.

Объемы горных работ при максимальной мощности предприятия представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Производительная мощность ПЕ «Разрез Заречный»

Вид работ	Производительность		
	годовая	месячная	суточная
Вскрышные работы, тыс.м ³	28800	2400	80
Добычные работы, тыс.т	4000	333	11

При применении транспортной технологии добычи угля, критерием оценки оптимальной производительности разреза является скорость подвигания фронта горных работ, которая в свою очередь зависит от скорости подвигания вскрышного и добычного забоев при ведении горных работ.

Скорость подвигания вскрышного фронта v_v , м/год, определяется по формуле

$$v_v = \frac{Q_v}{L_v \cdot H_v}, \quad (4.1)$$

где Q_v – суммарная производительность экскаваторов на вскрышных работах, тыс. м³/год;

L_v – протяженность вскрышного фронта, м;

H_v – мощность вскрышных пород, м.

					ВКР 21.05.04.03.217023.217024.04.ПЗ		
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата			
Разработ.	Прокудин А.Ю.				Литера	Лист	Листов
Разработ.	Семенов П.С.				у	28	156
Руковод.	Аксенов Г.И.				КузГТУ, ГОс-171.2		
Н. Контр							
Утв.	Шахманов В.Н.						
					4. Производственная мощность и срок службы карьера		

Производительность по условию интенсивности развития горных работ $D_{год}$, тыс. т/год, определяется по формуле

$$D_{год} = v_{\varepsilon} \cdot \sum (L_{\partial}^i \cdot m_{\text{пл}}^i \cdot \gamma_{\text{пл}}^i \cdot k_{\text{пл}}^i), \quad (4.2)$$

где L_{∂}^i – длина фронта добычных работ по i -тому пласту, км;

$m_{\text{пл}}^i$ – мощность i -того угольного пласта с учетом засорения внутрипластовыми породными прослоями, м;

$\gamma_{\text{пл}}^i$ – объемный вес i -того угольного пласта с учетом засорения внутрипластовыми породными прослоями, м;

$k_{\text{пл}}^i$ – коэффициент перехода от геологических к промышленным запасам по i -тому угольному пласту, учитывающий величину эксплуатационных потерь чистых угольных пачек и засорение промышленных запасов угля при добыче (0,9).

Для данных горно-геологических условий и принятой проектной мощности 4000 тыс. т, выполнен проверочный расчет максимальной проектной мощности по условию интенсивности развития горных работ.

Результаты расчета максимальной проектной мощности разреза по условию интенсивности развития горных работ представлены в таблице 4.2.

Результаты проверочного расчета подтверждают, что производительность разреза по условию интенсивности развития горных работ обеспечивает принятую проектную мощность разреза.

Календарный план отработки ПЕ «Разрез Заречный» АО «СУЭК-Кузбасс» представлен в таблице 4.3.

Результаты расчета максимальной проектной мощности участка по условию
интенсивности развития горных работ

Наименование параметра	Ед. изм.	Значение
Максимальная годовая производительность вскрышного оборудования:	–	–
– продольная	тыс. м ³ /год	24000
– поперечная	тыс. м ³ /год	44000
Длина фронта горных работ:	–	–
– продольная	км	0,7
– поперечная	км	0,8
Средняя высота рабочей зоны:	–	–
– продольная	м	130
– поперечная	м	210
Результирующий угол рабочего борта:	–	–
– продольная	град	18
– поперечная	град	13
Скорость подвигания фронта горных работ:	–	–
– продольная	м/год	230,8
– поперечная	м/год	270,8
Расчетная мощность участка по добыче:	–	–
– продольная	тыс. т/год	4230
– поперечная	тыс. т/год	4183
Принятая проектная мощность	тыс. т/год	4000

Таблица 4.3

Календарный план

Наименование показателей	Годы отработки																Итого	
	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036		
Объем добычи угля, тыс. т	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	1142	85142
В том числе по пластам																		
73	1500	1500	1300	1900	2000	2189	1780	1709	1835	2239	2357	2400	2439	2500	2700	297	43645	
ДГ	1500	1500	1300	1900	2000	2189	1780	1709	1835	2239	2357	2000	2039	2100	2300	264	39112	
ОК												400	400	400	400	33	4533	
78	2250	2250	2364	1500	1200	1000	1200	1220	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1300	843	34827	
ДГ	2250	2250	2364	1500	1200	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	800	558	30622	
ОК							200	220	500	500	500	500	500	500	500	285	4205	
80		200	136	150	100	100	200	200	200	200	143	100	61				1790	
ДГ		200	136	150	100	100	70	70	70	100	100	100	61				1257	
ОК							130	130	130	100	43						533	
81	250	50	200	150	200	200	300	251	200	61							2162	
ДГ	140	30	120	90	110	110	210	210	185	61							1446	
ОК	110	20	80	60	90	90	90	41	15								716	
82				300	500	511	520	620	265								2716	
ДГ				155	260	260	260	260	141								1336	
ОК				145	240	251	260	360	124								1380	
Вскрышные породы, тыс. м³	17000	17000	17000	17000	17000	17000	17000	15000	15000	13000	13000	13000	12000	11000	11000	3083	371183	
В том числе по междупластьям																		
73 - 78	9000	9000	9000	9000	9000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	6000	6000	6000	1783	193200	
78 - 82	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	6000	7000	5000	5000	5000	6000	5000	5000	1300	155700	
Повторная экскавация временного внутреннего отвала, тыс. м³	1000	1000	1000	1000	1000	2000	2000	1000									10000	
Навалы в автотранспорт, тыс. м³																		
Переэкскавация, тыс. м³	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500					45000	
Коэффициент вскрыши, м³/т	4,25	4,25	4,25	4,25	4,25	4,25	4,25	3,75	3,75	3,25	3,25	3,25	3,00	2,75	2,75	2,00		
Средневзвешенное расстояние транспортирования угля, км	3,5	4	4	3,5	3,5	3	3	3	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8		
Средневзвешенное расстояние транспортирования вскрышных пород, км	1,9	1,9	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8		

ВКР 21.05.04.03.217023.217024.04.ПЗ

5. ОБОСНОВАНИЕ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ

Под системой разработки месторождения понимают установленный порядок ведения горно-подготовительных, вскрышных и добычных работ, обеспечивающих плановую производительность разреза при рациональном использовании запасов месторождения и мерах по охране окружающей среды

Выбор системы разработки обусловлен горно-геологическими условиями и порядком отработки ПЕ «Разрез Заречный».

Западная часть Талдинской брахисинклинали, в пределах которой находится ПЕ «Разрез Заречный», является пологой структурой с падением крыльев до 18-30° и широкой, пологой замковой частью. Наибольшее погружение шарнира складки, отмечается на 5 р. л. северо-западнее которой происходит вздымание оси.

Выбор системы разработки осложнен спецификой конфигурации и строения месторождения:

- геологическое строение мульды сформировано таким образом, что в ней практически отсутствуют выдержанные участки большой протяженности;
- гипсометрия пластов не постоянна, а изменяется на всем протяжении;
- углы падения пластов изменяются от 6-10° в центральной части до 18-30° в местах выходов пластов под наносы;
- поверхность холмистая изрезанная логами;
- большая часть выходов пластов в западной части месторождения выгорела;
- глубина отработки достигает 270 метров.

Кроме того, недостаточные отвальные площади для размещения породы во внешних отвалах являются решающим фактором, который предопределяет выбор системы разработки.

					<i>ВКР 21.05.04.03.217023.217024.05.ПЗ</i>		
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	5. Обоснование системы разработки <i>КузГТУ, ГОс-171.2</i>		
<i>Разработ.</i>	<i>Прокудин А.Ю.</i>						
<i>Разработ.</i>	<i>Семенцов П.С.</i>						
<i>Руковод.</i>	<i>Аксенов Г.И.</i>						
<i>Н. Контр</i>							
<i>Утв.</i>	<i>Шахманов В.Н.</i>						
					<i>Литера</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
					у	32	156

По классификации В.В. Ржевского система разработки ПЕ «Разреза Заречный» относится к группе смешанных (углубочно-сплошных) систем к подгруппе УСДО (углубочно-сплошная продольная однобортовая) с комбинированным отвалообразованием.

На ПЕ «Разрез Заречный» применяется комбинированная система разработки – бестранспортная и транспортная, при которой:

- пласты 81 и 82 отрабатываются по комбинированной системе разработки (бестранспортная и автотранспортная). Объемы вскрышных пород от бестранспортной системы разработки сближенных пластов 81-82 укладываются на почву пласта 81 и на дневную поверхность экскаватором ЭШ-10/70, автомобильная вскрыша транспортируется на внешний отвал и внутренний отвал поверх бестранспортной вскрыши пл.81-82;

- пласт 78 отрабатывается по транспортной системе разработки. Объемы вскрышных пород автосамосвалами транспортируется на внешний отвал и внутренний отвал поверх бестранспортной вскрыши пл.73 (возможно временное применение бестранспортной технологии при отработке верхнего горизонта с размещением вскрышных пород во внутренний отвал пл.81-82);

- пласт 73 отрабатывается по комбинированной системе разработки (бестранспортная и автотранспортная) экскаваторами ЭШ-10/70 с укладкой вскрышных пород на почву пласта 73, автомобильная вскрыша транспортируется на внешний отвал и внутренний отвал поверх бестранспортной вскрыши пл.73;

- наносы и коренные породы вскрыши отрабатываются экскаваторами, фронтальными погрузчиками с погрузкой в автосамосвалы.

В отработке участвуют все угольные пласты.

Элементы системы разработки определены в соответствии с рабочими параметрами применяемого горного и транспортного оборудования, расчетными параметрами буровзрывных работ и требованиями «Правил безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом 2020 г»[29], «Правил технической эксплуатации при разработке угольных и сланцевых месторождений открытым способом»[30] и СНиП 2.05.07-91 «Промышленный транспорт»[31].

					ВКР 21.05.04.03.217023.217024.05.ПЗ	Лист
						33
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

К основным параметрам элементов системы разработки относятся: высота уступа, ширина экскаваторной заходки, ширина рабочей площадки, угол откоса уступа, угол борта.

Высота рабочего уступа (H_y , м) зависит от физико-механических свойств горных пород и полезного ископаемого, горно-геологических условий их залегания и параметров оборудования. Минимальная высота уступа определяется из условия наполнения ковша за один цикл. Наибольшая высота уступа при отработке горных пород без применения БВР не должна превышать максимальной высоты (глубины) черпания экскаватора [5].

При работе оборудования с применением БВР на разрезе, допускается увеличение высоты уступа до полуторной высоты черпания экскаватора при условии, что высота развала (забоя) не превышает высоту черпания экскаватора [5].

Высота уступа для экскаваторов типа «прямая лопата» определяется по следующим условиям

$$H_y^q \leq H_{ч.маx} , \quad (5.1)$$

$$H_y^k \leq 1,5 \cdot H_{ч.маx} , \quad (5.2)$$

$$H_p \leq H_{ч.маx} . \quad (5.3)$$

где H_y^q – принимаемая высота уступа по четвертичным отложениям (навалам), м;

H_y^k – принимаемая высота уступа по коренным породам, м;

$H_{ч.маx}$ – максимальная высота (глубина) черпания экскаватора, м;

H_p – максимальная высота развала, м.

Принятые значения высоты уступа (подступа) для экскаваторов типа «прямая лопата» и экскаватора типа «драглайн» представлены в таблицах 5.1 и 5.2, соответственно.

Таблица 5.1

Значение высоты уступа для экскаваторов типа «прямая лопата»

Наименование показателя	Значение
Модель оборудования	ЭКГ – 10
Максимальная высота черпания, м	13,5*
Четвертичные отложения (навалы)	
Принимаемая высота уступа, м	10,0
Коренные породы	
Принимаемая высота уступа, м	15,0
Высота развала взорванной породы, м	12,1
Коренные породы в траншее	
Принимаемая высота уступа, м	15,0
Высота развала взорванной породы, м	14,0
Количество подступов, шт	2
Высота нижнего подступа, м	7
Высота верхнего подступа, м	7
Примечание - * При отработке развала экскаватором ЭКГ-10 необходимо бульдозерное планирование развала с понижением его высоты до максимальной высоты черпания – 13,5м.	

Таблица 5.2

Значение высоты уступа для экскаватора типа «драглайн»

Наименование показателя	Значение
	ЭШ-10/70
Максимальная глубина черпания, м	35
Принимаемая высота уступа по коренным породам, м	30,0
Коренные породы (при подготовке к выемке угольного пласта)	
Принимаемая высота уступа по коренным породам, м	15,0

Высота уступа при отработке гидравлическими экскаваторами типа «обратная лопата» определяется расчетами, на основании кинематических схем траектории движения ковша экскаватора, с учетом параметров откоса уступа для различных горно-геологических условий.

Принятые значения высоты уступа (подступа) для гидравлический экскаваторов типа «обратная лопата» представлены в таблице 5.3.

**Значение высоты рабочего уступа для гидравлических экскаваторов типа
«обратная лопата»**

Наименование показателя	Значение				
	Komatsu PC-3000	Komatsu PC-2000	Hitachi EX 1900	Hitachi EX 1200-6	Hitachi ZX 650LCH
Максимальная глубина черпания, м	7,9	9,2	8,0	9,2	5,4
Четвертичные отложения (навалы)					
Максимальная высота черпания, м	11,5	10,5	10,2	10,2	8,0
Принимаемая высота уступа, м	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Количество подступов, шт	-	-	-	-	2
Высота нижнего подступа, м	-	-	-	-	5
Высота верхнего подступа (в траншее), м	-	-	-	-	5
Коренные породы					
Максимальная высота черпания, м	12,5	12,5	12,0	13,4	12,0
Принимаемая высота уступа, м	15	15	15	15	15
Высота развала взорванной породы, м	12,1	12,1	12,1	12,1	12,1
Количество подступов, шт	-	-	-	-	2
Высота нижнего (среднего) подступа, м	-	-	-	-	7
Высота верхнего подступа, м	-	-	-	-	8
Уголь (пласты наклонного залегания)					
Максимальная высота черпания, м	14	13	12,5	12,0	10,5
Принимаемая высота уступа, м	10	10	10	10	10
Количество подступов, шт	-	-	-	-	-
Высота нижнего подступа, м	-	-	-	-	-
Высота верхнего подступа (в траншее), м	-	-	-	-	-

Углы откоса бортов и уступов карьерной выемки приняты на основании заключения ООО «СИГИ».

Принятые углы откосов рабочих уступов представлены в таблице 5.4.

Таблица 5.4

Значение углов откосов рабочих уступов (подступов)

Тип породы	Высота рабочего уступа (подступа), м		Высота уступа при погашении, м	
	10,0	15,0	10,0	30,0
Четвертичные отложения/навалы	55	-	50	-
Коренные породы	-	65	-	60
Взорванная горная масса	42	37	-	-
Уголь	62	-	55	-

Углы откосов рабочих уступов для расчета параметров системы разработки приняты для наиболее часто встречающихся условий предприятия – падение слоев пород в массив.

Ширина предохранительных берм определяется на основе трех основных факторов:

- обеспечение устойчивой конструкции борта и откоса уступа;
- возможность организации безопасной механизированной очистки предохранительных берм;
- обеспечение отвода поверхностных и карьерных вод, нарушающих целостность предохранительных берм в зоне рыхлых пород.

Устойчивый угол откоса борта от 34° до 44° на конец отработки определяет всю его конструкцию. Для обеспечения устойчивого угла погашения борта, ширина предохранительных берм составляет на юго-восточном борту разреза равной не менее 15 м, для торцевых участков борта – юго-западного и северо-восточного, ширина предохранительных берм принимается не менее 10 м.

Принятые значения удовлетворяют условиям устойчивости и обеспечивают механизированную очистку бермы. Поперечный профиль бермы имеет уклон в сторону открытой горной выемки или является горизонтальным. При ведении работ по очистке берм, необходимо устройство ориентирующего вала высотой не менее 1,0 м.

Ширина экскаваторной заходки для экскаваторов типа «прямая лопата» определяется по формуле:

$$A_s = (1,5 \div 1,7) \cdot R_{чy}; \quad (5.4)$$

где $R_{чy}$ – максимальный радиус копания на уровне стояния экскаватора, м.

Расчетное и принятое значение ширины экскаваторной заходки экскаваторов с оборудованием типа «прямая лопата» представлено в таблице 5.5.

Значение принятой ширины экскаваторной заходки для экскаваторов типа
«прямая лопата»

Наименование параметра	Значение
	ЭКГ-10
Радиус копания на уровне стояния экскаватора, $R_{чн}$, м	12,6
Расчетная ширина экскаваторной заходки, A_3 , м	18,9-21,5
Принятая ширина экскаваторной заходки, A_3 , м	20,0

Ширина экскаваторной заходки для гидравлических экскаваторов типа «обратная лопата» при нижнем черпании с погрузкой в автосамосвал ниже уровня определяется по формуле:

$$A_3 = z + \frac{C}{2} + R_{чн} \cdot \sin 45^\circ \quad (5.5)$$

где z – ширина призмы возможного обрушения, м;

C – внешнее расстояние между гусеницами, м

$R_{чн}$ – максимальный радиус копания экскаватора при нижнем черпании (для принятой высоты обрабатываемого слоя), м.

Расчетное и принятое значение ширины экскаваторных заходов экскаваторов с оборудованием типа «обратная лопата», при нижнем черпании с погрузкой в автосамосвал ниже уровня стояния, представлено в таблице 5.6.

При работе гидравлических экскаваторов типа «обратная лопата» смешанным забоем, одновременно с верхним и нижним черпанием, ширина экскаваторной заходки принимается равной значению, соответствующему нижнему черпанию.

Значение принятой ширины экскаваторной заходки для гидравлических экскаваторов типа «обратная лопата»

Наименование показателя	Значение				
	Komatsu PC-3000	Komatsu PC-2000	Hitachi EX 1900	Hitachi EX 1200-6	Hitachi ZX 650LCH
Максимальный радиус копания при нижнем черпании, $R_{\text{чн}}$, м	15,8	15,3	14,8	15,0	12,0
Внешнее расстояние между гусеницами, C , м	5,6	5,41	5,62	3,9	3,95
Ширина призмы возможного обрушения, Z , м	3,0				
Расчетная ширина экскаваторной заходки, A_3 , м	16,97	16,5	16,3	15,5	13,4
Принятая ширина экскаваторной заходки, A_3 , м	16,0	16,0	16,0	15,0	13,0

Ширина экскаваторной заходки A_3 , м, для экскаваторов типа «драглайн» принимается равной ширине буровзрывной заходки при отработке взорванной горной массы.

Ширина рабочей площадки

Проектной документацией [] предусмотрено применение тупиковой схемы подачи автосамосвалов под погрузку при петлевом развороте для всех условий отработки. Данное решение позволит использовать минимальные параметры рабочих площадок и более рационально устанавливать автосамосвал под погрузку. С целью повышения производительности экскаваторов применяется отработка экскаваторного блока поперечными заходками.

Ширина рабочей площадки $Ш_{\text{рпч}}$, м, при отработке четвертичных отложений (навалов), определяется по формуле

$$Ш_{\text{рпч}} = C_1 + B_{\text{рп}} + П + B_g + z, \quad (5.6)$$

где C_1 – безопасное расстояние между откосом уступа и автотранспортом, м;

$B_{\text{рп}}$ – ширина разворотной площадки для автосамосвала ($B_{\text{рп}}=2,5 \cdot R_{\text{п}}$), м;

$R_{\text{п}}$ – радиус разворота автосамосвала;

$П$ – полоса для размещения дополнительного оборудования, электрооборудования, м;

B_v – ширина предохранительного вала, м;

Z – ширина призмы возможного обрушения, м.

Расчетные значения ширины рабочей площадки, при отработке четвертичных отложений (навалов) экскаватором ЭКГ 10 и Hitachi ZX 650LCH, представлены в таблице 5.7.

Таблица 5.7

Значение ширины рабочей площадки при отработке четвертичных отложений экскаваторами ЭКГ-10 и Hitachi ZX 650LCH

Наименование параметра	Обозначение	Значение	
Четвертичные отложения (навалы)			
Модель экскаватора		ЭКГ-10	Hitachi ZX 650LCH
Ширина разворотной площадки для автосамосвала, м	B_{pn}	32,5 (БелАЗ 75131)	22,5 (БелАЗ 7555В)
Ширина площадки для размещения устройств электроснабжения и дополнительного оборудования, м	Π	6,0	-
Безопасное расстояние между откосом уступа и автотранспортом, м	C_1	1,4 (не менее 1,0)	1,4 (не менее 1,0)
Ширина предохранительного вала, м	B_v	4,3 (БелАЗ 75131)	2,9 (БелАЗ 7555В)
Расчетная ширина призмы возможного обрушения, м	Z^*	1,4	1,4
Принятая ширина призмы возможного обрушения, м	Z	3,0	3,0
Расчетное значение ширины рабочей площадки, м	$Ш_{pnc}$	38,7	28,35
Принятое значение ширины рабочей площадки, м	$Ш_{pnc}$	39,0	29,0

Таблица 5.8

Значение ширины рабочей площадки при отработке четвертичных отложений экскаваторами Komatsu PC-3000, Komatsu PC-2000, Hitachi EX 1900, Hitachi EX 1200-6

Наименование параметра	Обозначение	Значение			
Четвертичные отложения (навалы)					
Модель экскаватора		Komatsu PC-3000	Komatsu PC-2000	Hitachi EX 1900	Hitachi EX 1200-6
Ширина разворотной площадки для автосамосвала, м	B_{pn}	32,5 (БелАЗ 75306)	35 (БелАЗ 75170)	32,5 (БелАЗ 75136)	32,5 (БелАЗ 75138D)
Безопасное расстояние между откосом уступа и автотранспортом, м	C_1	1,4			
Ширина предохранительного вала, м	B_v	5,3	4,6	4,3	4,3
Расчетная ширина призмы возможного обрушения, м	Z^*	1,4			
Принятая ширина призмы возможного обрушения, м	Z	3,0			
Расчетное значение ширины рабочей площадки, м	$Ш_{pnc}$	41,2	43,7	41,2	41,2
Принятое значение ширины рабочей площадки, м	$Ш_{pnc}$	48	44,5	42	42

Ширина рабочей площадки $Ш_{pnc}$, м, при отработке коренных пород определяется по формуле

$$Ш_{pnc} = B_p + П_б + П_э + B_с + z, \quad (5.7)$$

где B_p – ширина развала взорванной горной массы, м.

$П_б$ – полоса безопасности

Расчетные значения ширины рабочих площадок, при отработке коренных пород экскаватором ЭКГ 10 и гидравлическими экскаваторами, представлены в таблицах 5.9, 5.10 .

Таблица 5.9

Значение ширины рабочей площадки при отработке коренных пород
экскаваторами ЭКГ-10

Наименование параметра	Обозначение	Значение
Четвертичные отложения (навалы)		
Модель экскаватора		ЭКГ-10
Ширина развала взорванной горной массы при взрывании ВВ, м	B_p	30
Ширина площадки для размещения устройств электроснабжения и дополнительного оборудования, м	$П_э$	6,0
Безопасное расстояние между откосом уступа и автотранспортом, м	C_1	1,6
Ширина предохранительного вала, м	$B_в$	4,3
Расчетная ширина призмы возможного обрушения, м	Z^*	1,6
Принятая ширина призмы возможного обрушения, м	Z	3,0
Расчетное значение ширины рабочей площадки, м	$Ш_{рпч}$	44,9
Принятое значение ширины рабочей площадки, м	$Ш_{рпч}$	45

Таблица 5.10

Значение ширины рабочей площадки при отработке коренных пород
гидравлическими экскаваторами

Наименование параметра	Обозначение	Значение			
Четвертичные отложения (навалы)					
Модель экскаватора		Komatsu PC-3000	Komatsu PC-2000	Hitachi EX 1900	Hitachi EX 1200-6
Ширина развала взорванной горной массы при взрывании ВВ, м	B_p	30,0	30,0	30,0	30,0
Ширина разворотной площадки для автосамосвала, м	$B_{рп}$	32,5(БелАЗ 75306)	35 (БелАЗ 75170)	32,5 (БелАЗ 75136)	32,5 (БелАЗ 75138D)
Безопасное расстояние между откосом уступа и автотранспортом, м	C_1	1,6			
Ширина предохранительного вала, м	$B_в$	5,3	4,6	4,3	4,3
Принятая ширина призмы возможного обрушения, м	Z	3,0			
Расчетное значение ширины рабочей площадки, м	$Ш_{рпч}$	41,4	43,9	41,4	41,4
Принятое значение ширины рабочей площадки, м	$Ш_{рпч}$	48	45	42	42

Расчетные значения ширины рабочей площадки, при отработке угольных пластов гидравлическим экскаватором Hitachi EX 1200-6, представлены в таблице 5.11.

Таблица 5.11

Значение ширины рабочей площадки при отработке угольного пласта пологого залегания, экскаваторами типа «обратная лопата» Hitachi EX 1200-6

Наименование параметра	Обозначение	Значение
Ширина разворотной площадки для автосамосвала, м	B_{pn}	32,5 (БелАЗ 75138D)
Безопасное расстояние между откосом уступа и автотранспортом, м	C_1	не менее 1,0
Ширина предохранительного вала, м	$B_в$	4,3(БелАЗ 75138D)
Ширина призмы возможного обрушения, м	Z	не менее 3,0
Ширина буровзрывной заходки, м	$B_{бз}$	20,9
Ширина развала взорванной горной массы при взрывании ВВ, м	B_p	22,2
Расчетное значение ширины рабочей площадки, м	$Ш_{pнч}$	40,8
Принятое значение ширины рабочей площадки, м	$Ш_{pнч}$	41,0

6. ВСКРЫТИЕ И ПОРЯДОК ОТРАБОТКИ КАРЬЕРНОГО ПОЛЯ

Проектными решениями [27, 28] предусматривается двухфланговое вскрытие разреза, которое будет осуществляться через Южную и Северную въездную траншею. Двухфланговое вскрытие позволяет вести отработку пластов с двух сторон, что уменьшает дальность транспортирования вскрыши и угля.

На разрезе коренные породы вскрыши, представленные, в основном, песчаниками и реже алевролитами, аргиллитами подлежат предварительному рыхлению буровзрывным способом. Угольные пласты разрабатываются с применением механического рыхления.

Подготовка вскрышных пород к выемке предусматривается с применением буровзрывных работ. Вскрышные породы представлены алевролитами, аргиллитами и песчаниками.

Вскрытие участка осуществляется полутраншеями (траншеями) внешнего заложения, системой скользящих съездов, а также строительством (отсыпкой) временных заездов с нерабочего борта на рабочие горизонты с последующей их ликвидацией по мере подвигания горных работ. Для транспортировки угольного пласта 73, дополнением предусматривается строительство скользящих съездов по внутренним отвалам.

Для определения порядка отработки был проведен горно-геометрический анализ, при котором мульдообразная чаша с крутым выходом пластов под наносы и пологим залеганием внутри позволила разделить участок на три зоны – центральная (пологое залегание) зона, которая разделяет мульду на северную и южную зону с падением пластов более 12°. Северная и Южная зоны отрабатываются горизонтальными слоями. В Центральной зоне отработка пластов

					<i>ВКР 21.05.04.03.217023.217024.06.ПЗ</i>		
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>			
<i>Разработ.</i>	<i>Прокудин А.Ю.</i>				<i>Литера</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разработ.</i>	<i>Семенов П.С.</i>				<i>у</i>	44	156
<i>Руковод.</i>	<i>Аксенов Г.И.</i>				<i>КузГТУ, ГОс-171.2</i>		
<i>Н. Контр</i>							
<i>Утв.</i>	<i>Шахманов В.Н.</i>						

ведется наклонными слоями, а вскрыша отрабатывается по бестранспортной системе – над пластом 73 с укладкой вскрыши на почве пласта и над пластом 81-82 так же с временной укладкой вскрыши на почве 81 пласта в вид

Горно-геометрическим анализом предусмотрено, помимо выделения зон по площади поля разреза, выделение отдельных толщ рабочей зоны.

Центральная зона разреза позволяет размещать внутренние отвалы пород в собственном выработанном пространстве разреза в процессе его эксплуатации, поэтому в условиях дефицита площадей под внешние отвалы пород эта зона проектом намечена к первоочередной отработке.

Южная зона имеет наименьший коэффициент вскрыши и самое короткое плечо откатки вскрыши на отвал №1, поэтому намечается интенсивная отработка в первые годы.

Одновременно, планируется отработка горельника, который перекрывает выход пласта 73 под наносы в Центральной зоне, и для создания фронта работ для пласта 73 по бестранспортной технологии. Вывоз горельника намечается на внешний отвал №4.

В Центральной зоне в первые годы отрабатывается пласт 81, 82 по бестранспортной технологии с укладкой бестранспортной вскрыши временно, до появления емкости под внутренние отвалы, на почву пласта 81.

По завершении отработки запасов пластов 81, 82 и 80, который отпачковывается от пласта 78, в отработке будут находиться, и обеспечивать необходимый уровень добычи, два пласта – 78 и 73

7. ВЫБОР И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ГОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Выемка, погрузка рыхлых и скальных вскрышных пород производится с применением:

- экскаватора-драглайна ЭШ-10/70 с ковшом вместимостью 10 м³;
- экскаватора R&H 2300 ХРС (типа прямая лопата) с ковшом вместимостью 26 м³;
- экскаватора Komatsu PC 3000 (типа обратная лопата) с ковшом вместимостью 15 м³;
- экскаватора Komatsu PC 2000 (типа обратная лопата) с ковшом вместимостью 12 м³;
- экскаватора Komatsu PC 1250 (типа обратная лопата) с ковшом вместимостью 6,5 м³;
- экскаватора Hitachi EX 1900 (типа обратная лопата) с ковшом вместимостью 12 м³;
- экскаватора Hitachi EX 1200-6 (типа обратная лопата) с ковшом вместимостью 6,7 м³;
- экскаватора ЭКГ-10 (прямая лопата) с ковшом вместимостью 10 м³;
- экскаватора ЭКГ-4у (прямая лопата) с ковшом вместимостью 4 м³;
- экскаватора ЭКГ-5а (прямая лопата) с ковшом вместимостью 5 м³;
- экскаватора Hitachi ZX 650LCH (типа обратная лопата) с ковшом вместимостью 3,5 м³.

На транспортировке вскрышных пород применяются автосамосвалы:

- БелАЗ 75306 грузоподъемностью 220 т;
- БелАЗ 75170 грузоподъемностью 170 т;
- БелАЗ 75138 D грузоподъемностью 136 т;

					<i>ВКР 21.05.04.03.217023.217024.07.ПЗ</i>		
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	7. Выбор и эксплуатация горного оборудования КузГТУ, ГОс-171.2		
<i>Разработ.</i>	<i>Прокудин А.Ю.</i>						
<i>Разработ.</i>	<i>Семенов П.С.</i>						
<i>Руковод.</i>	<i>Аксенов Г.И.</i>						
<i>Н. Контр</i>							
<i>Утв.</i>	<i>Шахманов В.Н.</i>						

- БелАЗ 75131 грузоподъемностью 90 т;

- БелАЗ 7555D грузоподъемностью 55 т.

Разработка угля проводится экскаватором Hitachi EX 1200-6 типа «обратная лопата» с ковшом вместимостью 6,7 м³ с погрузкой в автосамосвалы БелАЗ 75138 D грузоподъемностью 136 т. На формировании отвалов, снятии ПСП, зачистки пластов и вспомогательных работах применяются бульдозеры марок:

- Komatsu D375A-5, D475A-5 и WD 600;

- Liebherr PR764;

- Caterpillar D10;

- ЧЕТРА Т-35.01.

На работах при формировании склада предусматривается использовать колесный бульдозер Komatsu WD600-3. На погрузке добытого угля со склада в магистральные транспортные средства предусматриваются фронтальные погрузчики Liebherr L586, Komatsu WA600-3A, Dressta 534E.

Бурение скважин производится буровой установкой DML-1200 американской фирмы Atlas Copco.

Технические характеристики экскаваторов представлены в табл.7.1

					ВКР 21.05.04.03.217023.217024.07.ПЗ	Лист
						47
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Характеристика выемочно-погрузочного оборудования

Наименование показателей		R&H 2300 ХРС	
Вместимость ковша, м ³	26		
Максимальный радиус черпанья на уровне стояния, м	16		
Максимальный радиус черпанья, м	21		
Максимальный радиус разгрузки, м	18		
Максимальная высота черпанья, м	13,5		
Высота разгрузки, м	8,5		
Масса, т	775		
Длина гусеничного хода, м	9,9		
Ширина гусеничного хода, м	8,7		
Наименование показателей		ЭКГ-4у	
Вместимость ковша, м ³	4		
Максимальный радиус черпанья на уровне стояния, м	14,4		
Максимальный радиус черпанья, м	23,7		
Максимальный радиус разгрузки, м	22,1		
Максимальная высота черпанья, м	22,2		
Высота разгрузки, м	17,5		
Радиус вращения кузова, м	7,6		
Длина гусеничного хода, м	8,2		
Ширина гусеничного хода, м	7		
Наименование показателей		ЭКГ-5А	
Вместимость ковша, м ³	5,2		
Максимальный радиус черпанья на уровне стояния, м	9		
Максимальный радиус черпанья, м	14,5		
Максимальный радиус разгрузки, м	12,6		
Максимальная высота черпанья, м	10,3		
Высота разгрузки, м	6,7		
Радиус вращения кузова, м	5,3		
Ширина гусеничного хода, м	5,3		
Масса, т	196		
Наименование показателей		Komatsu PC 3000	
Емкость ковша, м ³	15		
Максимальная высота черпанья, м	12,2		
Наибольший радиус копания, м	13,5		
Максимальная глубина копания, м	7,9		
Эксплуатационная масса, т	258		
Наибольшая высота выгрузки, м	7,95		

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

Наименование показателей		Komatsu PC 2000	
Емкость ковша, м ³	12		
Максимальная высота черпания, м	13,41		
Наибольший радиус копания, м	15,78		
Максимальная глубина копания, м	9,2		
Эксплуатационная масса, т	200		
Наибольшая высота выгрузки, м	8,65		
Наименование показателей		Komatsu PC 1250	
Емкость ковша, м ³	5,2		
Максимальная высота черпания, м	13,4		
Наибольший радиус копания, м	15,35		
Максимальная глубина копания, м	9,35		
Эксплуатационная масса, т	108		
Наибольшая высота выгрузки, м	8,6		
Наименование показателей		Hitachi EX 1900	
Емкость ковша, м ³	12		
Максимальная высота черпания, м	14,1		
Наибольший радиус копания, м	15,3		
Максимальная глубина копания, м	8,2		
Эксплуатационная масса, т	186		
Наибольшая высота выгрузки, м	9,1		
Наименование показателей		Hitachi EX 1200	
Вместимость ковша, м ³	5,80		
Максимальная высота черпания, м	13,0		
Наибольший радиус копания, м	15,2		
Наибольшая глубина копания, м	9,4		
Наибольший радиус копания на уровне стояния, м	15,0		
Наибольший радиус выгрузки, м	13,0		
Эксплуатационная масса, т	113,9		
Наименование показателей		ЭШ-10/70	
Вместимость ковша, м ³	10		
Максимальный радиус черпания, м	66,5		
Максимальный радиус разгрузки, м	66,5		
Высота разгрузки, м	27,5		
Радиус вращения кузова, м	15		
Глубина черпания, м	35		
Диаметр базы, м	9,7		

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

7.1. Методы определения числа технического обслуживания машин

7.1.1. Аналитический метод

Аналитическим методом определяем число ремонтов и технических обслуживаний по следующим формулам:

$$N_K = \frac{H_2 + H_K}{K}$$

$$N_m = \frac{H_2 + H_m}{T} - N_K$$

$$N_{p.o.} = \frac{H_2 + H_{p.o.}}{PO} - N_K - N_m$$

где N_K , N_T , $N_{p.o.}$ - число соответственно капитальных ремонтов, текущих ремонтов, ремонтных осмотров;

K , T , PO - межремонтные сроки работ соответственно до капитального ремонта, текущего ремонта, ремонтного осмотра, машино-час;

H_K , H_T , $H_{p.o.}$ - наработка машины от последнего ремонта, машино-час.

По выше приведенным формулам определяем число ремонтов и ремонтных осмотров для экскаватора ЭКГ-10, если к началу планируемого периода после последнего капитального ремонта он отработал 4300 машино-час.

На следующий год ему планируется выработка 5760 машино-час, т.е. по 480 машино-час ежемесячно.

$$N_K = \frac{5760 + 4300}{24000} = 0,41 < 1, \text{ принимаем } N_K = 0;$$

$$N_{T_2} = \frac{5760 + 4300}{12000} - 0 = 0,8 < 1, \text{ принимаем } N_{T_2} = 0;$$

$$N_{T_1} = \frac{5760 + 4300}{6000} - 0 - 0 = 1,6 < 2, \text{ принимаем } N_{T_1} = 1;$$

$$N_{PO} = \frac{5760 + 300}{500} - 0 - 1 = 11,1, \text{ принимаем } N_{PO} = 11;$$

Всего в течение года должно быть выполнено один текущий ремонт T_1 и 11 ремонтных осмотров PO .

					ВКР 21.05.04.03.217023.217024.07.ПЗ	Лист
						50
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Определяем число ремонтов и ремонтных осмотров для бурового станка Atlas Copco DML-1200, если к началу планируемого периода после последнего капитального ремонта он отработал 1700 машино-час.

На следующий год ему планируется выработка 2160 машино-час, т.е. по 180 машино-час ежемесячно.

$$N_K = \frac{2160 + 1700}{12800} = 0,3 < 1, \text{ принимаем } N_K = 0;$$

$$N_{T_2} = \frac{2160 + 1700}{6400} - 0 = 0,6 < 1, \text{ принимаем } N_{T_2} = 0;$$

$$N_{T_1} = \frac{2160 + 1700}{3200} - 0 - 0 = 1,2 < 2, \text{ принимаем } N_{T_1} = 1;$$

$$N_{PO} = \frac{2160 + 100}{400} - 0 - 1 - 0 = 4,8, \text{ принимаем } N_{PO} = 5.$$

Всего в течение года должно быть выполнено: один текущий ремонт T_1 и 5 ремонтных осмотров PO .

7.1.2. Графический метод

Графическим методом определяется как число ремонтов и технических обслуживаний, так сроки их проведения. Для построения графика на оси абсцисс откладываем календарное время в месяцах и днях, а на оси ординат структуру ремонтного цикла данной машины.

Зная распределение плановой годовой выработки по месяцам, откладываем ее нарастающим итогом к концу каждого месяца. Соединяя найденные точки, получаем интегральную линию, пользуясь которой можно найти требуемые величины.

График, по которому выполнено определение числа ремонтов, представлен на рис. 7.1.

					ВКР 21.05.04.03.217023.217024.07.ПЗ	Лист
						51
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

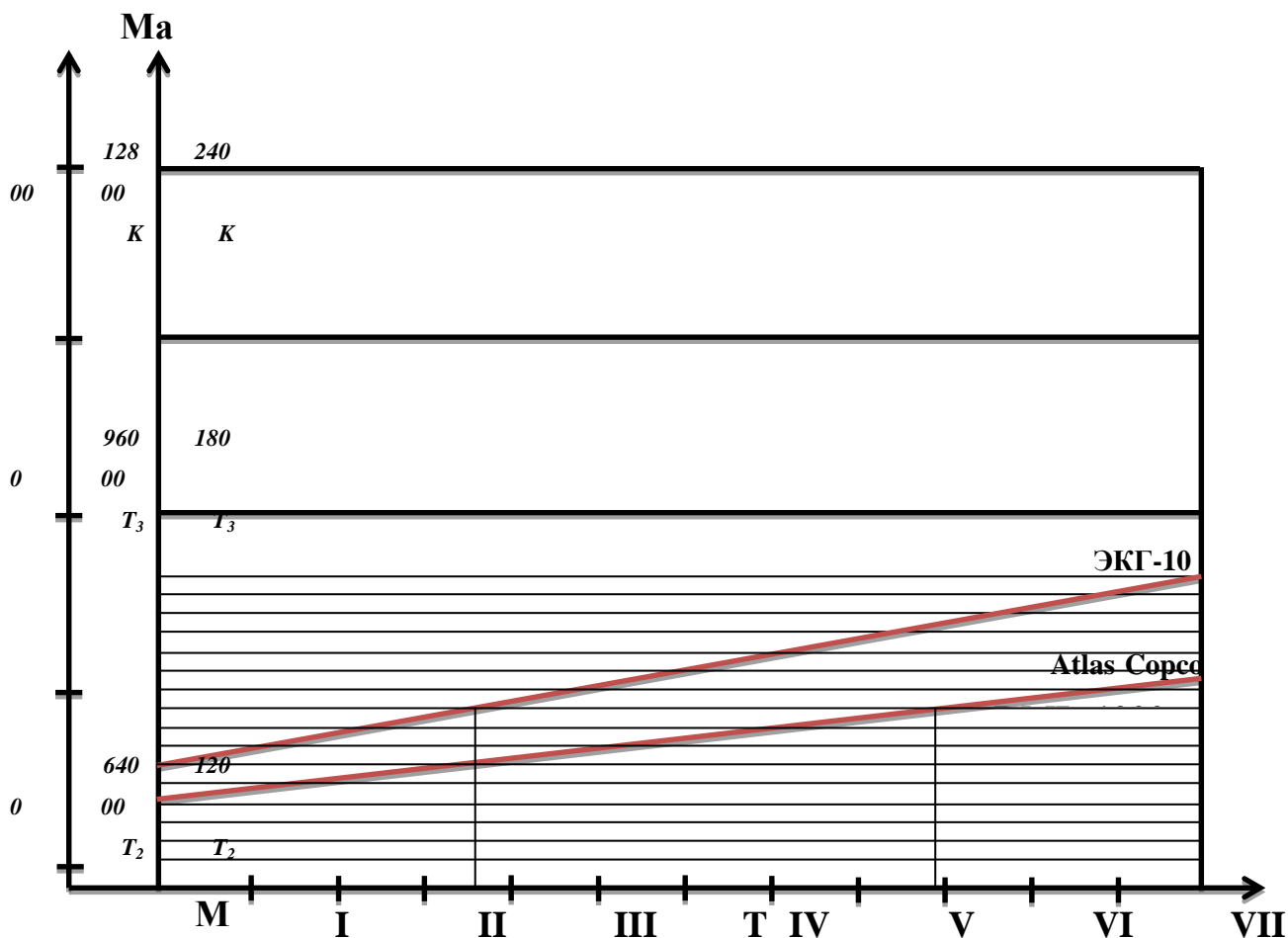


Рисунок 7.1 – График определения числа ремонтов и технического обслуживания машин

Из графика, приведенного на рисунке 7.1 видно, что у экскаватора ЭКГ-10 один текущий ремонт T_1 20.IV и 11 ремонтных осмотров, проведенных 20.I; 7.II; 21.II; 19.III; 15.IV; 18.V; 16.VI; 18.VII; 20.VIII; 23.IX; 20.X; 21.XI.

У бурового станка Atlas Copco один текущий ремонт T_1 27.VIII и 5 ремонтных осмотров, проведенных 17.I; 30.II; 10.V; 26.VII; 3.X;

7.1.3. Метод номограмм

При построении номограмм на осях абсцисс и ординат откладываем структуру ремонтного цикла для рассматриваемой машины в машино-часах, затем одноименные мероприятия по ремонту и техническому обслуживанию на осях соединяют прямыми линиями.

После этого на оси абсцисс откладываем отрезок, равный отработанному объему после капитального ремонта или с начала эксплуатации, а на оси ординат – годовой планируемый объем на машину.

Перпендикуляры, восстановленные в конечных точках откладываемых отрезков, позволяют определить необходимое число ремонтов и технических обслуживаний.

Как видно из построенных номограмм, у экскаватора ЭКГ-10 необходимо провести в течение года один текущий ремонт T_1 и 11 ремонтных осмотров.

Для бурового станка Atlas Copco один текущий ремонт T_1 и 5 ремонтных осмотров

Номограммы приведены на рисунках 7.2. и 7.3.

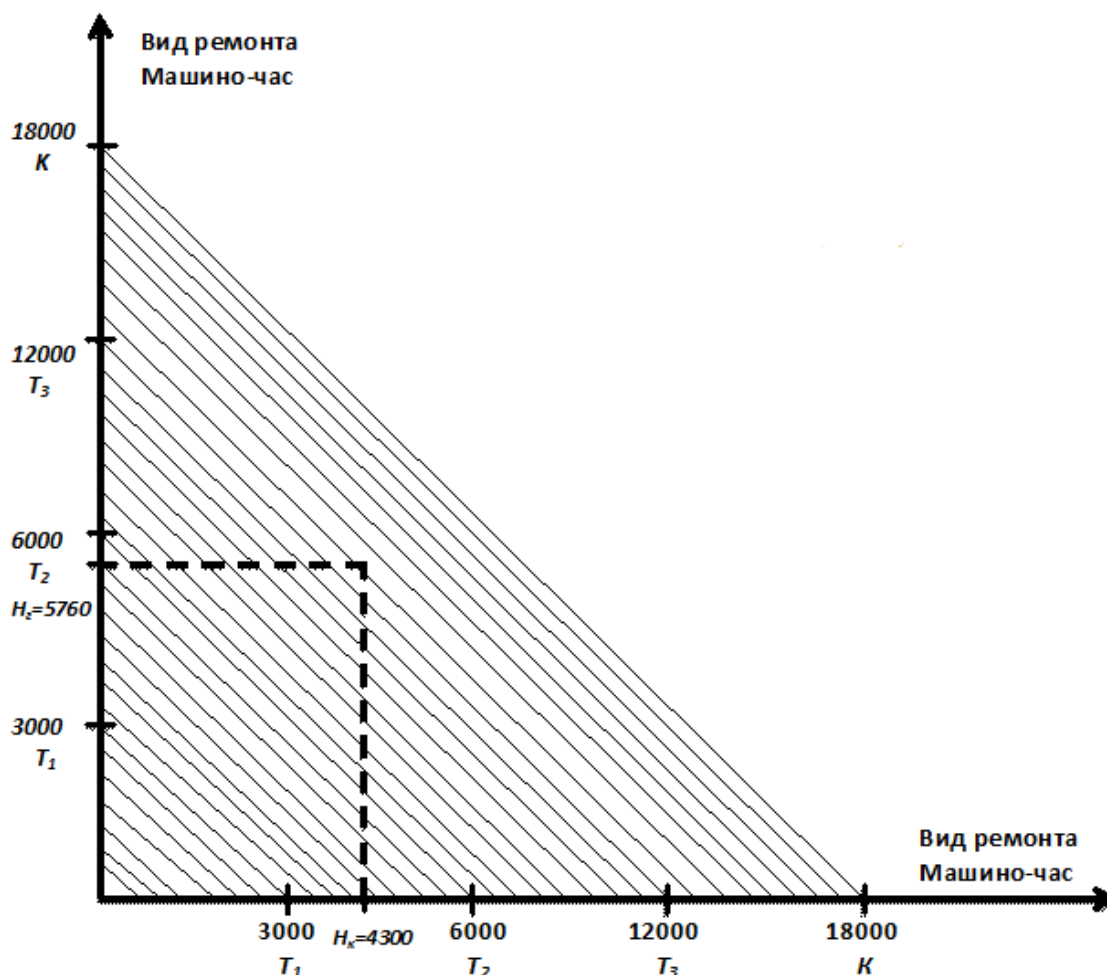


Рисунок 7.2 – Номограмма для определения ремонтов ЭКГ-10

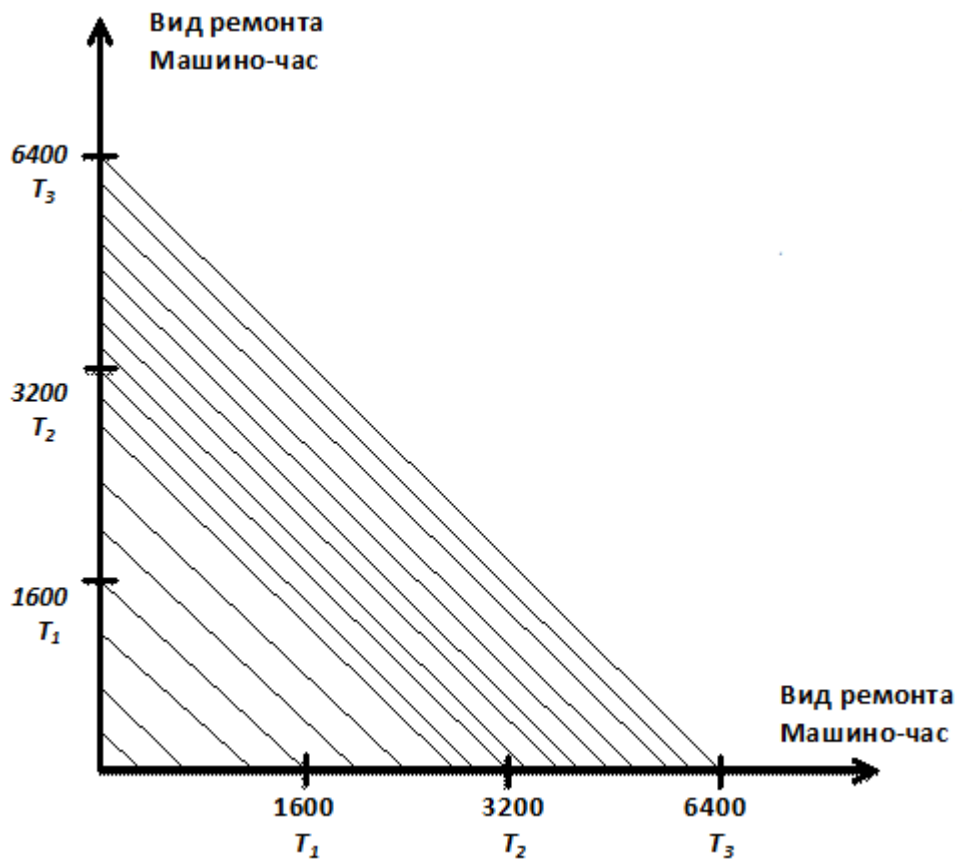


Рисунок 7.3 – Номограмма для определения ремонтов Atlas Copco

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

8. ПАРАМЕТРЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

8.1. Подготовка горных пород к выемке

На разрезе предварительному рыхлению буровзрывным способом подлежат коренные порода вскрыши, а также угольные пласты. Вскрышные порода представлены алевролитами, аргиллитами и песчаниками.

Физико-механические свойства вскрышных пород представлены в таблице 8.1.

Таблица 8.1

Физико-механические свойства вскрышных пород

Название	Значения		
	аргиллиты	алевролиты	песчаники
Группа грунтов по СНИП	VI	VI	VIII
Коэффициент крепости по Протодяконову	2,5 – 3,5/3,0	3,5 – 6,1/5,1	3,4-6,3/5,1
Средняя плотность, г/см ³	2,42	2,61	2,59
Категория по взрываемости	III	III-IV	IV
Категория по буримости	V - VIII	VII – XI	X - XII
Предел прочности на сжатие в сухом состоянии, кг/м ²	470-550	372-809/ 554	308-1201/626
Категория пород по трещиноватости	IV	III	III

На разрезе планируется вести 2 вида взрывных пород:

– первичное взрывание, предусматривающее дробление и подготовку вскрышных пород к выемке; первичное взрывание планируется осуществлять с применением метода скважинных зарядов;

– вторичное взрывание предусматривается проводить в случае некачественного взрывного дробления пород (для дробления негабаритных кусков), выравнивания подошвы уступов. При этом планируется использовать метод шпуровых или накладных зарядов.

					ВКР 21.05.04.03.217023.217024.08.ПЗ		
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата			
Разработ.	Прокудин А.Ю.				Литера	Лист	Листов
Разработ.	Семенов П.С.				у	55	156
Руковод.	Аксенов Г.И.				КузГТУ, ГОс-171.2		
Н. Контр							
Утв.	Шахманов В.Н.						
					8. Параметры технологических процессов		

Взрывные работы согласно требованиям ПБ-13-4070-01 «Единые правила безопасности при взрывных работах» [12] предусматривается проводить в светлое время суток.

Допустимый максимальный размер куска рассчитан в зависимости от вместимости ковша экскаватора по формуле:

$$L_{max} \leq 0,75 \sqrt[3]{V} \quad 8.1$$

где V – вместимость ковша экскаватора, м³.

Таблица 8.2

Максимальный размер кусков взорванной горной массы для экскаваторов

Тип экскаватора	емкость ковша, м ³	d _{MAX} , м
ЭКГ-4у, ЭКГ-5а, Komatsu PC-1250, EX-1200	4 – 6,7	не более 1,2 – 1,4
ЭШ 10/70, Hitachi EX -1900, Komatsu PC-3000, Komatsu PC-2000	12 - 15	не более 1,5
РН 2300	26	не более 1,5

На АО «СУЭК-Кузбасс» ПЕ «Разрез Заречный» для взрывания коренных пород бурятся скважины диаметром 171, 200 и 216 мм. Для бурения крепких пород приняты буровые станки Atlas Copco. Технические характеристики бурового оборудования приведены в таблице 8.3. Возможно применение аналогичного оборудования.

Таблица 8.3

Технические характеристики буровых станков

Наименование показателя	Значение	
Atlas Copco DML		
Диаметр долота, мм	152-270	
Максимальная глубина бурения, м	54,8	
Направление бурения к вертикали, градус	0-30	
Длина штанги/ход непрерывной подачи, м	9,1 (10,7)	
Частота вращения долота, об/мин	0-160	
Крутящий момент на вращателе, кН-м	7,3-12,2	
Усилие подачи, кН	272	
Масса станка, т	49,0	



Результаты расчета производительности буровых станков приведены в таблице 8.4.

Таблица 8.4

Результаты расчета производительности буровых станков

Наименование показателей	Показатели при бурении	
	наклонном	вертикальном
Тип бурового станка	DML	DML
Диаметр скважины, мм	215	215
Коэффициент крепости пород	6	6
Категория крепости пород по буримости	VIII	VIII
Коэффициент условий эксплуатации при $f < 4,00$ мерзлые породы	1,3	1,3
Количество рабочих дней в году	353	353
Количество рабочих смен в сутки	3	3
Продолжительность смены, мин	8	
Время подготовительно-заключительных операций, мин	25	25
Время на личные надобности, мин	10	10
Время чистой работы в смену, час	7,45	7,45
Коэффициент на применение БВР	0,97	0,97
Коэффициент на подавление пыли	0,95	0,95
Коэффициент на бурение наклонных скважин	0,95	
Климатический коэффициент	0,95	0,95
Бурение скважин более чем на 1 штангу	0,95	0,95
Высота уступа, м	20	20
Длина штанги, м	9,1	9,1
Глубина скважины, м	19,20	29,20
Основное время на бурение, мин	1,44	1,44
Вспомогательное время на бурение, мин	0,19	0,19
Простои по климатическим условиям, дн	7	7
Количество ремонтных дней в году	15	15
Количество дней на перегоны	5	5
Количество рабочих дней в году	326	326
Часовая производительность, пог.м	29,1	30,6
Сменная производительность, пог.м	216,7	228,1
Суточная производительность, пог.м	650,0	684,2
Годовая производительность, тыс.пог.м	211,9	223,0

На открытых горных работах ПЕ «Разреза Заречный» для взрывания вскрышных пород и угля бурятся скважины диаметром 171 мм, 200 мм и 216 мм. Для бурения скважин используются станки вращательно бурения.

Допускается бурение как вертикальных - 90° , так и наклонных - 75° и 60° скважин. Применение наклонных скважин повышает эффективность дробления пород (уменьшает зону нерегулируемого дробления, улучшает проработку подошвы уступа, сокращает потери энергии заряда в массиве и т.д.). С другой стороны при взрывании в простых условиях (малая крепость пород, небольшая высота уступа) вертикальные скважины отличаются более простой организацией работ, а также обеспечивают необходимое качество дробления. Наклонное бурение используется при бестранспортной системе разработки. При транспортной системе разработки наклонное бурение предпочтительнее в блочных породах.

Форма сетки скважин зависит от направления основных трещин в массиве. Шахматная сетка скважин принимается для условий, когда основные системы трещин расположены параллельно или перпендикулярно к линии откоса уступа. Прямоугольная сетка скважин принимается, если ориентировка трещин близка к 45° . Допускается применение как прямоугольной так и шахматной сетки скважин.

Конструкция скважинного заряда сплошная или рассредоточенная.

Взрывная подготовка ведется в две стадии: первичное и вторичное дробление.

Первичное дробление - взрывное разрушение основной части массива, выполняется методом скважинных зарядов.

Вторичное дробление – дробление негабаритных фракций, взрывание мерзлоты.

Для ведения взрывных работ на открытых горных работах АО «СУЭК-Кузбасс» ПЕ «Разреза Заречный» применяются в основном ВВ, изготавливаемые на АО «Знамя». Это простейшие гранулированные и эмульсионные ВВ на основе аммиачной селитры. Данные промышленные ВВ значительно дешевле тротил содержащих, более простые в изготовлении и более безопасны.

Для взрывания сухих скважин используются Гранулит РД, Гранулит ПС, Эмулин, Эмульсолит А-20, Эмульсолит П-А-20.

					ВКР 21.05.04.03.217023.217024.08.ПЗ	Лист
						58
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Для взрывания слабо обводненных скважин используются Эмулин; комбинация водоустойчивых и неводоустойчивых ВВ, Эмульсолит А20, Эмульсолит П.

Для взрывания сильно обводненных скважин используются Эмульсолит А-20, Эмульсолит П-А-20, Эмигран П25.

В качестве промежуточных детонаторов применяются шашки ПТ-П750, ПТ-П500, аммонит № 6ЖВ патронированный Ø 32; 60; 90 мм, патронированные ЭВВ – ДЭМ Ø55 и Бластит Ø55 - Ø90 мм.

Таблица 8.5

Характеристики применяемых ВВ

Наименование ВВ	Кислородный баланс, %	Теплота взрыва, кДж/кг	Объём газов взрыва, л/кг	Плотность ВВ, кг/м ³	Критический диаметр открытого заряда, мм	Скорость детонации, км/с
Аммонит №6ЖВ	- 0,53	4 316	895	1 000	10 -13	3,6 – 4,8
Гранулит ПС	0 – 2,0	3 770	980	700 – 900	90	4,0 – 4,5
Эмулин	+ 0,45	3 556	986	956	35-40 в стальной трубе	3,0 – 3,4
Эмигран П25	-2,0	2970	970	1200-1350	70 в стальной трубе	4,5 – 4,7
Эмульсолит А 20	- 2,4	3 300	910	1150 – 1366	90 – 100	4,8 – 5,0
ДЭМ	-0,05	3 080	981	1 180	-	4,4 – 4,6
Бластит	-0,92	3 200	929	1 180	18	4,3 – 4,8
Гранулит РД	+ 0,13	3 850	980	956	-	3,6 – 3,8

Для инициирования ВВ применяются неэлектрические системы инициирования (типа ИСКРА, Коршун-М, Рионель), ДШЭ-12, пиротехнические реле (РП-Д, РП-н, РПЭ-2), система взрывания с программируемыми электронными детонаторами Uni Tronic, устройства с электронным замедлением инициирования ИСКРА-Т, промежуточные детонаторы (шашки, патроны ВВ).

Рациональную степень взрывного дробления пород можно установить из следующего выражения:

- транспортная система разработки для экскаваторов ЭКГ, ЭГО:

$$Z_{mp} = EXP\{ (10^{-7} C_{сж} - 2) / (P_{вв} + 4,5) E^{0,25} \} \quad (8.2)$$

- для экскаваторов ЭШ:

$$Z_{эш} = 1 + (0,1 + 1,75 \times (0,2 \times f)^2) / (E^{0,4} + P_{вв}) \quad (8.3)$$

где f – коэффициент крепости по шкале Протодяконова М.М.;

E – ёмкость ковша применяемого экскаватора, м³;

$P_{вв}$ – показатель относительной эффективности ВВ (принимается $P_{вв} = 1$).

$$d_e = 0,2 \times f, \text{ м} \quad (8.4)$$

где d_e – средний диаметр естественной отдельности в массиве, м.

Диаметр оптимального среднего разрушенного куска $d_{ср.р.}$ после взрыва рассчитывается по формуле:

$$d_{ср.р} = d_e / Z_p, \text{ м} \quad (8.5)$$

Оптимальный удельный расход ВВ для эталонного ВВ (граммонит 79/21) рассчитывается по формуле:

$$q_{опт} = K_{в} \times (1/d_{ср.р} - 1/d_e) \times (100 + d_c)/(300 + H_y), \text{ кг/м}^3 \quad (8.6)$$

где d_c – диаметр скважины, м;

$K_{в}$ – коэффициент влияния обводнённости пород;

$$K_g = 1 + 0,15 \times (d_e - 1) \times h_g / H_y \quad (8.7)$$

где h_g – высота столба воды в скважине;

H_y – высота уступа.

При коэффициенте крепости по шкале проф. М.М. Протодяконова $f \leq 5$ коэффициент влияния обводнённости следует принимать равным 1.

Удельный расход с учётом типа ВВ рассчитывается по формуле:

$$q_{np} = q_p \cdot K_{вв}, \text{ кг/м}^3 \quad (8.8)$$

где $K_{вв}$ – переводной коэффициент ВВ

В настоящее время приняты к производству следующие переводные коэффициенты ВВ: Гранулит ПС – 1,1; Гранулит РД -1,1; Эмульсолит А-20 – 1,25; Аммонит №6ЖВ – 1; ДЭМ – 1; Бластит-1; Эмулин – 1; Эмигран П25-1,25.

Скорректированный удельный расход ВВ на конкретный блок определяется по формуле:

$$q_{кор} = Q/Q_{зм}, \text{ кг/м}^3 \quad (8.9)$$

									Лист
									60
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ВКР 21.05.04.03.217023.217024.08.ПЗ				

где Q – расход ВВ на взрываеваемый блок, кг;

$Q_{гм}$ – объем горной массы, взрываеваемой за взрыв, м³.

Расчет глубины (длины) скважины:

$$l_{скв} = H_y / \sin \alpha + l_n, \text{ м} \quad (8.10)$$

$$l_{скв} = H_y / \sin \alpha - l_n, \text{ м} \quad (8.11)$$

где α – угол наклона скважин к горизонту, град.;

l_n – длина перебура, м;

l_n – длина недобура, м.

Длина перебура устанавливается из выражения:

$$l_n = (3 + 0,6 \times f) \times d_c, \text{ м} \quad 8.12$$

где l_n – длина перебура, м

Для удобства, в расчетах длину перебура округляем до 0,5 м в большую сторону.

При ведении взрывных работ над угольным пластом с целью уменьшения нарушенности породно-угольного контакта должен оставаться недобур, определяемый по формуле:

$$l_n = 5 \times d_c^{0,75} \times d_e^{-0,5}, \text{ м} \quad 8.13$$

где l_n – длина недобура, м.

Максимальную длину промежутка можно определить по формуле:

$$l_{вп} = 11,3 \times d_{скв}^{0,75} \times (0,2f)^{-0,5} \times \rho^{0,5}, \text{ м} \quad 8.14$$

где $l_{вп}$ – длина воздушного промежутка, м;

ρ – плотность ВВ, т/м³

При рассредоточении колонки ВВ на две части длина верхней ($l_{ввв}$, м) и нижней ($l_{ввн}$, м) частей составляет для типичных условий:

$$l_{ввв} = 0,35 \times l_{вв}, \text{ м} \quad (8.15)$$

$$l_{ввн} = 0,65 \times l_{вв}, \text{ м} \quad (8.16)$$

где $l_{вв}$ – длина колонки ВВ в скважине

Оптимальная величина забойки для нормальной величины уступа ($H_y=10\text{м}$) составляет:

					ВКР 21.05.04.03.217023.217024.08.ПЗ	Лист
						61
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

$$l_{\text{заб}} = l_{\text{п}} + 2 \times R / 3, \text{ м} \quad 8.17$$

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

R – радиус зоны разрушения, м.

$$R = 17 \times d_c^{0.75} \times d_e^{-0.5} \times \rho^{0.5} \quad 8.18$$

где ρ – плотность ВВ, т/м³.

При ведении взрывных работ с недобуром применяем следующую зависимость:

$$l_{\text{заб}} = (20 \div 25) \times d_c, \text{ м} \quad 8.19$$

Фактическая величина забойки будет составлять:

$$l_{\text{заб}} = l_{\text{СКВ}} - l_{\text{ВВ}}, \text{ м} \quad 8.20$$

где $l_{\text{ВВ}}$ – высота колонки ВВ в скважине, м.

Длина колонки заряда рассчитывается по формуле:

$$l_{\text{ВВ}} = l_{\text{СКВ}} - l_{\text{п}} - \sum l_{\text{р}} - l_{\text{заб}} \quad 8.21$$

где $l_{\text{ВВ}}$ – длина колонки заряда, м

$l_{\text{р}}$ – длина промежутка рассредоточки, м.

Длина колонки заряда может быть рассчитана так же по формуле:

$$l_{\text{ВВ}} = l_{\text{СКВ}} \times R, \text{ м} \quad 8.22$$

где $l_{\text{ВВ}}$ – длина колонки заряда, м

R – коэффициент заполнения скважины ВВ.

$$R = 0,45 + 0,0006 \times H_{\text{у}} + 0,12 \times d_e - 0,0014 \times H_{\text{у}} \times d_e, \text{ м} \quad 8.23$$

ЛСПП принимается с учетом безопасного бурения первого ряда скважин (W_6 , м) и качественной проработки подошвы уступа (W_{max} , м), т.е.

$$W_6 \leq W \leq W_{\text{max}} \quad 8.24$$

При этом для вертикальных скважин

$$W_6 = H_{\text{у}} \times \text{ctg} \alpha + C1, \text{ м} \quad 8.25$$

где W_6 – сопротивление по подошве ступа, м;

α – угол откоса уступа, град;

C1 – минимальное допустимое расстояние от оси скважины до верхней бровки уступа, м.

Для наклонных скважин

$$W_{\bar{o}} = H_e \times (ctg \alpha - ctg \alpha_1) , \text{ м} \quad 8.26$$

где α_1 – угол наклона скважины к горизонту, град;

Однако в любом случае линия сопротивления по подошве уступа не должна превышать значений:

$$W_{max} = (50 - 8,5 \times d_e) \times d_c , \text{ м} \quad 8.27$$

где W_{max} – максимальная линия сопротивления по подошве уступа по условиям качественной проработки подошвы уступа, м.

Результаты расчетов параметров буровзрывных работ для самых прочных пород (песчаники) приведены в таблице 8.6.

Таблица 8.6

Параметры буровзрывных работ

Показатель	Значение			
	Граммонит 79/21			
Тип ВВ	РН-2300	РС-3000, РС-2000, ЕХ-1900	ЭКГ-4У, ЕХ-1250	ЭШ-10/70
Экскаватор				
Емкость ковша экскаватора, м ³	25,2	15-12	8-4	10
Группа грунтов по СНИП	7	7	7	5
Коэффициент крепости пород	6	6	6	6
Коэффициент разрыхления горной массы	1,38	1,38	1,38	1,38
Высота уступа, м	15	15	15	30
Принимаемый для расчетов диаметр скважины, м	0,216	0,216	0,216	0,216
Расчетный удельный расход ВВ, кг/м ³	0,48	0,51	0,57	0,76
Переводной коэффициент	1	1	1	1
Удельный расход ВВ сосредоточенного заряда, кг/м ³	0,25	0,27	0,3	0,4
Плотность заряжания, т/м ³	0,85	0,85	0,85	0,85
Минимально допустимая линия сопротивления по подошве, м	10,0	10,0	10,0	17,0
Угол откоса уступа, град	65	65	65	65
Расстояние от бровки уступа до оси скважин, м	3	3	3	3
Оптимальная линия сопротивления по подошве исходя из удельных параметров взрывчатого вещества, м	8,1	7,8	7,4	6,4
Принятая линия по сопротивлению подошве, м	8,1	8,0	8,0	8,0
Вместимость 1 м скважины, кг	31,1	31,1	31,1	31,1
Длина забойки, м	5,0	5,0	5,0	5,0

Длина заряда над подошвой уступа, м	10,0	10,0	10,0	25,0
Глубина перебура, м	2,7	2,5	2,4	1,9
Полная длина скважины, м	17,7	17,5	17,4	31,9
Длина заряда, м	12,7	12,5	12,4	26,9
Масса заряда ВВ в скважинах, кг	395,0	398,0	386,0	837,0
Расстояние между скважинами, м	6,5	6,2	5,9	5,1
Коэффициент сближения зарядов	0,8	0,8	0,8	0,8
Расстояние между рядами скважин, м	6,9	6,6	6,3	5,4
Выход породы с одной скважины, м ³	672,	613,8	557,6	826,2
Выход породы с 1 п.м. скважины, м ³	38,0	35,1	32,0	25,9
Интервал замедления, мс	25	25	25	25
Приращение ширины развала горной массы при отбросе породы от нижней бровки уступа, м	14,2	14,5	15,1	24,2
Угол между направлением линии откоса уступа и линией одновременно взрывааемых скважин, град	0	0	0	0
Полная ширина развала при взрывании скважинных зарядов, м	38,0	37,7	37,7	68,2
Число зарядов скважин	3	3	3	6
Высота развала, м	12,1	11,9	11,5	21,5
Ширина буровой заходки, м	23,8	23,2	22,6	44,0
Средний объем взрывания пород за 1 массовый взрыв, тыс.м ³	100	88,8	71,4	33,6
Суточная производительность экскаватора, тыс.м ³	12500	7400	3400	1600
Принятый срок отработки экскаватором вскрышных пород, сут	8	12	21	21
Длина взрывного блока, м	280	255	211	25
Число скважин в блоке	122	116	105	31
Средний расход ВВ за один массовый взрыв, кг	48000	45288	40598	255536
Ожидаемый выход негабарита, %	5	5	5	5
Количество массовых взрывов в год	151	54	63	18
Годовой максимальный объем взрывааемых пород, тыс.м ³	15144	4800	4530	600
Годовой расход ВВ, кг	7248,0	2445,6	2564,0	459,6

8.2. Выемочно-погрузочные работы

Отработка вскрышных пород при нарезке новых горизонтов, возможна либо с рабочих площадок при отгоне бортов существующим парком экскаваторов с верхним черпанием ЭКГ-8И, ЭКГ-4У, либо гидравлическими экскаваторами» типа «обратная лопата» различных фирм «Hitachi EX 1900, «Komatsu» PC 3000, PC 2000, PC 1250, а также PH-2300.

В качестве основной технологической схемы ведения вскрышных работ принята схема отработки с использованием экскаваторно-автомобильных комплексов.

В связи с особенностями геологического строения поля разреза (свита пластов, имеющая междупластья мощностью до 6 м), вскрышные работы по междупластьям пород принято осуществлять теми же экскаваторами, которые ведут добычу угля. Высота вскрышных уступов составляет 15 м. При необходимости, вблизи угольных пластов вскрышные породы могут отрабатываться послойно с уелью качественной зачистки пластов. Минимальная ширина рабочей площадки при ведении добычных работ на уступе должна соответствовать параметрам экскаватора.

Отработка угольных пластов, учитывая их строение и залегание, осуществляется при нарезке новых горизонтов из разрезных траншей экскаваторами «Hitachi» типа «обратная лопата» EX-1200 с емкостью ковша 6,5 м³, EX-1900 с емкостью ковша 12 м³, «Komatsu» PC 2000 с емкостью ковша 12 м³ и «Komatsu» PC 1250 с емкостью ковша 6,7 м³.

Наряду с выше приведенным оборудованием отработка тонких и слабых угольных пачек предусматривается рыхлением их бульдозерами с навесными рыхлителями, а выемка - фронтальными погрузчиками DRESTA 560 с погрузкой в автосамосвалы БелАЗ-7555.

Высота добычного уступа принимается равной мощности пласта. При необходимости, с целью снижения потерь угля, угольный уступ отрабатывается послойно.

Параметры для используемых выемочно-погрузочных машин приведены в разделе 5.

Производительность экскаватора-драглайна, работающего по бестранспортной системе приведена в таблице 8.7.

					ВКР 21.05.04.03.217023.217024.08.ПЗ	Лист
						65
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Производительность экскаватора ЭШ-10/70

Наименование показателей	Показатели при драглайнах
	ЭШ-10/70
Категория пород по трудности экскавации	3
Емкость ковша, м ³	10
Коэффициент разрыхления	1,35
Коэффициент наполнения ковша	0,9
Коэффициент использования ковша	0,67
Объем горной массы в целике ковша, м ³	6,7
Оперативное время на цикл экскавации, сек	49,9
Глубина черпания, м	20
Расчетное время цикла, сек	52,5
Среднегодовой температурный коэффициент	0,95
Плотность горной массы, т/м ³	2,43
Продолжительность смены, мин	480
Время на подготовительно-заключительные операции, мин	30
Время на отдых, мин	25
Время на личные надобности, мин	10
Поправочный коэффициент к сменной производительности учитывающий:	0,87
зачистку пласта	0,9
взрывные работы в течении смены	0,97
Сменная производительность, м ³	2716,21
Количество смен в сутки	3
Суточная производительность, м ³	8148,6
Среднегодовое время ремонта экскаватора, дней	43
Время простоев по метеоусловиям, дней	7
Количество суток на технологические перегоны	10
Количество праздничных дней в году	13
Количество рабочих дней	292
Среднегодовая производительность, тыс.м³	2380

8.3. Перемещение карьерных грузов

В связи с применением на разрезе «Заречный» селективной выемки необходимо, для снижения потерь угля, в забойную зону вводить мобильный транспорт. Самым мобильным транспортом является автомобильный, потому что с его преимуществами (высокая маневренность, небольшие радиусы поворота, относительно большие уклоны автодорог) создают благоприятные условия для его использования в условиях разреза «Заречный», который характеризуется небольшими размерами в плане при большой глубине, небольшой

производственной мощностью. Условия, по которым выбирается вид транспорта, приведены в табл. 8.3.1.

В качестве основного выемочно-погрузочного оборудования на добычных работах принят экскаватор – Komatsu PC1250, а на вскрышных – ЭКГ-10.

При выборе транспортного средства необходимо предусмотреть решение следующих вопросов:

- исключить возможность просыпей при загрузке;
- исключить длительные простои под погрузкой;
- стремиться к максимальному использованию грузоподъемности транспортного средства и вместимости его кузова при наибольшей производительности погрузочной машины.

На ПЕ «Разрезе Заречный» в настоящее время применяются автосамосвалы грузоподъемностью 55÷130 тонн.

Для обеспечения технологических перевозок Центрального участка предусматривается использовать существующие автодороги к угольным складам №1,2 и внутреннему отвалу, расположенному на почве отработанного пласта 73.

Основные параметры технологических автодорог:

1) ширина проезжей части породовозных и углевозных автодорог принята в расчете на движение автосамосвалов БелАЗ-75131 (г/п 130 т), постоянных –23,5 м, временных – 17,5 м;

2) руководящий уклон постоянных автодорог – 70‰;

3) ширина обочин 2,5 м;

4) дорожная одежда нежесткого типа:

- покрытие из фракционного щебня с расклинцовкой и поверхностной обработкой при толщине слоя - 10 см,

- основание из фракционного щебня толщиной слоя - 20 см,

- присыпные обочины из рядового щебня.

					ВКР 21.05.04.03.217023.217024.08.ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		67

На временных автодорогах в разрезе и на отвале предусматривается выравнивающий слой из щебня толщиной 20 см.

Вскрышные породы перевозятся автосамосвалами БелАЗ 75130 в комплексе с экскаватором ЭКГ-10.

$$T_p = t_{\text{пог}} + t_{\text{гр}} + t_p + t_{\text{пор}} + t_m, \quad 8.28$$

где $t_{\text{гр}}$, $t_{\text{пор}}$ – соответственно время движения в грузовом и порожнем направлениях, мин;

t_p – время разгрузки автосамосвала, мин;

t_m – продолжительность маневрирования автосамосвала в забое и пункте разгрузки, мин.

$$t_{\text{пог}} = n_k t_{\text{ц}}, \quad 8.29$$

где n_k – число ковшей, разгружаемых экскаватором в кузов автосамосвала;

$t_{\text{ц}}$ – продолжительность рабочего цикла экскаватора, мин.

$$T_{\text{пог}} = 7 \cdot 30 = 210 \text{ сек} = 3,5 \text{ мин};$$

$$t_{\text{гр}} = 60 K_{\text{рТ}} (L_{\text{заб}}/v_{\text{зг}} + L_{\text{тр}}/v_{\text{трГ}} + L_{\text{п}}/v_{\text{пГ}} + L_{\text{зо}}/v_{\text{зоГ}} + L_{\text{от}}/v_{\text{отГ}}), \quad 8.30$$

$$t_{\text{пор}} = 60 K_{\text{рТ}} (L_{\text{от}}/v_{\text{отП}} + L_{\text{зо}}/v_{\text{зоП}} + L_{\text{п}}/v_{\text{пП}} + L_{\text{тр}}/v_{\text{трП}} + L_{\text{заб}}/v_{\text{зп}}), \quad 8.31$$

где $L_{\text{заб}}$, $L_{\text{от}}$, $L_{\text{зо}}$, $L_{\text{тр}}$, $L_{\text{п}}$ – соответственно средневзвешенная длина временных забойных и отвальных автодорог, заезда на отвал, магистральных дорог в траншее и на поверхности (согласно заданию), км;

$K_{\text{рТ}}$ – коэффициент, учитывающий разгон и торможение автосамосвала ($K_{\text{рТ}}=1,1$); $v_{\text{зг}}$, $v_{\text{отГ}}$, $v_{\text{зоГ}}$, $v_{\text{трГ}}$, $v_{\text{пГ}}$ и $v_{\text{зп}}$, $v_{\text{отП}}$, $v_{\text{зоП}}$, $v_{\text{трП}}$, $v_{\text{пП}}$ – соответственно скорости движения автосамосвала в грузовом и порожнем направлениях по временным забойным, отвальным автодорогам, заезду на отвал, магистральным дорогам в траншее и на поверхности, км/ч.

$$T_{\text{гр}} = 60 \cdot 1,1 \cdot (0,24/16 + 0,245/13 + 0,605/42 + 0,22/14,5 + 0,07/11) = 4,6 \text{ мин}$$

$$T_{\text{пор}} = 60 \cdot 1,1 \cdot (0,07/20 + 0,22/42 + 0,605/33 + 0,245/41 + 0,24/20) = 3 \text{ мин}$$

$$T_p = 3,5 + 4,6 + 1,5 + 3 + 1,7 = 14,3 \text{ мин}$$

Производительность автосамосвала:

Число рейсов автосамосвала в час:

					ВКР 21.05.04.03.217023.217024.08.ПЗ	Лист 68
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

$$N_p = 60 / T_p, \quad (8.32)$$

$$N_p = 60 / 14,3 = 4,2$$

Производительность автосамосвала:

- техническая, м³/ч:

$$Q_{ач} = q_a N_p K_r K_{pa} / \rho_p \quad (8.33)$$

- эксплуатационная

- сменная, м³/смену:

$$Q_{а.см} = Q_{а.ч} T_{см} K_{иа}, \quad (8.34)$$

- годовая, м³/год:

$$Q_{а.год} = Q_{а.сут} n_{год}, \quad (8.35)$$

где K_r – коэффициент использования грузоподъемности ($K_r = q_{гр} / q_a$, где $q_{гр}$, q_a – соответственно фактическая и паспортная грузоподъемность автосамосвала, т);

K_{pa} – коэффициент разрыхления породы в кузове автосамосвала;

ρ_p – плотность перевозной породы в целике, т/м³;

$T_{см}$ – продолжительность смены ($T_{см} = 8$), ч;

$n_{см}$ – число смен в сутках ($n_{см} = 3$);

$n_{год}$ – число рабочих дней в году ($n_{год} = 252$);

$K_{иа}$ – коэффициент использования автосамосвала в течение смены ($K_{иа} = 0,7 \div 0,8$).

$$Q_{а.ч} = 130 \cdot 4,2 \cdot 0,98 \cdot 1,25 / 2,4 = 279 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$Q_{аэ.см} = 279 \cdot 8 \cdot 0,8 = 1785,6 \text{ м}^3/\text{см}$$

$$Q_{аэ.год} = 1785 \cdot 3 \cdot 252 = 1349914 \text{ м}^3/\text{год}$$

Определение пропускной способности автодороги

Число автосамосвалов, эффективно использующихся в комплексе с одним экскаватором определяется по формуле:

$$N_a = T_p / t_{пор} \quad (8.36)$$

$$N_a = 14,3 / 3,5 = 4 \text{ шт}$$

Пропускная способность автодороги – это максимально возможное число автосамосвалов, которые могут пройти через определенный участок в единицу времени (за час) в одном направлении:

$$N_{\pi}=60 K_{\text{нд}} / t_{\text{м}}=1000 v K_{\text{нд}} n / l_{\text{б}} \geq N_{\text{р}}, \quad (8.37)$$

где $K_{\text{нд}}=0,5-0,8$ – коэффициент неравномерности движения;

$t_{\text{м}}$ – интервал времени между автомобилями, мин;

$l_{\text{б}}$ – интервал между автосамосвалами, м;

v – скорость движения автомобиля по ограничивающему перегону ($v_{\text{тр}}=18-16$), км/ч;

n – число полос движения в одном направлении.

$$l_{\text{б}}=0,278 v t_{\text{р}}+[3,9(1-v)^2 v / (1000 \tau \psi_{\text{м}} + \omega_0 \pm i)] + l_{\text{м}}, \quad (8.38)$$

где $t_{\text{р}}=1-2$ – время реакции водителя и время приведения тормозов в действие, с;

v – коэффициент, учитывающий инерцию вращающихся масс автомобиля (для автомобилей с гидромеханической трансмиссией при движении с грузом $v=0,03-0,01$; при движении порожняком $v = 0,085-0,07$; для автомобилей с электромеханической трансмиссией $v = 0,1-0,15$;

$\psi_{\text{м}}=0,2-0,25$ – коэффициент сцепления колес с дорогой при торможении; ω_0 – основное удельное сопротивление движению автомобиля, Н/кН;

i – уклон автодороги, ‰;

$l_{\text{м}}$ – длина автосамосвала, м.

$$l_{\text{б}}=0,278 \cdot 13 \cdot 2 + [3,9(1-0,1) \cdot 13^2 / (1000 \cdot 0,2 + 30 + 71,8)] + 11,5 = 21 \text{ м}$$

$$N_{\pi}=1000 \cdot 13 \cdot 0,8 \cdot 2 / 21 = 990 \text{ авто/ч}$$

Определение провозной способности автодороги.

Провозная способность автодороги:

$$M=N_{\pi} q_a / f \quad (8.39)$$

$$M=990 \cdot 120 / 1,75 = 67886 \text{ т/ч}$$

8.4. Отвалообразование

Для определения порядка отработки ПЕ «Разреза Заречный» был проведен горно-геометрический анализ, при котором был определен порядок отработки, учитывающий возможность перехода на внутреннее отвалообразование.

					ВКР 21.05.04.03.217023.217024.08.ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		70

Общий объем отвалообразования, за весь период отработки, составит 368,9 млн. м³, из которого 73,4 млн. м³ вывозится автотранспортом на внешние отвалы.

Внешний отвал №1 расположен на юго-западном борту разреза «Заречный».

Внешний отвал №2 расположен на расстоянии около 5 км к югу от горного отвода. Предусматривается разместить в нем 39,1 млн.м³ вскрышных пород. Начало отсыпки отвала №2 предусматривается с заполнения северо-западного участка. Участок расположен ближе остальных к северной границе, что позволяет уменьшить расстояние транспортирования вскрыши с разреза «Заречный».

Внутренний отвал в выработанном пространстве ПЕ «Разреза Заречный». Во внутренний отвал предусматривается разместить 295,5 млн.м³ вскрышных пород. Начало отсыпки предусматривается с заполнения выработанного пространства в районе зацеличенных запасов.

При отработке разреза, предусматривается размещение временного внутреннего отвала на почве пласта 81-82 в восточной части. Этот отвал в дальнейшем перемещается во внутренний отвал на почве пласта 73.

Прочностные свойства пород отвальной смеси и контактов основания представлены в таблице 8.8.

Таблица 8.8

Прочностные свойства пород отвальной смеси и контактов основания с отвалом участка открытых горных работ ПЕ разрез «Заречный»

Отношение четвертичных отложений к коренным породам в отвальной массе, %	объемный вес, т/м ³	η = 1,0.		η = 1,2.	
		сцепление, т/м ²	угол внутреннего трения, град.	сцепление, т/м ²	угол внутреннего трения, град.
Отвальная смесь					
80	1,94	1,74	23,6	1,45	20,01
60	1,87	1,68	25,2	1,40	21,41
40	1,85	1,52	26,8	1,27	22,83
20	1,84	1,36	28,4	1,13	24,26
Уплотненная отвальная смесь с содержанием 100% коренных пород участка					
	2,06	2,94	30,0	2,45	25,69
Контакт «внешний отвал – основание из четвертичных отложений»					
	-	2,0	9	1,67	7,52

Параметры устойчивости внешних отвалов представлены в таблице 8.9.

Таблица 8.9

Параметры внешних отвалов, обеспечивающие их устойчивость в условиях участка ПЕ «Разрез Заречный»

Угол падения, град.	Результирующий угол многоярусного отвала (градус) при его общей высоте (м)													
	до 10	20	30	40	50	60	90	120	150	180	210	240	270	300
1. В составе отвальной смеси четвертичных отложений – 100%														
0+3	37	36	34	30	25	22	*	*	*	*	*	*	*	*
5	37	34	29	25	22	*	*	*	*	*	*	*	*	*
10	36	32	26	20	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
14	35	27	22	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2. В составе отвальной смеси четвертичных отложений – 80%, коренных пород – 20%														
0+3	37	36	35	31	28	23	20	19	*	*	*	*	*	*
5	37	35	31	28	25	22	19	*	*	*	*	*	*	*
10	36	33	28	25	22	19	*	*	*	*	*	*	*	*
14	35	31	27	21	19	*	*	*	*	*	*	*	*	*
3. В составе отвальной смеси четвертичных отложений – 60%, коренных пород – 40%														
0+3	37	36	35	32	29	27	24	22	20	19	18	*	*	*
5	36	36	31	29	27	24	22	21	19	18	*	*	*	*
10	35	35	30	27	23	22	21	20	19	*	*	*	*	*
14	34	34	28	24	22	20	19	18	*	*	*	*	*	*
4. В составе отвальной смеси четвертичных отложений – 40%, коренных пород – 60%														
0+3	37	36	35	33	33	28	25	24	23	22	21	20	19	18
5	37	36	33	31	28	26	23	22	21	20	19	*	*	*
10	36	35	31	27	24	23	22	21	20	19	*	*	*	*
14	35	34	29	25	23	21	20	19	*	*	*	*	*	*
5. В составе отвальной смеси четвертичных отложений – 20%, коренных пород – 80%														
0-3	37	37	36	34	31	29	26	25	24	23	22	21	20	19
5	37	37	33	31	29	26	24	23	22	21	20	20	19	18
10	37	36	32	29	25	22	21	20	19	19	18	18	*	*
14	36	35	30	26	24	22	20	19	18	18	*	*	*	*
6. В составе отвальной смеси коренных пород – 100%														
0-3	37	37	36	34	31	28	27	26	25	24	23	22	21	20
5	37	36	35	33	30	27	25	24	23	22	21	20	19	19
10	37	35	33	29	26	24	23	22	21	20	20	19	19	*
14	36	34	31	27	23	23	21	20	19	19	18	18	*	*

Параметры устойчивости внутренних отвалов представлены в таблице 8.10.

Таблица 8.10

Параметры внутренних отвалов, обеспечивающие их устойчивость в условиях участка открытых горных работ ПЕ «Разреза Заречный»

Наклон основания, град.	Результирующий угол (град) многоярусного отвала при его общей высоте (м)															
	10	20	30	40	50	60	70	80	100	120	140	160	180	200	220	230
0-3	37	37	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	28	26	24	23
5	37	37	36	35	33	32	31	30	30	29	28	27	26	24	22	22
10	37	37	36	33	31	30	29	29	28	26	25	25	24	23	21	20
14	37	35	33	29	27	26	25	24	24	22	21	21	20	19	17	16

Исходя из условий применения на вывозке вскрышных пород автотранспорта, на отвале принят бульдозерный способ отвалообразования. Формирование отвала в начальный период – площадное, а при достижении проектной высоты яруса – с разгрузкой самосвалов под откос.

Для вспомогательных работ на отвалах используется имеющееся на предприятии оборудование:

- для полива автодорог – поливочные автомобили;
- для содержания автодорог – бульдозеры и грейдеры.

Для подготовки основания отвала:

- при удалении слоя слабых пород при формировании упорных призм – экскаватор типа «обратная лопата» ЕК-400 или однотипные экскаваторы, для перемещения и транспортирования вскрышных пород – бульдозер Т-35.01, PR-764 и автосамосвалы небольшой грузоподъемности 10-15 тонн;

- для удаления слоя ПРС с основания отвала используются отвальные бульдозеры, экскаватора ЕК-400 или однотипные экскаваторы и автосамосвалы небольшой грузоподъемности 10-15 тонн;

- зачистка основания отвала от снега осуществляется отвальными бульдозерами по мере подвигания отвального фронта.

Технологические схемы производства отвальных работ приведены на рисунках 1 и 2.

При использовании автомобильного транспорта для перевозки вскрышных пород принимается типовая схема бульдозерного отвалообразования с разделением фронта отвального участка на три зоны (рис. 2):

- 1 зона – разгрузка автосамосвалов;
- 2 зона – планировка бульдозером;
- 3 зона – резервная.

Фактический фронт разгрузки на участке с учетом использования автосамосвалов грузоподъемностью 220т требуется >35 м. Ширина зоны разгрузки на отвальном участке принята 50 м. Общая длина разгрузочного фронта с учетом зоны планировочных работ и резервной зоны составляет 150м.

Для обеспечения работы максимально возможной потребности бульдозеров (9 шт) требуется суммарная длина фронта разгрузки на отвале 1350м.

Длина отвального яруса, на которой могут формироваться основные и резервные участки для разгрузки автосамосвалов, составляет от 350 до 1350 м.

					ВКР 21.05.04.03.217023.217024.08.ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		73

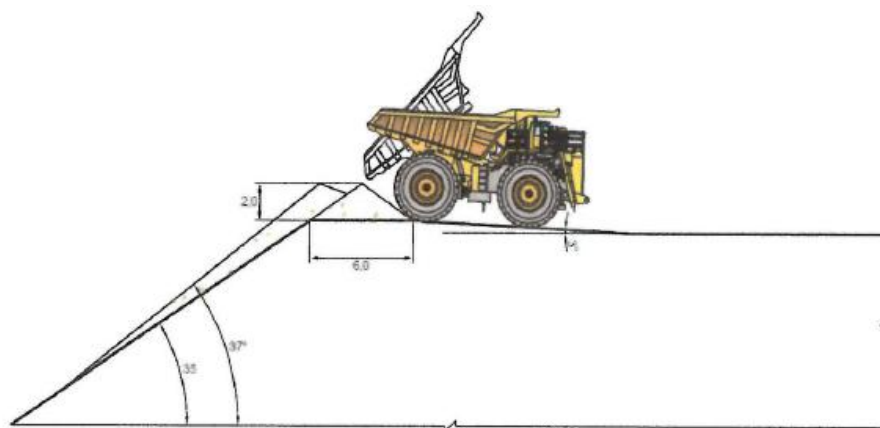
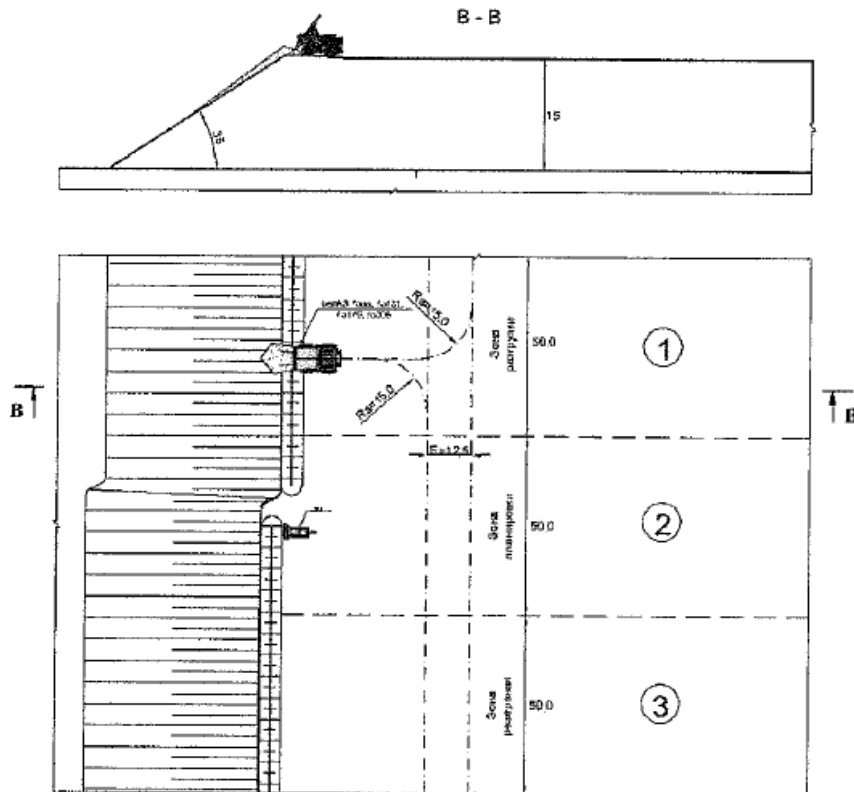


Рисунок 1 – Схема разгрузки автосамосвала под откос

Общий вид отсыпки отвала

М 1:1000

В - В



1 зона - разгрузка автосамосвалов

2 зона - планировка бульдозером

3 зона - резервная

Рисунок 2 – Зоны отвала

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

9. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

В процессе экскавации и транспортирования горной массы возникает необходимость в ряде вспомогательных работ. К ним относятся:

- зачистка угольных пластов;
- содержание оборудования исправном состоянии;
- расчистка подъездов к экскаваторам;
- подготовка площадок для бурения;
- строительство и очистка автодорог;
- очистка ковшей экскаваторов от налипания и примерзаний породы;
- доставка людей и оборудования до рабочего места.

Зачистка угольных пластов, расчистка подъездов к экскаваторам, планировка трасс и площадок для бурения производится с помощью бульдозеров. Заряжание скважин осуществляется механизировано с применением зарядных машин.

С целью предотвращения налипания и примерзания пород к стенкам кузовов транспортных средств устанавливаются профилактические пункты, на которых кузова автосамосвалов обрабатываются специальными растворами.

При ремонтах горно-транспортного оборудования погрузочно-разгрузочные работы производятся с применением автокранов, кран-балок и другими подъемными средствами.

Для оборки уступов от навесей и козырьков используется специальная насадка на ковш экскаватора длиной 2,5 м, изготовленная на машиностроительном заводе.

					<i>ВКР 21.05.04.03.217023.217024.09.ПЗ</i>		
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	<i>9. Вспомогательные работы</i>		
<i>Разработ.</i>	<i>Прокудин А.Ю.</i>						
<i>Разработ.</i>	<i>Семенов П.С.</i>						
<i>Руковод.</i>	<i>Аксенов Г.И.</i>						
<i>Н. Контр</i>							
<i>Утв.</i>	<i>Шахманов В.Н.</i>				<i>Литера</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
					у	75	156
					<i>КузГТУ, ГОс-171.2</i>		

9.1. Пассажирские и транспортные перевозки

Для обеспечения пассажирских и хозяйственных перевозок на разрезе используются автомобили грузоподъемностью от 2,5 до 14 тонн и автобусы.

9.2. Водоотлив в карьере

Существующая схема осушения ПЕ «Разрез Заречный» представлена установками открытого водоотлива, которые обеспечивают нормальную работу предприятия. Для организации отвода воды, дренирующейся из бортов разреза, а также воды, поступающей от стока атмосферных осадков и весенних паводков, предусматривается устройство системы водоотводных канав, которая обеспечивает сбор всех водопритоков в разрез и организованный отвод их самотеком на нижний горизонт разреза.

На нижних горизонтах размещают водосборники, местоположение которых по мере развития добычных и вскрышных работ меняется. Из водосборников поступающие сюда карьерные воды транспортируются по трубам напорным гидротранспортом в очистные сооружения.

Исходные данные для расчетов водопритоков приведены в таблице. 9.1

Таблица 9.1

Исходные данные для расчетов водопритоков

Наименование исходных данных и расчетных величин	Един. изм.	Количество
Годовое количество осадков	мм	418
Площадь водосборника ненарушенной зоны	тыс. м ²	0
Площадь водосбора в пределах рабочей зоны разреза	тыс. м ²	519
Площадь водосбора под внутренними отвалами пород	тыс. м ²	264
Процент обеспеченности ливневых водопритоков	%	20
Суточный максимум осадков	мм	49
Время таяния снега	час	160

Притоки из выработанного пространства разреза, а также притоки за счет поверхностных атмосферных вод приведены в табл. 9.2.

Притоки

Наименование показателей	Ед. изм.	Ожидаемые притоки
Приток от атмосферных осадков	м ³ /ч	22
Ливневый приток	м ³ /ч	263
Паводковый приток	м ³ /ч	310
Максимальный приток	м ³ /ч	310
Нормальный приток	м ³ /ч	22

Для сбора карьерных вод с участка на нижнем горизонте предусматривается устройство водосборника. У водосборника устанавливается передвижная водоотливная насосная станция. Проектируемый водосборник является и отстойником емкостью 600 м³, где происходит отстаивание карьерных вод (I степень очистки). Отстоенная вода по напорным трубопроводам подается на фильтрующий массив, который является II степенью очистки. Отфильтрованная карьерная вода по самотечному коллектору сбрасывается в очистные сооружения, затем в р.Кыргай.

Из условия откачки максимального притока 310 м³/ч и необходимого напора Н=39м к установке принимаются насосы 1Д315-50 с электродвигателем 4АМ250S2 N=75кВт, n=2900 об/мин.

Количество насосов - два (один - рабочий, другой - резервный). Для заливки сальников и рабочего насоса принимается насос АНС-60 с электродвигателем 4А100S2 N=5,5кВт, n=2900об/мин.

Рабочие насосы со вспомогательным оборудованием устанавливаются в передвижных будках размером в плане 3-5м. Каждый насос устанавливается в отдельной будке.

Расчет водоотливных напорных трубопроводов выполняется по таблице Шевелева Ф.А. «Таблицы для гидравлического расчета стальных, чугунных, асбестоцементных и пластмассовых водопроводных труб».

Общий напор сети равен:

$$H_{\text{общ.}} = H_{\text{геод.}} + H_{\text{пут}} + H_{\text{мест}} + H_{\text{зап}} = 30 + 6,33 \times 0,52 + 0,32 + 5 = 38,61 \text{ м} \approx 39 \text{ м}$$

Водоотливные трубопроводы прокладываются из стальных электросварных труб Ø325x7 мм по ГОСТ10704-91 по поверхности на подкладках. В повышенных местах по трассе устанавливаются вантузы, в пониженных - выпуски. При прокладке водоотливных ставов по бортам горных выработок предусматривается анкерное крепление труб к бортам выработок.

9.3. Ремонтно-механические мастерские

Работы по межремонтному обслуживанию, средние и текущие ремонты горно-технического оборудования, хозяйственного и специализированного автотранспорта, оборудования осуществляются в электромеханических мастерских. В электромеханических мастерских предусмотрены следующие отделения и участки: участок ремонта узлов экскаваторов; участок ремонта транспортных двигателей; отделение автоматики; механическое отделение; сушильно-пропиточное отделение; электросварочное отделение; токарное отделение.

Кроме того, в мехцехе производится восстановление и изготовление несложных частей, а также метизов, оснастки, нестандартного оборудования и металлоконструкций. Бокс стоянки и ремонта бульдозеров и вспомогательной техники предназначен для производства технических осмотров и профилактических ремонтов автотранспортного - бульдозерного парка. В состав цеха входят необходимые ремонтные службы, оснащенные соответствующим оборудованием. Ремонт горно-транспортного оборудования производится с применением автокранов, кран-балок и другими подъемными средствами. Для осуществления профилактического осмотра и текущего ремонта горного оборудования на разрезе создается передвижная ремонтная группа, оснащенная необходимой техникой.

					ВКР 21.05.04.03.217023.217024.09.ПЗ	Лист
						78
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

10. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ КАРЬЕРА

Внешнее электроснабжение участка ПЕ «Разрез Заречный» осуществляется от ПС 35/6 кВ «Заречная» по Ф. 6-10 и от ПС 35/6 кВ «Угтал» по Ф.6-4, Ф.6-5*, Ф.6-7*, Ф.6-24.

Внутреннее электроснабжение всех электроприемников разреза осуществляется от приключательных пунктов типа ЯКНО-10У1(ЯКУ-1) для экскаваторов. Электроснабжение насосов карьерного водосборника №1 на напряжении 6 кВ осуществляется от комплектных РП-6кВ с использованием высоковольтных ячеек типа ЗКВЭ-6-РН У1 (КРУПЭ-10У1) в блоке. Для низковольтных потребителей (насосы водосборников, осветительные установки отвалов, очистных сооружений и др.) используются передвижные трансформаторные подстанции типа ПКТП-630-100-25-6/0,4 кВ и ПКТП-25-6/0,23 кВ. Для электроснабжения участка используются существующие линии электропередач и кабельные сети.

Для внутренней схемы электроснабжения участков используются линии электропередачи, приключательные пункты, подстанции, а также монтаж дополнительных объектов:

- приключательных пунктов для экскаваторов, высоковольтных насосных агрегатов, трансформаторных подстанций для насосных станций водоотлива, освещения горных работ, отвалов, очистных сооружений, пункта погрузки;
- воздушных и кабельных линий электропередачи, осветительных сетей;
- устройств защиты от перенапряжений, молниезащиты и заземления.

					<i>ВКР 21.05.04.03.217023.217024.10.ПЗ</i>		
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	<i>10. Электроснабжение карьера</i>		
<i>Разработ.</i>	<i>Прокудин А.Ю.</i>						
<i>Разработ.</i>	<i>Семенов П.С.</i>						
<i>Руковод.</i>	<i>Аксенов Г.И.</i>						
<i>Н. Контр</i>							
<i>Утв.</i>	<i>Шахманов В.Н.</i>				<i>Литера</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
					у	79	156
					<i>КузГТУ, ГОс-171.2</i>		

Электроприёмники горных работ по надёжности электроснабжения относятся в основном к потребителям 3-ей категории за исключением насосов карьерных водосборников №1, относящихся к потребителям 2-ой категории, которые запитываются по рабочему и резервному вводам от разных секций подстанции 35/6 кВ «Угтал» по ВЛ-6 кВ Ф.6-5*; Ф.6-7; Ф.6-24. В соответствии с техническим заданием электроснабжение карьерных экскаваторов марки ЭКГ-10 выполняется по отдельным ВЛ-6 кВ фидерам Ф.6-4, Ф.6-5*, Ф.6-7*, Ф.6-24 от подстанции 35/6 кВ «Угтал».

Питание электроприемников напряжением 6 кВ осуществляется по стационарным и передвижным линиям ВЛ-6 кВ от комплектных ячеек типа ЯКНО-10У1 (ЯКУ-1). Потребители напряжением 0,4 кВ питаются от трансформаторных подстанций типа ПКТП-6/0,4кВ. Для потребителей горных работ применяется система с изолированной нейтралью трансформаторов. Сети освещения на отвалах напряжением 0,23 кВ запитываются от ПКТПВР-6/0,23 кВ с изолированной нейтралью. Высоковольтные ячейки типа ЯКНО-10У1(ЯКУ-1) состоят из разъединителей, предохранителей и выключателей нагрузки (табл. 10.1). Приключательный пункт устанавливается на салазки и имеет воздушный ввод и кабельный вывод для подключения к ВЛ-6 кВ. Для камер 6 кВ и подстанций 6/0,4 кВ.

					ВКР 21.05.04.03.217023.217024.ПЗ.10	Лист
						80
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Таблица 10.1

Технические характеристики приключательных пунктов

Наименование показателей	ЯКНО-10 (ЯКУ-1)	КРУПЭ-6У1
	Номинальное напряжение, кВ	10
Номинальный ток, А	630	
Ввод	Тип	Воздушный
Число выводов	1; 2	
Исполнение выводов	Кабельное	
Тип выключателя	Вакуумный	
Степень защиты встроенного электрооборудования по ГОСТ 14254-80	IP 54	
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69	У1	
Габариты, мм:		
- длина	2500	3210
- ширина	2180	1750
- высота при вводе:		
кабельном	4500	
воздушном	2900	-
Масса, кг	1500 (1200)	1500

Таблица 10.2

Технические характеристики ПКТП 250/6-0,4 кВ и ПКТП 25/6-0,23 кВ

Наименование показателей	Тип подстанции	
	25/6	250/6
Номинальная мощность, кВА	25	250
Номинальное первичное напряжение, кВ	6±5%	6±5%
Номинальное вторичное напряжение, кВ	0,4; 0,23	0,4
Схема и группа соединения обмоток	Y/Y _н (Y/Δ-11	Y/Δ-11
Напряжение короткого замыкания, %	3,7	3,5
Ток холостого хода, %	6,0	2,5
Ввод ВН	Воздушно кабельный	
Число выводов НН	1	3
Исполнение выводов	Кабельное	
Тип выключателей выводов	-	A 3700
Степень защиты встроенного электрооборудования по ГОСТ 14254-80	IP 54	IP 54
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69	УХЛ1	УХЛ1
Габариты, мм:		
- длина	2000	3800
- ширина	1300	1440
- высота при вводе:		
кабельном	2170	2465
воздушном	4500	4825
Масса, кг	1900	2200

11. ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

11.1. Перечень опасных и вредных производственных факторов, аварий Общие меры по управлению безопасностью труда и промышленной безопасностью

Перечень опасных и вредных производственных факторов (ГОСТ 12.0.0003-74) проявление которых возможно в условиях проектируемого разреза «Заречный» приведен в таблице 11.1.

Таблица 11.1

Перечень опасных и вредных производственных факторов

ОПФ	ВПФ
1. Обрушение горных пород и оползни	1. Вредные газы
2. Падение предметов	2. Метеоусловия (давление, влажность, температура)
3. Падение человека	3. Шум
4. Поражение электрическим током	4. Вибрация
5. Силовое воздействие взрыва	5. Пыль
6. Термический ожог	6. Недостаточная освещенность
7. Химический ожог	
8. Обморожение	
9. Машины и механизмы	
10. Транспортные средства	
11. Удушье, отравляющие вещества	

11.2. Меры по предотвращению опасных производственных факторов

Перечень мер по предотвращению опасных производственных факторов приведен в таблицы 11.2.

					<i>ВКР 21.05.04.03.217023.217024.11.ПЗ</i>					
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	<i>11. Охрана труда и промышленная безопасность</i>			<i>Литера</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разработ.</i>	<i>Прокудин А.Ю.</i>							у	82	156
<i>Разработ.</i>	<i>Семенов П.С.</i>							<i>КузГТУ, ГОс-171.2</i>		
<i>Руковод.</i>	<i>Аксенов Г.И.</i>									
<i>Н. Контр</i>	<i>Шахманов В.Н.</i>									
<i>Утв.</i>	<i>Шахманов В.Н.</i>									

Меры по предотвращению опасных производственных факторов

ОПФ	Основные меры по предотвращению фактора
1. Обрушение горных пород и оползни	Угол откоса уступа составляет 75°, производить оборку козырьков и навесей, не располагать оборудование в пределах призмы возможного обрушения, оставлять бермы безопасности
2. Падение предметов	Не подходить близко к движущемуся транспорту, не стоять под грузом, обходить места возможного обрушения, пользоваться предохранительными средствами
3. Падение человека	Устройство лестниц на бортах, поддерживающих устройств, предохранительные пояса, освещение опасных мест
4. Поражение электрическим током	-при обслуживании электроустановок должны применяться защитные средства; -плавкие вставки должны быть опробованы заводом-изготовителем; -должно иметься общее заземление
5. Силовое воздействие взрыва	- определение радиуса опасной зоны; - устройство укрытий для взрывников на время взрывных работ; - выставление постов охраны; - утвержденный проект массового взрыва
6. Термический и химический ожоги	- выполнение противопожарных мер; - вести контроль; - ограждающие устройства
7. Обморожение	- устройство на горных работах передвижных вагончиков; - установка на оборудовании электрообогревателей
8. Машины и механизмы	- устройство ограждений; - не находиться в радиусе действия ковша и поворотной платформы
9. Транспортные средства	-автомобильные дороги должны регулярно очищаться от просыпей; -транспортные средства должны быть в технически исправном состоянии; -параметры автодорог должны соответствовать ПТЭ автотранспорта и СНиП
10. Удушье, отравляющие вещества	-проветривание после массового взрыва

Перечень аварий и меры по их предупреждению приведены в таблицы 11.3.

Аварии и меры по их предупреждению

Аварии	Меры по предотвращению
Разрушение сооружений: –борт; –рабочий уступ; –породный отвал.	Угол наклона борта определяется проектом; Угол рабочего уступа согласна проекта; Отвал отсыпается по проекту послойно.
Разрушение технических устройств: экскаваторов, буровых станов, бульдозеров	При возникновении опасности обрушения или сползания борта прекратить работу и отогнать оборудование.
Неконтролируемый взрыв	Согласно ЕПБ при взрывных работах, при транспортировке, хранении и изготовлении ВВ.
Выброс опасных веществ	После массового взрыва проветривать; контроль выбросов от автотранспорта, проводить замер СО на угольных складах.

11.2.1. Меры безопасности при работе с ВВ

При производстве ВР необходимо проводить мероприятия по обеспечению безопасности персонала взрывных работ, предупреждению отравлений людей пылью ВВ и ядовитыми продуктами взрывов. Применяемые взрывчатые вещества являются взрывопожароопасными веществами. В пылевидном состоянии - токсичны. Токсичность обусловлена токсичностью компонентов, входящих в рецептуру.

При зарядении ВВ выделяется взрывоопасная тротиловая пыль. Тротил способен попадать в организм человека через непосредственно кожу, вызывая заболевания печени (гепатит), профессиональную катаракту.

Аммиачная селитра, входящая в состав ВВ, оказывает раздражающее действие на слизистую оболочку органов дыхания и пищеварения. Предельно допустимая концентрация: тротиловой пыли в воздухе - 1 мг/м^3 , аммиачной селитры - 10 мг/м^3 . Поэтому при работе с ВВ следует применять индивидуальные средства защиты (респираторы типа У-2К, Ф-62Ш, РУ-60М) и спецодежду, а также соблюдать меры личной гигиены.

11.2.2. Организация работ при ликвидации отказавших зарядов

Во всех случаях, когда заряды не могут быть взорваны по причине технического характера (неустранимые нарушения взрывной сети и т.д.) они рассматриваются как отказы.

Каждый отказ должен быть записан в журнал регистрации отказов при взрывных работах. При обнаружении отказавших зарядов (или при подозрении на него) взрывник должен выставить отличительный знак у невзорвавшегося заряда и уведомить об этом лицо технического надзора, предупредить всех лиц, работающих в районе отказа о прекращении ведения каких-либо работ в месте отказа.

До прибытия лица горного надзора участка машинист экскаватора и его помощник осуществляют контроль за прекращением ведения каких-либо работ и вывод горнотранспортного оборудования из 50 метровой, опасной зоны.

Работы, связанные с ликвидацией отказов должны проводиться пор руководством лица технического надзора в соответствии с инструкцией, утвержденной руководителем предприятия по согласованию с органом госгортехнадзора.

В местах отказов запрещаются какие-либо производственные процессы, не связанные с их ликвидацией.

Ликвидация зарядов, отказавших при массовых взрывах, проводится по проектам, утвержденными в установленном порядке.

11.2.3. Предупреждение отказов СИ

Отказы СВ в основном связаны с дефектами электродетонаторов и детонирующего шнура:

- металлические гильзы электродетонаторов не должны иметь трещин;
- детонирующий шнур не должен иметь переломов, нарушений целостности оболочки, переломов, утончения и утолщения.

Для предупреждения отказов необходимо соблюдать следующие условия:

					ВКР 21.05.04.03.217023.217024.11.ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		85

1. ДШ должен быть соединен с ЭД в накладку на расстоянии 10 - 15 см от конца шнура. Соединение детонирующих шнуров в накладку должно быть сделано на длине не менее 10-15 см, или морским узлом, при этом шнуры должны плотно прилегать друг к другу.

2. Магистральный шнур укладывается вдоль линии зарядов. Шнуры ответвления должны присоединяться к магистральному шнуру так, чтобы ответвление совпадало с направлением детонации.

3. При прокладке сетей из ДЩ допускать скруток шнура. При взаимном пересечении шнуров между ними должна быть помещена прокладка из грунта или дерева.

4. При глубине скважины более 15 м обязательно дублирование сети ДШ (СИНВ).

При температуре воздуха +30⁰С и выше детонирующий шнур необходимо укрывать от воздействия на него прямых солнечных лучей. При монтаже схем взрывной сети расстояния между секциями ответвлениями ДШ должно быть не менее 1 м.

5. При использовании СИНВ:

к работе с устройствами допускаются лица, имеющие «Единую книжку взрывника или мастера – взрывника»;

запрещается производить разборку устройств, сращивание волноводов;

при монтаже взрывной сети к каждому капсюлю – детонатору с замедлением устройства с помощью соединителя может быть подсоединено до 6 волноводов инициируемых устройств, не более 3-х волноводов в одни пазу;

свободные концы инициируемых волноводов, выходящие из соединителя, для исключения их разъединения должны быть завязаны в узлы;

присоединения волноводов к соединителю осуществляется путём вставки волноводов в пазы со щелчком защелки соединителя при этом защелка возвратится в исходное положение. Волновод (волноводы) должен находиться в пазах соединителя прилегающих к капсюлю – детонатору.

					ВКР 21.05.04.03.217023.217024.11.ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		86

11.3. Меры по предотвращению вредных производственных факторов

Основными вредными факторами окружающей среды, определяющими формирование профессиональной заболеваемости в угольной промышленности, являются пыль различного состава, шум, вибрация и неблагоприятный микроклимат. Высокие концентрации пыли и длительный контакт с ними приводят к развитию наиболее тяжелых профессиональных заболеваний (пневмокониозы, пылевой бронхит) с высокой инвалидизацией и преждевременной смертью работающих.

Воздействие высоких уровней шума приводит к развитию профессиональной тугоухости, а также к развитию шумовой болезни.

Высокие уровни вибрации, передающейся на человека, приводят к возникновению вибрационной болезни - тяжелого профессионального заболевания, которое резко обостряется при местном охлаждении организма.

Таблица 11.3.

Вредные производственные факторы и меры по их предотвращению

ВПФ	Основные меры по предотвращению фактора
1. Вредные газы	Применение на автотранспорте нейтрализаторов выхлопных газов. Установка местного проветривания.
2. Метеоусловия	- устройство водоотводных канав; - оборудование рабочих мест обогревателями.
3. Шум	Для снижения механического шума применяются. 1. Бесшумные машины и механизмы. 2. Эластичные муфты. 3. Своевременная и полноценная смазка. 4. Глушители: реактивные, активные и комбинированные. 5. Обеспечение рабочих мест средствами защиты от шума
4. Вибрация	1. Применяются виброгасящие прокладки из эластичного материала. 2. Кнопочное управления механизмами. 3. Дистанционное управления механизмами. 4. В целях предупреждения у рабочих вибрационной болезни проводят комплекс профилактических мероприятий.
5. Пыль	1. Увлажнение угольных и породных забоев, автомобильных дорог, перегрузочных пунктов. 2. Обеспечение рабочих средствами индивидуальной защиты (респираторами)
6. Недостаточная освещенность	Обеспечивать освещение рабочих мест в соответствии с ПБ ОР

11.4. Проветривание карьера

11.4.1. Определение параметров естественного проветривания

а) Строим характерные профили, совпадающие с ветром расчетного направления (G-G; H-H; I-I; J-J; K-K; L-L; M-M; N-N; O-O; P-P)

б) На профили под углом 15° наносим линии внешней границы свободной турбулентной струи, возникающей в i -м направлении ветра и противоположном ему. Определяются точки встречи границы струи с соответствующим бортом или дном карьера (точки $C_g, C_g; \dots C_p, C_p$);

в) Определяем среднюю глубину разреза для этапа отработки его, когда возникает зона рециркуляции

$$H_{cp.} = \frac{1}{n} \cdot (H_{gp.g} + \dots + H_{gp.p}), \text{ м}, \quad (11.4.1)$$

где $H_{gp.}$ – среднее значение глубины расположения точки встречи внешней границы струи с бортом или дном карьера при взаимно противоположных направлениях, м (рис. 11.2);

$$H_{gp.} = \frac{(H_{gp.1} + H_{gp.2})}{2}, \text{ м}, \quad (11.4.2)$$

где $H_{gp.1}, H_{gp.2}$ – глубина расположения соответственно точек C_1 и C_2 , м

$$\begin{aligned} H_{gp.g} &= \frac{(30+30)}{2} = 30 \text{ м}; \quad H_{gp.h} = \frac{(60+60)}{2} = 60 \text{ м}; \quad H_{gp.i} = \frac{(90+90)}{2} = 90 \text{ м}; \\ H_{gp.j} &= \frac{(120+120)}{2} = 120 \text{ м}; \quad H_{gp.k} = \frac{(120+150)}{2} = 135 \text{ м}; \quad H_{gp.l} = \frac{(100+110)}{2} = 105 \text{ м}; \\ H_{gp.m} &= \frac{(110+120)}{2} = 115 \text{ м}; \quad H_{gp.i} = \frac{(90+90)}{2} = 90 \text{ м}; \quad H_{gp.h} = \frac{(60+60)}{2} = 60 \text{ м}; \\ H_{gp.g} &= \frac{(30+30)}{2} = 30 \text{ м}. \end{aligned}$$

$$H_{cp.} = \frac{1}{10} \cdot (30 + 60 + 90 + 120 + 135 + 105 + 115 + 90 + 60 + 30) = 83,5 \text{ м}$$

г) Определяем среднее значение абсциссы точки встречи внешней границы струи i -го направления с дном или бортом карьера

$$X_{с.ср.} = \frac{0 + X_{с.g} + \dots + X_{с.p} + 0}{n + 2}, \text{ м}, \quad (11.4.3)$$

					ВКР 21.05.04.03.217023.217024.11.ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		88

где $X_{c.g}$, $X_{c.p}$ – значения абсциссы соответственно 0, 1, ..., n-го профилей, м;
 $n+2$ – число профилей включая и нулевые.

$$X_{c.ср.} = \frac{0+130+210+340+430+440+350+380+340+210+130+0}{10+2} = 246,7 \text{ м.}$$

Нулевой профиль – это профиль, где нет рециркуляции.

д) По точкам строим на плане карьера зону рециркуляции (рис. 11.3).

11.4.2. Определение баланса вредностей в атмосфере разреза

а) Определяется баланс поступления вредностей от внутренних источников

$$G_{\text{общ.}} = \sum G_{\text{л}} + \sum G_{\text{т}}, \quad (11.4.4)$$

где $G_{\text{л}}$ $G_{\text{т}}$ – интенсивность выделения одноименных вредностей линейными (автосамосвалами на дорогах) и точечными источниками (буровыми станками и экскаваторами), расположенными в зоне рециркуляции, то есть работающими на i борту карьера, мг/с;

$$\sum G = n_1 \cdot k_{o1} \cdot q_1 + \dots + n_n \cdot k_{on} \cdot q_n, \quad (11.4.5)$$

где n_1, \dots, n_n – число горных машин соответствующего типа, шт.;

k_{o1}, \dots, k_{on} – коэффициенты одновременности работы источников данного типа;

q_1, \dots, q_n – интенсивность выделения вредностей источниками данного типа, мг/с.

Интенсивность выделения пыли буровыми станками G_n^b , экскаваторами $G_n^{э2}$ и автомобилями G_n^{a2} определится:

$$G_n^b = n^b \cdot k_o^b \cdot q^b, \quad G_n^{э2} = n^{э2} \cdot k_o^{э2} \cdot q^{э2}, \quad G_n^{a2} = n^{a2} \cdot k_o^{a2} \cdot q^{a2}, \quad (11.4.6)$$

где $n^b, n^{э2}, n^{a2}$ – число буровых станков, экскаваторов и автосамосвалов, находящихся в зоне рециркуляции шт.;

$q^b, q^{э2}, q^{a2}$ – интенсивность выделения пыли буровым станком, экскаватором, автосамосвалом мг/с;

$k_o^b, k_o^{э2}, k_o^{a2}$ – коэффициент одновременной работы буровых станков, экскаваторов, автосамосвалов с постоянной интенсивностью выделения пыли

$$K_o^6 = \frac{n_p^6}{n^6} = \frac{1}{1} = 1, K_o^{экс} = \frac{n_p^{э2}}{n^{э2}} = \frac{2}{3} = 0,7, K_o^a \frac{n_p^{a2}}{n^{a2}} = \frac{4}{8} = 0,5. \quad (11.4.7)$$

где $n_p^6, n_p^{э2}, n_p^{a2}$ – число работающих буровых станков, экскаваторов, автосамосвалов, шт.

$$G_n^6 = 1 \cdot 1 \cdot 0,08 = 0,08 \text{ г/с}, G_n^{э2} = 3 \cdot 0,7 \cdot 1 = 2,1 \text{ г/с}, G_n^{a2} = 8 \cdot 0,5 \cdot 3,5 = 14 \text{ г/с}.$$

Суммарная интенсивность поступления пыли от внутренних источников определится:

$$G_{\text{общ.}} = G_n^6 + G_n^{э2} + G_n^{a2} = 0,08 + 2,1 + 14 = 16,8 \text{ г/с}. \quad (11.4.8)$$

Интенсивность поступления вредных газов от автосамосвалов в зону рециркуляции карьера

$$G_r^{a2} = n_{a2} \cdot K_{ог}^{a2} \cdot q_o, \quad (11.4.9)$$

где q_o – интенсивность выделения вредных газов автосамосвалами, работающими под нагрузкой, мг/с

$$K_{ог}^{a2} = 1 - \frac{n_p^{a2} \cdot (q_o - q_x)}{n_{a2} \cdot q_o}, \quad (11.4.10)$$

где $K_{ог}^{a2}$ – коэффициент одновременной работы автосамосвалов с переменной интенсивностью выделения вредных газов;

q_x – интенсивность выделения вредных газов автосамосвалами, работающими на холостом ходу, мг/с.

по окиси углерода:

$$K_{о_{CO}}^{a2} = 1 - \frac{4 \cdot (0,264 - 0,132)}{8 \cdot 0,264} = 0,75, G_{CO}^{a2} = 8 \cdot 0,75 \cdot 0,264 = 1,58 \text{ г/с}.$$

по окислам азота:

$$K_{о_{NO}}^{a2} = 1 - \frac{4 \cdot (0,039 - 0,031)}{8 \cdot 0,039} = 0,9, G_{NO}^{a2} = 8 \cdot 0,9 \cdot 0,039 = 0,28 \text{ г/с}.$$

по акролеину:

$$K_{о_{акр.}}^{a2} = 1 - \frac{4 \cdot (0,018 - 0,011)}{8 \cdot 0,018} = 0,81, G_{акр.}^{a2} = 8 \cdot 0,81 \cdot 0,018 = 0,11 \text{ г/с}.$$

Поскольку других внутренних источников выделения вредных газов нет, то суммарная интенсивность вредных газов составит:

					ВКР 21.05.04.03.217023.217024.11.ПЗ	Лист
						90
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

$$G_{\text{общ.со}} = G_{\text{со}}^{\alpha_2} = 1,58 \text{ г/с}; G_{\text{общ.но}} = G_{\text{но}}^{\alpha_2} = 0,28 \text{ г/с}; G_{\text{общ.акр.}} = G_{\text{акр.}}^{\alpha_2} = 0,11 \text{ г/с}.$$

Для получения общей интенсивности поступления вредностей надо рассчитать интенсивность выделения вредностей от внешних источников:

б) Определяется баланс поступления вредностей от внешних источников

$$G_{\text{общ}} = \sum m_1 \cdot G_{\text{л}} + \sum m_2 \cdot G_{\text{т}} + \sum m_3 \cdot G_{\text{тв}}, \quad (11.4.11)$$

где $G_{\text{л}}$, $G_{\text{т}}$, $G_{\text{тв}}$ – интенсивность выделения вредностей линейными (автосамосвалами), точечными (экскаваторами) и точечными на высоте (труба) внешними источниками, мг/с;

Интенсивность поступления в карьер пыли, выделяемой автосамосвалами движущимися по дороге вдоль i -го борта:

$$G_n^{\alpha_1} = n_{\alpha_1} \cdot k_o^{\alpha_1} \cdot m_1 \cdot q_{\alpha_1}; \quad (11.4.12)$$

где n_{α_1} – количество автосамосвалов, шт.;

$k_o^{\alpha_1}$ – коэффициент одновременности работы;

m_1 – коэффициент заноса вредностей выделяющихся при движении автосамосвалов в зону рециркуляции карьера. Определяется по графику.

q_{α_1} – интенсивность выделения пыли автосамосвалом, мг/с.

$$G_n^{\alpha_1} = 11 \cdot 0,75 \cdot 0,7 \cdot 3 = 17,3 \text{ г/с}.$$

Суммарная интенсивность источников поступления вредных газов равна

$$G_n^{\text{общ.}} = G_n^{\alpha_1} = 17,3 \text{ г/с}$$

Интенсивность поступления в зону рециркуляции карьера вредных газов от автосамосвалов

$$G_r^{\alpha_1} = n_{\alpha_1} \cdot k_o^{\alpha_1} \cdot m_1 \cdot q_o, \quad (11.4.13)$$

по окиси углерода: $G_{\text{со}}^{\alpha_1} = n_{\alpha_1} \cdot k_o^{\alpha_1} \cdot m_1 \cdot q_{\text{со}} = 11 \cdot 0,75 \cdot 0,7 \cdot 0,264 = 1,52 \text{ г/с};$

по окислам азота: $G_{\text{но}}^{\alpha_1} = n_{\alpha_1} \cdot k_o^{\alpha_1} \cdot m_1 \cdot q_{\text{но}} = 11 \cdot 0,75 \cdot 0,7 \cdot 0,039 = 0,2 \text{ г/с};$

по акролеину: $G_{\text{акр.}}^{\alpha_1} = n_{\alpha_1} \cdot k_o^{\alpha_1} \cdot m_1 \cdot q_{\text{акр.}} = 20 \cdot 0,75 \cdot 0,7 \cdot 0,018 = 0,1 \text{ г/с}.$

Суммарная интенсивность вредных газов, поступающих в зону рециркуляции карьера от внешних источников равна:

по окиси углерода: $G_{\text{со}}^{\text{общ.}} = G_{\text{со}}^{\alpha_1} = 1,52 \text{ г/с}$

по окислам азота: $G_{\text{но}}^{\text{общ.}} = G_{\text{но}}^{\alpha_1} = 0,2 \text{ г/с}$

					ВКР 21.05.04.03.217023.217024.11.ПЗ	Лист
						91
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

по акролеину: $G_{\text{акр}}^{\text{общ.}} = G_{\text{акр}}^{\alpha_1} = 0,1 \text{ г/с}$.

Баланс поступления вредных примесей в зону рециркуляции карьера от внутренних и внешних источников:

$$G_{\text{общ.}} = G_{\text{общ.}}^{\text{внутр.}} + G_{\text{общ.}}^{\text{внеш.}}; \quad (11.4.14)$$

$$\text{по пыли: } G_{\text{общ.}} = G_{\text{общ.п}}^{\text{внутр.}} + G_{\text{общ.п}}^{\text{внеш.}} = 16,8 + 17,3 = 34,1 \text{ г/с},$$

где $G_{\text{общ.п}}^{\text{внутр.}}$, $G_{\text{общ.п}}^{\text{внеш.}}$ – суммарная интенсивность поступления пыли от внутренних и внешних источников, мг/с;

$$\text{по окиси углерода: } G_{\text{общ.}} = G_{\text{общ.со}}^{\text{внутр.}} + G_{\text{общ.со}}^{\text{внеш.}} = 1,58 + 1,52 = 3,1 \text{ г/с},$$

где $G_{\text{общ.со}}^{\text{внутр.}}$, $G_{\text{общ.со}}^{\text{внеш.}}$ – суммарная интенсивность поступления окиси углерода от внутренних и внешних источников, мг/с;

$$\text{по окислам азота: } G_{\text{общ.}} = G_{\text{общ.но}}^{\text{внутр.}} + G_{\text{общ.но}}^{\text{внеш.}} = 0,28 + 0,2 = 0,48 \text{ г/с},$$

где $G_{\text{общ.но}}^{\text{внутр.}}$, $G_{\text{общ.но}}^{\text{внеш.}}$ – суммарная интенсивность поступления окисла азота от внутренних и внешних источников, мг/с;

$$\text{по акролеину: } G_{\text{общ.}} = G_{\text{общ.акр.}}^{\text{внутр.}} + G_{\text{общ.акр.}}^{\text{внеш.}} = 0,11 + 0,1 = 0,21 \text{ г/с},$$

где $G_{\text{общ.акр.}}^{\text{внутр.}}$, $G_{\text{общ.акр.}}^{\text{внеш.}}$ – суммарная интенсивность поступления акролеина от внутренних и внешних источников, мг/с.

11.4.3. Определение уровня загрязнения атмосферы карьер

Глубокая часть карьера проветривается по рециркуляционной схеме. Фоновая концентрация не учитывается, поэтому уровень загрязнения атмосферы составит:

а) концентрация пыли в зоне рециркуляции:

$$C_p^n = \frac{33,3 \cdot G_{\text{общ.}}}{X_{\text{ср.с}} \cdot U_1 \cdot L_1} = \frac{33,3 \cdot 68150}{246,7 \cdot 2 \cdot 1550} = 1,96 \text{ мг/м}^3, \quad (11.4.15)$$

за пределами зоны рециркуляции:

$$C_p^n = \frac{15 \cdot G_{\text{общ.}}}{X_{\text{ср.с}} \cdot U_1 \cdot L_1} = \frac{15 \cdot 68150}{246,7 \cdot 2 \cdot 1550} = 0,85 \text{ мг/м}^3, \quad (11.4.16)$$

где L_1 – длина зоны рециркуляции, м;

U_1 – скорость ветра в расчетном направлении, м/с.

									Лист
									92
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ВКР 21.05.04.03.217023.217024.11.ПЗ				

Сравниваем уровень загрязнения $C_p^п$ и $C^п$ с ПДК пыли при содержании в ней 10% SiO_2 ($C_d^п=2$ мг/м³); $C_p^п < C_d^п$, $C^п < C_d^п$.

б) концентрация окиси углерода:

$$C_p^{CO} = \frac{33,3 \cdot G_{\text{общ.}}^{CO}}{X_{\text{ср.с}} \cdot U_1 \cdot L_1} = \frac{33,3 \cdot 17670}{246,7 \cdot 2 \cdot 1550} = 0,77 \text{ мг/м}^3,$$

за пределами зоны рециркуляции:

$$C^{CO} = \frac{15 \cdot G_{\text{общ.}}^{CO}}{X_{\text{ср.с}} \cdot U_1 \cdot L_1} = \frac{15 \cdot 17670}{246,7 \cdot 2 \cdot 1550} = 0,35 \text{ мг/м}^3.$$

Сравниваем уровень загрязнения C_p^{CO} и C^{CO} с ПДК окиси углерода ($C_d^{CO}=20$ мг/м³); $C_p^{CO} < C_d^{CO}$, $C^{CO} < C_d^{CO}$.

в) концентрация окислов азота:

$$C_p^{NO} = \frac{33,3 \cdot G_{\text{общ.}}^{NO}}{X_{\text{ср.с}} \cdot U_1 \cdot L_1} = \frac{33,3 \cdot 740}{246,7 \cdot 2 \cdot 1550} = 0,03 \text{ мг/м}^3,$$

за пределами зоны рециркуляции:

$$C^{NO} = \frac{15 \cdot G_{\text{общ.}}^{NO}}{X_{\text{ср.с}} \cdot U_1 \cdot L_1} = \frac{15 \cdot 740}{246,7 \cdot 2 \cdot 1550} = 0,01 \text{ мг/м}^3.$$

Сравниваем уровень загрязнения C_p^{NO} и C^{NO} с ПДК окис ($C_d^{NO}=5$ мг/м³); $C_p^{NO} < C_d^{NO}$, $C^{NO} < C_d^{NO}$.

г) концентрация акролеина:

$$C_p^{\text{акр}} = \frac{33,3 \cdot G_{\text{общ.}}^{\text{акр}}}{X_{\text{ср.с}} \cdot U_1 \cdot L_1} = \frac{33,3 \cdot 310}{246,7 \cdot 2 \cdot 1550} = 0,01 \text{ мг/м}^3,$$

за пределами зоны рециркуляции:

$$C^{\text{акр}} = \frac{15 \cdot G_{\text{общ.}}^{\text{акр}}}{X_{\text{ср.с}} \cdot U_1 \cdot L_1} = \frac{15 \cdot 310}{246,7 \cdot 2 \cdot 1550} = 0,006 \text{ мг/м}^3.$$

Сравниваем уровень загрязнения $C_p^{\text{акр}}$ и $C^{\text{акр}}$ с ПДК акролеина ($C_d^{\text{акр}}=0,2$ мг/м³); $C_p^{\text{акр}} < C_d^{\text{акр}}$, $C^{\text{акр}} < C_d^{\text{акр}}$.

Так как превышение ПДК по всем ингредиентам отсутствует, то нет необходимость в искусственном проветривании.

					ВКР 21.05.04.03.217023.217024.11.ПЗ	Лист
						93
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

11.5. Противопожарная защита

На АО «СУЭК-Кузбасс» ПЕ «Разрез Заречный» ответственность за противопожарную безопасность несет руководитель предприятия. Приказом по разрезу назначаются лица, ответственные за организацию противопожарной безопасности в службах, цехах и на участках.

Так как угли склонны к самовозгоранию, по степени пожароопасности, которая определяется объективными факторами (угол падения пласта, крепость угля, время обнажения угольного пласта, наличие геологических нарушений, способ отработки угольных пластов, способ взрывания, тип выемочного оборудования, климатические факторы) и субъективными факторами (чистота зачистки всех элементов уступа), ПЕ «Разрез Заречный» относится к III категории пожароопасности.

Согласно установленной категории пожароопасности на разрезе должны быть предусмотрены следующие обязательные мероприятия:

- своевременное обнаружение очагов самонагревания визуальными наблюдениями и инструментальными замерами в потенциально пожароопасных местах;
- устранение технологическими способами условий возникновения очагов самонагревания;
- профилактика потенциально пожароопасных участков поверхностной обработкой антипирогенами;
- изоляция инертной породой горной массы, содержащей горючие материалы, на внутренних и внешних отвалах;
- тушение пожаров поверхностной обработкой водой и антипирогенами с последующей отгрузкой охлажденного угля;

Интенсивность и места возникновения очагов эндогенных пожаров на разрезе определяются воздействием большого числа пожароопасных факторов, которые можно разделить на три группы: горно-геологические, горнотехнические и метеорологические.

					ВКР 21.05.04.03.217023.217024.11.ПЗ	Лист
						94
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Воздействие горно-геологических, метеорологических и части горнотехнических факторов является неизбежным в условиях разреза. Другая часть горнотехнических факторов является следствием различных нарушений, допускаемых при выполнении отдельных технологических процессов.

К ним относятся такие факторы, как необоснованное вскрытие новых участков или пластов, несвоевременное обновление угольных уступов, оставление предохранительных берм шириной, недостаточной для выполнения профилактических работ, нарушение технологии ведения взрывных работ. Эти факторы должны устраняться путем соблюдения комплекса требований, предъявляемых к технологическим процессам согласно ЕПБ [12].

Мероприятия по устранению условий самовозгорания сводятся:

- к выполнению добычных и вскрышных работ в соответствии с календарным планом по технологическим схемам ведения горных работ, предусмотренным настоящим проектом;
- к недопущению или устранению нарушений целостности угольного массива и образования породо-угольных скоплений.

В настоящее время на разрезах практически единственным способом борьбы с эндогенными пожарами является вырезка очага бульдозером (при возникновении пожара в породо-угольном скоплении) или экскаватором (при возникновении пожара в угольном уступе).

В случае возникновения эндогенного пожара на разрезе должно быть осуществлено охлаждение очага пожара путем орошения водой и вырезка очага имеющимся горным оборудованием.

Тушение пожаров и огнезащита с использованием антипирогенов должны осуществляться на разрезах IV-VI категорий пожароопасности в качестве дополнительных мер. Так как, «Разрез Заречный» относится к III категории пожароопасности, то разработка дополнительных мер по тушению пожаров не требуется.

Смазочные и обтирочные материалы на рабочих местах предусмотрено хранить в закрытых, огнестойких сосудах.

					ВКР 21.05.04.03.217023.217024.11.ПЗ	Лист
						95
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Для тушения пожаров возникающих от возгорания горючих жидкостей, электрических кабелей, масла в трансформаторах и других электрических установках предусмотрено применять песок и огнетушители.

Для помещений и наружных технологических установок категории А, Б и В по взрывопожарной и пожарной опасности запас песка в ящиках должен быть не менее 0,5м³ на каждые 500м² защищаемой площади, а для помещений и наружных технологических установок категории Г и Д не менее 0,5 м³ на каждую 1000 м² защищаемой площади.

Для предупреждения пожаров и загазованности атмосферы на ПЕ «Разрез Заречный» предусмотрено проводить профилактические мероприятия:

- а) систематически обрабатывать фронт горных работ, обрабатывая уголь склонный к самовозгоранию;
- б) не допускать вскрытие запожаренных участков без подавления очагов горения;
- в) отгружать уголь с резервных складов в первую очередь с участков представляющих опасность возгорания угля;
- г) вмещающие породы, смешанные с углями или угольными прослойками удалять на отвал до их самовозгорания.

Для тушения пожаров, возникающих от возгорания горючих жидкостей, электрических кабелей, масла в платформах и трансформаторах и других электрических установок предусмотрено применять песок и огнетушители.

С целью противопожарной профилактики на ПЕ «Разрез Заречный» производится обортовка откосов угольных уступов и очистка подошвы от угольной мелочи: некондиционный уголь и породные прослои с примесью угля увозятся за пределы пластов. Все механизмы на участке должны быть оснащены исправными огнетушителями и ящиками с песком. Смазочные материалы на рабочих местах должны храниться в закрытых помещениях. При выполнении сварочных работ все легковоспламеняющиеся материалы должны быть убраны с места производства работ. У места ведения сварочных работ должно находиться

					ВКР 21.05.04.03.217023.217024.11.ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		96

не менее двух исправных огнетушителей. Запрещается хранение на экскаваторах бензина и других легковоспламеняющихся веществ.

Категорически запрещается использование открытого огня и паяльных ламп для разогрева масел и воды, а также легковоспламеняющихся веществ и предметов.

Для обеспечения водой должен устраиваться пожарный водопровод, объединенный с хозяйственно-питьевым или производственным водопроводом.

В систему производственно-пожарного водопровода входят: водозаборные сооружения, здания насосной станции, резервуары с чистой водой, водонапорные башни, наружная и внутренняя водопроводная сеть.

Каждые отдельные объекты должны быть оборудованы противопожарными устройствами в соответствии с проектом, согласованным с ВГСЕ.

Для предотвращения пожара в помещениях предусмотрены следующие мероприятия:

- вентиляция отдельными системами, не связанными с другими помещениями.
- воздуховоды и вентиляционные системы, транспортирующие взрывопожарные смеси заземляются;
- проектом предусмотрено отключение вентиляционной системы на случай пожара;
- подача воды в любую точку здания путём монтажа пожарного водовода.

Главным средством пожаротушения является водопровод и водоём ёмкостью 100м³.

Противопожарная защита разреза и его объектов осуществляется по проекту противопожарной защиты разреза, утвержденному главным инженером предприятия.

					ВКР 21.05.04.03.217023.217024.11.ПЗ	Лист
						97
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

**Категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности
(по НПБ 105-95)**

Категория помещения	Характеристика веществ и материалов, находящихся в помещении
А - взрывопожароопасная	Горючие газы (ГГ), легковоспламеняющиеся жидкости (ЛВЖ), с температурой вспышки не более 28°С в таком количестве, что могут образовываться взрывоопасные парогазовоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5кПа. Вещества и материалы, способные взрываться и гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом в таком количестве, что расчетное избыточное давление взрыва в помещении превышает 5кПа
Б - взрывопожароопасная	Горючие пыли или волокна, ЛВЖ с температурой вспышки более 28°С, горючие жидкости (ГЖ) в таком количестве, что могут образовываться взрывоопасные пыле- и паровоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5кПа.
В1-В4 – пожароопасные	ГЖ и трудногорючие жидкости, твердые и трудногорючие вещества и материалы (в том числе пыли и волокна), вещества и материалы способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом только гореть, при условии, что помещения, в которых они имеются в наличии, не относятся к категориям А или Б
Г	Негорючие вещества и материалы в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии, процесс обработки которых сопровождается выделением лучистого тепла, искр, пламени; ГГ и ГЖ и твердые вещества, которые сжигаются или утилизируются в качестве топлива.
Д	Негорючие вещества и материалы в холодном состоянии.

Каждые отдельные объекты должны быть оборудованы противопожарными устройствами в соответствии с проектом, согласованным с ВГСЧ.

Нормы оснащения помещений переносными огнетушителями

Категория помещений	Предельная защищаемая площадь, м ²	Класс пожара	Пенные и водные огнетушители вместимостью 10л	Порошковые огнетушители вместимостью, л/ массой огнетушащего вещества, кг			Хладоновые огнетушители вместимостью 2 (3) л	Углекислотные огнетушители вместимостью, л/ массой огнетушащего вещества, кг	
				2/2	5/4	10/9		2/2	5 (8)/3 (5)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
А, Б, В (горючие газы и жидкости)	200	А	2 ++	-	2 +	1 ++	-	-	-
		В	4 +	-	2 +	1 ++	4 +	-	-
		С	-	-	2 +	1 ++	4 +	-	-
		Д	-	-	2 +	1 ++	-	-	-
		(Е)	-	-	2 +	1 ++	-	-	2 ++
В	400	А	2 ++	4 +	2 ++	1 +	-	-	2 +
		Д	-	-	2 +	1 ++	-	-	-
		(Е)	-	-	2 ++	1 +	2 +	4 +	2 ++
Г	800	В	2 +	-	2 ++	1 +	-	-	-
		С	-	4 +	2 ++	1 +	-	-	-
Г, Д	180,0	А	2 ++	4 +	2 ++	1 +	-	-	-
		Д	-	-	2 +	1 ++	-	-	-
		(Е)	-	2 +	2 ++	1 +	2 +	4 +	2 ++
Общественные здания	800	А	4 ++	8 +	4 ++	2 +	-	-	4 +
		Е	-	-	4 ++	2 +	4 +	4 +	2 ++

Помещения, оборудованные автоматическими стационарными установками пожаротушения, обеспечиваются огнетушителями на 50%, исходя из их расчетного количества.

При защите помещений ЭВМ, телефонных станций, архивов и т.д. следует учитывать специфику взаимодействия огнетушащих веществ с защищаемыми оборудованием, изделиями, материалами и т.п. Данные помещения следует оборудовать хладоновыми и углекислотными огнетушителями с учетом предельно допустимой концентрации огнетушащего вещества.

Для предотвращения пожара в помещениях предусмотрены следующие мероприятия:

- вентиляция отдельными системами не связанными с другими помещениями;
- воздуховоды и вентиляционные системы, транспортирующие взрывопожарные смеси заземляются;

- отключение вентиляционной системы на случай пожара;
- подача воды в любую точку здания путем монтажа пожарного водовода;
- не допускать складирования пожароопасных материалов на чердаках и в подвалах зданий и сооружений, не предусмотренных для этих целей.

При возникновении пожара все работы должны быть прекращены, за исключением работ, связанных с ликвидацией пожара.

На пожарную охрану возлагается разработка мероприятий по предупреждению пожаров, проведения профилактической работы, содержания в готовности оборудования и средств тушения, проведения массово-разъяснительной работы, осуществление активной борьбы с пожарами и оказания помощи при стихийных бедствиях.

11.6. План ликвидации аварий

Возможными причинами, способствующими возникновению и развитию аварий и чрезвычайных ситуаций на предприятии, могут являться деформации и оползневые явления на погашаемых рабочих уступах, подтопления нижних горизонтов в период сверхнормативного выпадения осадков, а также такие внешние воздействия, как пожар, попадание молнии, диверсия, падение летательных аппаратов.

К возникновению аварии или чрезвычайной ситуации может привести отказ оборудования, вызванный физическим износом, коррозией, механическими повреждениями, температурными деформациями оборудования, прекращение подачи электроэнергии и воды.

План ликвидации аварий (ПЛА) разработан для ПЕ «Разреза Заречный», его участков и объектов, на которых ведутся открытые горные работы, аварии на которых сопряжены с реальной угрозой для жизни людей, сохранности производственных объектов, населенных пунктов или экологическими бедствиями.

					<i>ВКР 21.05.04.03.217023.217024.11.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>100</i>

В ПЛА следует учитывать возможные нарушения производственных процессов и режимы работы машин и оборудования, а также отключения электроэнергии, освещения, воды, пара, предупреждение и тушение пожаров.

Помимо перечисленных факторов для разрезов следует учитывать вероятность возникновения пожаров при транспортировании и хранении ВМ на местах взрывных работ, угрозы затопления разреза, обрушения кусков горной массы с уступов и бортов разреза.

В ПЛА указывается система оповещения производственного персонала опасного производственного объекта об аварии.

ПЛА разрабатывается на каждый год с учетом фактического состояния объектов горных работ техническим руководителем разреза, согласовывается с командованием аварийно-спасательного формирования (ВГСЧ), техническим руководителем разреза и утверждается техническим руководителем организации за 15 дней до начала следующего года.

Обучение специалистов порядку организации и проведения аварийно-спасательных работ проводит технический руководитель производственного объекта, а рабочих — руководитель соответствующего производственного подразделения. Обучение проводят не позднее чем за 10 дней до ввода ПЛА в действие с соответствующей регистрацией в актах ПЛА рабочих и специалистов под роспись. Допускается регистрация об ознакомлении в специальном журнале.

При изменениях фактического состояния объекта горных работ, в том числе при изменении схемы подпадающего под действие позиции ПЛА, изменения в ПЛА должны быть внесены в суточный срок. С каждым изменением, внесенным в ПЛА, должны быть ознакомлены специалисты и рабочие под роспись перед допуском к работе.

Работники сторонних организаций и служб, привлекаемые к ликвидации аварий, независимо от их ведомственной принадлежности поступают в распоряжение ответственного руководителя работ по ликвидации аварии.

Ответственный руководитель работ по ликвидации аварии согласовывает действия привлеченных сил и средств сторонних организаций.

					<i>ВКР 21.05.04.03.217023.217024.11.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>101</i>

В ПЛА следует включать оперативную часть:

- Мероприятия по спасению людей и ликвидации аварии;
- Лица ответственные за выполнение мероприятий, и исполнители;
- Местонахождение средств для спасения людей и ликвидации аварии
- Действия аварийно-спасательной части (ВГСЧ), организации;
- Список и подпись лиц убывших на ликвидацию аварии под руководством командира отделения.

Ответственным руководителем работ по ликвидации аварий на опасных производственных объектах предприятия, является технический директор филиала, а до его прибытия – горный диспетчер филиала.

Планом мероприятий по ликвидации аварий на опасных производственных объектах ПЕ «Разреза Заречный» предусмотрен командный пункт, который находится в здании АБК на 1 этаже в помещении горного диспетчера. Командный пункт является центром руководства по ликвидации аварий и предупреждению их распространения.

В случае аварийной ситуации или стихийного бедствия, должностные лица, указанные в ПЛА извещаются об аварии, а при необходимости вызываются на командный пункт.

На командном пункте составляются мероприятия, изменения, дополнения по ликвидации аварий или предупреждению несчастных случаев в филиале, а также список должностных лиц, извещенных об аварии или несчастном случае, который находится у горного диспетчера. Если авария имеет затяжной характер, то составляется график работы административно-технического персонала и рабочих филиала.

Весь инженерно-технический персонал и работники предприятия обязаны ознакомиться с «Планом ликвидации аварий» под роспись.

Распределение обязанностей между отдельными лицами, участвующими в ликвидации аварии, и порядок их действия.

					ВКР 21.05.04.03.217023.217024.11.ПЗ	Лист
						102
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

11.6.1. Обязанности ответственного руководителя работ по ликвидации аварии (технического директора)

Немедленно приступает к выполнению мероприятий, предусмотренных в определенной части ПЛА (в первую очередь по спасению людей, застигнутых аварией), и контролирует их выполнение.

При ведении аварийно-спасательных работ и работ по ликвидации аварии обязательными являются только распоряжения ответственного руководителя работ по ликвидации аварии.

Находится постоянно на командном пункте ликвидации аварии. Командным пунктом является рабочее место горного диспетчера. Для оперативного ведения работ по спасению людей и ликвидации аварии, ведения документации на командном пункте устанавливается не менее двух параллельных аппаратов связи.

В период ликвидации аварии на командном пункте могут находиться только лица, непосредственно связанные с ликвидацией аварии. На начальной стадии возникновения и развития аварии, до прибытия технического директора предприятия, ответственным руководителем является - горный диспетчер.

Горный диспетчер, получив известие об аварии, обязан немедленно ввести в действие соответствующую позицию ПЛА.

При ликвидации продолжительных аварий ответственный руководитель работ по ликвидации аварии имеет право кратковременно оставлять командный пункт для отдыха, назначив вместо себя заместителя технического директора, или другое лицо технического надзора, подготовленное для выполнения этих обязанностей.

О принятом решении ответственный руководитель работ по ликвидации аварии обязан сделать соответствующую запись в Оперативном журнале по ликвидации аварии или издать распоряжение.

Проверяет, вызваны ли подразделения аварийно – спасательной службы (3 взвод КОВГСО), пожарная команда, обеспечено ли оповещение производственного персонала объекта об аварии.

					ВКР 21.05.04.03.217023.217024.11.ПЗ	Лист
						103
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Выявляет число рабочих, застигнутых аварией, организует охрану опасной зоны согласно дислокации постов охраны и обеспечивает допуск людей на аварийный объект по пропускам.

Руководит работами согласно ПЛА.

Ведет оперативный журнал работ по ликвидации аварии.

Принимает и анализирует информацию о ходе спасательных работ, отдает распоряжения по организации взаимодействия служб производственного объекта.

11.6.2. Обязанности руководителя аварийно – спасательных работ (командира взвода ПОВГСО)

Находиться на командном пункте.

Руководит работой спасательных формирований в соответствии с ПЛА; выполняет задания ответственного руководителя работ по ликвидации аварии и несет ответственность за выполнение спасательных работ.

Систематически информирует ответственного руководителя работ по ликвидации аварии о ходе спасательных работ.

В случае разногласия между командиром аварийно – спасательного формирования и ответственным руководителем работ по ликвидации аварии обязательным для выполнения является решение ответственного руководителя работ по ликвидации аварии. Командир подразделения аварийно – спасательного формирования – руководитель аварийно – спасательных работ обязан выполнять принятое решение. При этом зафиксировать особое мнение в Оперативном журнале по ликвидации аварии.

11.6.3. Обязанности директора ПЕ «Разреза Заречный»

Оказывает помощь в ликвидации аварии, не вмешиваясь в оперативную работу, выполняя оперативные задания ответственного руководителя работ по ликвидации аварии.

Принимает меры по переброске аварийный объект людей, машин, оборудования и материалов, необходимых для ликвидации аварии.

Организует медицинскую помощь пострадавшим.

					ВКР 21.05.04.03.217023.217024.11.ПЗ	Лист
						104
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Организует питание личного состава аварийно – спасательных формирований и производственного персонала, задействованных по ликвидации аварии.

Предоставляет спасателям помещения для отдыха и базы.

11.6.4. Обязанности руководителя производственного подразделения (участка, цеха)

Обязан немедленно прибыть на командный пункт и доложить о своем прибытии ответственному руководителю работ по ликвидации аварии.

Организует медицинскую помощь пострадавшим.

Организует проверку по принятой системе учета производственного персонала, находящегося в опасной зоне, а также выведенного за ее пределы.

По требованию ответственного руководителя работ по ликвидации аварии привлекает к ликвидации аварии опытных рабочих и лиц горного надзора, а также обеспечивает дежурство рабочих для выполнения срочных поручений.

Руководит работой транспорта на производственном объекте.

Организует охрану опасной зоны, инструктирует постовых.

11.6.5. Обязанности горного диспетчера

Горный диспетчер, получив известие об аварии, обязан немедленно ввести в действие соответствующую позицию ПЛА.

Получив известие об аварии, немедленно ставит в известность начальника смены, вызывает всех исполнителей ИТР, и выполняет обязанности, ответственного руководителя ликвидации аварии до прибытия технического директора.

Перечень аварий и меры по их предотвращению приведены в табл. 11.6.

					ВКР 21.05.04.03.217023.217024.11.ПЗ	Лист
						105
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

12. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

12.1. Воздействие горного предприятия на окружающую среду

Вокруг горного предприятия образуются зоны его негативного воздействия на природную среду, которые подразделяются по направлениями воздействия (на землю, воду, атмосферу) и по типу воздействия (механическое, химическое, физико-техническое).

Воздействия характеризуется интенсивностью, характером (разовое, дискретное, непрерывное), длительностью периода и масштабами (размерами и формой зон влияния). Фактические зоны влияния определяются на основании измерений (аэрофотоснимков, химических анализов и т.д.).

Земельный отвод для горного предприятия в 5 раз превышает размеры карьера.

Протяженность зоны загрязнения атмосферы составляет 10-15 км. Неконтролируемая и неупотребляемое воздействие горного предприятия на природную среду приводит к ухудшению условий жизни населения, снижению плодородия земли и обострению экологических проблем.

Воздействие основных объектов ПЕ «Разреза Заречный» на природную среду представлено в табл. 12.1.

					<i>ВКР 21.05.04.03.217023.217024.12.ПЗ</i>			
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	<i>12. Охрана окружающей среды</i>	<i>Литера</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разработ.</i>	<i>Прокудин А.Ю.</i>					<i>у</i>	<i>107</i>	<i>156</i>
<i>Разработ.</i>	<i>Семенцов П.С.</i>							
<i>Руковод.</i>	<i>Аксенов Г.И.</i>							
<i>Н. Контр</i>								
<i>Утв.</i>	<i>Шахманов В.Н.</i>					<i>КузГТУ, ГОс-171.2</i>		

Направления и характер воздействия основных объектов разреза на окружающую среду

Производственные объекты	Основное направление воздействия			Гидрогеологический режим
	атмосфера	земли	вода	
Карьер	Загрязнение пылью СО, СО ₂ , ветровая эрозия	Отчуждение земель из сельского хозяйства, уничтожение площадных земель	Сброс загрязняющих дренажных вод	Нарушение Режимы образования прецессионных воронок
Отвал	Загрязнение пылью, ветровая эрозия	Отчуждение земель, загрязнение их пылью	Сток дренажной воды, выщелачивающей вредные вещества из пород	Начальное заболачивание и усыхание земель

12.2. Охрана атмосферы

В процессе производства вскрышных и добычных работ в карьере в атмосферу поступает пыль, неорганическая и вредные газы. Постоянно действующими источниками пылевых выделений являются источники, включающие следующие выбросы:

- пыли от сдувания с поверхности нарушенных земель;
- пыли от работы бурового станка при бурении скважин;
- пыли и газов при работе экскаваторов на добыче и вскрыше;
- пыли при погрузке, разгрузке автосамосвалов;
- пыли и газов от работы бульдозеров;
- пыли при движении транспортных средств;
- газов от автосамосвалов, занятых на перевозке угля и породы.

Постоянно действующим источником выделения вредных газов является работа машин и механизмов с дизельными двигателями.

В состав вредных газов входят: азота диоксид, серы диоксид, оксид углерода, сажа, керосин. Источниками периодического действия в карьере

является производство массовых взрывов, в результате чего образуется пылегазовое облако, содержащее вредные вещества: пыль породную, диоксид азота, оксид углерода.

При проведении ремонта оборудования на поле участка (производство сварочных работ) в атмосферу будут выделяться: железо оксид, соединения марганца, фтористые соединения.

Для сокращения выбросов в атмосферу вредных веществ источниками разреза настоящим проектом предусматривается комплекс мероприятий, принятый в соответствии с рекомендациями института НИОГР, включающий: орошение поверхности взрываемого блока перед взрывом в теплое время года; полив водой технологических автодорог.

В результате мероприятий по пылеподавлению, выполняемых силами разреза, количество твердых частиц, выбрасываемых в атмосферу, уменьшится на 17,1 тонн в год.

12.3. Охрана водных ресурсов

Для очистки карьерных вод предусматриваются очистные сооружения в составе:

- первичный отстойник емкостью 600 м³;
- фильтрующая дамба с длиной фильтрации 45м.

Основными загрязняющими ингредиентами в карьерной воде являются взвешенные вещества и нефтепродукты. Концентрация взвешенных веществ в карьерной воде составляет 300 мг/л, нефтепродуктов – 1,2 мг/л.

Эффект очистки после фильтрующей дамбы составляет по взвешенным веществам 6 мг/л, нефтепродуктам - 0,05 мг/л.

После фильтрующей дамбы очищенные карьерные воды по самотечному коллектору сбрасываются в реку Кыргай.

Поддержание поверхностных вод в состоянии соответствующем экологическим требованиям, обеспечивается установлением и соблюдением нормативов предельно допустимых воздействий на водный объект.

					ВКР 21.05.04.03.217023.217024.12.ПЗ	Лист
						109
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

12.4. Охрана земель

Проектом разреза [27] для размещения вскрышных пород транспортной вскрыши предусмотрено занять 2193 га земельных угодий, используемых в сельском хозяйстве под пашню и кормовые культуры,

Проектом разработки месторождения принято два направления биологической рекультивации: сельскохозяйственное (на поверхности) и лесохозяйственное (на откосах).

Технический этап рекультивации включает в себя проведение следующих видов работ:

- планировку поверхности нарушенных земель;
- выполаживание откосов.

Основной задачей планировочных работ на внутреннем отвале является приведение техногенного рельефа в состояние, пригодное для целевого использования.

Вертикальная планировка внутреннего отвала решается в процессе отвалообразования.

Проектом заложены конечные контуры отвала, удовлетворяющие требованиям технического и биологического этапов рекультивации; угол откосов отвальных ярусов - не более 20°, горизонтальные поверхности ярусов отвала – с уклоном не более 3°.

Работы по техническому этапу рекультивации принято проводить силами разреза с использованием технологического оборудования, предусматриваемого на вскрышных, добычных и отвальных работах.

По техническому этапу рекультивации предусматривается проводить следующие работы:

- формирование структуры и конфигурации отсыпаемого отвала;
- формирование откосов отвальных ярусов заданной крутизны.

Вертикальная планировка внутреннего отвала осуществляется параллельно с процессом отвалообразования. Откосы отвальных ярусов, по достижении ими

					ВКР 21.05.04.03.217023.217024.12.ПЗ	Лист
						110
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

определенных проектом контуров отвалов, выполняются до углов, удовлетворяющих требованиям технического и биологического этапов рекультивации (20°) с использованием технологического оборудования, предусматриваемого на отвальных работах (бульдозер Т-500).

Поверхность отвалов, отсыпаемых высокопроизводительными бульдозерами, получается более или менее ровной (горизонтальной), однако не равномерная осадка отвала в первое время после его отсыпки вызывает образование впадин, в которых скапливается вода.

Для ликвидации таких впадин и создания общего стока поверхности отвала предусматриваются планировочные работы бульдозером. Кроме того предусматривается создание откосов до 15-18°. Планировка поверхности отвалов и срезка откосов предусматривается бульдозерами Т-500.

В соответствии с временными инструкциями указаниями по горнотехнической и биологической рекультивации для угольных разрезов Кузбасса, поверхность отвалов укладывается в зависимости от природных условий.

Мощность нанесения плодородного слоя почвы равно 0,2 метра. Подстилаемый слой рекультивационного горизонта, мощность которого должна быть не менее 20 метров, формируется из лессовидных суглинков.

Почвенно-растительный слой завозится скреперами с промежуточных складов. Укладка грунтов предусматривается бульдозерами ДЗ-94С.

Режим работы при проведении рекультивационных работ принят аналогичным режиму вскрышных работ.

					ВКР 21.05.04.03.217023.217024.12.ПЗ	Лист
						111
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

13. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС НА ПОВЕРХНОСТИ

Основная промплощадка Разреза «Заречный» находится рядом с промплощадкой шахтоуправления «Талдинское-Западное». С участками разреза промплощадка связана служебными и технологическими дорогами.

В здании существующего административно-бытового комплекса размещены учебно-курсовой комбинат, раскомандировки горных и вспомогательных участков, диспетчерская и аппарат управления.

На территории промплощадки расположены мехцех, электроцех, бокс стоянки и ремонта бульдозеров и вспомогательной техники (грейдера, погрузчики и т.д.), ст. Траншейная, материально-технический склад, гараж большегрузных автосамосвалов БелАЗ-75131, склад горюче-смазочных материалов и автозаправочная станция.

Уголь из забоев отгружается экскаваторами в автосамосвалы БелАЗ и вывозится на угольные склады №1,2, расположенные в северной части разреза. На территории склада имеются здания, в которых размещены раскомандировка и ОТК с помещением для разделки проб угля и первичных анализов. Окончательный химический анализ выполняется в централизованной химической лаборатории разреза.

На угольном складе №2 производится частичная переработка угля на ДСУ на базе ПДСУ-200.

Уголь класса 0-50, 50-200 (300) мм отгружается в вагоны МПС.

Рядовой уголь 0-300 мм отгружается экскаватором в вагоны МПС.

Основной дробильно-сортировочной комплекс расположен севернее промплощадки вблизи въездной траншеи, на которую транспортируется уголь с участков.

					<i>ВКР 21.05.04.03.217023.217024.13.ПЗ</i>							
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	<i>13. Генеральный план и технологический комплекс на поверхности</i>			<i>Литера</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>		
<i>Разработ.</i>		<i>Прокудин А.Ю.</i>						<i>у</i>		112	156	
<i>Разработ.</i>		<i>Семенов П.С.</i>						<i>КузГТУ, ГОс-171.2</i>				
<i>Руковод.</i>		<i>Аксенов Г.И.</i>										
<i>Н. Контр</i>												
<i>Утв.</i>		<i>Шахманов В.Н.</i>										

На техкомплексе поступающий уголь дробится валковой дробилкой, затем поступает на конвейер, который транспортирует его на грохота. На грохоте уголь разделяется на две фракции: менее 50 мм и более 50 мм. Мелочь поступает в вагоны, расположенные на выездном пути. Сортной уголь через направляющий лоток поступает в вагоны, расположенные на втором пути.

Комплекс рассчитан на переработку и нагрузку 500 тыс. тонн угля в год. Для улучшения санитарных условий труда рабочих техкомплекса, галерея конвейера утеплена и установлены пыле подавляющие устройства. С этой целью рядом с техкомплексом находится котельная местного значения.

С угольных складов уголь тепловозами ТЭМ-2, ТЭМ-7 УЖДТ разреза доставляется на ст. Углерод и далее отправляется потребителям.

Для оперативного руководства структурными подразделениями промплощадки разреза применяются коротковолновые приёмопередающие радиостанции, установленные на горном оборудовании и в зданиях служб, цехов и участков. Для централизованного управления всеми технологическими процессами на разрезе, предусматривается установка одной стационарной радиостанции на рабочем месте диспетчера, выходной мощностью 5 Вт. Коллинеарная антенна стационарной радиостанции устанавливается на телескопической мачте $h=12$ м.

Освещение промплощадки осуществляется прожекторами, установленными на мачтах.

					<i>ВКР 21.05.04.03.217023.217024.13.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
						<i>113</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

14. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ
ОБОСНОВАТЬ СНИЖЕНИЕ СЕЙСМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ПРИ
ВЗРЫВНЫХ РАБОТАХ НА ГОРНЫЕ ВЫРАБОТКИ ШАХТЫ
«ТАЛДИНСКАЯ-ЗАПАДНАЯ»

14.1. Буровзрывные работы на ПЕ «Разрез Заречный»

Согласно физико-механическим свойствам вскрышные породы и уголь распределяются следующим образом по категориям трудности экскавации, буримости и взрываемости (см. таблицу 14.1).

Таблица 14.1

Категории вскрышных пород по классификации ЕНВ

Наименование литологических разностей	Процентное отношение к общему объему пород	Категория по классификации ЕНВ		
		экскавация	буримость	взрываемость
Четвертичные отложения	100	II		
Коренные породы	100			
в т.ч. песчаники	18,4	II-III	VIII	III
алевролиты	61,3	II-III	VIII	III
аргиллиты	0,4	II-III	VIII	III
уголь	19,9	I	V	I

В соответствии с требованиями ЕПБ при взрывных работах, каждое предприятие, ведущее взрывные работы с применением массовых взрывов, должно иметь типовой проект производства буровзрывных работ, являющийся базовым документом для разработки проектов массовых взрывов, выполняемых в конкретных условиях.

Согласно типовому проекту БВР, на ПЕ «Разрез Заречный» взрывную подготовку ведут в две стадии: первичное и вторичное дробление.

<i>ВКР 21.05.04.03.217023.14.ПЗ</i>				
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
Разработ.	Прокудин А.Ю.			
Руковод.	Аксенов Г.И.			
Н. Контр				
Утв.	Шахманов В.Н.			
14. Специальная часть			Литера	Лист
			у	114
			КузГТУ, ГОс-171.2	
			Листов	156

– первичное взрывание, предусматривающее дробление и подготовку вскрышных пород к выемке; первичное взрывание осуществляется с применением метода скважинных зарядов;

– вторичное взрывание предусматривается проводить в случае некачественного взрывного дробления пород (для дробления негабаритных кусков), выравнивания подошвы уступов. При этом используется метод шпуровых или накладных зарядов.

Для ведения взрывных работ на открытых горных работах АО «СУЭК-Кузбасс» Резрезоуправление применяются в основном ВВ, изготавливаемые на АО «Знамя». Это простейшие гранулированные и эмульсионные ВВ на основе аммиачной селитры. Данные промышленные ВВ значительно дешевле тротил содержащих, более простые в изготовлении и более безопасны.

Для взрывания сухих скважин используются Гранулит РД, Гранулит ПС, Эмулин, Эмульсолит А-20, Эмульсолит П-А-20.

Для взрывания слабо обводненных скважин используются Эмулин; комбинация водостойчивых и неводостойчивых ВВ, Эмульсолит А20, Эмульсолит П.

Для взрывания сильно обводненных скважин используются Эмульсолит А-20, Эмульсолит П-А-20, Эмигран П25.

Заряжание скважин на АО «СУЭК-Кузбасс» Резрезоуправление производится специальными зарядными машинами, патронированных ВВ, эмулина, гранулита ПС – вручную. Для механизированного заряжания гранулированных ВВ используются машины МЗ-ЗБ-12 на базе КраЗ 6510, КраЗ-65055 производства Карпинского машиностроительного завода и МЗ-ЗБ-15 на базе КамАЗ-6520 производства «НИПИГОРМАШ». Для заряжания эмульсионных взрывчатых веществ применяются смесительно-зарядные машины СЗМ-8 на базе КраЗ-65055, КраЗ-6510 грузоподъемностью 8тонн, УСЗ-Э грузоподъемностью 12 тонн на базе КамАЗ, СЗМ РЕРАМР на базе МАСКСЛ 713 грузоподъемностью 16 тонн. Для доставки компонентов эмульсолит А20 используются доставщики на

					ВКР 21.05.04.03.217023.14.ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		115

базе полуприцепа-цистерны типа FILDBINDER грузоподъемностью 24 тонны и грузового сидельного тягача типа Scania, MAN.

Для инициирования ВВ применяются неэлектрические системы инициирования (типа ИСКРА, Коршун-М, Рионель), ДШЭ-12, пиротехнические реле (РП-Д, РП-н, РПЭ-2), система взрывания с программируемыми электронными детонаторами Uni Tronic, устройства с электронным замедлением инициирования ИСКРА-Т, промежуточные детонаторы (шашки, патроны ВВ).

Для передачи первичного импульса детонации ударно волновой трубке стартовых устройств в качестве инициирующего устройства используется пусковое электронное устройство УПЭ – 1,5/Х. производства НМЗ «Искра» и устройство инициирования волновода ИВ-2АМ производства «Муромец».

14.2. Анализ методов оценки сейсмостойкости зданий и сооружений

В выпускной квалификационной работе используется подход, базирующийся на оценке сейсмической реакции защищаемых объектов. Данный подход используется при оценке сейсмических воздействий природного происхождения и реализован в СНиП II-7-81 «Строительство в сейсмических районах»[14], а также в других нормативных документах, связанных со строительством в сейсмически опасных районах.

Для оценки сейсмических воздействий на горные выработки шахты «Галдинская-Западная 2» от взрывных работ ПЕ «Разрез Заречный» использовалась следующая стратегия:

- выполнялись оценочные расчеты сейсмических воздействий с использованием ФНиП [12].
- производилось сравнение фактического безопасного расстояния по сейсмическому воздействию с полученным в результате использования придонного компенсатора.

14.3. Расчет параметров буровзрывных работ для транспортной технологии

Рациональная степень взрывного дробления при транспортной технологии определяется:

$$d_e = 0,02 \cdot \delta_{\text{СЖ}} \quad (14.1)$$

$$d_e = 0,02 \cdot 51 = 1,02$$

$$Z_p = 1 + d_e^2 \cdot (E^{0,25} + П_{\text{ВВ}})^{-1} \quad (14.2)$$

где E — вместимость ковша экскаватора, м^3 .

$П_{\text{ВВ}}$ — показатель относительной эффективности ВВ ($П_{\text{ВВ}} = 1$)[19].

$$Z_p = 1 + 1,02^2 (15^{0,25} + 1)^{-1} = 1,35$$

Удельный расход ВВ, обеспечивающий Z_p ,

$$q = \frac{5 \cdot d \cdot (Z_p - 1)}{d_e} \quad (14.3)$$

$$q = 0,34 \text{ кг/м}^3$$

где d — диаметр скважины, м;

$$q_{\text{пр}} = 0,34 \cdot K_{\text{ВВ}} \quad (14.4)$$

$$q_{\text{пр}} = 0,34 \cdot 1,1 = 0,37 \text{ кг/м}^3$$

Глубина скважин зависит от высоты уступа, угла их наклона и определяется по формуле:

$$L_c = \frac{h_y}{\sin \beta_c} + L_{\text{п}}, \quad (14.5)$$

где $L_{\text{п}}$ — длина перебура, м;

β_c — угол наклона скважины к горизонту, град;

h_y — высота уступа, м;

Длина перебура определяется по формуле:

$$L_{\text{п}} = 3 \cdot d \cdot d_e; \quad (14.6)$$

$$L_{\text{п}} = 3 \cdot 0,200 \cdot 1,02 = 0,6 \text{ м}$$

$$L_c = \frac{15}{\sin 75} + 0,6 = 16 \text{ м.}$$

Величина забойки определяется по формуле:

$$L_{\text{заб}} = L_{\text{п}} + 11,3 \cdot d^{0,75} \cdot d_e^{-0,5} \cdot p_{\text{вв}}^{0,5}, \text{ м} \quad (14.7)$$

$$L_{\text{заб}} = 3,8 \text{ м}$$

Длина сплошного заряда ВВ.

$$L_{\text{ВВ}} = L_{\text{с}} - L_{\text{заб}}, \text{ м} \quad (14.8)$$

$$L_{\text{ВВ}} = 16 - 3,8 = 12,2 \text{ м}$$

Масса скважинного заряда:

$$Q_{\text{СКВ}} = P \cdot L_{\text{ВВ}}, \text{ кг}, \quad (14.9)$$

$$Q_{\text{СКВ}} = 28 \cdot 12,2 = 341 \text{ кг},$$

где P — вместимость одного метра скважины

$$P = 0,25 \cdot \pi \cdot d^2 \cdot p_{\text{ВВ}}, \text{ кг/м}^3; \quad (14.10)$$

$$P = 0,25 \cdot 3,14 \cdot 0,200^2 \cdot 900 = 28 \text{ кг/м}^3.$$

При наклонном расположении скважин параметры сетки скважин определяются следующим образом:

Расстояние между скважинами в ряду, м

$$a = [m \cdot Q_{\text{СКВ}} (q_{\text{пр}} \cdot h_y)^{-1}]^{1/2}, \text{ м} \quad (14.11)$$

$$a = [1,1 \cdot 341 (0,37 \cdot 15)^{-1}]^{1/2} = 8 \text{ м}$$

где m — коэффициент сближения скважин

$$m = 0,85 + 0,25 d_e \quad (14.12)$$

$$m = 0,85 + 0,25 \cdot 1,02 = 1,1$$

Расстояние между рядами скважин равно

$$b = 8 / 1,1 = 7 \text{ м}$$

Количество рядов скважин в заходке может быть только целым числом, т.е.

$$n_p = \frac{A_{\text{бвр}}}{b}; \quad (14.13)$$

$$n_p = \frac{26,4}{7} = 4 \text{ ряда}$$

На практике ширина буровзрывной заходки может быть равна или близка к ширине экскаваторной заходки:

$$A_{\text{бвр}} = A_3 = (1,5 \div 1,7) \cdot R_{\text{чы}}, \text{ м} \quad (14.14)$$

где $R_{\text{чы}}$ - радиус черпания на уровне стояния экскаватора, м.

									Лист
									118
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата					

$$A_{\text{бвр}} = A_3 = 1,7 \cdot 15,5 = 26,4 \text{ м}$$

Линия сопротивления по подошве уступа при наклонном расположении скважин равна расстоянию между рядами скважин

$$W = b; \quad (14.15)$$

$$W = 7 \text{ м}$$

Тогда ширина буровзрывной заходки будет равна

$$A_{\text{бвр}} = b \cdot (n_p - 1) + W; \quad (14.15)$$

$$A_{\text{бвр}} = 28 \text{ м}$$

Принимаем прямоугольную сетку расположения скважин 8x7 м

Проектная ширина развала при поперечной схеме КЗВ

$$B_p = A_{\text{бвр}} + 0,46[1,5 \cdot h_y q_{\text{пр}}^{0,5} (1 + \sin \beta)]; \quad (14.16)$$

$$B_p = 55 \text{ м}$$

где $A_{\text{бвр}}$ - ширина буровзрывной заходки по целику, м;

Количество экскаваторных заходов

$$n = \frac{B_p}{A} \quad (14.17)$$

$$n = \frac{55}{28} = 2 \text{ заходки.}$$

Высота развала по линии последнего ряда скважин, м

$$h = 0,5 \cdot m_1 \cdot H \cdot (3 - m_1^2) \cdot [(1 - m_1)^2 + 1] \quad (14.18)$$

$$m_1 = \frac{A_{\text{бвр}}}{B_p} \quad (14.19)$$

$$m_1 = \frac{28}{55} = 0,51$$

$$h = 13 \text{ м}$$

Максимальная высота развала

$$h(x) = h \cdot (1-x)^{(1-m_1)^2} \quad (14.20)$$

$$x_1 = 1/3 \cdot B_p = 1/3 \cdot 55 = 18,3$$

$$x = x_1/B_p = 18,3/55 = 0,33$$

$$h(x) = 13 \cdot (1-0,33)^{(1-0,51)^2} = 11,8 \text{ м.}$$

Среднее значение коэффициента разрыхления K_p в профиле развала:

$$K_p = 0,5 \cdot (3 - m_1^2) = 0,5 \cdot (3 - 0,51^2) = 1,38 \quad (14.21)$$

Качество дробления:

- средний диаметр d_{cp} куска взорванной горной массы, м:

$$d_{cp} = 5 \cdot d \cdot d_e \cdot (5 \cdot d + q \cdot d_e)^{-1} \quad (14.22)$$

$$d_{cp} = 5 \cdot 0,200 \cdot 1,02 \cdot (5 \cdot 0,200 + 0,34 \cdot 1,02)^{-1} = 0,76$$

выход негабаритной массы по ковшу экскаватора (в долях единицы):

$$\varphi(x_H) = (x_H \cdot d_{cp}^{-1})^4 - 0,53 \cdot (x_H \cdot d_{cp}^{-1})^5 \quad (14.23)$$

где x_H - линейный размер негабаритного куска, м

$$x_H = 0,75 \cdot E^{0,33} \quad (14.24)$$

$$x_H = 0,75 \cdot 15^{0,33} = 1,83$$

$$\varphi(x_H) = (1,83/0,76)^4 - 0,53 \cdot (1,83/0,76)^5 = 0$$

14.4. Определение конструкции заряда

Для снижения сейсмической активности и удельного расхода ВВ, работой принято применение технологии формирования скважинного заряда с использованием придонного компенсатора (рисунок 14.1).

Придонные компенсаторы (далее-ПК) или «воздушные подушки» предназначены для замещения части заряда взрывчатых веществ в донной части в сухих и слабообводнённых скважинах, с целью снижения удельного расхода ВВ при подготовке горных пород к выемке буровзрывным способом на открытых горных работах.

Установка ПК рекомендуется при условии, что длина заряда, находящегося над компенсатором (с учетом возможного использования других средств формирования конструкции заряда) составляет не менее $(25 \div 30) d_{скв}$. Длина придонного компенсатора ($l_{комп}$, м), при которой обеспечивается пересечение зон кондиционного дробления соседних скважинных зарядов на уровне подошвы уступа без изменения базовых размеров сетки скважин, составляет

$$L_{ПК} = (8,66 - 0,51 f) d_{скв} \quad (14.25)$$

									Лист
									120
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата					

$$L_{ПК} = (8,66 - 0,51 \cdot 5,1) \cdot 0,2 \approx 1,5 \text{ м}$$

Длина практически применяемого компенсатора может округляться до значения кратного 0,5 м.

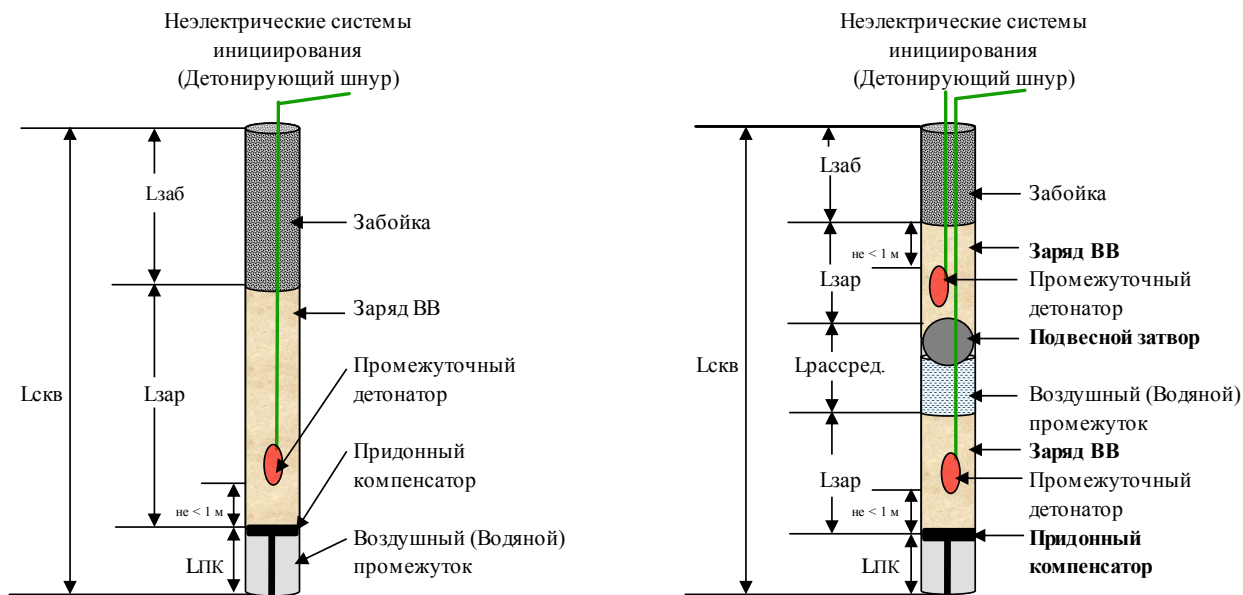


Рисунок 14.1 - Конструкция заряда с придонным компенсатором

Удельный расход в той части взрывааемого блока, где применены ПК составит

$$q_{ПК} = (L_{скв} - L_{заб} - l_{комп}) \cdot P / (L_{скв} \cdot a \cdot b) \quad (14.26)$$

где a, b – размеры сетки скважин, м;

P – вместимость 1 м скважины, кг/м.

$$q_{ПК} = (16 - 3,8 - 1,5) \cdot 28 / (16 \cdot 8 \cdot 7) = 0,32 \text{ кг/м}^3$$

Масса скважинного заряда при использовании ПК:

$$Q_{скв} = P \cdot L_{ВВ}, \text{ кг}, \quad (14.27)$$

$$Q_{скв} = 28 \cdot 10,7 = 300 \text{ кг}.$$

14.5. Определение радиусов опасных зон по сейсмическому воздействию

Расстояние, м, на которых колебания грунта, вызываемые неодновременном взрывании N зарядов взрывчатых веществ общей массой Q со временем замедления между взрывами каждого заряда не менее 20 мс, становится безопасными для зданий и сооружений, определяется по формуле:

$$r_c = \frac{K_r \cdot K_c \cdot \alpha}{N^{1/4}} \cdot Q^{1/3}, \quad (14.28)$$

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

K_r - коэффициент, зависящий от свойств грунта в основании охраняемого здания (сооружения);

K_c - коэффициент, зависящий от типа здания (сооружения) и характера застройки;

α – коэффициент, зависящий от условий взрывания;

Q - масса заряда, кг.

Таблица 14.2

Значения коэффициента K_2

Свойства грунта	Значение коэффициента
Скальные породы плотные, ненарушенные	5
Скальные породы нарушенные, неглубокий слой мягких грунтов на скальном основании	8
Необводненные песчаные и глинистые грунты глубиной более 10 м	12
Почвенныеобводненные грунты и грунты с высоким уровнем грунтовых вод	15
Водонасыщенные грунты	20

Таблица 14.3

Значения коэффициента K_c

Тип здания (сооружения) и характер застройки	Значение коэффициента
Одиночные здания и сооружения производственного назначения с железобетонным или металлическим каркасом	1
Одиночные здания высотой не более двух трех этажей с кирпичными и подобными стенами	1,5
Небольшие жилые поселки	2

Таблица 14.4

Значения коэффициента α

Условия взрывания	Значение коэффициента
Камуфлетный взрыв и взрыв нарыхление	1
Взрыв на выброс	0,8
Взрыв полууглубленного заряда	0,5

Радиус опасной зоны по сейсмическому воздействию

$$r_c = 8 \cdot 1 \cdot 1 \sqrt[3]{341} = 56 \text{ м}$$

Радиус опасной зоны по сейсмическому воздействию с применением ПК

$$r_c = 8 \cdot 1 \cdot 1 \sqrt[3]{300} = 52 \text{ м}$$

При одновременном взрывании N зарядов взрывчатых веществ общей массой Q со временем замедления между взрывами каждого заряда не менее 20 мс безопасное расстояние определяют по формуле:

$$r_c = \frac{K_r K_c \alpha}{N^{1/4}} Q^{1/3} \quad (14.42)$$

Радиус опасной зоны по сейсмическому воздействию при неоднородном взрывании:

$$r_c = \frac{8 \cdot 1 \cdot 1}{427^{1/4}} \cdot 145607^{1/3} = 93 \text{ м}$$

Радиус опасной зоны по сейсмическому воздействию при неоднородном взрывании с использованием ПК:

$$r_c = \frac{8 \cdot 1 \cdot 1}{427^{1/4}} \cdot 128100^{1/3} = 88 \text{ м}$$

Результаты расчетов показывают, что при использовании придонного компенсатора сейсмическая активность от взрывных работ ПЕ «Разрез Заречный» изменяется в сторону уменьшения, что соответствует и уменьшению сейсмической активности от взрывных работ на горные выработки шахты «Галдинская-Западная 2».

15. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ
ОБОСНОВАТЬ ПАРАМЕТРЫ ВНЕДРЕНИЯ В
ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ПРОЦЕСС ГИДРАВЛИЧЕСКОГО
ЭКСКАВАТОРА KOMATSU PC 3000

Отечественная и зарубежная практика имеет богатый опыт использования механических прямых лопат в горнодобывающей промышленности. В последующие годы появились новые типы выемочно-погрузочных машин: погрузчики и мощные одноковшовые экскаваторы с гидроприводом.

В условиях отдельной отработки сложно структурных и сложно залегающих пластов наряду с внедрением мощного оборудования должно обеспечивать снижение эксплуатационных потерь угля и улучшения его качества. Это требует применения выемочных машин, наиболее соответствующих условиям эксплуатации. К таким машинам в первую очередь можно отнести гидравлические обратные лопаты.

Благодаря своим конструктивным особенностям эти экскаваторы могут производить выемку и погрузку горной массы в транспортные средства на уровне стояния, ниже и выше его, и, следовательно, обладают большей технологичностью, чем экскаваторы типа прямой лопатой.

При разработке прямыми лопатами наклонных пластов угля в процессе выемки зубья ковша отрываются от плоскости угольно-породного контакта раньше, чем достигается максимальная высота черпания экскаватора. Если в этих условиях работать с минимальной высотой черпания, то на почве пласта останутся целики угля в виде треугольников недобора, потеря которых экономически неоправданно. Кроме этого, оставленный уголь может явиться причиной пожара. В связи с этим оптимальная высота уступа для прямых лопат определяется по условию полного прочерпывания угольно-породного контакта.

					<i>ВКР 21.05.04.03.217024.15.ПЗ</i>			
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	<i>15. Специальная часть</i>	<i>Литера</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разработ.</i>	<i>Семенов П.С.</i>					<i>у</i>	<i>124</i>	<i>156</i>
<i>Руковод.</i>	<i>Аксенов Г.И.</i>					<i>КузГТУ, ГОс-171.2</i>		
<i>Н. Контр</i>								
<i>Утв.</i>	<i>Шахманов В.Н.</i>							

В тех же условиях для обратных лопат, которые производят черпание ниже уровня стояния и работают в тяговом режиме (движение ковша на себя), высота уступа определяется из условия максимального использования параметров экскаваторов.

Основные конструктивные преимущества гидравлических экскаваторов состоят в компактности их конструкций и малой массе, простоте передачи движений от источника энергии к исполнительным механизмам, повышенной ремонтоспособности.

Важной особенностью гидравлических экскаваторов является оснащение их ковшом, поворотным относительно рукояти к вертикальной плоскости. Поворотный ковш обеспечивает экскаваторам ряд преимуществ по сравнению с одностипными машинами в традиционном исполнении, а именно:

- уменьшение минимального и значительное увеличение максимального радиусов копания на горизонте установки, что приводит к расширению экскаваторной заходки, сокращению числа передвижек и позволяет лучше зачищать подошву уступа;

- значительное увеличение глубины копания ниже горизонта установки;

- улучшение условий разгрузки в транспорт за счет установки ковша над транспортным сосудом на любом вылете рукояти в оптимальное положение, обеспечивающее, с одной стороны, быстрое и полное опорожнение ковша, а с другой – сохранность транспортного сосуда;

- облегчение извлечения из забоя и погрузки негабаритов;

- увеличение наполнения ковша, особенно в низких забоях;

- возможность разработки невзорванной породы до 5-6 категории путем «выламывания»;

- улучшение процесса копания за счет поддержания угла резания, близкого к оптимальному;

- возможность копания путем горизонтального внедрения ковша во взорванную массу с последующим поворотом его относительно рукояти.

					ВКР 21.05.04.03.217024.15.ПЗ	Лист
						125
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Гидравлические экскаваторы типа обратная лопата имеют более широкие технические и технологические возможности по конструктивным особенностям. Особенно это касается характеристики траектории движения режущих кромок зубьев ковша, что особенно важно при разработке залежей сложного строения и залегания.

Использование гидравлических экскаваторов с обратным черпанием позволяет:

- исключить потери угля, которые образуются при подходе к пласту со стороны лежачего бока, благодаря установке экскаватора на верхней площадке уступа и возможности проведения им узких разрезных траншей (ширина траншеи по дну равна 1,5 ширины ковша экскаватора);

- качественно проводить зачистку рабочих площадок в забое, исключая использование на этой операции бульдозеры;

- осуществлять подъём горной массы и грузить её в автотранспорт на уровне стояния экскаватора;

- вести послойную (горизонтальными слоями) отработку (сверху вниз) уступов, обеспечивая селективную выемку угольных пачек и породных прослоек;

- сократить потери угля в зонах «непрочерпывания» и при зачистках рабочих площадок, которые имеют место при работе прямых мехлопат во всём диапазоне изменения горно-геологических условий, то есть при отработке пологих, наклонных и крутопадающих месторождений;

- отрабатывать угольные пласты без рыхления, буровзрывным способом, благодаря возможности развивать большие усилия на зубьях ковша при внедрении в массив;

- разрабатывать обводнённые забои, при этом автотранспорт работает в благоприятных условиях, так как погрузка горной массы в автосамосвалы осуществляется на верхней площадке уступа – на уровне установки экскаватора;

- снизить зольность и увеличить объёмы сортовых углей.

					ВКР 21.05.04.03.217024.15.ПЗ	Лист
						127
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

В настоящее время на участке открытых горных работ ПЕ «Разрез Заречный» АО «СУЭК-Кузбасс» выемка и погрузка рыхлых и скальных вскрышных пород осуществляется с помощью:

- экскаватора-драглайна ЭШ-10/70 с ковшом вместимостью 10 м³;
- экскаватора R&H 2300 ХРС (типа прямая лопата) с ковшом вместимостью 26 м³;
- экскаватора Komatsu PC 3000 (типа обратная лопата) с ковшом вместимостью 15 м³;
- экскаватора Komatsu PC 2000 (типа обратная лопата) с ковшом вместимостью 12 м³;
- экскаватора Komatsu PC 1250 (типа обратная лопата) с ковшом вместимостью 6,5 м³;
- экскаватора Hitachi EX 1900 (типа обратная лопата) с ковшом вместимостью 12 м³;
- экскаватора Hitachi EX 1200-6 (типа обратная лопата) с ковшом вместимостью 6,7 м³;
- экскаватора ЭКГ-10 (прямая лопата) с ковшом вместимостью 10 м³;
- экскаватора ЭКГ-4у (прямая лопата) с ковшом вместимостью 4 м³;
- экскаватора ЭКГ-5а (прямая лопата) с ковшом вместимостью 5 м³;
- экскаватора Hitachi ZX 650LCH (типа обратная лопата) с ковшом вместимостью 3,5 м³.

Технические характеристики экскаваторов Komatsu PC3000, Komatsu PC 2000, Hitachi EX 1900 и ЭКГ 10 приведены в таблице 15.1.

					ВКР 21.05.04.03.217024.15.ПЗ	Лист
						128
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Таблица 15.1

Технические характеристики экскаваторов

Наименование показателей	Значение				
	Komatsu PC 3000	Komatsu PC 2000	Hitachi EX 1900	Hitachi EX 1200-6	Hitachi ZX 650LCH
Вместимость ковша, м ³	15	12	12	6,7	3,5
Максимальный радиус черпания на уровне стояния, м	15,5	15,305	14,77	15	11,5
Максимальный радиус черпания, м	16,0	15,78	15,25	15,35	11,8
Максимальный радиус разгрузки, м	13	12	12	11,5	9,7
Максимальная высота черпания, м	14,5	13,41	14,14	13,4	11,2
Радиус разгрузки при максимальной высоте разгрузки, м	10,5	7,5	9,5	10	6,8
Максимальная высота разгрузки, м	9	8,65	9,06	8,05	7,3
Радиус вращения кузова, м	6,5	7,5	6,035	7,965	3,85
Габаритные размеры, м					
Длина	10,3	17,03	9,8	16,02	13,2
Ширина	5,8	7,55	6,66	5,355	4,34
Высота (без стрелы)	7,485	7,03	6,99	4,88	3,59
Длина гусеничного хода	7,910	7,445	7,48	6,425	5,84
Ширина гусеничного хода	5,6	5,41	5,62	4,6	3,95
Максимальная скорость передвижения, км/ч	2,4	2,7	2,8	3,2	4,9
Уклон, преодолеваемый при передвижении, град.	35	33	30	35	35
Среднее удельное давление на грунт, МПа	0,23	0,190	0,184	0,137	0,101
Мощность двигателя, кВт	940	728	810	485	345
Масса экскаватора, т	250	200	192	106,7	67,3

15.1. Технические характеристики гидравлического экскаватора Komatsu PC-3000



В данном дипломном проекте в качестве альтернативного варианта Komatsu PC 2000 (вместимость ковша 12 м³), применяемого на ПЕ «Разрезе Заречный», рассматривается гидравлический экскаватор Komatsu PC 3000 (типа обратная лопата, вместимость ковша 15 м³).

Экскаватор Komatsu PC-3000 с рабочим оборудованием обратная лопата имеет широкие возможности для применения не только для погрузки в

автомобильный транспорт, но также в железнодорожный и в забойные перегружатели в средствах циклично-поточной технологии. Сравнительные характеристики применяемого выемочно-погрузочного оборудования приведены в таблице 15.2.

Таблица 15.2

Сравнительные характеристики выемочно-погрузочного оборудования

Характеристики	Единица измерения	КОМАТСУ PC3000	КОМАТСУ PC2000
Внешний вид			
Модель двигателя		КОМАТСУ SSA12V159	КОМАТСУ SSA12V140E-3
Рабочий объем двигателя	л.	37,5	30,48
Мощность двигателя	л.с.	1 278,00	923,2
	кВт	940,00	679,00
Объем ковша (SAE)	м ³	15,00	12,00
Макс. скорость передвижения	км/час	2,4	2,7
Количество цилиндров двигателя	шт	12,00	12,00
Объем гидравлического бака	л	2 670,00	
Объем топливного бака	л	4 500,00	1 300,00
Давление на грунт	кг/см ²	2,37	3 400,00
Скорость поворота	об/мин	4, 60	1,94
Ширина гусеничной ленты	мм	800,00	4,80
Макс. глубина копания	мм	7 900,00	810,00
Макс. высота копания	мм	14 500,00	9 235,00
Длина стрелы	мм	8 600,00	13 410,00
Длина рукояти	мм	4 000,00	8 700,00
Эксплуатационная масса	кг	250 000,00	3 900,00

15.2. Расчет параметров буровзрывных работ для Komatsu PC-2000 и Komatsu PC-3000

На разрезе предварительному рыхлению буровзрывным способом подлежат коренные породы вскрыши, а также угольные пласты. Вскрышные породы

представлены алевролитами, аргиллитами и песчаниками. Угольные пласты представлены каменным углем.

Буровые работы проводятся в основном при подготовке вскрышных пород к выемке. Для бурения скважин предусматривается использование буровых станков Atlas Copco DML LP (диаметром бурения – 200 мм). Технические характеристики в таблице 15.4.

Физико-механические свойства вскрышных пород представлены в таблице 15.3.

Таблица 15.3

Физико-механические свойства вскрышных пород

Название	Значения		
	аргиллиты	алевролиты	песчаники
Группа грунтов по СНИП	VI	VI	VIII
Коэффициент крепости по Протоdjяконову	2,5 – 3,5/3,0	3,5 – 6,1/5,1	3,4-6,3/5,1
Средняя плотность, г/см ³	2,42	2,61	2,59
Категория по взрываемости	III	III-IV	IV
Категория по буримости	V - VIII	VII – XI	X - XII
Предел прочности на сжатие в сухом состоянии, кг/м ²	470-550	372-809/ 554	308-1201/626
Категория пород по трещиноватости	IV	III	III

Таблица 15.4

Технические характеристики бурового станка Atlas Copco DML LP

Характеристики	Показатели
Способ бурения	вращательный
Диаметр долота, мм	149-270
Максимальная глубина бурения, м	62,5
Усилие подачи, кН	267
Направление бурения к вертикали, градус	0°-30°
Буровая штанга (диаметр), мм	114-194
Эксплуатационная масса, т	50,0

Расчет рациональной степени дробления пород.

Рациональную степень взрывного дробления пород можно определить из следующего выражения (применяется транспортная система разработки):

$$Z_p = 1 + \frac{(0,2 \times f)^2}{(E^{0,25} + \Pi_{\text{ВВ}})}, \quad (15.1)$$

где f – коэффициент крепости пород по шкале Протоdjeяконова М.М. ($f = 5,1$);

E – вместимость ковша экскаватора, м³;

$\Pi_{\text{ВВ}}$ – показатель относительной эффективности ВВ (принимается = 1)[19].

Комatsu PC 2000

$$Z_p = 1 + \frac{(0,2 \times 5,1)^2}{(12^{0,25} + 1)} = 1,36$$

Комatsu PC 3000

$$Z_p = 1 + \frac{(0,2 \times 5,1)^2}{(15^{0,25} + 1)} = 1,35$$

Расчет среднего разрушенного куска после взрыва:

$$d_{\text{ср.п}} = d_e / Z_p \quad (15.2)$$

где $d_e \approx 0,2 \times f$ – Диаметр естественной отдельности в массиве вскрышных пород.

$$d_e \approx 0,2 \times 5,1 = 1,02$$

Комatsu PC 2000

$$d_{\text{ср.п}} = 1,02 / 1,36 = 0,75$$

Комatsu PC 3000

$$d_{\text{ср.п}} = 1,02 / 1,35 = 0,76$$

Расчет оптимального удельного расхода ВВ в тротиловом эквиваленте:

$$q_{\text{опт}} = 5 \times d \times K_{\text{В}} \times (Z_p - 1) / (0,2 \times f) \quad (15.3)$$

где $K_{\text{В}}$ – коэффициент влияния обводнённой пород:

$$K_{\text{В}} = 1 + 0,15 \times (d_e - 1) \times h_{\text{В}} / H_{\text{У}}, \quad (15.4)$$

где $h_{\text{В}}$ – высота столба воды в скважине;

H_y – высота уступа.

Komatsu PC 2000

$$K_B = 1 + 0,15 \times (1,02 - 1) \times 0 = 1,$$

Komatsu PC 3000

$$K_B = 1 + 0,15 \times (1,02 - 1) \times 0 = 1,$$

Komatsu PC 2000

$$q_{\text{опт}} = 5 \times 0,2 \times 1 \times (1,36 - 1) / (0,2 \times 5,1) = 0,35$$

Komatsu PC 3000

$$q_{\text{опт}} = 5 \times 0,2 \times 1 \times (1,35 - 1) / (0,2 \times 5,1) = 0,34$$

Расчет проектного удельного расхода с учетом типа ВВ:

Проектный удельный расход с учетом типа ВВ рассчитывается по формуле :

$$q = \frac{5 \times d \times (Z_p - 1)}{d_e} \quad (15.5)$$

где h_b – высота столба воды в скважине, м

d_e – средний диаметр естественной отдельности в массиве, м

Komatsu PC 2000

$$q = \frac{5 \times 0,2 \times (1,36 - 1)}{1,02} = 0,35$$

Komatsu PC 3000

$$q = \frac{5 \times 0,2 \times (1,35 - 1)}{1,02} = 0,34$$

Высота уступа, м

$$H = 1,5 \times h_{\text{ч}} \quad (15.6)$$

где $h_{\text{ч}}$ – максимальная высота черпания экскаватора, м

По ЕПБ высота развала не должна превышать высоты черпания экскаватора.

Komatsu PC 2000

$$H = 1,5 \times 13,41 = 20,115 \text{ м.}$$

Komatsu PC 3000

$$H = 1,5 \times 14,5 = 21,75 \text{ м.}$$

Согласно проекту разработки ПЕ «Разрез Заречный» принимается высота рабочего уступа равная 15 метрам[27].

Расчет параметров скважин и сетки их расположения

Расчет глубины (длины) скважин:

$$L_{скв} = \frac{h_y}{\sin \beta} + L_n, \quad (15.7)$$

где L_n - длина перебура, м;

β - угол наклона скважины к горизонту, град;

h_y - высота уступа, м.

$$L_{скв} = \frac{15}{\sin 75} + 0,6 = 16 \text{ м.}$$

Расчет длины перебура:

$l_{п}$ — длина перебура, м

$$l_{п} = 3 \times d \times d_e \quad (15.8)$$

$$l_{п} = 3 \times 0,200 \times 1,02 = 0,6 \text{ м.}$$

Величина забойки определяется по формуле:

$$L_{заб} = L_{п} + 11,3 \cdot d^{0,75} \cdot d_e^{-0,5} \cdot p_{вв}^{0,5}, \text{ м} \quad (15.9)$$

$$L_{заб} = 3,8 \text{ м}$$

Длина сплошного заряда ВВ.

$$L_{ВВ} = L_c - L_{заб}, \text{ м} \quad (15.10)$$

$$L_{ВВ} = 16 - 3,8 = 12,2 \text{ м}$$

Масса скважинного заряда:

$$Q_{скв} = P \cdot L_{ВВ}, \text{ кг} \quad (15.11)$$

$$Q_{скв} = 28 \cdot 12,2 = 341 \text{ кг}$$

где P — вместимость одного метра скважины

$$P = 0,25 \cdot \pi \cdot d^2 \cdot p_{вв}, \text{ кг/м}^3; \quad (15.12)$$

$$P = 0,25 \cdot 3,14 \cdot 0,200^2 \cdot 900 = 28 \text{ кг/м}^3.$$

									Лист
									134
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата					

При наклонном расположении скважин параметры сетки скважин определяются следующим образом:

Расстояние между скважинами в ряду, м

$$a = [m \cdot Q_{\text{скв}} (q_{\text{пр}} \cdot h_y)^{-1}]^{1/2} \text{ м} \quad (15.13)$$

$$a = [1,1 \cdot 341 (0,37 \cdot 15)^{-1}]^{1/2} = 8 \text{ м}$$

где m — коэффициент сближения скважин

$$m = 0,85 + 0,25d_e \quad (15.14)$$

$$m = 0,85 + 0,25 \cdot 1,02 = 1,1$$

Расстояние между рядами скважин равно

$$b = 8/1,1 = 7 \text{ м}$$

Количество рядов скважин в заходке может быть только целым числом, т.е.

$$n_p = \frac{A_{\text{бвр}}}{b}; \quad (15.15)$$

$$n_p = \frac{26,4}{7} = 4 \text{ ряда}$$

На практике ширина буровзрывной заходки может быть равна или близка к ширине экскаваторной заходки:

$$A_{\text{бвр}} = A_z = (1,5 \div 1,7) \cdot R_{\text{чy}}, \text{ м} \quad (15.16)$$

где $R_{\text{чy}}$ — радиус черпания на уровне стояния экскаватора, м.

Komatsu PC-2000

$$A_{\text{бвр}} = A_z = 1,7 \cdot 15,5 = 26,4 \text{ м}$$

Komatsu PC-3000

$$A_{\text{бвр}} = A_z = 1,7 \cdot 15,3 = 26,01 \text{ м}$$

Линия сопротивления по подошве уступа при наклонном расположении скважин равна расстоянию между рядами скважин

$$W = b; \quad (15.17)$$

$$W = 7 \text{ м}$$

Тогда ширина буровзрывной заходки будет равна

$$A_{\text{бвр}} = b \cdot (n_p - 1) + W; \quad (15.18)$$

$$A_{\text{бвр}} = 28 \text{ м}$$

Принимаем прямоугольную сетку расположения скважин 8x7 м

					ВКР 21.05.04.03.217024.15.ПЗ	Лист
						135
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Проектная ширина развала при поперечной схеме КЗВ

$$B_p = A_{\text{бвр}} + 0,46[1,5 \cdot h_y q_{\text{пр}}^{0,5} (1 + \sin \beta)]; \quad (15.19)$$

$$B_p = 55 \text{ м}$$

где $A_{\text{бвр}}$ - ширина буровзрывной заходки по целику, м;

Количество экскаваторных заходов

$$n = \frac{B_p}{A} \quad (15.20)$$

$$n = \frac{55}{28} = 2 \text{ заходки.}$$

Высота развала по линии последнего ряда скважин, м

$$h = 0,5 \cdot m_1 \cdot H \cdot (3 - m_1^2) \cdot [(1 - m_1)^2 + 1] \quad (15.21)$$

$$m_1 = \frac{A_{\text{бвр}}}{B_p} \quad (15.22)$$

$$m_1 = \frac{A_{\text{бвр}}}{B_p} = \frac{28}{55} = 0,51$$

$$h = 13 \text{ м}$$

Максимальная высота развала

$$h(x) = h \cdot (1-x)^{(1-m_1)^2} \quad (15.23)$$

$$x_1 = 1/3 \cdot B_p = 1/3 \cdot 55 = 18,3$$

$$x = x_1/B_p = 18,3/55 = 0,33$$

$$h(x) = 13 \cdot (1-0,33)^{(1-0,51)^2} = 11,8 \text{ м.}$$

Среднее значение коэффициента разрыхления K_p в профиле развала:

$$K_p = 0,5 \cdot (3 - m_1^2) = 0,5 \cdot (3 - 0,51^2) = 1,38 \quad (15.24)$$

Качество дробления:

- средний диаметр $d_{\text{ср}}$ куска взорванной горной массы, м:

$$d_{\text{ср}} = 5 \cdot d \cdot d_e \cdot (5 \cdot d + q \cdot d_e)^{-1} \quad (15.25)$$

$$d_{\text{ср}} = 5 \cdot 0,200 \cdot 1,02 \cdot (5 \cdot 0,200 + 0,34 \cdot 1,02)^{-1} = 0,76$$

выход негабаритной массы по ковшу экскаватора (в долях единицы):

$$\varphi(x_H) = (x_H \cdot d_{\text{ср}}^{-1})^4 - 0,53 \cdot (x_H \cdot d_{\text{ср}}^{-1})^5 \quad (15.26)$$

где x_H - линейный размер негабаритного куска, м

										Лист
										136
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата						

$$x_H = 0,75 \cdot E^{0,33} \quad (15.27)$$

$$x_H = 0,75 \cdot 15^{0,33} = 1,83$$

$$\varphi(x_H) = (1,83/0,76)^4 - 0,53 \cdot (1,83/0,76)^5 = 0$$

15.3. Определение параметров экскаваторной заходки для Komatsu PC-2000 и Komatsu PC-3000

Высота уступа в массиве коренных пород, м:

$$H \leq 1,5 \cdot H_{\text{чmax}} \quad (15.28)$$

KOMATSU PC-2000

$$H \leq 1,5 \cdot 13,41 = 20,2\text{м}$$

KOMATSU PC-3000

$$H \leq 1,5 \cdot 14,5 = 21,8\text{м}$$

Согласно проекту разработки ПЕ «Разрез Заречный» принимается высота рабочего уступа равная 15 метрам[].

Ширина заходки экскаватора:

$$A_3 = (1,5 - 1,7) \cdot R_{\text{чy}} \quad (15.29)$$

KOMATSU PC-2000

$$A_3 = 1,7 \cdot 15,3 = 26,1\text{м}.$$

KOMATSU PC-3000

$$A_3 = 1,7 \cdot 15,5 = 26,4\text{ м}.$$

Углы откоса уступа, град:

в массиве коренных пород:

$$\text{рабочий } \alpha = 65^\circ$$

$$\text{устойчивый } \alpha = 60^\circ$$

в развале:

$$\text{устойчивый } \alpha = 37^\circ$$

15.4. Параметры рабочей площадки по взорванным скальным породам

Ширина рабочей площадки:

$$Ш_{pn} = B_p + П_б + B_б + Z, \quad (15.30)$$

где Z – ширина призмы возможного обрушения, м;

$П_б$ – полоса безопасности ($П_б = 1,6$ м.);

$B_б$ – ширина предохранительного вала ($B_б = 4,6$ м.);

B_p – ширина развала $B_p = 55$, м.

КОМАТСУ РС-2000

$$Ш_{pn} = 55 + 1,6 + 4,6 + 3 = 62 \text{ м.}$$

КОМАТСУ РС-3000

$$Ш_{pn} = 55 + 1,6 + 4,6 + 3 = 62 \text{ м.}$$

Берма безопасности

- по коренным породам:

$$Z_1 = h \cdot (\text{ctg } \alpha_y - \text{ctg } \alpha) \geq 3$$

$$Z_1 = 1,665$$

Исходя из условия, что $Z_1 \geq 3$, принимаем 3.

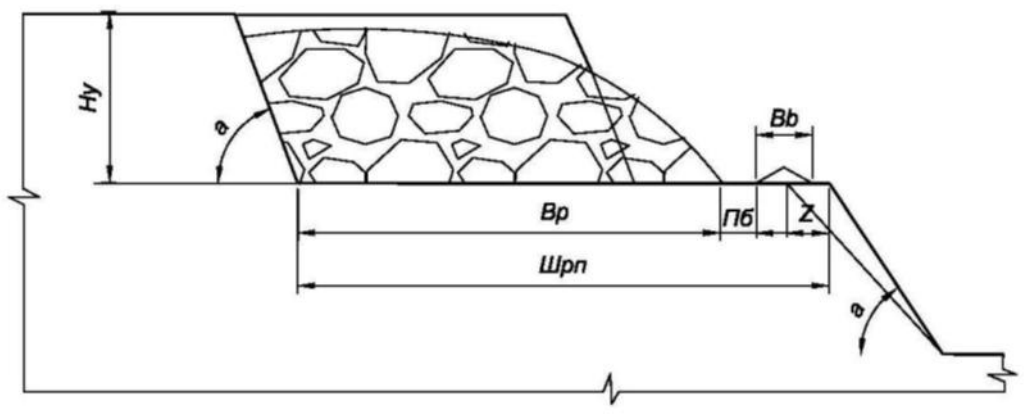


Рисунок 15.2 – Схема к определению ширины рабочей площадки при отработке коренных пород с применением буровзрывной подготовки с гидравлическими экскаваторами

15.5. Определение производительности экскаватора Komatsu PC-2000

Паспортная производительность экскаватора:

$$Q_{эн} = 3600 \cdot E / t_{ун} \quad (15.31)$$

где E – ёмкость ковша экскаватора, м³;

$t_{цп}$ - паспортная продолжительность цикла, с.

$$Q_{эп} = 3600 \cdot 12/25 = 1728 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Техническая производительность:

$$Q_{эч} = 3600 \cdot E \cdot K_э \cdot K_з/t_{цп} \quad (15.32)$$

где $K_з$ — коэффициент влияния параметров забоя ($K_з=0,9$);

$K_э$ — коэффициент экскавации;

$t_{ц}$ — время цикла экскаватора в конкретных горно-геологических условиях, с;

$$t_{ц} = (1,1 - 1,2) \cdot t_{цп} \quad (15.33)$$

$$t_{ц} = 1,1 \cdot 25 = 27,5 \text{ с.}$$

$$K_э = K_{нк}/K_{рк} \quad (15.34)$$

где $K_{нк}$ - коэффициент наполнения ковша ($K_{нк}=0,96$);

$K_{рк}$ — коэффициент разрыхления породы в ковше ($K_{рк}=1,4$)

$$K_э = 0,96/1,4 = 0,685$$

$$Q_{эч} = 3600 \cdot 12 \cdot 0,685 \cdot 0,9/27,5 = 968,4 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Сменная производительность, $\text{м}^3/\text{смена}$:

$$Q_{э.см} = Q_{эч} \cdot T_{см} \cdot K_{иэ} \quad (15.35)$$

где $Q_{э.ч}$ — сменная производительность экскаватора, $\text{м}^3/\text{смену}$;

$K_{иэ}$ — коэффициент использования экскаватора в течение смены ($K_{иэ}=0,65$).

$T_{см}$ — продолжительность смены ($T_{см}=12$), ч.

$$Q_{э.см} = 968,4 \cdot 12 \cdot 0,65 = 7397,5 \text{ м}^3/\text{см}$$

Суточная производительность экскаватора, $\text{м}^3/\text{сутки}$:

$$Q_{э.сут} = n_{см} \cdot Q_{э.см} \quad (15.36)$$

где $n_{см}$ — количество смен в сутках ($n_{см}=2$)

$$Q_{э.сут} = 2 \cdot 7397,5 = 14795 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Годовая производительность экскаватора, $\text{м}^3/\text{год}$:

$$Q_{э.год} = n_{год} \cdot Q_{э.сут} \quad (15.37)$$

где $n_{год}$ - количество рабочих дней в году ($n_{год}=293$)

$$Q_{э.год} = 293 \cdot 14795 = 4\,334\,935 \text{ м}^3/\text{год.}$$

15.6. Определение производительности экскаватора Komatsu PC-3000

Паспортная производительность экскаватора:

$$Q_{эп} = 3600 \cdot E / t_{цп} \quad (15.38)$$

					ВКР 21.05.04.03.217024.15.ПЗ	Лист
						139
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

где E - ёмкость ковша экскаватора, м^3 ;

$t_{\text{цип}}$ - паспортная продолжительность цикла, с.

$$Q_{\text{эп}} = 3600 \cdot 15/28 = 1929 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Техническая производительность:

$$Q_{\text{эч}} = 3600 \cdot E \cdot K_{\text{э}} \cdot K_{\text{з}}/t_{\text{ц}}, \quad (15.39)$$

где $Q_{\text{эч}}$ - техническая производительность экскаватора, $\text{м}^3/\text{ч}$;

$K_{\text{з}}$ - коэффициент влияния параметров забоя ($K_{\text{з}}=0,9$);

$K_{\text{э}}$ - коэффициент экскавации;

$t_{\text{ц}}$ — время цикла экскаватора в конкретных горно-геологических условиях, с;

$$t_{\text{ц}} = (1,1 - 1,2) \cdot t_{\text{цип}}, \quad (15.40)$$

$$t_{\text{ц}} = 1,1 \cdot 28 = 30,8 \text{ с}$$

$$K_{\text{э}} = K_{\text{нк}}/K_{\text{рк}}, \quad (15.41)$$

где $K_{\text{нк}}$ - коэффициент наполнения ковша ($K_{\text{нк}}=0,9$);

$K_{\text{рк}}$ — коэффициент разрыхления породы в ковше ($K_{\text{рк}}=1,3$)

$$K_{\text{э}} = 0,9/1,3 = 0,685$$

$$Q_{\text{эч}} = 3600 \cdot 15 \cdot 0,685 \cdot 0,9/30,8 = 1081 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Сменная производительность:

$$Q_{\text{э.см}} = Q_{\text{эч}} \cdot T_{\text{см}} \cdot K_{\text{иэ}} \quad (15.42)$$

где $Q_{\text{э.см}}$ — сменная производительность экскаватора, $\text{м}^3/\text{смену}$;

$K_{\text{иэ}}$ — коэффициент использования экскаватора в течение смены ($K_{\text{иэ}}=0,65$).

$T_{\text{см}}$ — продолжительность смены ($T_{\text{см}}=12$), ч.

$$Q_{\text{э.см}} = 1081 \cdot 12 \cdot 0,65 = 8431,8 \text{ м}^3/\text{см}$$

Суточная производительность экскаватора, $\text{м}^3/\text{сутки}$:

$$Q_{\text{э.сут}} = n_{\text{см}} \cdot Q_{\text{э.см}} \quad (15.43)$$

где $n_{\text{см}}$ — количество смен в сутках ($n_{\text{см}}=2$)

$$Q_{\text{э.сут}} = 2 \cdot 8431,8 = 16863,6 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Годовая производительность экскаватора, $\text{м}^3/\text{год}$:

$$Q_{\text{э.год}} = n_{\text{год}} \cdot Q_{\text{э.сут}} \quad (15.44)$$

где $n_{\text{год}}$ - количество рабочих дней в году ($n_{\text{год}}=293$)

$$Q_{\text{э.год}} = 293 \cdot 16863,6 = 4\,940\,946,9 \text{ м}^3/\text{год.}$$

					ВКР 21.05.04.03.217024.15.ПЗ	Лист
						140
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

15.7. Расчет необходимой горно-транспортного оборудования

Для вывозки от экскаватора Komatsu PC-2000 породы на бульдозерный отвал применяется имеющийся на предприятии автосамосвал: БелАЗ-75170 - грузоподъемностью 160т. Технические характеристики БелАЗ – 75170 приведены в таблице 15.2.

Таблица 15.5

Технические характеристики автосамосвала БелАЗ-75170

Габариты	12300х6850х6200 мм
Грузоподъемность	154-160 т
Двигатель	QSK 45-C
Мощность двигателя	1491 кВт
Трансмиссия	гидромеханическая
Крутящий момент	7871/1500 Н*м/об/мин
Расход топлива	209 г/кВт*ч
Шины	36.00RS1
Объем кузова геометрический	65.6 м ³
Объем кузова с "шапкой"	96.5 м ³
Радиус поворота	14 м
Масса самосвала без груза	134000 кг
Полная масса	294000 кг
Максимальная скорость	50 км/ч

Расчет количества ковшей при погрузке в автосамосвал:

$$n_{\text{ковшей}} = V_{\text{авто}} / E_{\text{ковша}}$$

где $V_{\text{авто}}$ - вместимость кузова автосамосвала БелАЗ 75170 – 65,6 м³;

$E_{\text{ковша}}$ - вместимость ковша, м³ (с учетом коэффициента использования вместимости ковша).

Для Komatsu PC-2000 – 12 м³, для Komatsu PC-3000 – 15 м³.

Komatsu PC-2000

$$n_{\text{ковшей}} = 65.6 / 12 = 5$$

Komatsu PC-3000

$$n_{\text{ковшей}} = 65.6 / 15 = 4$$

Расчет времени погрузки одного автосамосвала:

$$T_{\text{погр}} = t_{\text{загр}}$$

где $t_{\text{загр}}$ - время загрузки автосамосвала; '

$$t_{\text{загр}} = n_{\text{ковшей}} \times t_{\text{цикл}}$$

					ВКР 21.05.04.03.217024.15.ПЗ	Лист
						141
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

$t_{уст}$ – время установки автосамосвала на погрузку;

$$T_{погр} = n_{ковшей} \times t_{цикл}$$

Komatsu PC-2000

$$T_{погр} = 5 \times 25 = 125 \text{ сек.}$$

Komatsu PC-3000

$$T_{погр} = 4 \times 28 = 112 \text{ сек.}$$

Расчёт количества загруженных автосамосвалов за смену:

$$N_{авто} = \frac{3600 \times T \times k_{ис}}{T_{погр}}$$

где T- продолжительность смены, час (T = 12 часов);

$k_{ис}$ - коэффициент использования сменного времени экскаватора (при погрузке в автомобильный транспорт на два подъезда $k_{ис} = 1$).

Komatsu PC-2000

$$N_{авто} = \frac{3600 \times 12 \times 0,75}{125} = 259 \text{ шт.}$$

Komatsu PC-3000

$$N_{авто} = \frac{3600 \times 12 \times 0,75}{112} = 289 \text{ шт.}$$

Расчёт производительности экскаватора по возможности автотранспорта:

$$Q_{э.сут} = 2 \times N_{авто} \times V_{авто}$$

Komatsu PC-2000

$$Q_{э.сут} = 2 \times 259 \times 65,6 = 33\,981 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Komatsu PC-3000

$$Q_{э.сут} = 2 \times 289 \times 65,6 = 37\,917 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Годовая производительность, при условии количества 293 рабочих дней в году составит

$$Q_{э.год} = Q_{э.сут} \times n_{дней}$$

Komatsu PC-2000

$$Q_{э.год} = 33\,981 \times 293 = 9\,956\,433 \text{ м}^3/\text{год}$$

Komatsu PC-3000

$$Q_{\text{э.год}} = 37\,917 \times 293 = 11\,109\,681 \text{ м}^3/\text{год}$$

Время рейса автомобиля (мин.):

$$T_p = t_n + t_p + t_{\text{дв}} + t_m, \text{ мин}$$

где t_n – время погрузки, мин;

$$t_n = t_{\text{ц}} \times n_{\text{к}}$$

где $t_{\text{ц}}$ – время цикла экскаватора, мин;

$n_{\text{к}}$ – число ковшей, разгружаемых в кузов, шт.

Время движения:

$$t_{\text{дв}} = \sum_1^n t_{\text{дв}i} = \sum_1^n \frac{60 \times l_i}{v_i}$$

где $t_{\text{дв}i}$ – время движения автомобиля на $i^{\text{м}}$ участке автодороги;

l_i – длина $i^{\text{го}}$ участка, км;

v_i – скорость движения на $i^{\text{м}}$ участке (км/час).

Расстояние перевозки вскрыши составляет 2,5 км.

При движении автомобилей по временным дорогам в забое и на отвале вводится ограничение скорости 15 км/час, при движении на спуске более 50⁰/₀₀ – 20 км/час. При расчёте используем значения средней технической (приведённой технической) скорости (км/час):

$$v_{\text{ср.т.}} = \frac{L_{\text{тп}} + L_{\text{пор}}}{t_{\text{дв}}} = \frac{2v_{\text{гр}} \times v_{\text{пор}}}{v_{\text{гр}} + v_{\text{пор}}}$$

Число автосамосвалов, которое может эффективно использоваться в комплексе с одним экскаватором, определяют по формуле:

$$N_a = \frac{T_p}{t_{\text{пог}}}$$

Число рейсов в час автосамосвала:

$$N_p = \frac{60}{T_p}$$

Komatsu PC-2000

$$t_n = 25 \times 5 = 125 \text{ сек} = 2,08 \text{ мин}$$

$$v_{\text{ср,м.}} = \frac{2 \times 10 \times 25}{10 + 25} = 14 \text{ км/час}$$

$$t_{\text{дв}} = \frac{60 \times 1,5}{14} = 6,4$$

$$T_p = 2,08 + 0,8 + 6,4 + 0,9 = 10,18 \text{ мин}$$

$$N_a = \frac{10,18}{2,08} \approx 4 \text{ шт.}$$

$$N_p = \frac{60}{10,18} \approx 5 \text{ шт.}$$

Komatsu PC-3000

$$t_n = 28 \times 4 = 112 \text{ сек} = 1,8 \text{ мин}$$

$$v_{\text{ср,м.}} = \frac{2 \times 10 \times 25}{10 + 25} = 14 \text{ км/час}$$

$$t_{\text{дв}} = \frac{60 \times 1,5}{14} = 6,4$$

$$T_p = 1,8 + 0,8 + 6,4 + 0,9 = 9,9 \text{ мин}$$

$$N_a = \frac{9,9}{1,8} \approx 5 \text{ шт.}$$

$$N_p = \frac{60}{9,9} \approx 6 \text{ шт.}$$

Сменная производительность автомобиля (м³/см):

$$Q_{\text{см}} = \frac{q_a \times K_{\Gamma} \times N_p \times K_{\text{ра}}}{\rho_n} \times T_{\text{см}} \times K_{\text{иа}}$$

где K_2 – коэффициент использования грузоподъёмности ($K_2 = 0,95$).

$K_{\text{ра}}$ – коэффициент разрыхления породы в кузове автосамосвала;

ρ_n – плотность породы в целике, т/м³;

$K_{\text{иа}}$ – коэффициент использования автосамосвала в течение смены (0,7-0,8).

Komatsu PC-2000

$$Q_{\text{см}} = \frac{160 \times 0,95 \times 5 \times 1,39}{2,5} \times 12 \times 0,75 = 3803 \text{ м}^3/\text{см}$$

									Лист
									144
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата					

Komatsu PC-3000

$$Q_{\text{см}} = \frac{160 \times 0,95 \times 6 \times 1,39}{2,5} \times 12 \times 0,75 = 4563,6 \text{ м}^3/\text{см}$$

Суточная производительность (м³/сут):

$$Q_{\text{а.сут}} = Q_{\text{см}} \times n_{\text{см}}, \text{ м}^3/\text{см}$$

где $n_{\text{см}}$ – число смен в сутки.

Komatsu PC-2000

$$Q_{\text{см}} = 3803 \times 2 = 7606 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Komatsu PC-3000

$$Q_{\text{см}} = 4563,6 \times 2 = 9127,2 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Годовая производительность (м³/год):

$$Q_{\text{а.год}} = Q_{\text{а.сут}} \times n_{\text{год}}, \text{ м}^3/\text{год}$$

где $n_{\text{год}}$ – число дней работы в году.

Komatsu PC-2000

$$Q_{\text{а.год}} = 7606 \times 293 = 2\,228\,558 \text{ м}^3/\text{год}$$

Komatsu PC-3000

$$Q_{\text{а.год}} = 9127,2 \times 293 = 2\,674\,270 \text{ м}^3/\text{год}$$

На основе полученных расчетов наглядно видно, что средняя сменная производительность БелАЗ-75170 увеличится при условии применения Komatsu PC-3000, за счет уменьшения времени погрузки, что позволит существенно поднять степень использования карьерного автотранспорта.

Количество автосамосвалов, необходимое для работы в комплексе с экскаватором Komatsu PC-3000 определится как отношение годовой производительности экскаватора к годовой производительности автосамосвала:

$$N_a = 4\,940\,946,9 / 2\,674\,270 = 2 \text{ шт.}$$

Количество автосамосвалов, необходимое для работы в комплексе с экскаватором Komatsu PC-2000 определится как отношение годовой производительности экскаватора к годовой производительности автосамосвала:

									Лист
									145
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата					

$$N_a = 4\,334\,935 / 2\,228\,558 = 2 \text{ шт.}$$

Объем взрываемого блока ($V_{\text{блока}}$) составляет 358 680 м³, тогда с учётом коэффициента разрыхления породы ($K_p = 1,38$) объем взорванной горной массы ($V_{\text{г.м.}}$) составит:

$$V_{\text{г.м.}} = 358\,680 \times 1,38 = 494\,978 \text{ м}^3.$$

Тогда количество смен, за которое экскаватор отработает данный объем определится как отношение объема взорванной горной массы к сменной производительности экскаватора:

$$N_{\text{смен}} = V_{\text{г.м.}} / \Pi_{\text{см.э}}$$

Komatsu PC-2000

$$N_{\text{смен}} = 494\,978 / 7397,5 = 66 \text{ смен.}$$

Komatsu PC-3000

$$N_{\text{смен}} = 494\,978 / 8431,8 = 58 \text{ смен.}$$

Из расчетов видно, что экскаватор **Komatsu PC-3000** в комплексе с автосамосвалом БелАЗ-75170 отработает блок на восемь смен быстрее, чем экскаватор **Komatsu PC-2000** в комплексе с тем же автосамосвалом за счет большей производительности комплекса.

15.8. Система разработки Komatsu PC-3000

Проектной документацией [27] принимается система разработки ПЕ «Разреза Заречный» углубочно-сплошная продольная однобортовая с комбинированным отвалообразованием.

Технологическая схема отработки коренных пород верхнего подустапа в торцевом забое экскаватором Komatsu PC-3000 приведена на рисунке 15.3.

A-A

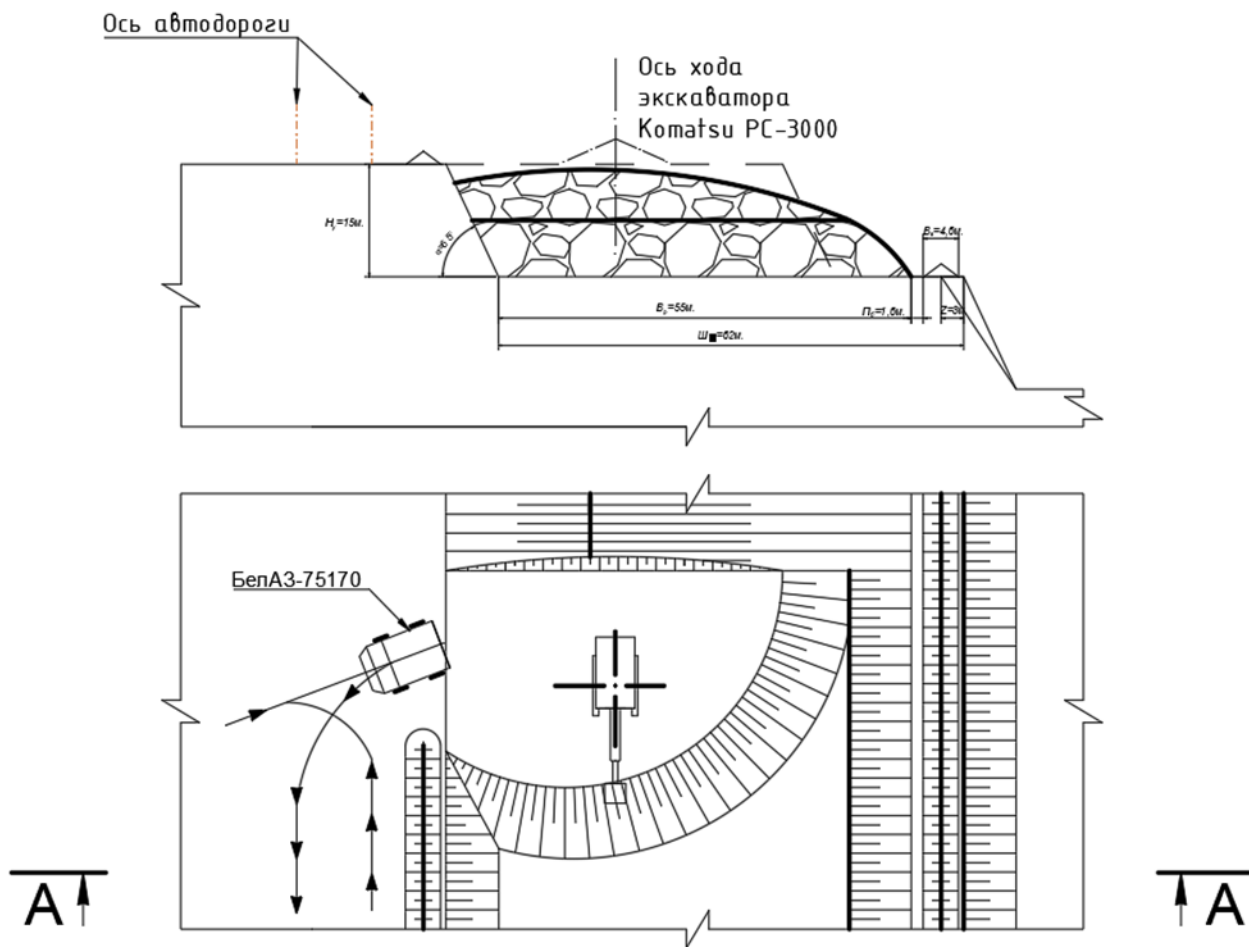


Рисунок 15.3 - Технологическая схема обработки коренных пород верхнего подступа в торцевом забое экскаватором Komatsu PC-3000.

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

16. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

16.1. Расчет ожидаемой экономической эффективности при использовании придонных компенсаторов

Расчёт себестоимости 1 м³ взорванной горной массы в скважинах заряженных взрывчатым веществом Гранулит ПС с применением придонного компенсатора.

Затраты на взрывчатые материалы:

$$C_{\text{ВВ}} = Q_{\text{ВВ}} \cdot C_{1\text{T}} = 145,6 \cdot 100000 = 14560000 \text{ руб.}, \quad (16.1)$$

где $C_{\text{ВВ}}$ – затраты на ВВ;

$Q_{\text{ВВ}}$ – количество взрывчатого вещества, используемого при взрыве;

$C_{1\text{T}}$ – средняя стоимость одной тонны ВВ (100000 руб.).

$$Q_{\text{ВВ}} = N_{\text{СКВ}} \cdot Q_{\text{СКВ}} = 427 \cdot 341 = 145607 \text{ кг}, \quad (16.2)$$

где $N_{\text{СКВ}}$ – число скважин в блоке (427 шт.);

$Q_{\text{СКВ}}$ – масса скважинного заряда (341 кг).

При установке в скважину придонного компенсатора

$$Q_{\text{СКВ.ПК}} = Q_{\text{СКВ}} - (L_{\text{ПК}} \cdot P) = 341 - (1,5 \cdot 28) = 300 \text{ кг}, \quad (16.3)$$

где $Q_{\text{СКВ.ПК}}$ – масса скважинного заряда с учетом придонного компенсатора;

$L_{\text{ПК}}$ – длина придонного компенсатора;

P – вместимость взрывчатого вещества на 1 погонный метр скважины.

Следовательно

$$Q_{\text{ВВ.ПК}} = N_{\text{СКВ}} \cdot Q_{\text{СКВ.ПК}} = 427 \cdot 300 = 128100 \text{ кг}, \quad (16.4)$$

где $Q_{\text{ВВ.ПК}}$ – количество взрывчатого вещества с применением придонного компенсатора, используемого при взрыве.

$$C_{\text{ВВ.ПК}} = Q_{\text{ВВ.ПК}} \cdot C_{1\text{T}} = 128,1 \cdot 100000 = 12810000 \text{ руб.}, \quad (16.5)$$

где $C_{\text{ВВ.ПК}}$ – затраты на ВВ при применении придонного компенсатора.

					ВКР 21.05.04.03.217023.217024.16.ПЗ			
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата				
Разработ.		Прокудин А.Ю.			16. Экономическая часть	Литера	Лист	Листов
Разработ.		Семенцов П.С.				у	148	156
Руковод.		Аксенов Г.И.				КузГТУ, ГОс-171.2		
Н. Контр								
Утв.		Шахманов В.Н.						

Затраты на средства взрывания:

$$C_{св} = (0,15 \div 0,25) \cdot C_{вв} = 0,15 \cdot 14560000 = 2184000 \text{ руб.}, \quad (16.6)$$

где $C_{св}$ - затраты на средства взрывания.

При применении в конструкции скважинных зарядов придонных компенсаторов, затраты на средства взрывания составят

$$C_{св.пк} = (0,15 \div 0,25) \cdot C_{вв.пк} = 0,15 \cdot 1281000 = 1921500 \text{ руб.}, \quad (16.7)$$

Затраты на установку придонных компенсаторов

$$C_z = N_{скв} \cdot C_{1пк} = 427 \cdot 400 = 170800 \text{ руб.}, \quad (16.8)$$

где $C_{1пк}$ – средняя стоимость установки 1 придонного компенсатора (400 руб./шт.).

Общая себестоимость равна

$$C_{общ} = C_{вв} + C_{св} = 14560000 + 2184000 = 16744000 \text{ руб.}, \quad (16.9)$$

Общая себестоимость с учётом применения придонных компенсаторов равна

$$\begin{aligned} C_{общ.пк} &= C_{вв.пк} + C_{св.пк} + C_z \\ &= 12810000 + 1921500 + 170800 = 14902300 \text{ руб.}, \end{aligned} \quad (16.10)$$

$$V_{вгм} = V_{бвр} \cdot K_p = 356160 \cdot 1,38 = 491500 \text{ м}^3., \quad (16.11)$$

где $V_{бвр}$ – объем взрываемого блока;

K_p – коэффициент разрыхления.

Себестоимость 1 м³ взорванной горной массы равна

$$\begin{aligned} C_{пк} &= C_{общ} / V_{вгм} \\ &= 16744000 / 491500 = 34,5 \text{ руб./м}^3 \end{aligned} \quad (16.12)$$

Себестоимость 1 м³ взорванной горной массы с применением в конструкции скважинных зарядов придонных компенсаторов равна

$$C_{пк} = C_{общ} / V_{вгм} = 14902300 / 491500 = 30,3 \text{ руб./м}^3 \quad (16.13)$$

Данная себестоимость 1 м³ взорванной горной массы рассчитана без учёта амортизации, затрат на бурение и оплату труда.

В результате обоснования снижения сейсмической активности на горные выработки шахты «Галдинская-Западная 2» от массовых взрывов ПЕ «Разрез

Заречный» уменьшен радиус опасной зоны по сейсмической активности на величину порядка 5%. Так же в результате использования придонных компенсаторов повышается эффективность буровзрывных работ за счет уменьшения расхода взрывчатого вещества на 12%.

16.2. Экономическая оценка замены вскрышного оборудования

Годовой экономический эффект после замены оборудования, в основном будет достигаться за счет уменьшения годовых объемов вскрыши:

$$\Delta_{\Gamma} = (V_{\text{год}}^{\text{б}} - V_{\text{год}}^{\text{п}}) \times C_{\text{в}},$$

где $V_{\text{год}}^{\text{б}}$ и $V_{\text{год}}^{\text{п}}$ – годовые объемы вскрышных работ соответственно в базовом варианте и проектируемом, тыс. м³/год;

$C_{\text{в}}$ – себестоимость 1 м³ вскрыши, р/м³.

Себестоимость 1 м³ в проектном варианте принимается как и в базовом, в виду того, что затраты по элементам себестоимости изменяются как в большую, так и в меньшую сторону (принимается $C_{\text{в}} = 1893,2$ руб).

Объем вскрышных работ для проектируемого варианта определяется по формуле:

$$V_{\text{год}}^{\text{п}} = \text{Ш}_{\text{рп2}} \times H_{\text{р}} \times L_{\text{ф}}, \text{ м}^3$$

где $\text{Ш}_{\text{рп2}}$ – ширина рабочей площадки для внедряемого оборудования, м;

$H_{\text{р}}$ – глубина работ, м ($H_{\text{р}} = 270$ м);

$L_{\text{ф}}$ – длина фронта работ, м ($L_{\text{ф}} = 800$ м).

$$V_{\text{год}}^{\text{п}} = 62 \times 270 \times 800 = 13392 \text{ тыс. м}^3$$

Объемы вскрышных работ для базового варианта составят:

$$V_{\text{год}}^{\text{б}} = \text{Ш}_{\text{рп1}} \times H_{\text{р}} \times L_{\text{ф}} + [\text{Ш}_{\text{рп1}} \times (H_{\text{р}} - h_2) \times L_{\text{ф}}] \times \frac{(h_2 - h_1)}{h_2}, \text{ м}^3$$

где h_1 и h_2 – высота черпания komatsu PC-2000 и komatsu PC-3000 соответственно, м; ($h_1 = 14,5$ м, $h_2 = 13,41$ м).

$$V_{\text{год}}^{\text{б}} = 62 \times 270 \times 800 + [62 \times (270 - 14,5) \times 800] \times \frac{(13,41 - 14,5)}{13,41} = 14344 \text{ тыс. м}^3.$$

$$\Delta_{\text{э}} = (14344 - 13392) \times 1893,2 = 1802,32 \text{ тыс. р}$$

					ВКР 21.05.04.03.217023.217024.16.ПЗ	Лист
						150
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Технико-экономические показатели

Наименование показателей	Komatsu PC-2000	Komatsu PC-3000
Паспортная производительность экскаватора	1728 м ³ /ч	1929 м ³ /ч
Техническая производительность	968.4 м ³ /ч	1081 м ³ /ч
Годовая производительность	4334935 м ³ /год	4940947 м ³ /год
Применяемый автосамосвал	БелАЗ-75170	БелАЗ-75170
Количество ковшей при погрузке в автосамосвал	5	4
Время погрузки одного автосамосвала:	2.08 мин	1.86 мин
Количество загруженных автосамосвалов в смену:	259 шт	289 шт
Производительность экскаватора по возможности автотранспорта: В сутки: В год:	33981 м ³ /сут 9956433 м ³ /год	37917 м ³ /сут 11109681 м ³ /год
Количество автосамосвалов, необходимое для работы в комплексе:	2 шт.	2 шт.
Объем взрываемого блока: Кол-во смен для отработки:	356160 66 смен	356160 58 смен

Заключение по специальной части: После проведения реконструкции объемы вскрышных работ снизятся на 952 тыс.м³/год, в результате чего годовой экономический эффект составит 1802,32 тыс. руб.

Из произведенных расчетов видно, что для отработки пород вскрышной зоны более производительным является комплекс оборудования, состоящий из экскаватора большой единичной мощности Komatsu PC-3000 и мощных карьерных автосамосвалов БелАЗ-75170.

Большая производительность комплекса достигается в основном за счет существенного уменьшения времени погрузки, что позволит существенно поднять степень использования карьерного автотранспорта.

С экономической стороны внедрение предлагаемого комплекса вскрышного оборудования даст экономию затрат на разработку вскрышных пород от сокращения текущих объемов вскрыши в размере 1802,32 тыс. руб на 1 км длины фронта горных работ.

					ВКР 21.05.04.03.217023.217024.16.ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		151

17. ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Важное место в повышении обороноспособности страны занимает гражданская оборона. Разрушение городов, большие потери, разрушение промышленных объектов, которые могут возникнуть в результате войны, постоянно требуют заблаговременной организации защиты населения от оружия массового поражения. Всё это должна обеспечить гражданская оборона.

Для успешного решения вышеуказанных задач гражданская оборона должна опираться на людские резервы, материальные возможности страны.

Гражданская оборона представляет собой систему общегосударственных оборонных мероприятий, осуществляемых заблаговременно для защиты населения и предприятий народного хозяйства от оружия массового поражения.

Основными задачами гражданской обороны являются:

- осуществление мероприятий по защите населения от ядерного, химического и бактериологического оружия;
- подготовка объектов народного хозяйства к устойчивой работе в условиях войны;
- проведение аварийно-спасательных работ в очагах поражения;
- оказание медицинской помощи пораженным и ликвидация последствий ядерного поражения.

17.1. Организация гражданской обороны на карьере

Основными задачами гражданской обороны на карьере являются:

- проведение мероприятий по повышению бесперебойной работы предприятия при угрозе нападения;

					<i>ВКР 21.05.04.03.217023.217024.17.ПЗ</i>			
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	<i>17. Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций</i>	<i>Литера</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разработ.</i>	<i>Прокудин А.Ю.</i>					<i>у</i>	<i>152</i>	<i>156</i>
<i>Разработ.</i>	<i>Семенцов П.С.</i>					<i>КузГТУ, ГОс-171.2</i>		
<i>Руковод.</i>	<i>Аксенов Г.И.</i>							
<i>Н. Контр</i>								
<i>Утв.</i>	<i>Шахманов В.Н.</i>							

- непрерывное управление гражданской обороной, подготовка надежно действующей системы оповещения и связи;
- создание и подготовка формирований гражданской обороны и поддержание их в постоянной готовности;
- всеобщее обучение рабочих и служащих способам защиты от оружия массового поражения;
- проведение мероприятий по защите запасов продовольствия и источников водоснабжения от радиоактивного, химического и бактериологического заражения;
- проведение аварийно-спасательных работ в очагах поражения.

Для подготовки и проведения работ по гражданской обороне создаются специальные гражданские формирования связи, медицинской помощи, противопожарные, аварийно-технические, противохимической защиты, материально-технического снабжения, транспорта, по организации убежищ и укрытий.

17.2. Мероприятия при переводе карьера на особый режим

Перевод предприятия на особый режим производится при угрозе нападения противника по сигналу «тревога». В этот период снижается в пределах возможного объем производства продукции, прекращается работа вспомогательных цехов и служб, рабочие смены увеличиваются до 12 часов.

Проводятся мероприятия по защите ценного и вспомогательного оборудования. Ускоряется отгрузка готовой продукции. Легко взрывающиеся материалы, топливо, баллоны с горючими газами рассредоточиваются. Приводятся в боевую готовность средства защиты населения, укрытия, убежища. В десяти часовой срок рабочие и служащие обеспечиваются индивидуальными средствами защиты. Все службы гражданской обороны приводятся в боевую готовность, чтобы в более короткий срок выполнить поставленную задачу.

Список литературы

1. Трубецкой, К.Н. Проектирование карьеров : учебник / К.Н. Трубецкой, Г. Л. Краснянский, В. В. Хронин, В.С. Коваленко. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 2009. – 694 с.
2. Анистратов, Ю. И. Технологические процессы открытых горных работ: учебник / Ю. И. Анистратов, К. Ю. Анистратов. – М. : НТЦ «Горное дело», 200. – 488 с.
3. Анистратов, Ю. И. Технология открытых горных работ : учебник / Ю. И. Анистратов, К. Ю. Анистратов. – М. : НТЦ «Горное дело», 2008. – 472 с.
4. Репин, Н. Я. Процессы открытых горных работ. Подготовка пород к выемке. : учеб. пособие / Н.Я. Репин, Л. Н Репин. – М. : Мир горной книги, издво МГТУ, 2009. – 188 с.
5. Репин, Н. Я. Процессы открытых горных работ. Выемочно-погрузочные работы : учеб. пособие / Н.Я. Репин, Л. Н Репин. – М. : изд-во «Горная книга», 210. – 123 с.
6. Воронков, В. Ф. Процессы открытых горных работ. Практикум: учеб. пособие / Ф. Ф. Воронков, С. И. Протасов; Кузбас.гос.техн.ун-т. – Кемерово, 2010. – 123 с.
7. Ненашев, А.С. Технология ведения горных работ на разрезах при разработке сложноструктурных месторождений : учеб. пособие / А.С Ненашев, В.Г. Пронозов, В.С Федотенко. – Кемерово : Кузбассвуиздат, 2010. – 248 с.
8. Открытые горные работы. Справочник. /К.Н. Трубецкой, М.Г. Потапов, К.Е. Веницкий, Н.Н. Мельников и др. - М.: Горное бюро, 1994. - 590с.
9. Методические указания по расчету проветривания карьеров. КузПИ, Кемерово, 1984. -28с.
10. Типовые схемы ведения горных работ на угольных разрезах. -М.: Недра, 1982.

					<i>ВКР 21.05.04.03.217023.217024.00.ПЗ</i>		
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	<i>Список литературы</i>		
<i>Разработ.</i>	<i>Прокудин А.Ю.</i>						
<i>Разработ.</i>	<i>Семенцов П.С.</i>						
<i>Руковод.</i>	<i>Аксенов Г.И.</i>						
<i>Н. Контр</i>							
<i>Утв.</i>	<i>Шахманов В.Н.</i>				<i>Литера</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
					у	154	156
					<i>КузГТУ, ГОс-171.2</i>		

11. Курехин Е.В., Проноза В.Г. Технологические процессы открытых горных работ.: Методическое пособие/КузГТУ. Кемерово 2002. -44с.

12. ФНиП «Правила безопасности при производстве, хранении и применении взрывчатых материалов промышленного назначения», 2020г.

13. Богацкий В.Ф. Прогноз и ограничение сейсмической опасности промышленных взрывов// в сб. Взрывное дело. Сборник №85/42. Сейсмика промышленных взрывов. М.: Недра. 1983. с.201-213

14. СНиП II-7-81* Строительство в сейсмических районах. М.: Госстрой России, 2000

15. Типовая инструкция по безопасному проведению массовых взрывов на земной поверхности. Серия 13. Вып. 10 / ГУП НТЦ «Промышленная безопасность», 2004,- 28 с.

16. Автоматизированный, расчет безопасных условий сейсмики взрывов (АРБУСВ).- Магнитогорск: МГМИ, 1993.-64с.

17. Ташкинов А.С., Кузнецов В.И. Проектирование взрывных работ на угольных разрезах. Кемерово: КузГТУ,- 1995.-86с.

18. Цейтлин Я.И. Смолий Н.И. Сейсмические и ударные воздушные волны промышленных взрывов. - М.: Недра, 1981. - 191 с.

19. Типовой проект буровзрывных работ на АО «СУЭК-Кузбасс» ПЕ «Разрез Заречный» АО «Знамя».

20. РД 13-522-02 «Инструкция по предупреждению, обнаружению и ликвидации отказавших зарядов взрывчатых веществ на земной поверхности и в подземных выработках». Серия 13. Вып. 3 / ГУП НТЦ «Промышленная безопасность», 2003,- 48 с.

21. СП 31-114-2004 «Правила проектирования жилых и общественных зданий для строительства в сейсмических районах».

22. РД 13-537-03 «Положение о порядке выдачи разрешений на применение взрывчатых материалов промышленного назначения и проведения взрывных работ». Серия 13. Вып. 5 / ГУП НТЦ «Промышленная безопасность», 2003.- 20 с.

					ВКР 21.05.04.03.217023.217024.00.ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		155

23. Медведев С.В. Сейсмика горных взрывов. М.: Недра, 1964. - 188 с.
24. СН 2.2.4/2.1.8.566-96. Санитарные нормы и правила. Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий. М. 1996.
25. МГСН 4.19-05. Многофункциональные здания и комплексы.
26. Богацкий В.Ф., Пергамент В.Х. Сейсмическая безопасность при взрывных работах,- М.: Недра, 1978.- 128с.
27. Техническое перевооружение опасного производственного объекта «Разрез Заречный» АО «СУЭК-Кузбасс». Разработка Талдинского каменноугольного месторождения. Отработка открытым способом запасов угля участков недр «Талдинский Западный -1», «Талдинский Западный – 2», «Талдинский Западный – 3», «Талдинский Западный – 4». Дополнение №1, Часть1. Текстовая, 009/1-ТехП, Челябинск, 2018г.
28. Техническое перевооружение участка открытых горных работ «Заречный» с целью поддержания производственной мощности на уровне 2 млн. т в год. Раздел 1.Пояснительная записка, Том1, 089/1-ПЗ, Челябинск, 2012г.
29. ФНиП в области промышленной безопасности «Правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом», утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 10 ноября 2020г. № 436.
30. Правила технической эксплуатации при разработке угольных и сланцевых месторождений открытым способом.
31. СНиП 2.05.07-91 Промышленный транспорт.