

Содержание

Введение	7
1.Геологическое строение карьерного поля	8
2.Границы и запасы карьерного поля	17
3.Режим работы предприятия	19
4.Производственная мощность и срок службы карьера	20
5.Обоснование системы разработки	21
6.Вскрытие и порядок отработки карьерного поля	25
7.Выбор и эксплуатация горного оборудования	30
8.Параметры технологических процессов	42
8.1.Подготовка горных пород к выемке	42
8.2.Выемочно-погрузочные работы	53
8.3.Перемещение карьерных грузов	56
8.4.Отвалообразование	58
9.Вспомогательные работы	68
10.Электроснабжение карьера	70
11.Охрана труда и промышленная безопасность	73
12.Охрана окружающей среды	94
13.Генеральный план и технологический комплекс на поверхности	98
14.1 Специальная часть Каленов В.С.	100
14.2 Специальная часть Земченков А.А.	113
15.Экономическая часть	151
16.Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны	
Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций	157
Список использованных источников	158

					ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ							
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>								
<i>Разработ.</i>	<i>Каленов В.С.</i>				Содержание			<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>		
<i>Разработ.</i>	<i>Земченков А.А.</i>							У		6	161	
<i>Консульт.</i>	<i>Мартьянов В.Л.</i>							КузГТУ гр.ГОс-171.2				
<i>Руковод.</i>	<i>Мартьянов В.Л.</i>											
<i>Зав Кафедрой</i>	<i>Шахманов В.Н.</i>											

Введение

Кузнецкий угольный бассейн, в недрах которого сосредоточены богатейшие запасы высококачественных каменных углей практически всех марок, играет важную роль в топливно-энергетическом балансе страны. Кузнецкие, угли пригодны для транспортирования практически в любой район страны, а широкая гамма марочного состава позволяет использовать их в энергетических целях, для агломерации, получения кокса, в качестве сырья для химической промышленности.

В соответствии с основными направлениями развития угольной промышленности прогнозируется рост потребности в кузнецких углях.

Концепция развития Кузбасса предусматривает опережающий рост добычи угля открытым способом, удельный вес которого составляет более 75 % от общей добычи в бассейне.

Для реализации планов ускоренного развития открытого способа разработки в бассейне имеются проектные проработки. Прежде всего, предусматривается реконструкция ряда действующих разрезов, а также строительство новых на перспективных месторождениях.

Настоящая выпускная квалификационная работа разработана для условий действующего предприятия Разрез «Заречный» АО «СУЭК-Кузбасс».

На разрезе заложено современное горно-транспортное оборудование, передовая технология и организация работ.

В специальной части рассматриваются некоторые вопросы реконструкции разреза для улучшения показателей технологий за счет увеличения высоты уступов и частичной замене оборудования на более производительное, в частности в отношении производства бестранспортной технологии отработки вскрышных пород.

Рассматривается возможность оптимизации параметров бестранспортной зоны, выбора рациональной схемы установки экскаваторов и экономической оценки применения нового оборудования.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ</i>			
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разработ.</i>	<i>Каленов В.С.</i>				<i>Введение</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разработ.</i>	<i>Земченков А.А.</i>					<i>У</i>		<i>7</i>
<i>Консульт.</i>	<i>Мартьянов В.Л.</i>					<i>КузГТУ гр.ГОс-171.2</i>		
<i>Руковод.</i>	<i>Мартьянов В.Л.</i>							
<i>Зав Кафедрой</i>	<i>Шахманов В.Н.</i>							

1. Геологическое строение карьерного поля

1.1. Общие положения

Разрез «Заречный» был сдан в эксплуатацию в 2003 году с проектной мощностью 2000 тыс. тонн угля в год.

АО «Суэк-Кузбасс» разрез «Заречный» в настоящее время действующее угледобывающее предприятие, ведущее разработку Талдинского месторождения каменного угля открытым способом.

Горные работы ведутся в соответствии с «Проектом строительства участка открытых горных работ «Заречный» ОАО ИК «Соколовская». Проектной документацией не предусмотрено проведение новых вскрывающих капитальных горных выработок, изменения системы разработки, отработки новых участков (прирезок, крыльев), а также изменения порядка отработки месторождения.

Район освоен угольной промышленностью. Разрез «Заречный» АО «СУЭК-Кузбасс» граничит на севере и северо-западе с участком подземных горных работ Талдинский Западный-2. В 0,5-1 км на север, северо-запад расположены участок открытых и подземных горных работ Талдинский Западный-1(рис.1).

К востоку от границы разреза проходит автомобильная технологическая дорога и железная дорога филиала АО «УК «Кузбассразрезуголь» «Талдинский угольный разрез».

Поверхность участка 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.

Поверхность участка 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.

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 -43,9°С. Среднемесячная температура декабря, января и февраля составляет -18-20°С.

					ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ		
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>			
<i>Разработ.</i>	<i>Каленов В.С.</i>				<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разработ.</i>	<i>Земченков А.А.</i>				У	8	
<i>Консульт.</i>	<i>Мартьянов В.Л.</i>				1.Геологическое строение карьерного поля <i>КузГТУ гр.ГОс-171.2</i>		
<i>Руковод.</i>	<i>Мартьянов В.Л.</i>						
<i>Зав Кафедрой</i>	<i>Шахманов В.Н.</i>						



Рис. 1. Местоположение разреза «Заречный» АО «СУЭК-Кузбасс»

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°C. Максимальная температура достигает +36,7°C.

Среднегодовая сумма осадков составляет – 497 мм.

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

					<i>ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп</i>	<i>Дата</i>		

1.2. Геологическая характеристика месторождения

1.2.1. Стратиграфия и литология

Разрез «Заречный» АО «СУЭК-Кузбасс» расположен в пределах геологического участка Талдинский 1-2 Талдинского месторождения каменного угля, расположенного в центральной части Ерунаковского геолого-экономического района. Приурочен он к западной части Талдинской брахисинклинальной складки.

В строении Талдинского месторождения принимают участие осадки Ерунаковской свиты кольчугинской серии и четвертичные отложения. Ерунаковская свита представлена ленинской, грамотеинской и тайлуганской подсвитами. Геологоразведочными работами на месторождении наиболее детально изучена центральная часть, выделенная под названием «Участок Талдинский 1-2», где и расположен проектируемый разрез «Заречный». Эта площадь сложена осадками верхних горизонтов грамотеинской и низами тайлуганской подсвит.

Угленосные отложения в границах участка, на котором расположен проектируемый разрез, содержат следующие пласты угля: пласт 73, 78-80, 81, 82. Наиболее мощными из них являются пласты 78, 82, а также пласт 73 в северной части участка, где он сливается с пластами 72 и 71.

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

Текстура угленосных отложений участка 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 крупно – и мелкозернистые, имеют тонкую косую, пологоволнистую или горизонтальную слоистость за счет изменения гранулометрического состава обломочного материала и растительного детрита. Часто мелкозернистые алевролиты массивные. Аргиллиты неслоистые или с редкой слабо выраженной горизонтальной слоистостью. Крупная косая слоистость чаще наблюдается в кровле пластов 78 и 73 в северо-восточном крыле Талдинской синклинали.

Алевролиты пользуются широким распространением и имеют мощность от 2 до 55 м. Макроскопически алевролиты темно-серого и серого цвета, с тонкой горизонтальной и косой слоистостью за счет изменения гранулометрического состава обломочного материала.

Часто встречаются конкреции сидеритизированного алевролита, разбитого сетью микротрещин, заполненных кальцитом.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп</i>	<i>Дата</i>		

Песчаники имеют темно-серую, серую и светло-серую окраску, иногда буроватым оттенком и относятся к полимиктовым разностям. В зоне выветривания большим распространением пользуются трещиноватые песчаники, трещины которых часто выполнены кальцитом или глинистым материалом. Ориентировка трещин разнообразная.

Аргиллиты имеют ограниченное распространение и встречаются в виде небольших линз мощностью 2-5 м. Чаще всего это темно-серые, черные, плотные с редкой параллельной слоистостью, обусловленной чередованием тонких глинистых или сидеритизированных прослоев с линзами угля и остатками растительности. По составу аргиллиты чаще гидрослюдистые.

В пределах участка выявлено несколько зон развития горельников, приуроченных к участкам выгорания пластов. Горелые породы представлены песчаниками, алевролитами, иногда суглинками и глинами, обожженными в процессе подземных пожаров, с включением пепла. Цвет пород розовый до кирпично-красного, структура иногда пористая шлакообразная.

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

Суглинки пользуются широким распространением на водораздельных участках.

Обычно они бурого, серого цвета, влажные, слабые ожелезненные с включениями карбонатов. Мощность суглинков колеблется от 0,5 до 30 м. Обломочный материал суглинков представлен кварцем и полевыми шпатами, а глинистая часть – гидрослюдами и каолинитом.

Глины пользуются меньшим распространением, чем суглинки, и встречаются в виде выклинивающихся слоев. Глины часто бурые со следами ожелезнения, реже синевато-серые. Серо-цветные глины чаще залегают в пределах нижней серо-цветной толщи, минералогический состав глинистой фракции в основном представлен гидрослюдами, с примесью каолинита и монтмориллонитами, в меньшей степени кальцитом, сидеритом, магнетитом и гематитом. В обломочном материале присутствуют кварц, полевые шпаты, редко эпидот, роговая обманка, турмалин, циркон, мусковит и др.

1.2.2 Тектоника карьерного поля

Продуктивные отложения Талдинского месторождения образуют крупную пликтивную форму – Талдинскую брахисинклиналь с пологим и спокойным залеганием крыльев и слабо развитой разрывной тектоникой.

Западная часть Талдинской брахисинклинали, в пределах которой находится разрез «Заречный», является пологой структурой с падением крыльев до 18-30⁰ и пологой замковой частью.

Наибольшее погружение шарнира складки отмечается на 5 р. л., северо-западнее, которой происходит вздымание оси.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп</i>	<i>Дата</i>		

Наличие элементов разрывной тектоники в пределах структуры на участке геологоразведочными работами не установлено, хотя вполне возможно присутствие мелких от 1,0 до 2,0 взбросов, о чем говорит скачкообразное изменение мощностей угольных пластов на величину амплитуд предполагаемых мелких взбросов.

В целом участок характеризуется довольно простой тектонической обстановкой и геологическим строением и отнесен к месторождениям I группы в соответствии с классификацией ГКЗ.

1.2.3. Гидрогеологические условия

По литолого-фациальным и гидродинамическим признакам на геологических участках Талдинский 1-2 выделяют три водоносных комплекса.

Первый водоносный комплекс приурочен к четвертичным отложениям, второй – горелых пород, третий – пермских отложений.

Водоносный комплекс четвертичных отложений.

Четвертичные отложения обводнены неравномерно. На водоразделах они практически безводны, а у подножий склонов и в долинах рек и логов обводненность их возрастает. Питание четвертичного водоносного комплекса осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, а по склонам и в депрессиях рельефа дополнительно за счет разгружающихся подземных вод.

Сезонное появление верховодки может существенно снизить устойчивость суглинков в бортах разреза.

Водоносный комплекс горелых пород.

Водоносный комплекс горелых пород развит на участках выгорания пластов угля. Горельники практически безводны, местами обводнена только нижняя их часть.

Несмотря на выявленную незначительную обводненность горелых пород, установлено, что горельники являются своеобразными дренами, способствующими разгрузке подземных вод водораздельных участков и как следствие этого, пьезометрический уровень в границах развития обожженных пород снижен до подошвы выгоревшего пласта.

Таким образом, при встрече горелых пород могут иметь место кратковременные увеличения притока воды в горные выработки.

Водоносный комплекс пермских отложений.

Водоносный комплекс пермских отложений приурочен к угленосной толще, представленной переслаивающимися песчаниками, алевролитами и реже аргиллитами и пластами угля.

Наличие в толще мощные слои песчаников создало благоприятные условия для накопления подземных вод, а мульдообразная структура центральной части месторождения – образованию малого артезианского бассейна.

В водоносном комплексе пермских отложений выделяются две зоны: верхняя зона интенсивной трещиноватости, связанная с выветриванием и нижняя – зона затухающей трещиноватости, где процессы физического выветривания практически не сказываются.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп</i>	<i>Дата</i>		

Наибольшей водопроницаемостью в выветренной зоне обладает толща пород в интервале от 50-90 м на водоразделах и от 10-20 м до 70-80 м в долинах рек.

Величина коэффициента фильтрации изменяется от 0,18 до 4,9 м/сут при средней величине 0,96 м/сут.

Таким образом, водообильность угленосных отложений зоны трещиноватости зависит как от геоморфологии рельефа местности, так и от литологического состава отложений.

В пределах водораздельных участков месторождения подземные воды зоны выветрелых пород являются безнапорными с глубоким положением уровня (от 10 до 30 м).

В депрессиях же рельефа местности воды, как правило, напорные с величиной напора до 10-20 м над водоупорным и до 4-6 м над дневной поверхностью.

Питание трещинных вод зоны интенсивного водообмена осуществляется за счет атмосферных осадков и подтока из более глубоких водоносных горизонтов. Разгрузка происходит в речную сеть.

Зона затухающей трещиноватости, наблюдается ниже глубины 110-120 м.

Нижняя граница распространения водоносных горизонтов достигает 290-300 м.

Гидрогеологические условия месторождения сложные. Обводненность продуктивных отложений неравномерна и зависит от литологического состава пород и геоморфологического положения в рельефе.

1.2.4. Характеристика угольных пластов

Угленосная толща в пределах поля разреза «Заречный» ОАО «СУЭК-Кузбасс» представлена 5-ю угольными пластами: 73-72, 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 (к югу от 5-6 р.л.). 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 число их значительно увеличивается и достигает 11.

Характеристика пластов угля намечаемых к разработке на разрезе «Заречный» ОАО «СУЭК-Кузбасс» приведена в таблице 1.1.

1.2.5. Характеристика качества углей

По данным ИГД АН для оценки склонности угля к самовозгоранию рекомендуется пользоваться показателем понижения температурной вспышки после провоцирующего окисления (метод В.С. Веселовского и Г.Л. Орлеанской).

Угли, дающие понижение температуры вспышки 25° и более, считаются склонными к самовозгоранию.

Исходя из вещественного состава углей (содержание фюзинита 19-31% и разности температуры вспышки до и после окисления (26° - 53°)), угли пластов

					<i>ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп</i>	<i>Дата</i>		

являются опасными по самовозгораемости и относятся к категории «весьма склонных к самовозгоранию».

Зольность чистого угля по пластам разреза составляет 7,5 – 9,0%, зольность породных прослоек – 78,1 – 81,9%.

Элементарный состав углей однороден – содержание горючей части составляет 86,6 – 87,6%, в том числе содержание углерода – 81,5 – 82,4%. Содержание серы в углях, в среднем по пластам, содержится в пределах 0,29 – 0,51%, фосфора – 0,038 – 0,125%. Аналитическая влага по пластам измеряется в пределах 2,6 – 2,9%, максимальная влагоемкость составляет 6,9 – 8,2%. По фактическим данным рабочая влага отгружаемых марочных углей изменяется от 12,5% до 14%. Высшая теплота сгорания сухого беззольного топлива находится в пределах 7740 – 8020 ккал/кг.

В границах разреза выделена также зона окисленного угля – для окисленных I группы теплота сгорания сухого беззольного топлива находится в пределах 6970 – 7960 ккал/кг, для II группы – 6000 – 7220 ккал/кг.

В составе золы углей преобладают оксиды кремния (57,4 – 60,7%) и оксиды алюминия (25,74 – 31,4%), что свидетельствует о ее тугоплавкости.

Данные характеристики качества углей представлены в таблице 1.2.

1.2.6. Разведанность карьерного поля и благонадежность разведанных запасов угля

Детальная разведка участка Талдинский 1-2 Талдинского каменноугольного месторождения выполнена Западно-сибирским геологическим управлением трестом Кузбассуглегеология Левобережной геологоразведочной партией в 1970 г.

Запасы угля утверждены ГКЗ протоколом № 5990 от 19 июня 1970 года.

Месторождение отнесено к I группе в соответствии с Классификацией запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Это полагая многопластовая залежь с мощными пластами угля. Геологические участки Талдинский 1-2, где находится участок «Заречный» ОАО «СУЭК-Кузбасс», характеризуются наибольшей угленасыщенностью. Все пласты обладают выдержанной мощностью и в основном сложным строением.

Участки подготовлены к промышленному освоению.

1.3 Горно-геологические условия разработки

Физико-механические свойства пород.

Горно-геологические условия отработки запасов угля открытым способом целиком зависят от поведения боковых вмещающих пород в горных выработках – от устойчивости кровли и почвы угольных пластов, которая, в свою очередь, обусловлена их физическим состоянием и крепостью, т.е. физико-механическими свойствами.

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;

					<i>ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп</i>	<i>Дата</i>		

- горельники.

Четвертичные отложения представлены суглинками и в меньшей степени глинами. Они характеризуются высоким содержанием глинистых и пылеватых частиц. В условиях естественного залегания названные породы находятся в состоянии полного насыщения, что наряду с пылеватым составом обуславливают сравнительно невысокую их прочность и устойчивость. Средние значения углов внутреннего трения – 22° , а сцепления 2,61 т/м (суглинки).

Коренные породы представлены песчаниками, алевролитами, аргиллитами и каменными углями.

Наибольшим распространением в отложениях участка пользуются алевролиты, содержание которых достигает 61,3%. Песчаники уступают им в распространении, содержание их колеблется в пределах от 18,4 до 27,2%. Аргиллиты в пределах участка развиты слабо (4,2-5,5%) и имеют второстепенное значение. Угленасыщенность поля участка составляет 19,9%.

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

При вскрытии пород, незатронутых выветриванием, физико-механические свойства будут существенно изменяться.

Горельники относятся к породам особого состава и состояния. Горелые породы представлены песчаники, алевролитами, иногда суглинками и глинами, обожженными в процессе подземных пожаров, с включением пепла. Эти породы обладают хорошей фильтрационной способностью, что явилось основной причиной дальнейшего разрушения горельников до глиноподобного состояния.

Физико-механические свойства горных пород приведены в таблице 1.4.

Площадь участка характеризуется спокойной тектоникой, которая не будет иметь существенного влияния на ход угледобычи.

Физико-механические свойства углей

Каменные угли Талдинского месторождения чаще всего имеют комплексное сложение с преобладанием в составе углей полублестящих разностей (более 55%), полуматовых (около 20%) и блестящих (10%).

Блестящий и полублестящий уголь в основном хрупкий с линзами витрена и фюзена. В полуматовых разностях уголь плотный, крепкий, содержит так же линзочки фюзена. Структура блестящего и полублестящего угля полосчатая, полуматового – полосчатая и штриховатая, матового – однородная.

Зона негодного угля на участках Талдинский 1-2 практически отсутствует и только на водоразделах в непосредственном контакте с наносами имеется негодный уголь. Глубина негодного угля не превышает 5 м.

Мощность зоны окисленных углей на участках колеблется в широких пределах от 0 до 50 м по вертикали от рельефа коренных пород.

Граница между I и II группами окисленности почти совпадает почти совпадает с зеркалом подземных вод и отмечается в интервале то 0 до 20 м. Мощность зоны окисленных углей I группы колеблется от 5 м до 20-25 м.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
Изм	Лист	№ докум.	Подп	Дата		

Газоносность угольных пластов участков Талдинский 1-2 характеризуется очень низким содержанием метана. При проведении работ по добыче угля открытым способом на верхних горизонтах невысокая газоносность не имеет существенного значения.

Механическая прочность пластов определена согласно ГОСТу 7714-55 и является прочной. Объемный вес по пластам измеряется от 1,31-1,33 г/с

					<i>ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп</i>	<i>Дата</i>		

2. Границы и запасы карьерного поля

В настоящем проекте поле разреза рассматривается в границах, определенных лицензией, выданной ОАО «СУЭК-Кузбасс» КЕМ «01343 ТЭ от 21 декабря 2007 года в целевым назначением добычи каменного угля открытым способом на участке «Заречный» Талдинского каменноугольного месторождения на территории муниципального образования «Прокопьевский район» Кемеровской области Российской Федерации.

Границы предварительного горного отвода лицензионного участка недр в плане следующие:

- на севере, западе и юге – выход почвы пласта 73-72 под наносы;
- на востоке – граница водоохранного целика под р. Тагарыш;
- почва пласта 73-72 (максимальная глубина +50 м).

Площадь участка недр – 469 га. Максимальная протяженность участка по восточной границе 3,1 км; с запада на восток – до 2 км.

Участки Талдинские 1-2 Талдинского каменноугольного месторождения детально разведаны до горизонта ± 0 .

Согласно протоколу заседания ГКЗ, утвержденному ТЭО кондиций № 447-к от 24 октября 1969 года 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% в засорении внутрипластовых породных прослоями мощностью до 2 м - 40%.

Утвержденные кондиции по мощности и зольности пласта были приняты в основу при подсчете запасов.

Заседанием Государственной комиссии по запасам полезных ископаемых при Совете Министров СССР (ГКЗ СССР) Протоколом № 5990 утверждены запасы Талдинского местоположения участка Талдинский 1-2.

По результатам подсчета запасы угля в пределах участков Талдинских 1-2 утверждены ГКЗ протоколом № 5990 в количестве 1285 млн. т.

Подсчет запасов каменного угля производился по почве пластов 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, лицензии на право пользования недрами, выданной ОАО «СУЭК – Кузбасс» КЕМ № 01343 ТЭ от 21 декабря 2007 года, запасы угля на проектируемом разрезе «Заречный» составляют 118800 тыс. тонн, из них 16641 тыс. тонн относится к окисленным, а 102159 тыс. тонн – к марочным.

					ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ					
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	2. Границы и запасы карьерного поля					
<i>Разработ.</i>	<i>Каленов В.С.</i>							<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разработ.</i>	<i>Мартьянов В.Л.</i>							У	17	
<i>Консульт.</i>	<i>Мартьянов В.Л.</i>							КузГТУ гр.ГОс-171.2		
<i>Руковод.</i>	<i>Мартьянов В.Л.</i>									
<i>Зав Кафедрой</i>	<i>Шахманов В.Н.</i>									

Из общего количества марочных углей по категории А составили – 74579 тыс. тонн; категории В – 22392 тыс. тонн; категории С₁ – 5188 тыс. тонн из общего количества окисленных углей по категориям: В – 2936 тыс. тонн; С₁ – 13705 тыс. тонн.

По протоколу утверждения запасов № 5990 было рекомендовано перевести часть запасов определенных блоков и пластов из категории разведанности А в категорию В и С₁. Таким образом, после корректировки запасов согласно формы 5-гр за 2003 год по участку «Заречный», в границах лицензии составили: всего запасов – 118800 тыс. тонн, в том числе 16641 окисленные – категории разведанности В – 3012 тыс. тонн, С₁ – 13629 тыс. тонн. Из общего количества марочных углей 102159 тыс. тонн по категории А – 67426 тыс. тонн, по категории разведанности В – 25786 тыс. тонн, по категории С₁ – 8947 тыс. тонн.

Угли энергетические марки ДГ.

									Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ				

3. Режим работы предприятия

Согласно заданию на выполнение проектной документации для производства открытых горных работ на разрезе «Заречный» принят следующий режим работы:

- на вскрышных работах – 355 рабочих дней в году, 2 смены по 12 часов,
- на добычных работах – 355 рабочих дней в году, 2 смены по 12 часов,
- на буровых работах – 355 рабочих дней в году, 2 смены по 12 часов.

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

					ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ		
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>			
<i>Разработ.</i>	<i>Каленов В.С.</i>				<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разработ.</i>	<i>Земченков А.А.</i>				У	19	
<i>Консульт.</i>	<i>Мартьянов В.Л.</i>				3. Режим работы предприятия КузГТУ гр.ГОс-171.2		
<i>Руковод.</i>	<i>Мартьянов В.Л.</i>						
<i>Зав Кафедрой</i>	<i>Шахманов В.Н.</i>						

4. Производственная мощность и срок службы карьера

Срок службы участка определен исходя из промышленных запасов угля в технических границах участка открытых горных работ и его проектной мощности по следующей формуле

$$T_{\text{сл}} = \frac{Q_{\text{пз}} - Q_{\text{рз}}}{A} + t_3 = \frac{86861 - 1326}{2000} + 3 = 45 \text{ лет}$$

где: $Q_{\text{пз}}$ – промышленные запасы угля участка, тыс. тонн;

$Q_{\text{рз}}$ - промышленные запасы угля, извлекаемые в период развития и затухания горных работ, тыс. тонн;

t_3 – продолжительность периодов развития и затухания горных работ, лет;

A – проектная мощность участка, тыс.тонн/год.

Срок службы участка открытых горных работ с учетом периода развития и затухания развития горных работ составит 45 лет.

Производительность участка открытых горных работ «Заречный» ОАО «ИК Соколовская» по углю и вскрыше на год освоения производственной мощности приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Наименование показателей	Производительность разреза		
	Сменная, т/см., (м ³ /см)	Суточная т/сут., (м ³ /сут)	Годовая, тыс.т/год, (тыс. м ³ /год)
1	2	3	4
Производительность по углю	2817	5633	2000
Производительность по вскрыше	9578	19155	6800

					ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ					
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	4. Производственная мощность и срок службы карьера					
<i>Разработ.</i>	<i>Каленов В.С.</i>							<i>Лит</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разработ.</i>	<i>Земченков А.А.</i>							У	20	
<i>Консульт.</i>	<i>Мартьянов В.Л.</i>							КузГТУ		
<i>Руковод.</i>	<i>Мартьянов В.Л.</i>							гр.ГОс-171.2		
<i>Зав. Кафедрой</i>	<i>Шахманов В.Н.</i>									

5. Обоснование системы разработки

5.1. Общие положения

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.

В связи с этими условиями рациональная система разработки должна обеспечивать безопасность работ, низкие эксплуатационные потери полезного ископаемого, высокую производительность труда, максимальное использование технических характеристик горно-транспортного оборудования и минимальную себестоимость добычи угля и землеёмкость.

Выбор эффективной системы разработки определяется горно-геологическими условиями месторождения. В следствие этого параметры элементов системы разработки, такие как высота уступа, ширина заходки, ширина рабочей площадки, протяженность фронта горных работ находятся в тесной взаимосвязи от горно-геологических условий и рабочих параметров принятой горнотранспортного оборудования.

Западная часть Талдинской брахисинклинали, в пределах которой находится 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.

Нижняя граница распространения водоносных горизонтов достигает 290-300 м.

Выбор системы разработки обусловлен горно-геологическими условиями в конечных контурах разреза «Заречный».

По классификации академика АН СССР В.В. Ржевского систему разработки на разрезе можно характеризовать как продольную углубочную, однобортовую с развитием горных работ от одной границы к другой.

Выбор системы и технологии 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 все протяженности; 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.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ</i>					
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	<i>5. Обоснование системы разработки</i>					
<i>Разработ.</i>	<i>Каленов В.С.</i>							<i>Лит</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разработ.</i>	<i>Земченков А.А.</i>							У	21	
<i>Консульт.</i>	<i>Мартыанов В.Л.</i>							<i>КузГТУ</i>		
<i>Руковод.</i>	<i>Мартыанов В.Л.</i>							<i>гр.ГОс-171.2</i>		
<i>Зав. Кафедрой</i>	<i>Шахманов В.Н.</i>									

Основные элементы системы разработки и их основные параметры приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Наименование показателей	Значение
Высота вскрышного уступа по коренным породам, м	15
Высота уступа по наносам, м	10
Ширина рабочей площадки, м	
в стесненных условиях, м	41,9 ÷ 57,0
нормальных условиях (сквозной проезд), м	60,4 ÷ 78,3
на два подъезда, м	89,0
Ширина разрезной траншеи по низу, м	22,3 ÷ 31,7
Угол откоса уступа в наносах (НУ5м), град	60
Угол откоса уступа в коренных породах, град	65

Следует отметить, что отсутствие отвальных площадей для размещения породы во внешних отвалах является решающим фактором, который определяет выбор технологии разработки. Необходимы решения по вводу внутренних отвалов и размещению в них большей части объемов вскрышных пород.

5.1. Обоснование технологии разработки

На разрезе «Заречный» применяется комбинированная технология разработки – бестранспортная и транспортная.

Объемы вскрышных пород от бестранспортной технологии разработки (нижняя зона) укладываются на почву пласта, автомобильная вскрыша (верхняя зона) транспортируется на внешний отвал или временный внутренний отвал в выработку пласта 81 и внутренний отвал поверх отвала бестранспортной технологии. Отработка запасов угля в пластах 81 и 82 осуществляется по транспортной системе.

Вскрышные работы и добыча угля пласта 78 осуществляется по транспортной технологии разработки. Вскрышные породы транспортируются автосамосвалами на внешний отвал, временный внутренний отвал в выработку пласта 81-82 и внутренний отвал в выработку пласта 73.

Пласт 73 отрабатывается по комбинированной технологии 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 пласта 73. Вскрытие пласта 73 по бестранспортной системе начинается в 2016 г. по мере выполаживания почвы пласта 73 и создания фронта горных пород для работы экскаватора ЭШ-10/70.

						Лист
ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Наносы и коренные породы вскрыши обрабатываются экскаваторами ЭКГ-8И, ЭКГ-10, ЭКГ-4У, ЭКГ-6,3УС, ЭШ-10/70, РН-2300 (P&H Mining Equipment), ЕХ 1200 и ЕХ 1900 (Hitachi), РС 2000 и РС 3000 (Komatsu), ЕС 700 и ЕС 460 (Volvo), ZХ 450 (Hitachi), фронтальными погрузчиками WA-800 и WA-900 (Komatsu) с погрузкой в автосамосвалы БелАЗ-7555, БелАЗ-75131 и БелАЗ-75306 грузоподъемностью, соответственно 55т, 130т и 220т;

Добычные работы осуществляются экскаваторами ЭКГ-6,3УС, ЭКГ-8И, ЭКГ-10, ЭКГ-4У, ЕХ 1200 и ЕХ 1900 (Hitachi), РС 2000 и РС 3000 (Komatsu), ЕС 700 и ЕС 460 (Volvo), ZХ 450 (Hitachi), фронтальным погрузчиком DRESTA 560 с погрузкой в автосамосвалы БелАЗ-7555 (БелАЗ-75131) грузоподъемностью 55тонн (130т). В случае необходимости, возможна погрузка экскаваторами ЕХ1200, ZХ450, ЕС700 и погрузчиком DRESTA 560 автосамосвалов типа КамАЗ, МАЗ, HOWO грузоподъемностью 15-30 т. Автосамосвалами БелАЗ-7555 и БелАЗ-75131 уголь из забоя транспортируется по промежуточный угольный склад, где посредством двух полустационарных дробильно-сортировочных установок ТF5220/АP54054/ТЮ6162 дробится до класса 0-50мм. С промежуточного угольного склада уголь отгружается в сортовом либо рядовом виде на углепогрузочную станцию.

Допускается применять экскаваторы и фронтальные погрузчики других моделей, технические параметры которых позволяют сохранить принятые данным проектом параметры системы разработки и имеющих соответствующие разрешения на применение этого оборудования в Российской Федерации.

В отработке участвуют все угольные пласты.

Вскрыша вывозится на внешний отвал №1 и №4 и внутренний отвал, который организуется на отвалах от бестранспортной системы.

Элементы системы разработки.

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 ПБ 05-619-03, 2003 г», «Правил технической эксплуатации при разработке угольных и сланцевых месторождений открытым способом» и СНИП 2.05.07-91 «Промышленный транспорт».

При транспортной системе разработки с применением буровзрывных работ высота вскрышного уступа в соответствии с «Правилами безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом» 2003 г. допускается до полуторной высоты черпания при условии разделения развала по высоте на подступы или при проведении специальных мероприятий по безопасному обрушению козырьков и нависей.

Высота черпания экскаваторов ЭКГ-15, РН-2300ХР, составляет – 16,4 м., 13,5 м. соответственно.

В случае образования козырьков и нависей проектом предусмотрены следующие мероприятия по безопасной разработке уступов:

- Оборка откоса уступа экскаватором в процессе выемки породы.

					<i>Лист</i>
					ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

В случае образования навесей и козырьков работу прекратить до выполнения мероприятий по их удалению:

- расположить ось ходовой телеги, параллельно нижней бровки уступа;
- провести работы по оборке уступа от навесей и козырьков;
- следить за тем, чтобы оборудование и обслуживающий персонал находились от нижней бровки откоса уступа на расстоянии не ближе 5 м;
- все рабочие и ИТР горного участка, транспорта должны быть ознакомлены с настоящими требованиями по безопасному ведению работ;
- во время производства взрывных на смежных блоках и уступах горное транспортное оборудование должно находиться от нижней бровки откоса уступа на расстоянии не ближе 10 м;
- переключательный пункт и кабель экскаватора должны находиться вне зоны возможного осыпания пород и не должны препятствовать отгону экскаватора из опасной зоны;
- не допускать в забое и непосредственной близости от него скопления автосамосвалов больше того количества, которое предусмотрено схемами подъезда и установки под погрузку;
- профилактический осмотр экскаватора производить вне зоны дальности разлета падающих кусков породы;
- запрещается подниматься на экскаватор и выходить из него со стороны откоса уступа, а также останавливать экскаватор на период приемки смены кабиной к откосу уступа;
- ИТР участка необходимо не менее 2 раз в течении смены контролировать соответствие работы экскаватора паспорту ведения горных работ, место работы.

Размеры рабочих площадок определены с учетом рекомендаций «Типовых технологических схем ведения горных работ на угольных разрезах», разработанных НИИОГР, Челябинск, 1991 год.

В связи со сложными горно-геологическими условиями отработка пласта ведется горизонтальными (угол падения пластов более 12°) и наклонными слоями (угол падения пластов более 12°).

					ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

6. Вскрытие и порядок отработки карьерного поля

Сущность вскрытия рабочих горизонтов заключается в установлении грузо-транспортных связей рабочих горизонтов с пунктами приема горной массы на поверхности. Для этого с поверхности до рабочих горизонтов проводятся выработки, в которых размещаются транспортные коммуникации.

Основными требованиями, предъявляемыми к способу вскрытия, является:

- минимальный объем горно-капитальных работ и малые сроки строительства;
- наименьшее расстояние транспортирования горной массы в период эксплуатации;
- безопасность работ.

6.1. Порядок отработки

Порядок отработки поля участка открытых горных работ «Заречный» ОАО «СУЭК-Кузбасс» определен исходя из горно-геологических условий и особенностей принятой системы разработки. Определяющими условиями для принятия варианта порядка отработки явилась возможность обеспечения максимума общей прибыли от разработки участка при максимальном использовании выработанного пространства для складирования вскрышных пород.

Для достижения минимума затрат на разработку участка необходимо, чтобы текущий коэффициент вскрыши каждого периода разработки, начиная с первого, был наименьшим в данных конкретных условиях.

Горно-геологические условия разработки разреза очень осложнены тем, что рельеф разреза увалистый и находится на водоразделе с отметками от 330-370 м до отметок в долине 224-350 м. Вершины водоразделов плоские, к югу и юго-востоку постепенно переходят в пологие склоны ($7-12^{\circ}$), а к северу, западу и юго-западу – в более крутые, преимущественно $15-20^{\circ}$, иногда $30-40^{\circ}$.

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

В границах участка содержится 7 угольных пластов. Общая угленосность отложений составляет 19,9%.

Вскрышные породы участка представлены рыхлыми четвертичными отложениями и коренными породами.

					ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ		
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>			
<i>Разработ.</i>	Каленов В.С.				<i>Лит</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разработ.</i>	Земченков А.А.				У	25	
<i>Консульт.</i>	Мартьянов В.Л.				КузГТУ гр.ГОс-171.2		
<i>Руковод.</i>	Мартьянов В.Л.						
<i>Зав. Кафедрой</i>	Шахманов В.Н.						
6. Вскрытие и порядок отработки карьерного поля							

Рыхлые отложения представлены глинами и суглинками мощностью от 0,2-10 м в долинах рек и логах до 40 м на водоразделах.

Вмещающие породы представлены переслаиванием алевролитов, песчаников и аргиллитов.

Выбор порядка отработки 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 6-10⁰ в центральной части месторождения до 18-30⁰ в местах выходов пластов под наносы;
- поверхность холмистая изрезанная логами;
- большая часть выходов пластов в западной части месторождения выгорела;
- глубина отработки достигает 200 метров.

Все это осложняет не только набор направления отработки, но и схемы вскрытия месторождения, принятие решений по технике и технологии ведения горных работ.

Кроме того, вокруг территории участка отсутствуют достаточные площади для размещения породы во внешних отвалах. Это также отрицательно сказывается при выборе вариантов отработки глубинной части месторождения. Необходимо ускорить отработку 73 пласта для скорейшего ввода внутренних отвалов и размещению в них большей части объемов вскрышных пород.

Для определения порядка отработки в проекте 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 боле 12⁰. Северная и южная зоны отрабатываются горизонтальными слоями. В центральной зоне отработка пластов 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 виду отсутствия отвалов, но с дальнейшей отгрузкой ее и транспортировкой в отвал.

Схема расположения Южной, Центральной и Северной зоны представлена на рисунке 2.

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

					<i>ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

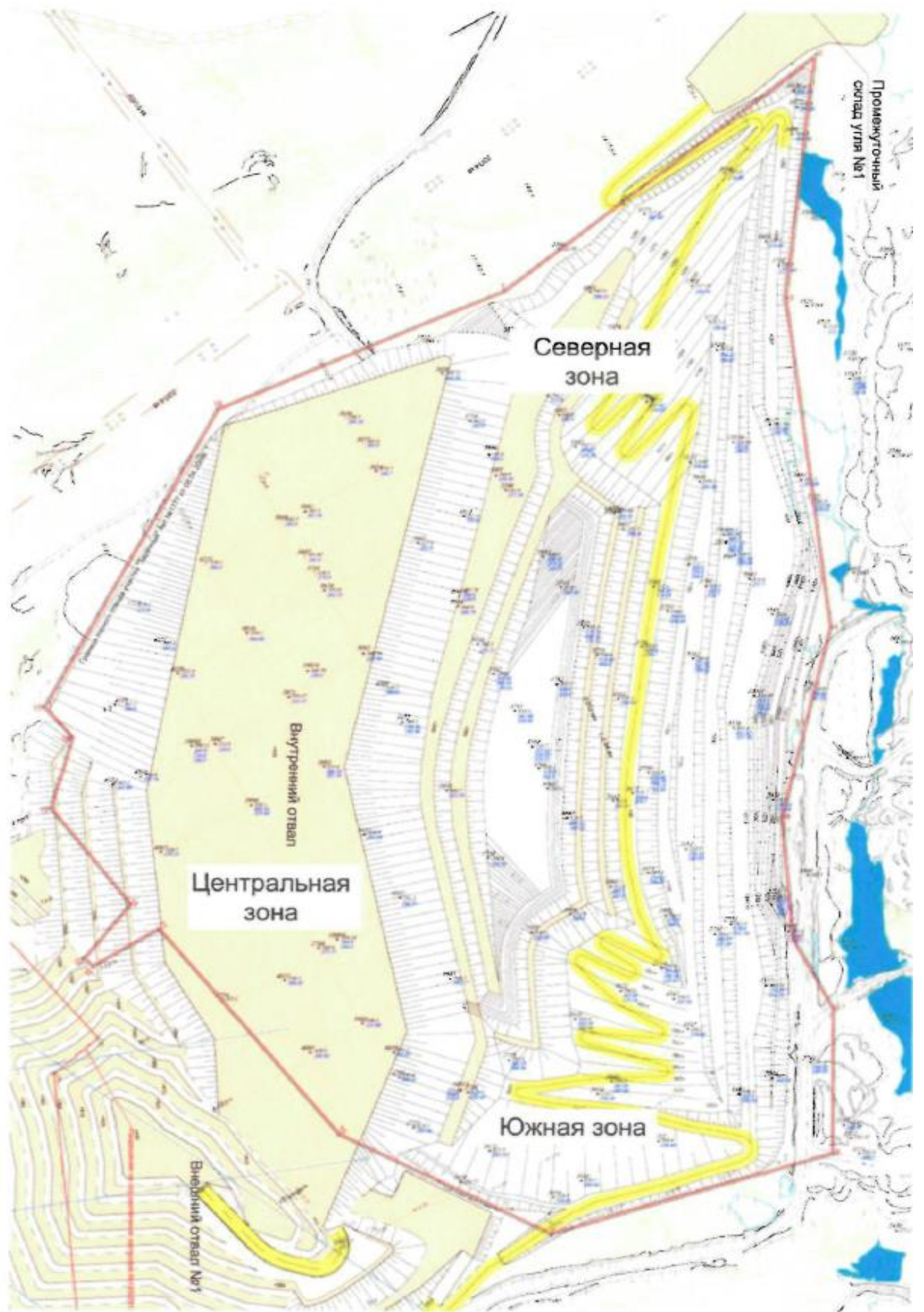


Рис. 2. Схема расположения Южной, Центральной и Северной зоны

					ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

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 пласта 73 по бестранспортной технологии. Вывоз горельника намечается на внешний отвал №4.

В Центральной зоне в первые годы обрабатывается пласт 81, 82 по комбинированной технологии с укладкой бестранспортной вскрыши временно, до появления емкости под внутренние отвалы, на почву пласта 81. По мере доработки пласта 81, 82 в образовавшейся выработке формируется временный внутренний отвал, осыпаемый по транспортной системе до уровня дневной поверхности.

Параметра рабочего борта по пласту 81, 82 в конечном контуре приняты с учетом обеспечения устойчивости в период кратковременного строения (менее 1 года) с последующей привалкой борта временным внутренним отвалом.

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.

6.2. Вскрытие разреза

Проектом предусматривается двухфланговое вскрытие разреза через Южную и северную въездную траншею. Двухфланговое вскрытие позволяет вести отработку пластов с двух сторон, что существенно уменьшает дальность транспортирования вскрыши и угля.

Вскрытие участка осуществляется полутраншеями (траншеями) внешнего заложения, системой скользящих съездов, а так же 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.

Предложенное вскрытие не сдерживает дальнейшее развитие горных работ по пласту 78-73.

Для сокращения расстояния транспортирования проводится транспортная берма в крест простирания, либо проходится траншея по почве пласта 73 вдоль нерабочего борта разреза, которая углубляется одновременно с углубкой работ по пластам.

Через эти транспортные бермы осуществляется связь между наклонными слоями и горизонтальными площадками при отработке и транспортировке вскрыши и угля.

Вскрытие транспортного участка осуществляется скользящими съездами с заездом как через Северную въездную траншею, так и через Южную.

Вскрытие участка представлено на рисунке 3.

					ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



Рис. 3. Вскрытие участка

						Лист
					ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

7. Выбор и эксплуатация горного оборудования.

В настоящее время на разрезах и карьерах используют большое количество горного оборудования отечественного и зарубежного производства.

От правильности выбора и эксплуатации этого оборудования зависит эффективность использования его по прямому назначению, надежность, комфортность и ремонтпригодность.

Выбор карьерного оборудования, предназначенного для ведения буровых, вскрышных, добычных, отвальных, гидро-механизированных и вспомогательных работ, должен осуществляться на основе анализа:

1. природно-геологических и гидрогеологических условий месторождения, физико-механических свойств горных пород, рельеф местности и климатические условия района.

2. технологических и технических условий, определяющих глубину разреза (карьера) и срок его службы, производственную мощность горного предприятия по добыче и вскрыше, дальность транспортирования грузов, способ вскрытия и систему разработки.

3. организационных мероприятий, учитывающих сроки поставки и монтажа карьерного оборудования, сроки строительства и реконструкции горного предприятия, наличия транспортных и энергетических систем и ресурсов, а также ремонтных баз.

4. экономических факторов, определяющих намеченный уровень производительности труда и себестоимость добычи полезного ископаемого, затраты на вскрышные работы, рентабельность предприятия, капитальные

5. затраты, амортизационные отчисления и затраты на рекультивацию земель.

В настоящее время горные работы на разрезе «Заречный» ведутся с использованием отечественных экскаваторов-драглайнов ЭШ-11/70, ЭШ-10/70; экскаваторов-мех лопат ЭКГ-10, ЭКГ-8И, ЭКГ-6,3УС ЭКГ-5А, ЭКГ-4у и импортных гидравлических экскаваторов Hitachi EX1200, Hitachi EX1900, Hitachi ZX 450, PH-2300, Komatsu PC 2000, Volvo EC 700 и EC 460. Фактический парк экскаваторов обеспечивает проектную производительность по вскрыше и добыче на разрезе.

Дополнительно к фактическому парку планируется ввод в эксплуатацию приобретенного в 2014 году гидравлического экскаватора Komatsu PC 3000 взамен выбывающего из строя одного экскаватора ЭКГ-10, применение буровой установки DML-1200 американской фирмы Atlas Copco, а также использование на добычных работах гидравлических экскаваторов Volvo EC 700 и Volvo EC 460, а также погрузчик DRESTA 560.

					ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ		
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>			
<i>Разработ.</i>	Каленов В.С.				7. Выбор и эксплуатация горного оборудования.		
<i>Разработ.</i>	Земченков А.А.						
<i>Консульт.</i>	Мартьянов В.Л.						
<i>Руковод.</i>	Мартьянов В.Л.						
<i>Зав. Кафедрой</i>	Шахманов В.Н.						
					<i>Лит</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
					У	30	
					КузГТУ гр.ГОс-171.2		

В качестве выемочного оборудования на вскрышных работах применяются электрические экскаваторы типа ЭКГ-10, ЭКГ 8И, ЭКГ 5А (ЭКГ 4У) и гидравлические экскаваторы Hitachi EX1900 (прямая лопата), Komatsu PC 3000 (обратная лопата) с емкостью ковша 15 м³ и 12 м³ соответственно.

На добычных работах применяются как электрические экскаваторы-мехлопата ЭКГ-10, ЭКГ 8И, ЭКГ 5А, так и гидравлические экскаваторы типа «обратная лопата» Volvo EC 700 и Volvo EC 460.

В качестве средств транспортирования на вскрышных и добычных работах используются автосамосвалы БелАЗ-75360, БелАЗ-75130, БелАЗ-7555 грузоподъемностью 220, 130 и 55 т соответственно.

В процессе отработки поля разреза возможно применение гидравлических экскаваторов других производителей (в отличие от перечисленных выше) с аналогичными техническими характеристиками и имеющими разрешение Ростехнадзора России на применение в открытых горных работах на территории Российской Федерации.

Технические характеристики экскаваторов представлены в табл.7.1

Таблица 7.1

Технические параметры экскаваторов

Наименование показателей	ЭКГ-5А		ЭКГ-10	
Емкость ковша, м ³	5,2		10,0	
Максимальная высота черпания, м	10,3		13,5	
Наибольший радиус черпания, м	14,5		18,40	
Наибольший радиус копания на уровне стояния, м	9,0		12,6	
Паспортная продолжительность цикла, с	23,0		26	
Наибольшая высота выгрузки, м	6,7		8,6	
Мощность двигателя, кВт	250,0		800	
Наименование показателей	ЭКГ-8И		ЭШ-11/70	
Емкость ковша, м ³	8		11	
Максимальная высота черпания, м	13,2		-	
Наибольший радиус черпания, м	18,4		66,5	
Паспортная продолжительность цикла, с	28		52,5	
Наибольшая высота выгрузки, м	9,2		35	
Мощность двигателя, кВт	520		1460,0	

Наименование показателей	ЭШ-10/70		Hitachi EX1200	
Емкость ковша, м ³	10,0		12	
Максимальная высота черпания, м	-		12,3	
Наибольший радиус черпания, м	66,5		11,4	
Паспортная продолжительность цикла, с	52,5		30,0	
Наибольшая высота выгрузки, м	27,5		8,7	
Мощность двигателя, кВт	1460,0		500	
Наименование показателей	Komatsu PC2000		Volvo EC700	
Емкость ковша, м ³	12		5,0	
Максимальная высота черпания, м	12,7		11,9	
Наибольший радиус черпания, м	11,4		10,4	
Паспортная продолжительность цикла, с	31,0		24	
Наибольшая высота выгрузки, м	9,0		6,8	
Мощность двигателя, кВт	713		316	
Наименование показателей	Hitachi ZX450		Dressta 560	
Емкость ковша, м ³	2,2		5,7	
Максимальная высота черпания, м	12,1		5,6	
Наибольший радиус черпания, м	14,5		-	
Наибольшая глубина черпания, м	10,3		-	
Паспортная продолжительность цикла, с	25		92	
Наибольшая высота выгрузки, м	9,0		3,6	
Мощность двигателя, кВт	235		336	

Расчет производительности гидравлических экскаваторов Volvo EC700 и Hitachi ZX450 представлен в таблице 7.2.

					ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Таблица 7.2

Расчет производительности гидравлических экскаваторов Volvo EC700 и
Hitachi ZX450.

Наименование	Единицы измерений	Volvo EC700		Hitachi ZX450
		вскрыша		добыча
Категория пород по трудности экскавации		2	4	2
Емкость ковша экскаватора	м ³	5,0	5,0	2,2
Марка автосамосвала		БелАЗ-7555	БелАЗ-7555	БелАЗ-7555D
Грузоподъемность автосамосвала	т	55	55	55
Геометрическая емкость кузова (с шапкой)	м ³	34,2	34,2	56
Емкость ковша экскаватора в целике	м ³	4,21	3,33	1,3
Объем груза в кузове автосамосвала (в целике)	м ³	28,5	22,0	41,3
Объемный вес пород	м ³ /т	1,80	2,50	1,33
Коэффициент разрыхления пород		1,2	1,50	1,25
Коэффициент наполнения ковша экскаватора		1,05	0,9	0,95
Коэффициент использования грузоподъемности автотранспорта		0,93	1,0	1,0
Оперативное время на цикл экскавации	с	38,4	38,4	30,5
Количество циклов экскавации при погрузке	Шт.	5,25	5,1	20,6
Время погрузки транспортной единицы	мин	3,11	3,63	10,47
Обмен транспорта у экскаватора	мин	1	1	1
Коэффициенты учитывающие:				
климатические условия		0,95	0,95	0,95
надежность работы оборудования		0,96	0,96	0,96
высоту обрабатываемого уступа		1,00	1,00	1,00
разработку налипающих пород		1,00	1,00	1,00
селективную выемку, наличие негабаритов		1,00	1,00	1,00
перезэкскавацию горной массы		1,00	1,00	1,00
взрывные работы		1,00	0,90	0,90
орошение забоя		0,92	0,92	0,92
работу с углом поворота свыше 140 град		1,00	1,00	1,00
работу на неустойчивой почве		0,94	1,00	1,00
Рабочее время смены:				
продолжительность смены	мин	480	480	480
подготовительно-заключительные операции	мин	31	31	31
подчистка подъезда к экскаватору	мин	10	10	10
отдых	мин	25	25	25
время на личные надобности	мин	10	10	10
время чистой работы экскаватора	мин	404	404	404
Количество смен работы в сутках	Шт.	3	3	3
Количество загружаемых тр. ед. за смену	Шт.	98	87	29
Количество суток в году:				
работы разреза	Сут.	353	353	353
простоев экскаватора в ремонтах	Сут.	46	46	46
простоев по метеоусловиям	Сут.	7	7	7
перегонов экскаватора	Сут.	5	5	5
чистой работы экскаватора	Сут.	295	295	295
Производительность экскаватора:				
сменная	м ³	1987,9	1847,2	1197,7
суточная	м ³	5963,8	5541,5	3593,1
годовая	тыс. м ³	1777,2	1634,7	1060,0

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ


Лист

Выемка коренных пород осуществляется с предварительным рыхлением как бульдозерами рыхлителями, так и буровзрывным способом. Для бурения взрывных скважин предусматривается использовать буровые станки DML-1200 американской фирмы Atlas Copco.

Характеристика бурового станка приведена в табл.7.3.

Таблица 7.3

Характеристика бурового станка Atlas Copco DML-1200

Наименование показателей	
Диаметры бурения, мм	152–270
Глубина бурения, м: одной штангой максимальная	9,1; 10,7 55
Наклонное бурение, градус	0–30
Осевое усилие, кН	272
Мощность вращателя, кВт	120
Частота вращения, мин–1	0–160 / 0–100
Крутящий момент на долоте, кН·м	7,35 / 12,2
Скорость подачи / подъема, м/мин	0–44 / 0–62
Тип привода	Д
Мощность дизеля, л.с.	525; 760
Компрессор	34;
Подача, м ³ /мин /давление, Мпа	53,8/0,76
То же с ударником	34/2,4
Скорость хода, км/ч	0–2,7
Ходовая часть	CAT 320S
Рабочая масса, т	49

При отвалообразовании, строительстве автодорог, зачистке площадок в забоях, рыхления мерзлого слоя почвы и на вспомогательных работах предусматривается использовать бульдозеры Liebherr PR764 и Т-35.01 либо аналогичными бульдозерами отечественного, либо импортного производства, технические параметры приведены в таблице 7.4.



Характеристика бульдозеров

Показатели	T-35.01	Liebherr PR764
		
Объем разрыхленного грунта, перемещаемый бульдозером, м ³	7,4	9,6
Коэффициент разрыхления грунта	1,3	1,3
Длина отвала бульдозера, м	4,7	7,02
Высота отвала бульдозера, м	2,1	1,95
Ширина призмы перемещаемого грунта, м	1,5	1,4
Угол естественного откоса, град	36	36
Скорость перемещения бульдозера при резании грунта м/с	0,5	0,5
Расстояние транспортирования грунта, м	10	10
Масса, кг	60 000	52 600

Для отгрузки угля предусматривается использование погрузчиков Doosan Mega 400, Volvo CE L220F. Технические характеристики погрузчиков представлены в табл.7.5.

Таблица 7.5

Технические характеристики погрузчиков

Наименование показателей	Doosan Mega 400		Volvo CE L220F	
Емкость ковша, м ³	3,9-4,7		4,5-14,0	
Скорость перемещения, км/ч	26,1		32,8	
Эксплуатационная масса, кг	22610		33000	
Модель и мощность двигателя, (л.с.)	Doosan DE 12TIS; 281 л.с.		Volvo D12D LB E3; 355 л.с.	
Радиус поворота, м	6,95		9,3	
Максимальная высота разгрузки, м	2,9		3,3	



Дорожно-строительные работы и обслуживание автодорог предусматривается выполнять автогрейдерами Komatsu GD825A-2 и John Deere 872G.

										Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ					

Технические характеристики автогрейдеров приведены в табл.7.6.

Таблица 7.6

Технические характеристики автогрейдеров

Наименование показателей	Komatsu GD825A-2		John Deere 872G		
Двигатель	KOMATSU S6D140E	 <p style="font-size: 8px; text-align: center;">Изображение несут ответственность за корректность информации, представленной в иллюстрациях и рисунках.</p>	PowerTech™ 6090H		
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	209 (280)		205 (275)		
Ширина отвала, мм	4928		4270		
Высота отвала, мм	800		686		
Угол резания, град	60,5-118,5		45		
Глубина резания, мм	480		426		
Скорость движения, км/час	4,0 - 44,9		4,0-44,5		
Габаритные размеры, м:					
• длина	10		8,89		
• ширина	4,9		2,16		
• высота	3,5	3,18			
Эксплуатационная масса, кг	26350		17345		

Учитывая выше изложенное, настоящим дополнением принято в качестве основного горнотранспортного оборудования, обеспечивающего стабильную работу предприятия в режиме проектной мощности в 2,0 млн. т. угля в год, применение следующей техники:

- экскаваторов-драглайнов ЭШ-11/70, ЭШ-10/70, работающих по бестранспортной технологии на бортах карьерной выемки в целях уборки навалов и наносов за границы горных работ;

– экскаваторов-мехлопат ЭКГ-10, ЭКГ-8И и гидравлического экскаватора Hitachi EX1900 в комплекте с автосамосвалами БелАЗ-75130;

– экскаваторов-мехлопат ЭКГ-5А (ЭКГ-4У) и экскаваторов гидравлических Hitachi ZX 450, Volvo EC 700 и EC 460 в комплекте с автосамосвалами БелАЗ-7555.

–

7.1. Методы определения числа техобслуживания машин

7.1.1. Аналитический метод

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

					ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

$$N_{\kappa} = \frac{H_{\varepsilon} + H_{\kappa}}{K}$$

$$N_{m} = \frac{H_{\varepsilon} + H_{m}}{T} - N_{\kappa}$$

$$N_{p.o.} = \frac{H_{\varepsilon} + H_{p.o.}}{PO} - N_{\kappa} - N_{m}$$

где N_{κ} , 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_{κ} , H_{T} , $H_{p.o.}$ - наработка машины от последнего ремонта, машино-час.

По выше приведенным формулам определяем число ремонтов и ремонтных осмотров для экскаватора ЭК-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.

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

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

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

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

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

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.

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

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

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

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

					<i>ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

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

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.

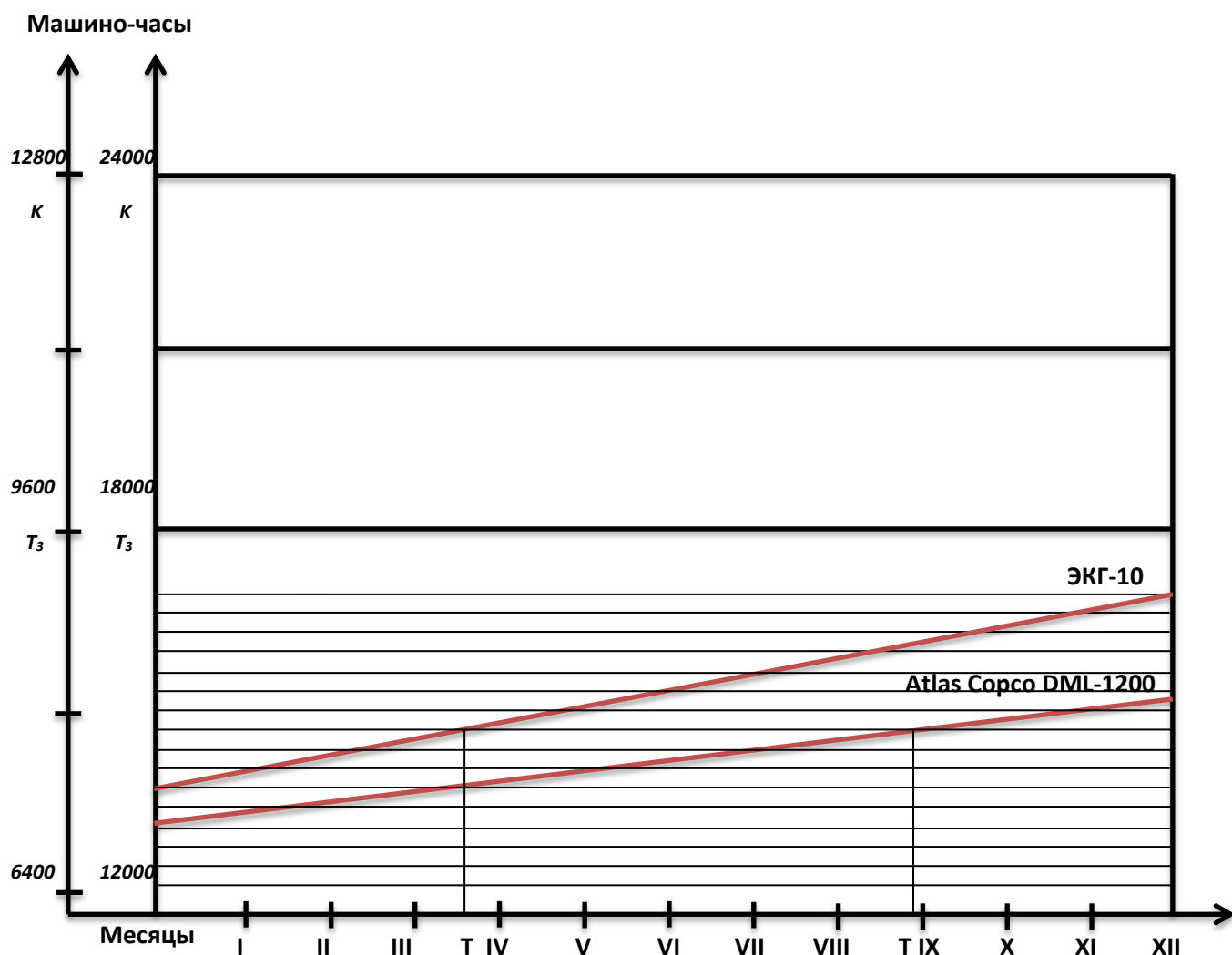


Рис. 7.1. График определения числа ремонтов и технической обслуживаний машин

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ

Лист

Из графика, приведенного на рис. 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 DML-1200 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 DML-1200 один текущий ремонт T_1 и 5 ремонтных осмотров

Номограммы приведены на рисунках 7.2. и 7.3.

									Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ				

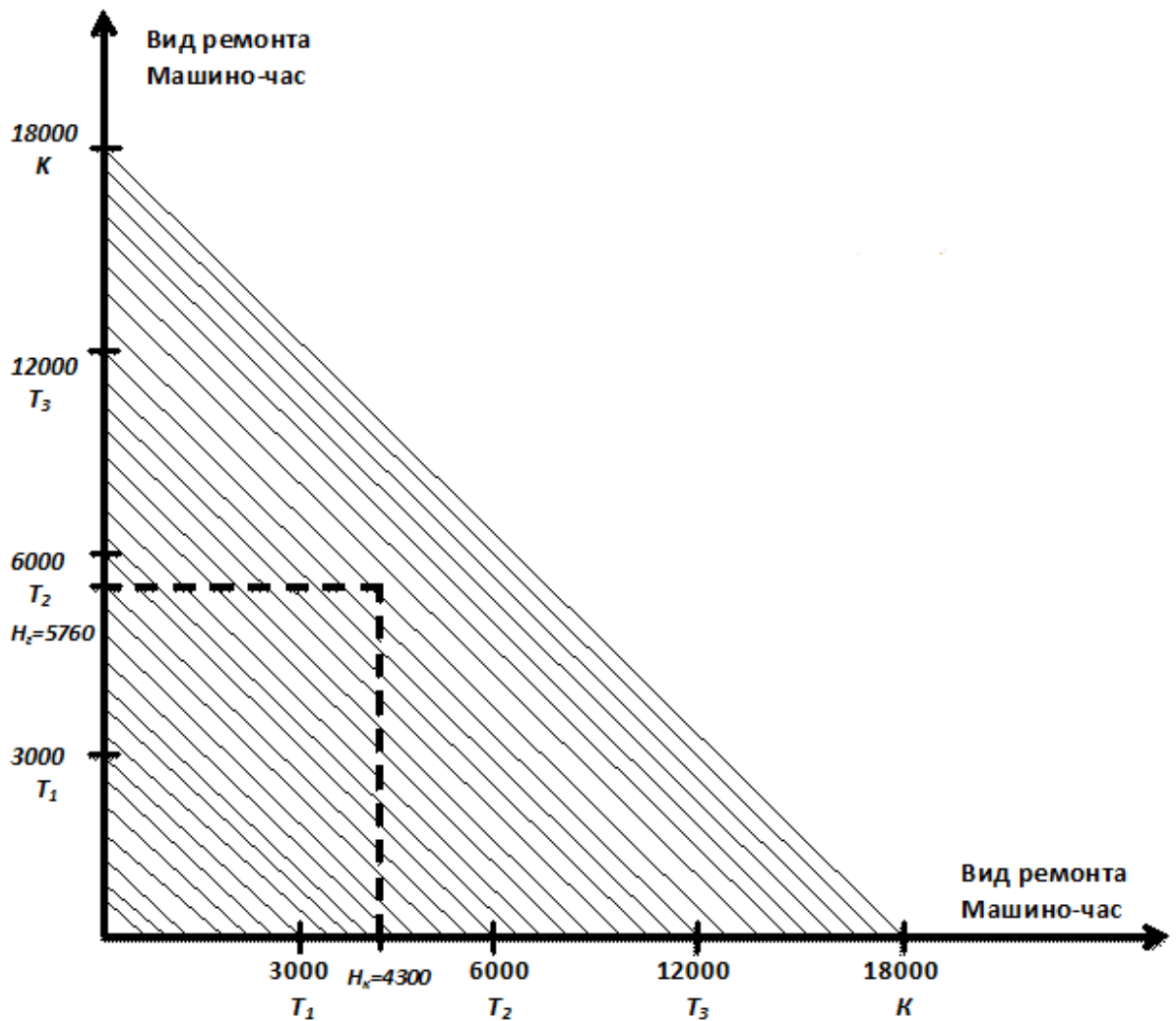


Рис.7.2. Нонограмма для определения ремонтов ЭКГ-10

					ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

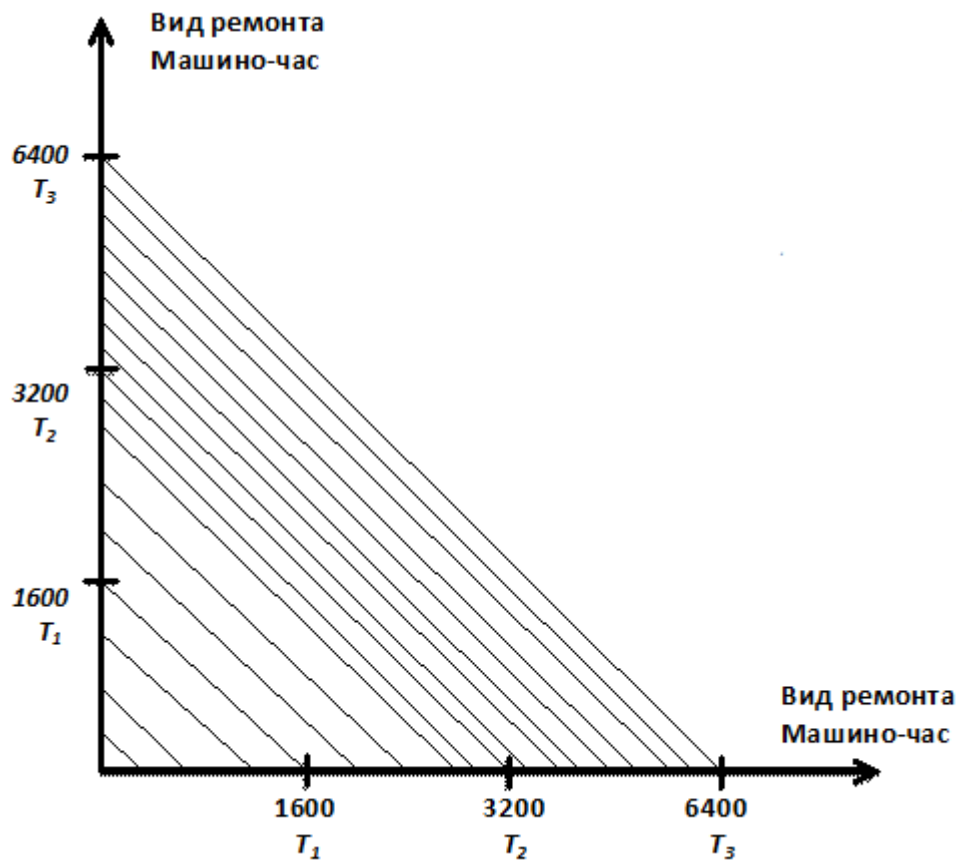


Рис.7.3. Нонограмма для определения ремонтов Atlas Copco DML-1200

					<i>ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

8. Параметры технологических процессов

8.1. Подготовка горных пород к выемке

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

Физико-механические свойства вскрышных пород представлены в таблице 8.1.

Таблица 8.1

Название	Значения		
	аргиллиты	алевролиты	песчаники
Группа грунтов по СНИП	VI	V	VII
Коэффициент крепости по Протоdjяконову	5,5-6,1	5,0-8,2	7,2-9,1
Средняя плотность, г/см ³	2,54	2,56	2,60
Категории по взрываемости	III	III	VI
Категории по буримости	IV	IV	VII
Предел прочности на сжатие в сухом состоянии, кг/м ²	470-550	395-860	707-1011
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.

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

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

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

где V – вместимость ковша экскаватора, м³.

ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
Разработ.	Каленов В.С.				
Разработ.	Земченков А.А.				
Консульт.	Мартьянов В.Л.				
Руковод.	Мартьянов В.Л.				
Зав. Кафедрой	Шахманов В.Н.				
8. Параметры технологических процессов			Лит	Лист	Листов
			У	42	
			КузГТУ гр.ГОс-171.2		

Для бурения взрывных скважин используются шарошечные буровые станки вращательного бурения СБШ-200-60 и Atlas Copco DML с диаметром буровых скважин 216 мм.

Результаты расчета производительности буровых станков приведены в таблице 8.2.

Таблица 8.2

Наименование показателей	Показатели при бурении			
	наклонном		вертикальном	
Тип бурового станка	ЗСБШ- 200-60	DML- 1200	ЗСБШ- 200-60	DML- 1200
Диаметр скважины, мм	215	215	215	215
Коэффициент крепости пород	5	6	5	6
Категория крепости пород по буримости	VIII	VIII	VIII	VIII
Коэффициент условий эксплуатации при $f < 4,00$ мерзлые породы	1,30	1,3	1,30	1,3
Количество рабочих дней в году	353	353	353	353
Количество рабочих смен в сутки	3	3	3	3
Продолжительность смены, мин	8	8	8	
Время подготовительно-заключительных операций, мин	25	25	25	25
Время на личные надобности, мин	10	10	10	10
Время чистой работы в смену, час	7,45	7,45	7,45	7,45
Коэффициент на применение БВР	0,97	0,97	0,97	0,97
Коэффициент на подавление пыли	0,95	0,95	0,95	0,95
Коэффициент на бурение наклонных скважин	0,95	0,95		
Климатический коэффициент	0,95	0,95	0,95	0,95
Бурение скважин более чем на 1 штангу	0,95	0,95	0,95	0,95
Высота уступа, м	20	20	20	20
Длина штанги, м	8	9,1	8	9,1
Глубина скважины, м	19,20	19,20	29,20	29,20
Основное время на бурение, мин	1,46	1,44	1,46	1,44
Вспомогательное время на бурение, мин	2,48	0,19	2,48	0,19
Простои по климатическим условиям, дн	7	7	7	7
Количество ремонтных дней в году	40	15	40	15

Количество дней на перегоны	10	5	10	5
Количество рабочих дней в году	296	326	296	326
Часовая производительность, пог.м	12,0	29,1	12,7	30,6
Сменная производительность, пог.м	89,6	216,7	94,4	228,1
Суточная производительность, пог.м	268,9	650,0	283,1	684,2
Годовая производительность, тыс.пог.м	79,6	211,9	83,8	223,0

Допускается бурение как вертикальных, так и наклонных под углом 75° скважин. Применение наклонных скважин повышает эффективность дробления пород (уменьшает зону нерегулируемого дробления на уступах высотой более 15 м, 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.

Допускается применение как прямоугольной, так и шахматной сетки скважин.

Конструкция скважинного заряда сплошная. Рассредоточенная конструкция применяется при завышенных глубинах взрывааемых скважин (более 20 м) и в неоднородных массивах, когда верхняя часть взрывааемого уступа сложена более крепкими и монолитными породами.

В качестве промежутка рассредоточения может быть воздух, вода или инертная забойка (рисунок 8.1).

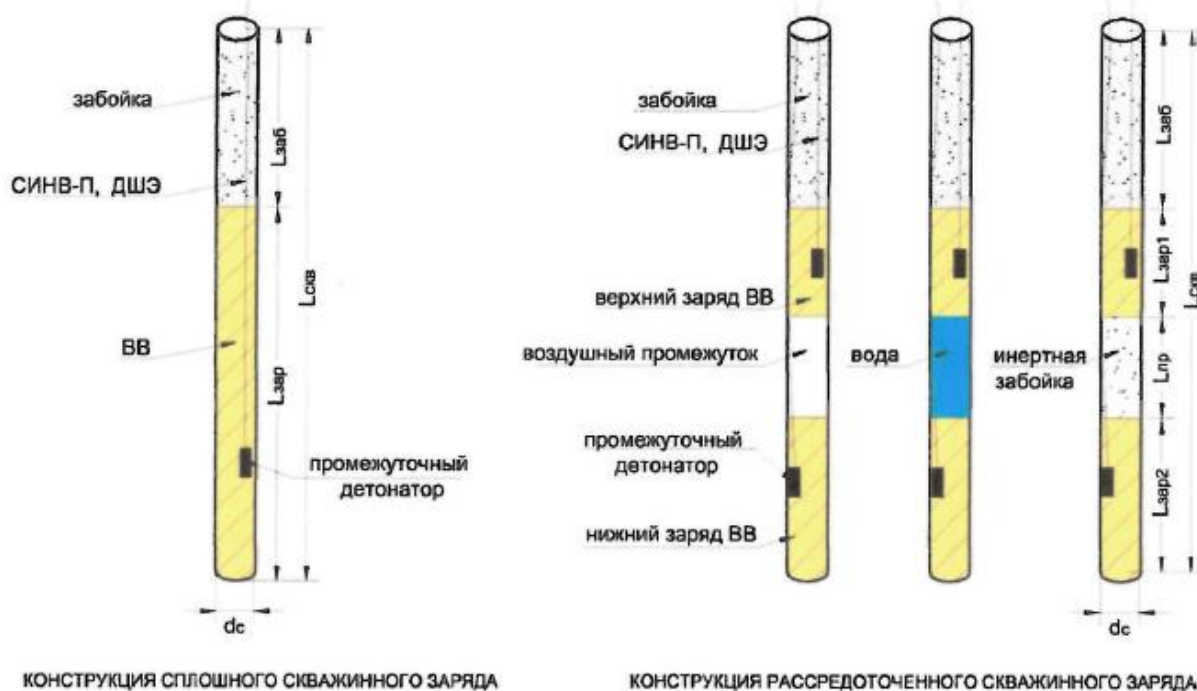


Рис. 8.1. Конструкция скважинных зарядов

										Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Для ведения взрывных работ на разрезе планируется применяться ВВ, допущенные к постоянному применению на открытых горных работах в соответствии с «Перечнем взрывчатых материалов, оборудования и приборов взрывного дела», утвержденным Ростехнадзором.

Для производства взрывных работ планируется использовать следующие типы аммиачно селитровых ВВ:

- для взрывания сухих скважин – Грунулит РД 5, Гранулит ПС, Гранулатол, Эмулин, Эмигран П25;
- для взрывания слабо обводненных скважин – Эмулин; комбинация водостойчивых и неводостойчивых ВВ;
- для сильно обводненных скважин Эмульсолит А-20, Эмигран П25, сибирит 1200.

Характеристики применяемого ВВ приведены в таблице 8.3.

Таблица 8.3

Наименование ВВ	Кислородный баланс, %	Теплота взрыва, кДж/кг	Объем газов взрыва, л/кг	Плотность ВВ, кг/м ³	Критический диаметр открытого заряда, мм	Скорость детонации, км/с
Гранулатол	-	3700	-	900-1000	10-15 в стальной оболочке, 60-80 в бумажной оболочке	5-5,2 в стальной оболочке
Гранулит ПС	0-2,0	3770	980	700-900 в зависимости от типа аммиачной селитры	90	4,0-4,5
Гранулит РД 5	+0,13	3850	980	956	-	3,6-3,8
Эмулин	+0,45	3556	986	956	35-40 в стальной трубе	3,0-3,4
Эмигран П25	-2,0	2970	970	1200-1300	70 в стальной трубе	4,5-4,7
Эмульсолит А-20	-2,4	3300	910	Не более 1350	90-100	4,8-5,0
Сибирит 1200	-	2585	-	1200	-	-

Работы по дроблению вскрышных пород предлагается разделить на основные взрывные работы по специальной технологии.

Основные взрывные работы – дробление вскрышных пород при разноске бортов разреза, осуществляется взрывными скважинами диаметром 216. Полученные результаты расчетов параметров буровзрывных работ для самых прочных пород (песчаники) приведены в таблице 8.4.

Таблица 8.4

Показатель	Значение			
	Граммонит 79/21			
Тип ВВ	РН-2300			
Экскаватор	РН-2300	РС-3000, РС-2000, ЕХ-1900	ЭКГ-4У, ЕХ-1250	ЭШ- 10/70
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

					ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ	<i>Лист</i>
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

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

					ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Расчеты, представленные в таблице 8.1.4, являются ориентировочными и подлежат корректировочными в производственных условиях.

При подходе к угольному пласту необходимо бурить скважины без перебура на расстоянии дна скважины от кровли угольного пласта равном 1,5 м.

Масса скважинных зарядов должна корректироваться по фактической сетке расположения скважин в процессе производства массовых взрывов. При этом необходимо учитывать, что масса скважинных зарядов, приведенная в таблице 8.4, может корректироваться после проведения опытного взрывания. Уточненные параметры должны быть отражены в типовом проекте буровзрывных работ.

При взрывании горных пород удельный расход ВВ рассчитан при условии применения взрывчатых веществ типа Граммонит 79/21 (эталонное для открытых горных работ).

При использовании взрывчатых веществ удельный расход ВВ (кг/м³) устанавливается с учетом переводного коэффициента по работоспособности ВВ ($K_{ВВ}$).

Значения переводных коэффициентов при использовании ВВ приведены в таблице 8.5.

Таблица 8.5

Тип ВВ	Коэффициент $K_{ВВ}$	Тип ВВ	Коэффициент $K_{ВВ}$
Гранулит ПС	1,1	Гранулотол	1,2
Гранулит РД 5	1,1	Эмигран П-25	1,3
Эмулин	1,0	Эмульсолит А-20	1,3
Сибирит 1200	1,2		

В качестве забоечного материала используется буровой штыб или другой мелкофракционный материал.

Взрывные работы могут производиться с помощью неэлектрических систем инициирования типа ИСКРА, СИНВ, Эдилин, Коршун, электронными системами взрывания типа «I-Kon», «Uni Tronic», детонирующим шнуром типа ДШЭ-12. Возможна комбинация скважинных элементов неэлектрической системы и поверхности сети из детонирующего шнура.

Взрывание короткозамедленное с использованием в качестве замедлителей – поверхностных элементов неэлектрических систем, пиротехнических реле-замедлителей типа РП-Д, РП-н, РПЭ-2 или электронных детонаторов.

Инициирование взрывных цепей неэлектрических систем осуществляется прибором УПЭ (устройство пусковое электронное) производства ФГУП НМЗ «ИСКРА». Доставка взрывного импульса от прибора УПЭ до взрываемого блока осуществляется с помощью стартовых устройств СИНВ-СТАРТ или ИСКРА-СТАРТ.

Инициирование взрывных сетей электронных систем с программируемыми детонаторами осуществляется взрывной машиной

(Бластером) через регистратора (Логгер) производства компании «Орика». В качестве магистральной вытяжки от регистратора до взрывной машинки могут использоваться провода I-Kon Harness Wire, материал медь, диаметр жилы 0,6 мм, диаметр изоляции 1,05-1,15, изоляция полипропилен. Также могут использоваться провода следующих марок ВП ГОСТ 6285-74, ПВ ГОСТ 6223-79. Более длинные соединительные кабели могут быть использованы, если провода имеют удельное сопротивление меньше чем 130 Ом/1000м.

Для снижения сейсмических нагрузок на охраняемые объекты (подземные выработки шахты «Галдинская-Западная-2») от проводимых взрывных работ, возможно использование электронных систем взрывания с программируемыми детонаторами.

Негабаритные куски, которые по линейным размерам будут превышать допустимые размеры ковша, подвергаются вторичному взрыванию методом накладных и шпуровых зарядов ВВ. Для этого на предприятии должен быть разработан паспорт дробления негабаритных кусков горной массы.

В качестве ВВ, применяемого для дробления негабаритов накладными зарядами, используется аммонит АБЖВ диаметром 90 мм и 60мм. Иницирование зарядов осуществляется от детонирующего шнура.

При дроблении негабаритов шпуровыми зарядами применяется аммонит № 6ЖВ диаметром 32 мм.

Негабариты должны быть уложены в устойчивое положение для работы бурильщика. Место расположения негабаритов должно иметь хороший подъезд для подхода буровой установки.

Вторичное дробление по необходимости планируется проводить после 4-5 проведенных массовых взрывов.

Расчет опасных зон при ведении взрывных работ

Границы опасных зон определены по разлету отдельных кусков взрывающейся горной массы, по сейсмическому действию взрыва, по действию воздушной волны в соответствии с ПБ 13-407-01 «Единые правила безопасности при взрывных работах».

Расчет расстояний, безопасных по разлету отдельных кусков.

Расстояние гразл, опасное для людей по разлету отдельных кусков взрывающейся горной массы при взрывании скважинных зарядов, определяется по формуле:

$$r_{\text{раза}} = 1250 \cdot \eta_{\text{зар}} \sqrt{\frac{f}{1 + \eta_{\text{заб}}} \frac{d}{a}}$$

где f – коэффициент крепости пород по шкале Протодяконова;

d_c – диаметр взрывающейся скважины, м;

$\eta_{\text{заб}}$ – коэффициент заполнения скважины забойкой;

a – расстояние между скважинами, м.

$$\eta_{\text{зар}} = \frac{L_3}{L_c}$$

где $\eta_{\text{зар}}$ – коэффициент заполнения скважины взрывчатым веществом, ед.

										Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ					

При понижении горных работ до глубины более 30 метров, расстояние гразл, опасное для людей по разлету отдельных кусков взрывающейся горной массы необходимо рассчитать зону разлета на нижележащие горизонты.

Расстояние $R_{\text{разл}}$, опасное для людей по разлету отдельных кусков взрывающейся горной массы с верхних горизонтов рассчитывается по формуле:

$$R_{\text{разл}} = r_{\text{разл}} \cdot K_p$$

где K_p – коэффициент, учитывающий превышение верхней отметки взрывающегося участка на участках опасной зоны.

$$K_p = \left(1 + \sqrt{\frac{4 \cdot H}{r_{\text{разл}}}} \right)$$

где H – превышение верхней отметки взрывающегося участка над участками границы опасной зоны, $H=10$ м.

Расчеты безопасных расстояний по разлету кусков при взрывных работах представлены в таблице 8.1.9.

Расчет безопасных расстояний по сейсмическому действию взрыва

Сейсмическая безопасность предполагает отсутствие повреждений, нарушений нормального функционирования объекта. Безопасное расстояние по сейсмическому действию взрыва определяется по формуле:

$$R_c = \frac{K_g \cdot K_c \cdot k_{\text{взр}}}{N^{1/4}} Q_{\text{ВВ}}^{1/3}$$

где K_g – коэффициент, зависящий от свойств грунта в основании охраняемого объекта, значение K_g принимается согласно таблице 8.1.6;

K_c – коэффициент, зависящий от типа зданий и характера застройки, значение K_c принимается согласно таблице 8.1.7;

$k_{\text{взр}}$ – коэффициент, зависящий от условий взрывания, значение $k_{\text{взр}}$ принимается согласно таблице 8.1.8;

$Q_{\text{ВВ}}$ – масса мгновенно взрывающегося заряда ВВ, кг;

N – число групп зарядов взрывчатых веществ, шт.

При расположении зданий и сооружений за пределами 145 м взрывные работы, проводимые на разрезе, какого-либо вредного сейсмического воздействия на эти объекты оказывать не будет.

Расчеты безопасных расстояний по сейсмическому воздействию при взрывных работах представлены в таблице 8.1.9.

Расчет расстояний по действию ударной воздушной силы (УВВ)

Безопасное расстояние по действию ударной воздушной волны при взрыве для зданий и сооружений (на застекление) рассчитывается по формуле:

$$r_b = 65 \sqrt{Q_э \cdot K_1 \cdot K_{\text{к.з}} \cdot K_{\text{пор}}}$$

где $Q_э$ – эквивалентная масса заряда взрывчатых веществ, кг;

K_1 – коэффициент, учитывающий температурные условия;

							Лист
ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ							
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

$K_{к.з}$ – коэффициент, учитывающий интервал замедления при взрывании зарядов ВВ;

$K_{пор}$ – коэффициент, учитывающий группу пород.

$$Q_3 = 12 \cdot P \cdot d_c \cdot K_3 \cdot N$$

где P – вместимость взрывчатых веществ в 1 м скважины, кг;

d_c – диаметр взрываваемой скважины, м;

K_3 – коэффициент, зависящий от отношения длины забойки к диаметру скважины $K_3=0,002$;

N – число групп зарядов взрывчатых веществ, шт.

Таблица 8.6

Значение коэффициента K_r в зависимости от вида грунта

Вид грунта в основании охраняемого сооружения	Значение K_r
Скальные породы, плотные	5
Скальные породы нарушенные, неглубокий слой мягких грунтов на скальном основании	8
Необводненные песчаные и глинистые грунты	12
Почвенные обводненные грунты	15
Водонасыщенные грунты	20

Таблица 8.7

Значение коэффициента K_c в зависимости от сооружений

Тип зданий, сооружений. Характер застройки	Значение K_c
Одинокные здания и сооружения промышленного типа с ж/б или металлическим каркасом и коммуникациями	1,0
Одинокные здания высотой менее 3-х этажей с кирпичными стенами	1,5
Небольшие жилые поселки, важные объекты	2,0

Таблица 8.8

Значение коэффициента $k_{взр}$ в зависимости от условий взрывания

Условия взрывания	Значение $k_{взр}$
Камуфлетный взрыв и взрыв на рыхление	1,0
Взрыв на выброс	0,8
Взрыв полузаглубленного заряда	0,5

Безопасное расстояние по действию ударной воздушной волны на человека рассчитывается по формуле:

$$r_b = 15 \sqrt[3]{Q}$$

						Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ	

Расчеты безопасных расстояний по действию УВВ при взрывных работах представлены в таблице 8.9.

Таблица 8.9

Значение безопасных расстояний по различным поражающим факторам

Показатель	Значение			
	Граммонит 79/21			
Тип ВВ	Граммонит 79/21			
Экскаватор	РН-2300	РС-3000, РС-2000, ЕХ-1900	ЭКГ-4У, ЕХ-1250	ЭШ- 10/70
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
Масса заряда ВВ в скважинах, кг	395, 0	389,-	386,0	837,0
Интервал замедления, мс	25	25	25	25
Число скважин в блоке	122	116	105	31
Средний расход ВВ за один массовый взрыв, кг	48000	45288	40598	255536
Сейсмобезопасная величина мгновенно взрываемого заряда для ближайшего охраняемого объекта, кг	1000	1000	1000	1000
Безопасное расстояние по разлету отдельных кусков породы	276,0	279,0	285,0	364,0
Коэффициент заполнения скважины взрывчатым веществом	0,72	0,71	0,71	0,84
Коэффициент заполнения скважины забойкой	1	1	1	1
Безопасное расстояние по разлету кусков породы с верхних горизонтов	387	391	399	474
Коэффициент, учитывающий рельеф местности	1,4	1,4	1,4	1,3
Превышение верхней отметки взрываемого участка над границей опасной зоны	150	150	150	150
Число ступеней замедления	48	45	41	26
Безопасное расстояние по сейсмобезопасности для зданий и сооружений	166	165	164	158
Расстояние до ближайшего охраняемого объекта	120	120	120	120
Коэффициент, зависящий от свойства грунта в основании охраняемого здания (сооружения)	8	8	8	8

Коэффициент, зависящий от типа здания и характера застройки	1,5	1,5	1,5	1,5
Коэффициент, зависящий от условий взрыва	1	1	1	1
Безопасное расстояние по действию ударной воздушной волны (УВВ)	44,6	44,6	44,6	35,4
Эквивалентная масса заряда	0,32	0,32	0,32	0,16
Количество зарядов в одной группе	2	2	2	1
Коэффициент отношения длины забойки к диаметру скважины	0,002	0,002	0,002	0,002
Фактическое значение безопасного расстояния по действию УВВ	101	101	101	80
Коэффициент увеличения при к.з. взрывании	1,5	1,5	1,5	1,5
Коэффициент увеличения при отрицательных температурах воздуха	1,5	1,5	1,5	1,5
Безопасное расстояние по действию УВВ на человека	150	150	150	150

Опасная зона для людей при производстве массовых взрывов на разрезе устанавливается, исходя из максимально рассчитанного безопасного расстояния по одному из поражающих факторов.

Опасная зона при производстве взрывных работ принимается 400 м. Безопасное расстояние, обеспечивающие сохранность механизмов, согласно п. 1.2.6. «инструкции по определению безопасных расстояний», исходя из конкретных условий, составит 150 м.

Безопасное расстояние по сейсмическому воздействию для зданий и сооружений составляет 20 м.

8.2. Выемочно-погрузочные работы Вскрышные работы

В связи с поступлением на разрез нового оборудования, 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 РН-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

					<i>ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

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 обрабатываться послойно с целью качественной зачистки пластов. Минимальная ширина рабочей площадки при ведении добычных работ на уступе должна соответствовать параметрам экскаватора.

Угол откос рабочего уступа равен 65° , устойчивый – 60° .

Добычные работы

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 $6,5 \text{ м}^3$, EX-1900 с емкостью ковша 12 м^3 , «Komatsu» PC 2000 с емкостью ковша 12 м^3 и «Komatsu» PC 1250 с емкостью ковша $6,7 \text{ м}^3$.

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 обрабатывается послойно. Угол откос рабочего уступа равен 65° , устойчивый – 60° .

Расчет сменной производительности экскаваторов выполнен по следующей формуле

$$P_c = \frac{T_{cm} - T_{из} - T_{лп}}{T_{пс} + T_{уп}} * Q_k * P_k$$

где P_c – сменная производительность одного экскаватора, $\text{м}^3/\text{см}$;

T_{cm} – расчетная продолжительность смены, мин;

$T_{пз}$ – время на выполнение подготовительно-заключительных операций, мин;

$T_{лн}$ – время на личные надобности, мин;

$T_{пс}$ – время отгрузки одного автосамосвала, мин:

$$T_{пс} = \frac{P_k}{P_{ц}}$$

где $P_{ц}$ – число циклов экскавации в минуту, циклов/мин;

$T_{уп}$ – время установки автосамосвала под погрузку, мин;

Q_k – объем горной массы в целике в одном ковше, м^3 ;

P_k – число ковшей, погружаемых в один автосамосвал:

$$P_k = \frac{C_T}{Q_k * g}$$

где C_T – грузоподъемность автосамосвала, т;

g – Объемная масса г.м, $\text{т}/\text{м}^3$.

Производительность вскрышных и добычных экскаваторно-автомобильных комплексов зависит от расстояний транспортирования

										Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ					

вскрышных пород, поэтому расчеты производились на средневзвешенные расстояния.

Расчет производительности вскрышных и добычных экскаваторно-автомобильных комплексов приведен в таблице 8.2.1.

Экскавационные работы по бестранспортной системе

Результаты расчета производительности экскаваторов-драглайнов, работающих по бестранспортной системе приведен в таблице 8.10.

Таблица 8.10

Наименование показателей	Показатели при драглайнах	
	ЭШ-10/70	ЭШ-11/70
Категория пород по трудности экскавации	3	3
Емкость ковша, м ³	10	11
Коэффициент разрыхления	1,35	1,35
Коэффициент наполнения ковша	0,9	0,9
Коэффициент использования ковша	0,67	0,67
Объем горной массы в целике ковша, м ³	6,7	7,4
Оперативное время на цикл экскавации, сек	49,9	49,9
Глубина черпания, м	20	20
Расчетное время цикла, сек	52,5	52,5
Среднегодовой температурный коэффициент	0,95	0,95
Плотность горной массы, т/м ³	2,43	2,43
Продолжительность смены, мин	480	480
Время на подготовительно-заключительные операции, мин	30	30
Время на отдых, мин	25	25
Время на личные надобности, мин	10	10
Поправочный коэффициент к сменной производительности учитывающий:		
зачистку пласта	0,9	0,9
взрывные работы в течении смены	0,97	0,97
Сменная производительность, м ³	2716,21	2987,562
Количество смен в сутки	3	3
Суточная производительность, м ³	8148,6	8962,7
Среднегодовое время ремонта экскаватора, дней	43	43
Время простоев по метеоусловиям, дней	7	7
Количество суток на технологические перегоны	10	10

Количество праздничных дней в году	13	13
Количество рабочих дней	292	192
Среднегодовая производительность, тыс.м³	2380	2620

8.3. Перемещение карьерных грузов

Проектом строительства участка открытых горных работ «Заречный» ОАО ИК «Соколовская» предусматривалось на технологических перевозках применение автосамосвалов грузоподъемностью 42т, и 120т. На транспортировании угля было предусмотрено применение автосамосвалов БелАЗ-7542 грузоподъемностью 42 т., а вскрышных пород автосамосвалов БелАЗ-75131 грузоподъемностью 130 т.

В настоящем проекте предусмотрено техническое перевооружение отечественных автосамосвалов на более современные модели БелАЗ-7555 (грузоподъемностью 55 т), БелАЗ-75131 (грузоподъемностью 130 т) и БелАЗ-75306 (грузоподъемностью 220 т).

Уголь предусматривается из забоев вывозить на угольный склад ш. «Галдинская-Западная-1», а также на промежуточный угольный склад, расположенный на площадке. Вскрышные породы транспортируются во внутренние и внешние отвалы.

Ширина рабочей площадки для размещения ориентирующего породного вала на добычных уступах при использовании автосамосвала БелАЗ-7555 составит:

$$B=2 \times h_v \times \operatorname{ctg} \alpha = 2,0 \times 1,2 \times 1,327 = 3,2 \text{ м};$$

где h_v – высота ориентирующего породного вала, м;

α – угол откоса вала, град.;

Ширина рабочей площадки для размещения ориентирующего породного вала на добычных уступах при использовании автосамосвала БелАЗ-75131 (75170) составит:

$$2,0 \times 1,6 \times 1,327 = 4,25 \text{ м};$$

Ширина рабочей площадки для размещения ориентирующего породного вала на добычных уступах при использовании автосамосвала БелАЗ-75306 составит:

$$2,0 \times 1,8 \times 1,327 = 4,78 \text{ м};$$

Расстояние от внутренней бровки породного вала до прежней части должно быть не более 0,5 диаметра колеса (3575 мм) автомобиля максимальной грузоподъемности, эксплуатируемого в разрезе и принимается-1,8 м.

Параметры автодорог и транспортных берм

Проектируемые автомобильные дороги представлены технологическими автодорогами, обеспечивающими связь разреза с внешней сетью автодорог, связь забоев со складом угля, связь вскрышных забоев с отвалом пород, а также служебными автодорогами к очистным сооружениям карьерных вод, к подстанциям 110/35/6 кВ, к монтажной площадке.

Перечень проектируемых автомобильных дорог и их протяженность приведены в таблице 8.11.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ</i>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Таблица 8.11

Наименование автомобильных дорог	Протяженность, км
Технологическая автомобильная дорога	4,434
Автомобильная дорога к очистным сооружениям	0,520
Автомобильная дорога к угольному складу	0,820

Основные параметры поперечного профиля автомобильных дорог приведены в таблице 8.12.

Таблица 8.12

Параметры поперечного профиля	Значения параметров для дорог категорий	
	II-к.	III-к.
	в не границ карьера	внутри карьера
БелАЗ-75306		
Ширина проезжей части при ширине автомобиля 8,4 м	31,5	29,0
Число полос движения	2	2
Продольный уклон автодороги, 0/00	80	80
Ширина обочины	2,5	1,5
Поперечный уклон автодороги, 0/00	30,0	30,0
Высота ориентирующего вала не менее	1,8	1,8
Ширина площадки для размещения ориентирующего породного вала	4,8	4,8
БелАЗ-75131		
Ширина проезжей части при ширине автомобиля 6,9 м	25	21,5
Число полос движения	2	2
Продольный уклон автодороги, 0/00	80	80
Ширина обочины	2,5	1,5
Поперечный уклон автодороги, 0/00	30,0	30,0
Высота ориентирующего вала не менее	1,6	1,6
Ширина площадки для размещения ориентирующего породного вала	4,3	4,3
БелАЗ-7555		

					Лист
ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

Ширина проезжей части при ширине автомобиля 5,24 м	18	16
Число полос движения	2	2
Продольный уклон автодороги, 0/00	80	80
Ширина обочины	2,5	1,5
Поперечный уклон автодороги, 0/00	30,0	30,0
Высота ориентирующего вала не менее	1,2	1,2
Ширина площадки для размещения ориентирующего породного вала	3,2	3,2

Текущий ремонт и содержание транспортных коммуникаций

Автомобильные дороги в разрезе представлены временными автодорогами III категории на рабочих горизонтах, сооружаемые планированием коренных пород бульдозером вслед за обработкой экскаватором заходки, скользящими съездами с горизонта на горизонт и временными заездами с нерабочего борта на рабочий горизонт с последующей их ликвидацией по мере подвигания горных работ. Временные дороги предусматривается выравнивать слоем щебня или другого пригодного для этой цели материала. Толщина последнего принимается в зависимости от грунтов основания (в скобках указаны значения для БелАЗ-75306 г/п 220.):

- на рыхлых грунтах со слабой несущей способностью – 30 см (100см);
- на плотных рыхлых и полускальных грунтах – 20 см (50см);
- на скальных грунтах – 10 см (20см).

Текущий ремонт и содержание автодорог производится дорожной службой разреза, оснащенной необходимыми машинами и механизмами. Основные работы текущего ремонта включают восстановление поперечного профиля проезжей части, устранение ям, выбоин, заделку колеи, ремонт оградительных валиков. К содержанию дорог относятся работы по очистке дорог от грязи, поливка водой, посыпка песком, а также планировки временных проездов. С целью ослабления воздействия ливневых и талых вод на земляное полотно проводят систематическую очистку водоотводных сооружений. Для предотвращения накопления влаги в земляном полотне особенно важно производить очистку дороги от снега в начале весны.

Снег убирается со всей ширины земляного полотна, а с потеплением – с обочин и из кюветов, чтобы ускорить просыхание боковых частей.

8.4. Отвалообразование

Согласно порядку обработки поля участка по этапам, предусматривается размещение вскрышных пород как во внешних и, так и во внутренних отвалах.

Для определения порядка обработки в проекте был проведен горно-геометрический анализ, при котором мульдообразная чаша с крутым выходом

					ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

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 обрабатываются горизонтальными слоями. В центральной зоне обработка пластов ведется наклонными слоями, а вскрыша обрабатывается 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 с привалкой рабочего борта высотой до дневной поверхности в виду отсутствия отвалов, но с дальнейшей отгрузкой ее и транспортировкой в отвал.

Общий объем отвалообразования, за весь период обработки, составит 410 млн. м³, из которого 140 млн. м³ предусмотрено вывозить автотранспортом на внешние отвалы.

Внешний отвал №1 расположен на юго-западном борту разреза «Заречный» за границей ведения горных работ в разрезе. В нем предусматривается разместить 60 млн. м³ вскрышных пород. Отвал отсыпается последовательно, по горизонтам, снизу вверх до горизонта +440.

Внешний отвал №4 расположен в 125 м к югу от южной выездной траншеи пласта 73 за технологической дорогой разреза «Талдинский». Отвал предусматривается отсыпать до горизонта +430м. Во внешний отвал №4 предусмотрено размещать 80 млн. м³ вскрышной породы.

Устойчивость отвалов

Вскрышные породы разреза «Заречный» планируется складировать как во внешние отвалы, формируемые за границами горного отвода, так и во внутренние – в выработанном пространстве.

На основании Заключения ВНИМИ №288а от 30.11.2010 года на параметры внутренних и внешних отвалов влияют литологический состав и прочностные свойства пород оснований отвалов, физико-механические свойства отвальной смеси.

Основаниями внешних отвалов служат четвертичные отложения, внутренних – коренные отложения.

Устойчивость внешних и внутренних отвалов, прочностные характеристики отвальной смеси вскрышных пород и контактов «отвал-основание», принятые на основании данных ВНИМИ представлены в таблице 8.13.

Таблица 8.13

Отношения четвертичных отложений к коренным породам в отвальной смеси (%) и наименование контактов	Основные прочностные характеристики		
	Объемный вес, т/м ³	Сцепление, т/м ²	Угол внут. трения, град
100/0	1,80	3,30	19,5
80/20	1,79	2,91	21,6

60/40	1,76	2,38	23,4
40/60	1,74	1,95	25,9
20/80	1,72	1,49	28,3
0/100	1,70	1,40	32,0
Контакты «внешний отвал – основание из четвертичных отложений»	-	2,0	9
Контакты «внутренний отвал – основание из коренных пород»	-	1,9	10

Формирование внутренних отвалов

Параметры внутренних отвалов, формируемых на прочном основании в остаточных выработках разреза, определены с учетом отсутствия маломощных слоев (мощность слоя менее 5м), залегающих согласно падению основания. При углах падения основания более 6^0 и наличии слабых, маломощных слоев представленных переслаиванием песчаника и алевролита, алевролита и аргиллита, угля и аргиллита ил угля и алевролита и т.д. рекомендуется осуществлять инженерную подготовку основания, выраженную в террасировании или рыхления методом БВР на глубину 8-10 м.

В заключении экспертизы промышленной безопасности №43-2009, выполненному КУЗБАСС-НИОГР (2009 г) в части анализа риска горных производств и объектов рекомендованы следующие мероприятия по устойчивости внутренних отвалов:

- 1) производить снятие почвенно-растительного слоя;
- 2) производить устройство в основании отвала дренажной системы (с применением дренажных траншей, заполняемых фильтрующим материалом) и сети оконтуривающих водоотводящих канав для предотвращения увлажнения пород основания отвала;
- 3) выполнять полное или частичное удаление слабых пород на глубину до 4 м под пионерной насыпью или призмой упора в предельном (конечном проектном) положении отвала;
- 4) снижать влажность вскрышных четвертичных пород, слагающих уступы (в целике), путем исключения на прилегающей к откосам вскрышных уступов поверхности дождевых и талых вод, отводя их планировкой этой поверхности к водосборникам;
- 5) исключать скопление дождевых и талых вод на поверхности отвала и тех участках дневной поверхности, на которых будет укладываться отвал, путем планировки поверхности этих участков и организации их беспрепятственного стока к водосборникам;

- б) не допускать заваливания отвальными породами снежных сугробов, расположенных в основании и откосах отвала

Увеличение сопротивления сдвигу в основании отвала:

- 1) производить планировку поверхности отвала;
- 2) производить отсыпку в основание отвала слоя песчаников, мощностью до 4 м.

Формирование внешних отвалов

В заключении экспертизы промышленной безопасности №43-2009, выполненному КУЗБАСС-НИОГР (2009 г) в части анализа риска горных производств и объектов рекомендованы следующие мероприятия по устойчивости внешних отвалов:

1) для предварительного уплотнения пород и пригрузки основания отвала в зоне возможного образования призмы выпора отвалообразование осуществлять с отсыпкой предотвала следующих размеров: высота - 10 м, ширина - 50 м;

2) для предотвращения распространения сползающих пород деформируемых отвалов за границы отвалообразования на границе отвала в долинах логов и оврагов соорудить ограждающую дамбу. Для этого предварительно снять под основанием упорной призмы почвенно-растительный слой и удалить частично или полностью слабые породы на глубину до 4 м. Отсыпку упорной призмы высотой 10 м произвести крупноблочными коренными породами. Основание призмы будет представлять собой дренажную траншею с уклоном в сторону лога, препятствующую скоплению атмосферных осадков на площадке отвалообразования.

Внешний отвал №1 занимает площадь 152 га, отсыпается ярусами последовательно, снизу вверх до гор. +440. Высота яруса 15 м.

Внешний отвал №4 занимает площадь 162,1 га и отсыпается пятью ярусами, высотой по 30 метров, и общей высотой 160 метров. Верхняя отметка отвала +430 м.

Большая устойчивость отвалов обеспечивается тем, что в процессе отвалообразования конечный контур каждого яруса выколаживается с учетом требований рекультивации под углом 18-20°.

Способ отвалообразования и механизация отвальных работ

Исходя из условий применения на вывозке вскрышных пород автотранспорта, на отвале принят бульдозерный способ отвалообразования.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

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, РР-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 2 и 3.

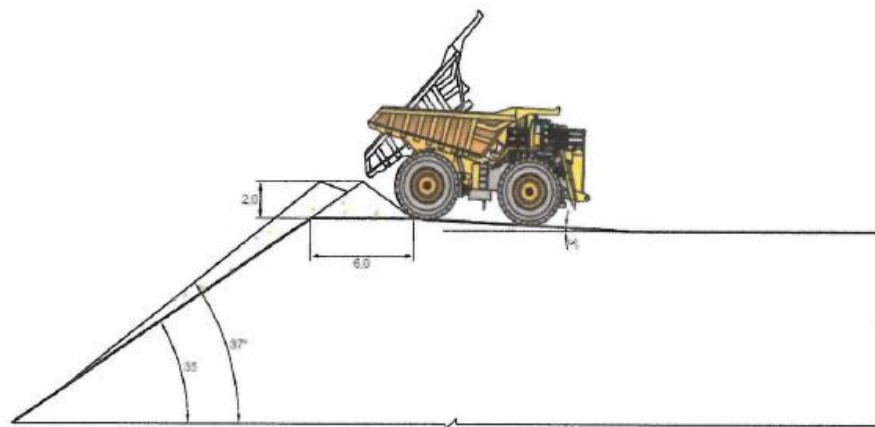


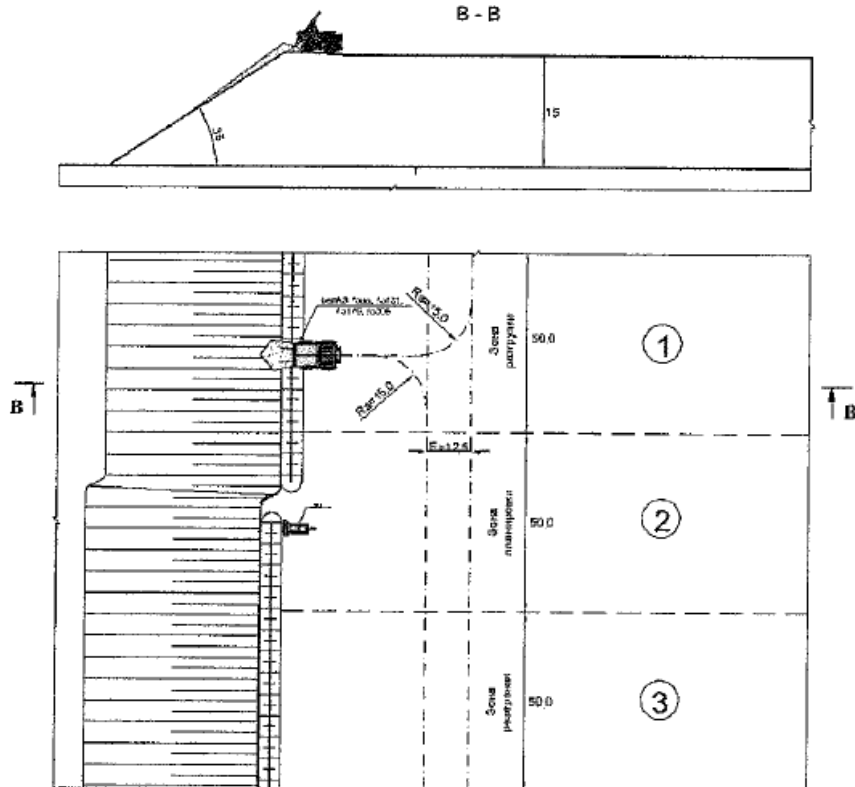
Рис. 2. Схема разгрузки автосамосвала под откос

					ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Общий вид отсыпки отвала

М 1:1000

В - В



1 зона - разгрузка автосамосвалов

2 зона - планировка бульдозером

3 зона - резервная

Рис. 3. Зоны отвала

Параметры отвалов

Параметры внешнего отвала №1 приведены в таблице 8.14.

Таблица 8.14

Наименование отвальных ярусов	Высота ярусов, м	Длина фронта разгрузки, м	Объем яруса, тыс. м ³	
			В разрыхленном состоянии (Kp=1,1)	В целике
245*	15	400	507	460
260*	15	500	1892	1720
275	15	550	3143	2860
290	15	840	3341	3040
305	15	640	4760	4330
320	15	780	4725	4300
335	15	780	4579	4160

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ

Лист

350	15	2200	4612	4190
365	15	2120	5838	5310
380	15	2000	5135	4670
395	15	1800	5287	4810
410	15	1700	3656	3320
425	15	270	2046	1860
440	15	170	812	740
Общая емкость, тыс. м ³			50333	45770

* - опорные горизонты, отсыпанные из коренных вскрышных пород.

Параметры отвального фронта

При использовании автомобильного транспорта для перевозки вскрышных пород принимается типовая схема бульдозерного отвалообразования с разделением фронта отвального участка на три зоны (рис. 3):

1 зона – разгрузка автосамосвалов;

2 зона – планировка бульдозером;

3 зона – резервная.

На каждом из этих участков попеременно производится отсыпка породы автосамосвалами, и осуществляются планировочные работы. Отвалообразование на каждом участке осуществляется в течении 2-3 суток, перерыв для осадки пород составляет 4-6 суток. Такой порядок отсыпки предотвращает внезапное разрушение отвального яруса.

Согласно «Заключению №43-2009» разгрузку автосамосвалов непосредственно под откос осуществлять недопустимо. Разгрузку автосамосвалов необходимо выполнять на расстоянии не ближе 6м от верхней бровки яруса с последующим сталкиванием породы под откос бульдозером.

Фактический фронт разгрузки на участке с учетом использовании 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.

Для обеспечения складирования планируемого объема работ принимается следующие условия:

– отсыпка опорных горизонтов производится по разработанному на предприятии графику;

– от гор. +275 до гор.+335 – в работе необходимо держать не менее 2-х отвальных горизонтов одновременно;

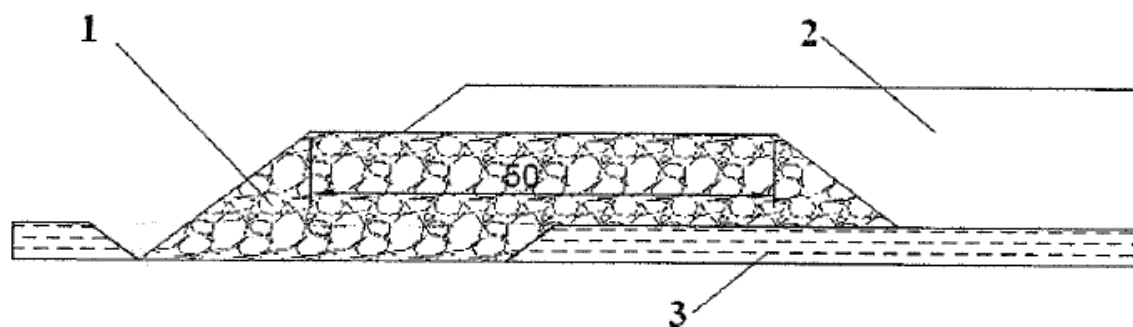
					<i>ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ</i>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

- с гор. +350 до гор. +410 – в работе планируется 1 отвальный горизонт;
- отсыпка верхних 2-х ярусов осуществляется по разработанному на предприятии графику.

Формирование упорных призм на отвале

Для сооружения упорной призмы предусмотрено предварительно снять под основанием упорной призмы почвенно-растительный слой и удалить полностью или частично слабые породы на глубину до 4 м. Отсыпку упорной призмы высотой 10 м произвести крупнообломочными коренными породами. Основание призмы будет представлять собой дренажную траншею с уклоном в сторону лога, препятствующую скоплению атмосферных осадков на площадке отвалообразования.

Нижняя часть упорной призмы одновременно будет являться дренажем. Схема расположения упорной призмы приведена на рисунке 4.



1 – упорная призма по контуру нижнего яруса отвала (дренирующая дамба); 2 – проектный контур отвального яруса; 3 – слой слабых пород

Рис. 4. Формирование упорной призмы

Порядок формирования отвальных ярусов

Формирование отвальных ярусов предусмотрено в два этапа.

1 этап – формирование опорных ярусов.

На 1 этапе в первую очередь необходимо создать упорную призму по границе отвала и опорные яруса по тальвегу логов на горы. +245 и +260. Ширина выемки под упорную призму 40 м, длина опорной призмы по контуру отвала составляет 1330 м. Объем вынимаемых слабых пород из выемки под упорную призму составляет 215 тыс.м³. Вынимаемые слабые породы складировываются в тело отвала.

Отсыпку упорной призмы возможно осуществлять параллельно с отсыпкой опорного яруса. Отсыпка опорного яруса и упорной призмы осуществляется вскрышными коренными породами.

Объем отсыпки опорных ярусов коренными породами составляет на гор. +245 – 460 тыс.м³ и гор. +260 – 1720 тыс.м³.

Положение отвальных работ на конец отсыпки опорного отвального яруса на гор. +245 приведено на рисунке 5.

					ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

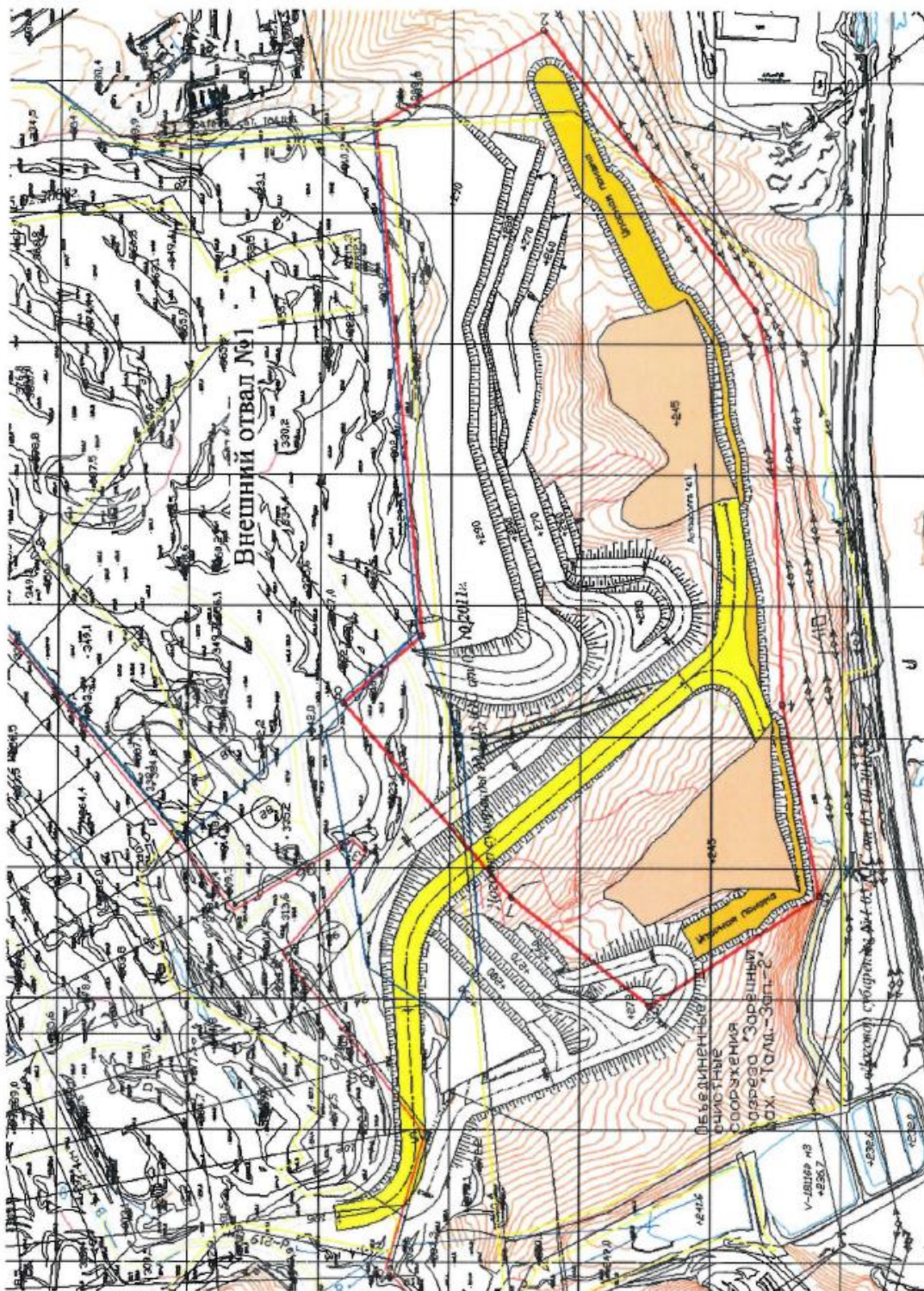


Рис.5. Положение отвальных работ на конец отсыпки опорного отвального яруса

2 этап – развитие отвала.

На 2 этапе осуществляется дальнейшее развитие отвальных работ. Отвал отсыпается последовательно, по горизонтам, снизу вверх до гор. +440.

Общий объем пород складироваемый в отвале на 2012-2015гг составляет в 60241 тыс. м³.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ

Лист

Соотношение складированных глинистых и коренных вскрышных пород составляет соответственно 40/60.

Положение отвальных работ на конец формирования отвала приведено на рисунке 6.

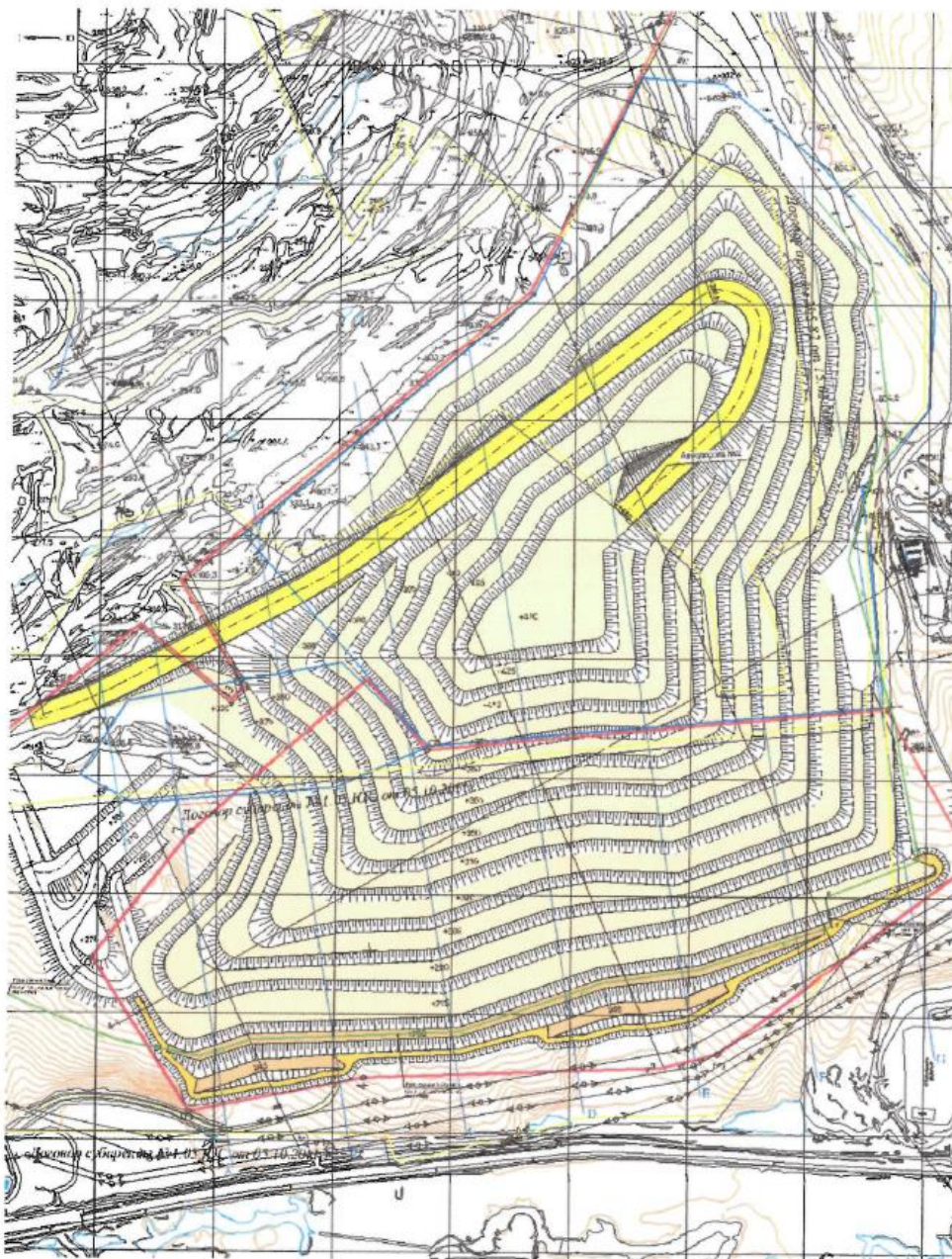


Рис.6. Положение отвальных работ на конец формирования отвала

Внутренние отвалы отсыпаются на отвалы от бестранспортной технологии, которые располагаются на почве 73 пласта. Ввиду отсутствия достаточного фронта горных работ по пласту 73 для работы экскаватора ЭШ- 10/70 внутренний отвал по почве пласта 73 в первые 4 года эксплуатации формируется по транспортной технологии. Временный отвал располагается на почве 81 пласта, который в дальнейшем вывозится во внешний и внутренний отвал на почве 73 пласта.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ

Лист

9. Вспомогательные работы

Вспомогательные работы по созданию условий для производства основных процессов:

1. При выемочно-погрузочных работах.

При производстве ВПР необходимы следующие вспомогательные работы:

- планировка подъездной дороги к экскаватору;
- переключение переключательного пункта;
- осушение обводненного массива.

2. При БВР.

Для качественного проведения буровых работ необходимо спланировать и зачистить обуриваемый блок.

Для предотвращения попадания посторонних лиц на заряжаемый блок выставляются посты. Перед взрыванием блока оборудование выводится из опасной зоны. Посты расставляются вне радиуса опасной зоны.

3. При транспортировании карьерных грузов.

При перемещении карьерных грузов необходимы следующие виды вспомогательных работ:

- орошение автодороги водой для уменьшения выделения пыли в летнее время;

- посыпание автодороги песком в зимний период;

- строительство водоотводящих канав;

- учет количества перевозимого груза.

4. При отвалообразовании.

При отвалообразовании необходима поливка отвальных дорог в летний период и посыпка песком в зимний, а также освещение отвала в ночное время суток и передвижение мачт с осветительными лампами для обеспечения необходимой освещенности.

Обустройство дорог:

На автомобильных дорогах предусмотрена установка дорожных знаков и направляющих устройств в виде сигнальных столбиков.

Доставка трудящихся:

Доставка трудящихся предусмотрена из близлежащих населенных пунктов автобусами.

Технологический комплекс поверхности:

Технологический комплекс на поверхности предназначен для приема, хранения, переработки и отгрузки угля.

					ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ			
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разработ.</i>	Каленов В.С.				9. Вспомогательные работы	<i>Лит</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разработ.</i>	Земченков А.А.					У	68	
<i>Консульт.</i>	Мартьянов В.Л.					КузГТУ гр.ГОс-171.2		
<i>Руковод.</i>	Мартьянов В.Л.							
<i>Зав. Кафедрой</i>	Шахманов В.Н.							

В состав тех. комплекса входят:

- открытый склад угля,
- дробильно-сортировочный комплекс,
- пункт погрузки.

Уголь из карьера доставляется на открытый склад угля автосамосвалами БелАЗ грузоподъемностью 55 т и 130т и штабелируется погрузчиком. Весь добываемый уголь, перед отгрузкой, перерабатывается на дробильно-сортировочном комплексе, кроме того имеется возможность отгрузки рядового угля.

Сведения о ремонтно – механических мастерских, их оборудовании:

Гараж

Существующий гараж предназначен для хранения, текущего обслуживания и ремонтов технологических и хозяйственных машин. Здание разделено на два равных бокса, один бокс для технологических автомобилей, второй для хозяйственных. Оба бокса представляют собой гаражи-стоянки. Бокс технологических автомобилей оборудован мостовым краном г/п 5 тонн управлением с пола, бокс хозяйственных автомобилей талью г/п 2 тонны, установлено 2 заточных станка.

Мехцех располагается в четырех помещениях, из них 3 станочных и одно агрегатное. Станочное оборудование представлено следующими станками: 3 токарных, 3 фрезерных, 2 вертикально-сверлильных, один продольно-строгальный, 2 заточных, пресс, 2 сварочных поста, а также имеются необходимые инструменты и орг-техостнастка (столы, стеллажи, верстаки). Все помещения оснащены грузоподъемными средствами.

Склад ГСМ

Склад горюче-смазочных материалов предназначен для приема, хранения и раздачи нефтепродуктов и состоит из резервуарного парка, пункта слива дизельного топлива из ж. д. цистерн и раздаточной.

Дизельное топливо поставляется на разрез ж. д. транспортом в цистернах. Слив дизельного топлива производится с помощью установки нижнего слива, самотеком в резервуары склада.. Остальные нефтепродукты доставляются автотранспортом в мелкой таре и распределяются через раздаточную.

										<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>						

10. Электроснабжение карьера

Электрическими нагрузками на проектируемом карьере являются экскаваторы, буровой станок, водоотливная насосная станция, осветительные устройства горных работ. Питание токоприемников напряжением 6кВ предусматривается от существующих стационарных ВЛ 6кВ Ф-К Ф-2, Ф-3. Опоры передвижных линий 6кВ переключательные и разделительные пункты, передвижные подстанции 6/0,4кВ принимаются существующие.

Принципиальная схема электроснабжения приводится на рисунке 10.1.

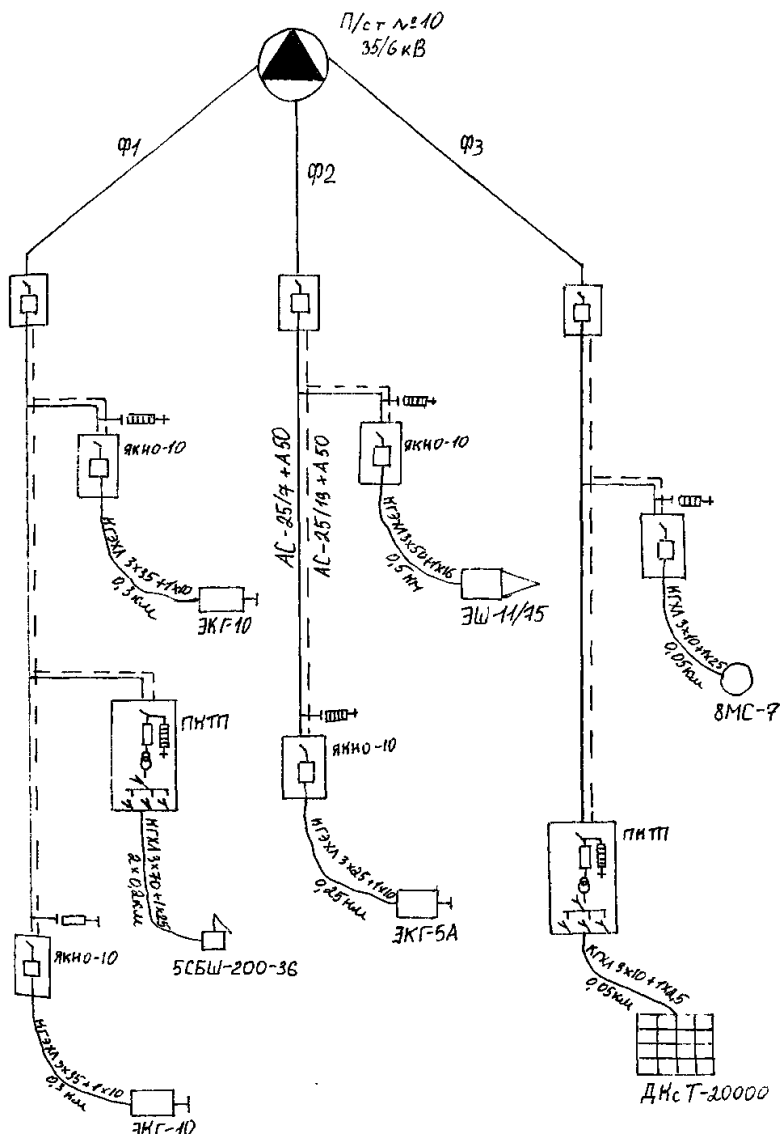


Рисунок 10.1 – Принципиальная схема электроснабжения

					ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	10. Электроснабжение карьера					
Разработ.	Каленов В.С.							Лит	Лист	Листов
Разработ.	Земченков А.А.							У	70	
Консульт.	Мартьянов В.Л.							КузГТУ		
Руковод.	Мартьянов В.Л.							гр.ГОс-171.2		
Зав. Кафедрой	Шахманов В.Н.									

- На участках открытых горных работ проектом предусматривается наличие:
- схемы электроснабжения, нанесенной на план горных работ. На схеме указываются силовые сети, места расположения электроустановок (трансформаторных подстанций, распределительных устройств и т.п.);
 - принципиальной однолинейной схемы с указанием силовых сетей, электроустановок (трансформаторных подстанций, распределительных устройств и т.п.), род тока, сечения проводов и кабелей, их длины, марки, напряжения и мощности каждой установки, всех мест заземления, расположения защитной и коммутационной аппаратуры, установок тока максимальных реле и номинальных токов плавких вставок предохранителей, установок тока и времени срабатывания защит от однофазных замыканий на землю, токов короткого замыкания в наиболее удаленной точке защищаемой линии;
 - отдельной схемы электроснабжения для сезонных электроустановок перед вводом их в работу.

Лиц, ответственных за безопасную эксплуатацию электроустановок, предусматривается обучить и аттестовать на знание правил безопасной эксплуатации электроустановок.

Персонал, допускаемый к работе с электротехническими устройствами, электрифицированным инструментом или соприкасающийся по характеру работы с электроприводом машин и механизмов, обязан иметь квалификационную группу по электробезопасности.

Всех работников разреза «Заречный» проектом предусматривается обучить способам освобождения пострадавших от действия электрического тока, оказания первой помощи пострадавшему от действия электрического тока и других травмирующих факторов.

Все передвижные электроустановки до 1000 В, получающие питание от трансформаторов с изолированной нейтралью, предусматривает быстросрабатывающую защиту от утечек тока на землю (корпус) с автоматическим отключением электроустановки в случае возникновения в ней опасности поражения электрическим током, при этом общее время отключения более 200мс.

Исправность действия (срабатывания) реле утечки тока проверяется каждой сменой, перед началом работы. Проверка реле утечки тока в комплекте с автоматом на время их срабатывания производить в сроки, установленные лицом, ответственным за безопасную эксплуатацию электроустановок, но не реже одного раза в шесть месяцев, а также при его первоначальной установке на машину или при перестановке с машины на машину. При этом периодичность проверки реле утечки тока-не реже одного раза в десять дней для реле утечки внутри экскаваторов. Результаты проверки реле утечки тока в комплекте с автоматом на время срабатывания необходимо заносить в специальный журнал.

Для исключения самозапуска механизмов после подачи напряжения питания, проектом предусматривается оборудовать все электроприводы экскаваторов и насосов электрической блокировкой.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

Заземление работающих стационарных и передвижных электроустановок на разрезе «Заречный» напряжением до 1000 В и выше предусматривается общим.

Общая сеть заземления стационарных и передвижных машин и механизмов выполняется путем непрерывного электрического соединения между собой заземляющих проводников и заземляющих жил гибких кабелей, в соответствии с действующими требованиями к устройству и эксплуатации защитного заземления электроустановок угольных разрезов.

В качестве главных заземлителей планируется использовать заземлители подстанций напряжением 35/6кВ, ЛП 6 кВ и естественные заземлители.

Работа экскаваторов вблизи ВЛ, находящихся под напряжением, допускается в том случае, когда расстояние по воздуху от подъемной или выдвинутой части в любом ее положении, в том числе и при наибольшем допускаяемом конструкцией подъеме или боковом вылете, до ближайшего провода, находящегося под напряжением, будет не менее 2м.

Все воздушные и кабельные ЛЭП в границах опасных зон на время взрыва необходимо отключать. После взрыва перед выключением ЛЭП необходимо произвести осмотр, а выявленные повреждения устранить.

В местах пересечения с автомобильными дорогами кабели в целях защиты от повреждений следует прокладывать в трубах, коробах, желобах и т.д.

Для очистки электротехнического оборудования от грязи и отложений проектом предусмотрено использование пожароопасных моющих составов.

Ремонт экскаваторов разрешается производить на рабочих площадках уступов, при этом указанные механизмы следует размещать вне зоны возможного обрушения. Площадки планируются и оборудуются подъездными путями.

Для осветительных сетей на участке, а также для стационарных световых точек на передвижных машинах, механизмах и агрегатах запроектирована электрическая система с изолированной нейтралью при линейном напряжении не выше 220 В.

Ремонт осветительной сети (замена крюков, штырей и изоляторов, перетяжка проводов и др.) необходимо производить при снятом напряжении.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

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.

Таблица 11

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 11.1.

					ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ		
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>			
<i>Разработ.</i>	<i>Каленов В.С.</i>				11. Охрана труда и промышленная безопасность.		
<i>Разработ.</i>	<i>Земченков А.А.</i>						
<i>Консульт.</i>	<i>Мартьянов В.Л.</i>						
<i>Руковод.</i>	<i>Мартьянов В.Л.</i>						
<i>Зав. Кафедрой</i>	<i>Шахманов В.Н.</i>						
					<i>Лит</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
					У	73	
					КузГТУ гр.ГОс-171.2		

Таблица 11.1

ОПФ	Основные меры по предотвращению фактора	Раздел, в котором предусмотрены меры
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	52
2. Падение предметов	Не подходить близко к движущемуся транспорту, не стоять под грузом, обходить места возможного обрушения, пользоваться предохранительными средствами	42
3. Падение человека	Устройство лестниц на бортах, поддерживающих устройств, предохранительные пояса, освещение опасных мест	40
4. Поражение электрическим током	-при обслуживании электроустановок должны применяться защитные средства;	492
	-плавкие вставки должны быть опробованы заводом-изготовителем;	498
	-должно иметься общее заземление	509
5. Силовое воздействие взрыва	- определение радиуса опасной зоны; - устройство укрытий для взрывников на время взрывных работ; - выставление постов охраны; - утвержденный проект массового взрыва	12
6. Термический и химический ожоги	- выполнение противопожарных мер;	178
	- вести контроль;	200
	- ограждающие устройства	203
7. Обморожение	- устройство на горных работах передвижных вагончиков; - установка на оборудовании электрообогревателей	201
8. Машины и механизмы	- устройство ограждений;	206
	- не находиться в радиусе действия ковша и поворотной платформы	225
9. Транспортные средства	- автомобильные дороги должны регулярно очищаться от просыпей;	427
	- транспортные средства должны быть в технически исправном состоянии;	429
	- параметры автодорог должны соответствовать ПТЭ автотранспорта и СНиП	423
10. Удушье, отравляющие вещества	- проветривание после массового взрыва	12

					ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Перечень аварий и меры по их предупреждению приведены в таблице 11.2.

Таблица 11.2

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.

Меры безопасности при работе с ВМ

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 зарядке 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/м³, аммиачной селитры - 10 мг/м³. 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.

Организация работ при ликвидации отказавших зарядов

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

					ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

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 горно-транспортного 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.

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:

1. Детонирующий шнур 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 ДШ 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 иницируемых устройств, не более 3-х волноводов в один пазу;

					ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

- свободные концы иницилируемых 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 капсуль – детонатору.

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.

Перечень мер по предотвращению вредных производственных факторов приведен в таблицы 11.3.

Таблица 11.3

ВПФ	Основные меры по предотвращению фактора	Раздел, в котором предусмотрены меры
1. Вредные газы	<ul style="list-style-type: none"> –производить проветривание; –производить контрольные замеры загазованных мест 	8.2; 11
2. Метеоусловия	<ul style="list-style-type: none"> – устройство водоотводных канав; – оборудование рабочих мест обогревателями 	7.2; 9
3. Шум	<p>В целях снижения шумовых и вибрационных нагрузок, действующих на обслуживающий персонал:</p> <ul style="list-style-type: none"> – должен быть качественно выполнен монтаж оборудования; 	8.1; 9
4. Вибрация	<ul style="list-style-type: none"> – при работе должны соблюдаться технические условия эксплуатации – запрещается работа машин и механизмов с нарушенной балансировкой; – необходима звукоизоляция кабин; – установка противовибрационных кресел 	8.3; 8.4

5. Пыль	–орошение забоев в процессе экскавации; –орошение открытых поверхностей горных выработок в процессе эксплуатации; –полив водой технологических автодорог; –исправное состояние пылеуловителей буровых станков	8.4
6. Недостаточная освещенность	Обеспечивать освещение рабочих мест в соответствии с ПБ ОР	10

11.4. Проветривание карьера

11.4.1. Определение параметров естественного проветривания

а) Строим характерные профили, совпадающие с ветром расчетного направления;

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

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

– среднее значение глубины расположения точки встречи внешней границы струи с бортом или дном карьера при взаимно противоположных направлениях, м;

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

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

$$H_{гр.g} = \frac{(30+30)}{2} = 30 \text{ м}; H_{гр.h} = \frac{(60+60)}{2} = 60 \text{ м}; H_{гр.i} = \frac{(90+90)}{2} = 90 \text{ м};$$

$$H_{гр.j} = \frac{(120+120)}{2} = 120 \text{ м}; H_{гр.k} = \frac{(120+150)}{2} = 135 \text{ м}; H_{гр.l} = \frac{(100+110)}{2} = 105 \text{ м};$$

$$H_{гр.m} = \frac{(110+120)}{2} = 115 \text{ м}; H_{гр.i} = \frac{(90+90)}{2} = 90 \text{ м}; H_{гр.h} = \frac{(60+60)}{2} = 60 \text{ м};$$

$$H_{гр.g} = \frac{(30+30)}{2} = 30 \text{ м.}$$

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

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

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

где, $X_{с.g}, X_{с.g}$, – значения абсциссы соответственно 0, 1, ..., n -го профилей, м;

$n+2$ – число профилей включая и нулевые.

										Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ					

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

Нулевой профиль – это профиль, где нет рециркуляции.

11.4.2. Определение баланса вредностей в атмосфере разреза.

а) Определяется баланс поступления вредностей от внутренних источников

$$G_{\text{общ}} = \sum G_{\text{л}} + \sum G_{\text{т}}, \text{ г/с}$$

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;

$$\sum G = n_1 \cdot k_{o1} \cdot q_1 + \dots + n_n \cdot k_{on} \cdot q_n$$

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 $G_n^{\beta_2}$ и автомобилями $G_n^{\alpha_2}$ определится:

$$G_n^b = n^b \cdot k_o^b \cdot q^b, \quad G_n^{\beta_2} = n^{\beta_2} \cdot k_o^{\beta_2} \cdot q^{\beta_2}, \quad G_n^{\alpha_2} = n^{\alpha_2} \cdot k_o^{\alpha_2} \cdot q^{\alpha_2}$$

где $n^b, n^{\beta_2}, n^{\alpha_2}$ – число буровых станков, экскаваторов и автосамосвалов, находящихся в зоне рециркуляции шт.;

$q^b, q^{\beta_2}, q^{\alpha_2}$ – интенсивность выделения пыли буровым станком, экскаватором, автосамосвалом мг/с;

$k_o^b, k_o^{\beta_2}, k_o^{\alpha_2}$ – коэффициент одновременной работы бур-станков, экскаваторов, автосамосвалов с постоянной интенсивностью выделения пыли

$$k_o^b = \frac{n_p^b}{n^b} = \frac{1}{1} = 1, \quad k_o^{\beta_2} = \frac{n_p^{\beta_2}}{n^{\beta_2}} = \frac{2}{3} = 0,7, \quad k_o^{\alpha_2} = \frac{n_p^{\alpha_2}}{n^{\alpha_2}} = \frac{4}{8} = 0,5$$

где $n_p^b, n_p^{\beta_2}, n_p^{\alpha_2}$ – число работающих буровых станков, экскаваторов, автосамосвалов, шт.

$$G_n^b = 1 \cdot 1 \cdot 0,08 = 0,08 \text{ г/с}, \quad G_n^{\beta_2} = 3 \cdot 0,7 \cdot 1 = 2,1 \text{ г/с}, \quad G_n^{\alpha_2} = 8 \cdot 0,5 \cdot 3,5 = 14 \text{ г/с.}$$

Суммарная интенсивность поступления пыли от внутренних источников определится:

$$G_{\text{общ}} = G_n^b + G_n^{\beta_2} + G_n^{\alpha_2} = 0,08 + 2,1 + 14 = 16,8 \text{ г/с}$$

Интенсивность поступления вредных газов от автосамосвалов в зону рециркуляции карьера

$$G_r^{\alpha_2} = n_{\alpha_2} \cdot k_{ог}^{\alpha_2} \cdot q_o$$

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ	
						Лист

где q_0 – интенсивность выделения вредных газов автосамосвалами, работающими под нагрузкой, мг/с

$$k_{ог}^{a_2} = 1 - \frac{n_p^{a_2} \cdot (q_0 - q_x)}{n_{a_2} \cdot q_0}$$

где $k_{ог}^{a_2}$ – 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:

$$k_{co}^{a_2} = 1 - \frac{4 \cdot (0,264 - 0,132)}{8 \cdot 0,264} = 0,75, \quad G_{co}^{a_2} = 8 \cdot 0,75 \cdot 0,264 = 1,58 \text{ г/с.}$$

– по окислам азота:

$$k_{no}^{a_2} = 1 - \frac{4 \cdot (0,039 - 0,031)}{8 \cdot 0,039} = 0,9, \quad G_{no}^{a_2} = 8 \cdot 0,9 \cdot 0,039 = 0,28 \text{ г/с.}$$

– по акролеину:

$$k_{акр.}^{a_2} = 1 - \frac{4 \cdot (0,018 - 0,011)}{8 \cdot 0,018} = 0,81, \quad G_{акр.}^{a_2} = 8 \cdot 0,81 \cdot 0,018 = 0,11 \text{ г/с.}$$

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

$$G_{общ.co} = G_{co}^{a_2} = 1,58 \text{ г/с}; \quad G_{общ.no} = G_{no}^{a_2} = 0,28 \text{ г/с}; \quad G_{общ.акр.} = G_{акр.}^{a_2} = 0,11 \text{ г/с.}$$

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

б) Определяется баланс поступления вредностей от внешних источников

$$G_{общ} = \sum m_1 \cdot G_{л} + \sum m_2 \cdot G_{т} + \sum m_3 \cdot G_{тв}$$

где $G_{л}$, $G_{т}$, $G_{тв}$ – 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:

$$G_n^{a_1} = n_{a_1} \cdot k_o^{a_1} \cdot m_1 \cdot q_{a_1};$$

где n_{a_1} – количество автосамосвалов, шт.;

$k_o^{a_1}$ – коэффициент одновременности работы;

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

q_{a_1} – интенсивность выделения пыли автосамосвалом, мг/с.

$$G_n^{a_1} = 11 \cdot 0,75 \cdot 0,7 \cdot 3 = 17,3 \text{ г/с.}$$

Суммарная интенсивность источников поступления вредных газов равна

$$G_n^{общ} = G_n^{a_1} = 17,3 \text{ г/с}$$

Интенсивность поступления в зону рециркуляции карьера вредных газов от автосамосвалов

$$G_r^{a_1} = n_{a_1} \cdot k_o^{a_1} \cdot m_1 \cdot q_o;$$

					<i>Лист</i>
<i>ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ</i>					
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	

- по окиси углерода: $G_{\text{co}}^{\alpha_1} = n_{\alpha_1} \cdot k_o^{\alpha_1} \cdot m_1 \cdot q_{\text{о co}} = 11 \cdot 0,75 \cdot 0,7 \cdot 0,264 = 1,52 \text{ г/с}$;
- по окислам азота: $G_{\text{но}}^{\alpha_1} = n_{\alpha_1} \cdot k_o^{\alpha_1} \cdot m_1 \cdot q_{\text{о но}} = 11 \cdot 0,75 \cdot 0,7 \cdot 0,039 = 0,2 \text{ г/с}$;
- по акролеину: $G_{\text{акр}}^{\alpha_1} = n_{\alpha_1} \cdot k_o^{\alpha_1} \cdot m_1 \cdot q_{\text{о акр}} = 20 \cdot 0,75 \cdot 0,7 \cdot 0,018 = 0,1 \text{ г/с}$.

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

- по окиси углерода: $G_{\text{co}}^{\text{общ}} = G_{\text{co}}^{\alpha_1} = 1,52 \text{ г/с}$
- по окислам азота: $G_{\text{но}}^{\text{общ}} = G_{\text{но}}^{\alpha_1} = 0,2 \text{ г/с}$
- 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:

$$G_{\text{общ}} = G_{\text{общ}}^{\text{внутр.}} + G_{\text{общ}}^{\text{внеш.}} ;$$

- 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;

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

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

- 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;

- 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:

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

- за пределами зоны рециркуляции:

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

Сравниваем уровень загрязнения C_p^n и C^n с ПДК пыли при содержании в ней 10% SiO_2 ($C_d^n = 2 \text{ мг/м}^3$); $C_p^n < C_d^n$, $C^n < C_d^n$.

б) концентрация окиси углерода:

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

										Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ					

– 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 ($C_d^{CO} = 20 \text{ мг/м}^3$); $C_p^{CO} < C_d^{CO}$, $C^{CO} < C_d^{CO}$.

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 ($C_d^{NO} = 5 \text{ мг/м}^3$);

$$C_p^{NO} < C_d^{NO}, C^{NO} < C_d^{NO}.$$

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 ($C_d^{\text{акр}} = 0,2 \text{ мг/м}^3$); $C_p^{\text{акр}} < C_d^{\text{акр}}$, $C^{\text{акр}} < C_d^{\text{акр}}$.

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

11.5. Противопожарная защита

На ОАО СУЭК-Кузбасс «Заречный» ответственность за противопожарную безопасность несет руководитель предприятия. Согласно «Типовых и ведомственных правил пожарной безопасности» приказом по разрезу назначаются лица, ответственные за организацию противопожарной безопасности в службах, цехах и на участках.

Противопожарный режим карьера определяется комплексом требований пожарной безопасности, устанавливаемых существующими правилами и инструкциями с целью предупреждения пожаров.

Профилактические меры пожарного режима включают содержание в порядке проходов и путей эвакуации людей, систематическую уборку рабочих мест и помещений, контроль за условиями хранения угля, ГСМ, правил пользования открытым огнем.

Первичными средствами тушения пожаров являются внутренние пожарные краны, песок, лопаты, топоры, багры, огнетушители. На каждом рабочем месте предусматривается в достаточном количестве средств

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ				

пожаротушения, на промплощадке установлен противопожарный водовод, закрытый резервуар с водой, в помещениях установлены гидранты.

Противопожарная защита осуществляется по специальному проекту, разработанному на основе «Руководству по использованию комплекса техногенных мероприятий для профилактики и тушения пожаров на разрезах» (Челябинск, 1994 год).

11.6. План ликвидации аварий

1. План ликвидации аварий (ПЛА) разрабатывается на разрезы, участки шахт и другие объекты угольной промышленности, на которых ведутся открытые горные работы, аварии на которых сопряжены с реальной угрозой для жизни людей, сохранности производственных объектов, населённых пунктов или экологическими бедствиями.

В ПЛА следует учитывать возможные нарушения производственных процессов и режимы работы машин и оборудования, а также отключения электроэнергии, освещения, воды, пара, предупреждение и тушения 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 указываются система оповещения производственного персонала.

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

3. обучение специалистов порядку организации и проведения аварийно-спасательных работ техническим руководителем производственного объекта, а рабочих – руководитель соответствующего производственного подразделения. Обучения проводят не позднее за 10 дней до ввода ПЛА в действие с соответствующей регистрацией в актах ПЛА рабочих и специалистов под роспись. Допускается регистрация об ознакомлении, а 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, внесённым 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 аварий.

Руководитель работ по ликвидации аварий согласовывает действия привлечённых сил и средств сторонних организаций.

					ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

11.6.1. Распределение обязанностей между лицами, участвующими в ликвидации аварии

При получении сигнала об аварии на разрезе «Заречный» горный диспетчер (начальник смены) руководствуется «Планом ликвидации аварий», где определен порядок оповещения структур, содержащим список должностных лиц и учреждений, которые должны быть немедленно извещены об аварии на предприятии:

- Вызвать О ВГСВ ПВГСО;
- Вызвать и направить на место аварии членов ВГК (при необходимости);
- Вызвать МБЭР (при необходимости);
- Вызвать ОГПС (при необходимости);
- Вызвать скорую помощь (при необходимости);
- Оповестить персонал об аварии по радиосвязи;
- Отключить электроэнергию (фидер) на аварийном объекте участка, обесточить горнотранспортное оборудование, находящееся рядом с очагом пожара согласно таблице фидеров;
- Оградить опасную зону, выставить посты (по согласованию с руководителем работ по ликвидации аварии);
- Вывести людей из опасной зоны по технологической дороге в безопасную сторону и приступить к оказанию первой медицинской помощи пострадавшим.
- Назначить из числа инженерно-технических работников или рабочих проинструктированное сопровождающее лицо, которое обязано встретить и сопроводить вызванные аварийно-спасательные формирования к месту аварии;
- До прибытия ответственного руководителя работ по ликвидации аварии или лица, его замещающего, руководить аварийно-спасательными работами согласно соответствующей позиции плана ликвидации аварий.
- До прибытия ответственного руководителя работ по ликвидации аварии или лица, его замещающего, вести «Оперативный журнал по ликвидации аварии» или назначить ответственное лицо, которое будет вести «Оперативный журнал по ликвидации аварии»;
- По прибытии ответственного руководителя работ по ликвидации аварии или лица, его замещающего, доложить о принятых мерах по спасению людей и ликвидации (локализации) аварии;
- В дальнейшем выполнять распоряжения ответственного руководителя работ по ликвидации аварии или лица, его замещающего.

В состав информации, передаваемой при оповещении, предусмотрено включать: сведения о месте аварии и ее характере; порядок дальнейших действий персонала по ее оперативной ликвидации; сведения о количестве людей, находящихся в зоне аварии и о безопасном маршруте вывода их из зоны аварии, а также, при наличии пораженных людей – сведения об их количестве.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

Руководитель по локализации и ликвидации последствий аварии - главный инженер обязан:

- При получении сообщения об аварии немедленно прибывает на командный пункт (КП) и приступает к выполнению мероприятий, предусмотренных в оперативной части ПЛА (в первую очередь по спасению людей, застигнутых аварией).

- Проверяет, вызваны ли подразделения аварийно – спасательной службы, пожарная команда, бригада скорой медицинской помощи, обеспечено ли оповещение производственного персонала объекта об аварии.

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

- Проверяет выполнение других мероприятий ПЛА, руководит работами согласно ПЛА.

- Ставит задачу Руководителю аварийно – спасательных работ, обеспечивает сопровождение подразделений к аварийным объектам.

- Информировывает Руководителя аварийно – спасательных работ о возможных осложнениях при ведении аварийно-спасательных работ (наличие на объекте опасных веществ, электроэнергии, отсутствие освещения и т.д.).

- Принимает и анализирует информацию о ходе спасательных работ, отдает распоряжения по организации взаимодействия служб производственного объекта. Согласовывает действия привлеченных сил и средств сторонних организаций, привлекаемых к ликвидации аварии.

- Руководит работами всех лиц и организаций, участвующих в спасении людей, застигнутых аварией и ликвидации аварии.

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

- Организует ведение оперативного журнала по ликвидации аварии (поручает одному из ИТР ведение оперативного журнала).

- Принимает информацию о ходе спасательных работ и проверяет действия отдельных лиц административно - технического персонала по спасению людей и ликвидации аварии.

- Организует работу КП и совместно с командиром аварийно-спасательного формирования (ВГСЧ) разрабатывает оперативный план по спасению людей и ликвидации аварии, вступающий в действие после реализации мероприятий ПЛА.

Ответственный руководитель ликвидации аварии и командир аварийно-спасательного формирования (ВГСЧ), в вопросах организации аварийно-спасательных работ руководствуются «Уставом ВГСЧ по организации и ведению горноспасательных работ». При привлечении для выполнения специальных аварийно-спасательных работ, иных аварийно-спасательных формирований, руководствуется также документами, регламентирующими ведение специальных аварийно-спасательных работ, действующих в этих формированиях.

Находится постоянно на командном пункте ликвидации аварии до полного выполнения всех мероприятий, предусмотренных ПЛА и последующими оперативными планами.

При ликвидации продолжительных аварий Ответственный руководитель по ликвидации аварии имеет право временно оставлять КП, назначив вместо себя заместителя, подготовленного для выполнения обязанностей по руководству ликвидацией аварией. О принятом решении делается необходимая запись в Оперативном журнале по ликвидации аварии.

При необходимости личного присутствия на месте аварии, должен сообщить о месте своего нахождения заместителю, оставленному вместо себя на командном пункте, для выполнения обязанностей по руководству ликвидацией аварией, при этом между ними должна осуществляться постоянная радиосвязь.

Составляет график работ административно-технического персонала и рабочих, если авария имеет затяжной характер.

Примечание:

1. Распоряжения руководителя по ликвидации аварии в период ликвидации аварии являются обязательными для всего персонала предприятия.

2. Все лица, задействованные в ликвидации аварии, обязаны докладывать ответственному руководителю по ликвидации аварии о своих действиях и результатах действий.

Руководитель аварийно-спасательных работ – командир подразделения специализированного профессионального аварийно-спасательного формирования обязан:

- При получении сообщения об аварии немедленно прибывает на командный пункт (КП).

- Выполнять задания ответственного руководителя работ по ликвидации аварии.

- Систематически информировать ответственного руководителя работ по ликвидации аварии о ходе спасательных работ.

- Обеспечивать заправку автотранспортной техники подразделений пожарной охраны, осуществлять замену неисправной техники или её срочный ремонт.

- Обеспечивать доставку необходимых материалов для ликвидации аварии.

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

- Выполнять расстановку постов охраны у аварийного объекта.

- Обеспечивать дежурство производственного персонала для выполнения срочных поручений.

- Осуществлять разработку графика движения и обеспечивать оперативный контроль за работой автотранспорта, занятого на ликвидации аварии.

Руководитель работ по ликвидации аварии и командир военизированного аварийно-спасательного формирования в случае аварии на предприятии должны принимать меры по защите жизни и здоровья работников,

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ

Лист

участующих в аварийно-спасательных работах.

Конкретные меры обеспечения безопасных условий определяются «Уставом по организации и ведению аварийно-спасательных работ», «Инструкциями по мерам безопасности при ведении аварийно-спасательных работ», «Оперативными планами по ликвидации аварий» и иными документами.

В случае разногласия между командиром аварийно-спасательного формирования и ответственным руководителем работ по локализации и ликвидации последствий аварии, обязательным для выполнения является решение ответственного руководителя работ по локализации и ликвидации последствий аварии.

Командир подразделения военизированного аварийно-спасательного формирования – руководитель аварийно-спасательных работ обязан выполнить принятое решение.

Если указанное решение противоречит Уставу аварийно-спасательного формирования, в части выполнения «Закона промышленной безопасности, опасных производственных объектов» о защите жизни и здоровья работников, участвующих в локализации и ликвидации последствий аварии, данное решение не выполняется, особое мнение руководителя горноспасательных работ записывается в Оперативном журнале по ликвидации аварии.

Руководитель аварийно-спасательных работ имеет право допускать риск и отступления от Устава, лишь в том случае, когда проводимые работы осуществляются исключительно в целях спасения людей.

Начальник пожарной части, привлекаемой для тушения пожара обязан:

- По прибытии на предприятие поступает в распоряжение ответственного руководителя ликвидации аварии, принимает участие в работе командного пункта.
- Организовывать работу пожарных частей (частей аварийно-спасательного формирования) в соответствии с планом ликвидации аварии и полученным заданием ответственного руководителя ликвидации аварии.
- Систематически информировать ответственного руководителя ликвидации аварии о действиях пожарных частей.
- Привлекать дополнительные силы и средства пожарных частей (частей аварийно-спасательного формирования) для выполнения задания по ликвидации аварии без согласования с другими лицами.

Директор организации обязан:

- Немедленно прибыть на командный пункт и доложить о своем прибытии ответственному руководителю работ по ликвидации аварии.
- Организовать проверку оставшихся на объекте и ушедших с него людей.
- По требованию ответственного руководителя работ, решать вопросы, связанные с привлечением сторонних организаций и предприятий (в необходимых случаях) для проведения спасательных работ и ликвидации аварии.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ</i>		<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>			

- Решать вопросы финансирования, связанные с проведением спасательных работ и ликвидации аварии.

- Решать вопросы с вышестоящей организацией о выделении технической и хозяйственной помощи (при необходимости)

- Получать информацию у ответственного руководителя работ по ликвидации аварии о характере аварии и ходе спасательных работ и в свою очередь информировать соответствующие организации.

- Организовать медицинскую помощь пострадавшим.

- Организовать питание личного состава аварийно-спасательных формирований и производственного персонала, задействованных на ликвидации аварии.

- Предоставлять спасателям помещения для отдыха и базы.

- Принимать меры по переброске на аварийный объект людей; машин, оборудования и материалов, необходимых для ликвидации аварии.

Линейный персонал аварийного участка обязан:

- При получении сообщения об аварии обязан выдать распоряжение персоналу на рабочих местах о немедленном спасении людей и выводу людей (техники) из пределов опасной зоны.

- Сообщить начальнику смены о месте аварии, масштабе, наличии пострадавших, о степени разрушения (оборудования, зданий, сооружений).

- Поддерживать с ним постоянную связь (по радиации или по телефону - в зависимости от ситуации).

- Немедленно прибыть на место аварии для организации первой доврачебной помощи пострадавшим, вывода людей и техники за пределы опасной зоны. Первую доврачебную помощь оказывать до прибытия бригады скорой медицинской помощи или реанимационной бригады ВГСЧ.

- Принять необходимые меры по локализации и дальнейшему нераспространению аварии:

– выставить посты охраны опасной зоны;

– встретить прибывшие аварийно-спасательные формирования, доложить о характере аварии, наличии пострадавших, тяжести травм;

– указать прибывшим аварийно-спасательным формированиям ближайшие пути передвижения к месту аварии;

– указать пожарной команде ближайшие места забора воды, краны и гидранты.

- По прибытии ответственного руководителя работ по ликвидации аварии или лица его замещающего, а также начальника производственного участка доложить о принятых мерах по спасению людей и ликвидации (локализации) аварии.

- В дальнейшем выполнять распоряжения ответственного руководителя работ по ликвидации аварии или лица его замещающего.

- Прибывает на аварийный объект для обеспечения оперативных переключений в сетях электро, тепло- и водоснабжения по распоряжению руководителя работ по ликвидации аварии или лица, его замещающего.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ					

Руководитель структурного подразделения, в котором произошла авария обязан:

- При получении сообщения об аварии обязан немедленно прибыть на командный пункт и доложить о своем прибытии ответственному руководителю работ по ликвидации аварии или лицу, его замещающему.

- По распоряжению ответственного руководителя работ по ликвидации аварии или лица, его замещающего, прибыть на производственный участок для организации работ по дальнейшей ликвидации (локализации) очага аварии.

- Провести сверку производственного персонала, направленного на работу и вышедшего с аварийного объекта.

- Определить опасную зону распространения очага аварии, принять меры по выводу из нее людей, не участвующих в ликвидации аварии, и оборудования.

- Оградить опасную зону от проникновения в нее посторонних лиц, не связанных с ликвидацией аварии, проинструктировать постовых.

- При необходимости организовать аварийно-технические бригады из числа работников производственного участка в помощь аварийно-спасательным формированиям.

- При необходимости обеспечить дежурство рабочих производственного участка для выполнения срочных поручений.

- Поддерживать постоянную связь (по радиации или по телефону) с ответственным руководителем работ по ликвидации аварии или лицом, его замещающим.

- В дальнейшем выполнять распоряжения ответственного руководителя работ по ликвидации аварии или лица, его замещающего.

- Обеспечивать выделение и направление на аварийный объект необходимого количества спецтехники для ликвидации аварии.

Главный электромеханик обязан:

- При получении сообщения об аварии обязан немедленно прибыть на командный пункт и доложить о своем прибытии ответственному руководителю работ по ликвидации аварии или лицу, его замещающему.

- По распоряжению ответственного руководителя работ по ликвидации аварии или лица, его замещающего, прибыть на производственный участок для организации бесперебойной подачи электрической энергии или ее отключения (в соответствии с позицией плана ликвидации аварии).

- Организовать обеспечение аварийных работ дополнительными механизмами и оборудованием.

- Поддерживать постоянную связь (по радиации или по телефону) с ответственным руководителем работ по ликвидации аварии или лицом, его замещающим.

- При необходимости представить, пополненную на момент аварии схему электроснабжения разреза, нанесенную на план горных работ.

- Докладывать ответственному руководителю работ по ликвидации аварии о выполненных распоряжениях.

- Находиться в определенном месте и докладывают ответственному руководителю работ по ликвидации аварии о всех своих действиях.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

- Организовать бригады и устанавливать постоянное дежурство электрослесарей, машинистов крана, слесарей по ремонту оборудования и др. для выполнения работ по ликвидации аварии.

- Извещать подстанцию, питающую организацию электроэнергией, об аварии и необходимости бесперебойной подачи или отключении электроэнергии (в зависимости от позиции ПЛА).

- Обеспечивать исправное действие телефонной связи.

Заместитель главного инженера по производственному контролю обязан:

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

- Выполнять распоряжения и задания ответственного руководителя работ.

- Контролировать выполнение мероприятий по защите работников предприятия, принимающих участие в ликвидации аварии.

- Информировать участников ликвидации аварии о наличии и месте расположения на аварийном объекте ядовитых веществ и других опасных участках, на которых могут произойти взрывы и выбросы.

Начальник материального склада, склада ГСМ обязан:

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

- По распоряжению ответственного руководителя работ по ликвидации аварии выехать на материальный склад и обеспечить непрерывное (при необходимости) дежурство ИТР на материальном складе.

- Обеспечить круглосуточную работу материального склада, организовать доставку необходимых материалов, ГСМ, обеспечить выдачу материалов и оборудования, находящегося на складе, для ликвидации аварии по требованию ответственного руководителя.

Начальник участка охраны обязан:

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

- Обеспечить выдачу специальных пропусков и следить за тем, чтобы вход людей на объект производился по этим пропускам.

- Организовать своевременный и быстрый вход аварийно-спасательных отделений.

- Ставить специальные посты у всех выходов.

- Обеспечить учет всех ушедших с предприятия людей и особый учет выходящих с аварийного объекта.

- В случае необходимости направлять людей, вышедших с аварийного участка к ответственному руководителю работ по ликвидации аварии.

- Обеспечивать поддержание общественного порядка на предприятии во время ликвидации аварии.

- Выделять по распоряжению ответственного руководителя работ по ликвидации аварии, требуемое количество сотрудников службы охраны, для реализации мероприятий ПЛА (доставка оборудования, вскрытие помещений, и др.)

					ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Заведующий медицинским пунктом обязан:

- Немедленно прибыть на командный пункт и доложить о своем прибытии ответственному руководителю работ по ликвидации аварии.
- Находиться в медпункте в готовности к выезду на аварийный объект с набором медикаментов для оказания помощи пострадавшим на месте по указанию ответственного руководителя.
- Организовать отправку пострадавших в больницу, а также в случае необходимости непрерывное дежурство медицинского персонала на время аварии.
- Организовать медицинскую помощь пострадавшим, доставку необходимых медикаментов и медицинского оборудования (носилки и др.)

Специалист по ГО и ЧС обязан:

- Немедленно прибыть на командный пункт и доложить о своем прибытии ответственному руководителю работ по ликвидации аварии.
- Организовать создание и поддержание в готовности пункта управления, средств связи и освещения, а также оповещения работников об угрозе стихийного бедствия.
- Принимать участие в разработке и осуществлении плана повышения устойчивости работы объекта, а также в восстановлении производственной деятельности объекта.
- Обеспечивать своевременное оповещение руководящего, командно-начальствующего состава (КСЧ), штаба, служб ГО и ЧС о проведенных мероприятиях и приведении в готовность органов управления, сил и средств КСЧ.
- В случае необходимости организовать разведку, наблюдение и контроль на объекте, проводит сбор и обобщение данных обстановки и вносит предложения председателю КСЧ.

Должностные лица сторонних организаций обязаны:

- Немедленно прибыть на командный пункт и доложить о своем прибытии ответственному руководителю работ по ликвидации аварии.
- Оказывать помощь в ликвидации аварии, выполняя оперативные задания ответственного руководителя работ по ликвидации аварии.

11.6.2. Правила поведения работников разреза при аварии

1. Все работники предприятия должны знать правила поведения в аварийной обстановке, места расположения противоаварийных средств, средств защиты, а также уметь пользоваться ими.
2. Во всех аварийных случаях, работники предприятия должны обезопасить себя и окружающих людей, а потом по возможности, принять необходимые меры по локализации и ликвидации последствий аварии.
3. Лица, находящиеся на рабочем месте и заметившие признаки аварии, обязаны немедленно сообщить об этом надзору участка (цеха) и горному диспетчеру и принять необходимые меры (по возможности) по локализации и ликвидации последствий аварии.

										Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ					

4. При обнаружении очага пожара необходимо сообщить надзору участка (цеха) и горному диспетчеру и приступить к тушению пожара первичными средствами пожаротушения, а при возгорании электрических сетей отключить подачу электроэнергии на аварийные агрегаты.

5. В случаях оползней, обрушения бортов, уступов, забоев необходимо перегнать горнотранспортное оборудование и механизмы в безопасное место и сообщить о случившемся надзору участка и горному диспетчеру, принять меры по освобождению пострадавших, находящихся под завалом.

6. При затоплении забоя водой необходимо, по возможности, отогнать в безопасное место горнотранспортное оборудование и механизмы и сообщить надзору участка и горному диспетчеру.

7. При загазованности горных выработок необходимо выйти самим и вывести людей в безопасное место, выставить знак, запрещающий вход в опасную зону и сообщить об аварии надзору участка и горному диспетчеру.

8. В случае стихийного бедствия или диверсии, необходимо немедленно сообщить надзору участка и горному диспетчеру и принять все возможные меры по ликвидации последствий и спасению людей.

11.6.3. Мероприятия, направленные на обеспечение безопасности населения

1. В случае возникновения аварийных ситуаций на опасных производственных объектах, создающих угрозу жизни и здоровью людей, проживающих в близлежащих населенных пунктах, производится оповещение населения:

- оповещается администрация населенных пунктов по телефону, а в случае необходимости с помощью посыльных;
- привлекается внимание населения путем включения звуковой сирены, сигналов транспортных средств, передается информация с помощью посыльных;
- производится оповещение населения по радио- и телевидению.

2. В случае необходимости люди укрываются в защитных сооружениях, представляющих собой подвальные и полуподвальные помещения производственных, общественных и жилых зданий.

3. В случае необходимости производится рассредоточение и эвакуация населения в загородной зоне, расположенной за пределами зоны возможного воздействия последствий аварии на опасном производственном объекте. Выделяется служебный транспорт (автобусы, вахты) для эвакуации населения.

4. В случае необходимости оказывается неотложная медицинская помощь пострадавшим от последствий аварии на опасном производственном объекте:

- в здравпункте или на месте травмирования медперсоналом разреза;
- прибывшей на место аварии МБЭР ФГУП «ВГСЧ»;
- бригадой скорой медицинской помощи.

5. В случае необходимости пострадавшие от последствий аварии на опасном производственном объекте доставляются в медицинские учреждения для оказания медицинской помощи:

					<i>ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

- на карете скорой медицинской помощи;
- на транспорте МБЭР ФГУП «ВГСЧ».

6. ОАО СУЭК-Кузбасс «Заречный» обеспечивает наличие страхования гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте.

7. Для предотвращения свободного доступа на территорию предприятия организованны и выполняются следующие мероприятия:

- разработано «Положение о контрольно- пропускном режиме»
- на границах предприятия установлены знаки о запрете нахождения на территории ОПО, территория ограждена валами, канавами.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

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 направлениям 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.).

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 разреза «Заречный» на природную среду представлено в табл. 12.1.

Таблица 12.1

Направления и характер воздействия основных объектов разреза на окружающую среду

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

ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ				
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>
<i>Разработ.</i>	Каленов В.С.			
<i>Разработ.</i>	Земченков А.А.			
<i>Консульт.</i>	Мартьянов В.Л.			
<i>Руковод.</i>	Мартьянов В.Л.			
<i>Зав. Кафедрой</i>	Шахманов В.Н.			
12. Охрана окружающей среды				
			<i>Лит</i>	<i>Лист</i>
			У	94
КузГТУ гр.ГОс-171.2				

12.2. Охрана атмосферы

В процессе производства вскрышных и добычных работ в карьере в атмосферу поступает пыль, неорганическая и вредные газы. Постоянно действующими источниками пылевыведения 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 р. Тагарыш.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

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

12.4. Охрана земель

На разрезе "Заречный" практически все отведенные земли нарушены горными и отвальными работами; на площадях, нарушенных горными работами, плодородный слой почвы не сохранялся и четвертичные отложения вывозились на отвалы вместе с коренными породами; на площадях, занятых отвалами пород плодородный слой почвы предварительно снимался.

Под размещение вскрышных пород на намеченных внешних отвалах не достаточно площадей. С этой целью, корректировкой проекта I очереди реконструкции разреза, предусмотрено складирование пород во внутренние отвалы. Это позволяет уменьшить площади нарушенных земель, сокращает транспортные расходы на перевозку вскрышных пород и затраты на дальнейшую рекультивацию нарушенных земель.

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;
- выколаживание 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 6°.

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 определенных проектом контуров отвалов, выколаживаются до углов, удовлетворяющих требованиям технического и биологического этапов рекультивации (20°) с использованием технологического оборудования, предусматриваемого на отвальных работах (бульдозер Т-35).

						Лист
					ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

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-35 и PR-764.

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.

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

										<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	<i>ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ</i>					

13. Генеральный план и технологический комплекс на поверхности

Генеральным или ситуационным планом называют графическое масштабное изображение рельефа поверхности, горных выработок, промышленных зданий, сооружений, транспортных и энергетических сетей в районе горных выработок и объектов жилого массива.

Генеральный план разреза представлен в графической части проекта. Расположение внешних отвалов принято вдоль границ разреза (с учетом коридора под транспортные коммуникации), на землях представляющих наименьший интерес, в плане развития сельского хозяйства. В качестве санитарно – защитной зоны для разреза принята зона, полученная после положения зон загрязнения по взвешенным веществам и диоксиду азота, с поправкой на розу ветров. В результате получены две санитарно – защитных зоны размером 8700 х 6500 м и 2500 х 1250 м. В эти зоны не попадают поселки, окружающие разрез.

Промплощадка разреза расположена за пределами взрыво- и сейсмоопасной зоной. К промплощадке подведены транспортные коммуникации для перевозки рабочих, доставки оборудования и материалов, вывоза товарной продукции внешнему потребителю, подвод тепла и воды.

Базисный склад ВВ удален от населенных пунктов более, чем на 1500м. В комплекс промплощадки входят следующие объекты: административно – хозяйственные здания; котельная; медпункт; механические мастерские; электромеханический цех; гаражи и автомастерские; склады оборудования, материалов, запасных частей и горюче-смазочных материалов; электроподстанции; насосные станции; очистные сооружения; лаборатории; угля; масел; скважины; депо; АЗС; железнодорожные и автомобильные дороги.

					ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ			
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разработ.</i>	<i>Каленов В.С.</i>				13. Генеральный план и технологический комплекс на поверхности	<i>Лит</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разработ.</i>	<i>Земченков А.А.</i>					У	98	
<i>Консульт.</i>	<i>Мартьянов В.Л.</i>					КузГТУ гр.ГОс-171.2		
<i>Руковод.</i>	<i>Мартьянов В.Л.</i>							
<i>Зав. Кафедрой</i>	<i>Шахманов В.Н.</i>							

В комплекс промплощадки входят следующие объекты:

- административно-хозяйственные здания;
- котельная;
- медпункт;
- механические мастерские;
- электромеханический цех;
- гаражи и автомастерские;
- склады оборудования, материалов, запасных частей и горюче-смазочных материалов;
- электроподстанции;
- насосные станции;
- очистные сооружения;
- лаборатории угля; масел;
- депо;
- АЗС;
- железнодорожные и автомобильные дороги.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

14.1 Специальная часть

Обосновать параметры бестранспортной технологии отработки вскрышных уступов

Введение

В настоящее время на разрезе ведется интенсивное наращивание производственных мощностей, совершенствуется технология и организация горных работ.

Одним из наиболее дорогостоящих и трудоемких производственных процессов при разработке месторождений полезных ископаемых является транспортирование горной пород. Транспортные затраты в общей себестоимости добычи полезного ископаемого открытым способом занимают 60-75% в зависимости от глубины карьера.

Разрез «Заречный» находится на этапе доработки действующего поля карьера. По экономическим причинам, дальнейшее углубление карьера из-за возрастающих затрат на перемещение все больших объемов вскрышных пород, через несколько лет станет невыгодным.

С целью сокращения затрат на транспортирование породы, предлагается исследовать возможность применения бестранспортной технологии перемещения вскрышных пород во внутренний отвал по усложненной схеме. И провести сравнительный анализ с действующим транспортным способом перемещения горных пород.

На основании этого сделать вывод о целесообразности изменения способа транспортирования.

Такого результата предусматривается добиться путем определения параметров бестранспортной зоны, выбора рациональной схемы установки экскаваторов и экономической оценки применения нового оборудования.

14.1.1 Сведения об вскрышных работах на разрезе

Участок недр по административному положению находится на территории Прокопьевского района Кемеровской области Российской Федерации. Территория участка располагается в интенсивно осваиваемом угледобывающей отрасли Ерунаковском геолого-экономическом районе Кузбасса.

На разрезе «Заречный» ведется добыча по двум пологим пластам по смешанной системе разработки с использованием автотранспорта. Предусматривается внешнее (60%) и внутреннее (40%) отвалообразование.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ</i>		
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>			
<i>Разработ.</i>	<i>Каленов В.С.</i>				<i>Лит</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
					У	100	
<i>Консульт.</i>	<i>Мартьянов В.Л.</i>				<i>14.1 Специальная часть</i> <i>КузГТУ гр.ГОс-171.2</i>		
<i>Руковод.</i>	<i>Мартьянов В.Л.</i>						
<i>Зав. Кафедрой</i>	<i>Шахманов В.Н.</i>						

Мощность рыхлых отложений колеблется от 0,2 до 10 м в долинах рек и логов, до 40 м – на водоразделах.

Мощность верхних слоев песчаника и алевролитов колеблется от 20-25 и до 35-48 м. Общая угленосность свиты в границах рассматриваемого участка в среднем составляет 14,8 %.

Отложения ленинской свиты имеют в границах участка мощность 73-90 м и содержат две мощные угольные залежи – пласты 58-57 и пласты 60-59.

Выбор карьерного оборудования, предназначенного для ведения буровых, вскрышных, добычных, отвальных, гидромеханизированных и вспомогательных работ, осуществляем на основе анализа:

а) природно-геологических и гидрогеологических условий месторождения, физико-механических свойств горных пород, рельеф местности и климатические условия района. На поле разрабатываются 58-57,60-59 и 63 пласты. Средние мощности пластов колеблются от 3,5 до 5,1 м. Углы падения пластов изменяются в пределах от 3 до 7°. Большая часть поля характеризуется небольшой обводненностью.

б) технологических и технических условий, определяющих глубину разреза и срок его службы, производственную мощность горного предприятия по добыче и вскрыше, дальность транспортирования грузов, способ вскрытия и систему разработки. Размеры поля составляют по простиранию 5 км, вкрест простирания 1,5 км. Производственная мощность предприятия составляет 4,25 млн. т/г. Принята транспортная, продольно-углубочная однобортная система разработки;

В качестве экскавационного оборудования в настоящее время используются:

- гидравлические экскаваторы Liebherr 984С и Liebherr 9350 емкостью ковша 7 м³ и 15 м³ соответственно;
- электрические экскаваторы Hitachi EX 2500 и Hitachi EX 3600 ёмкостью ковша 15 м³ и 21 м³ соответственно;
- гидравлические экскаваторы CAT 385, Komatsu PC750 и Hyundai 800 ёмкость ковша 5 м³, 4 м³ и 4 м³ соответственно.

Транспортирование угля осуществляется автосамосвалами БелАЗ-7555D, вскрышные породы автосамосвалами БелАЗ-75137 и БелАЗ-75306.

Подготовка к выемке коренных пород осуществляется с помощью БВР. Бурение скважин производится с использованием бурового станка DML-1200:

- на добычных уступах: – 10 м. В условиях пологого падения пластов, для обеспечения прочерпывания, отработка уступа планируется двумя подступами, высотой 5 м;

- на вскрышных уступах – 15 м, с послышной отработкой (высота слоев будет зависеть от технологических параметров каждого экскаватора).

При планировании горных работ необходимо учесть изменение местоположения отвала и транспортирования. На разрезе планируется переход на полностью внутреннее отвалообразование, начало отсыпки отвала предполагается в конце 2020 года. В связи с данными изменениями, возникает необходимость в использовании бестранспортной технологии.

										Лист
ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ										
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Для обоснования параметров бестранспортной зоны, необходимо определить главные факторы, определяющие ее структуру.

14.1.2 Исследование параметров ведения вскрышных работ в бестранспортной зоне

При проектировании бестранспортной зоны необходимо обосновать выбор типовой схемы экскавации.

Структура и параметры схем зависят от количества отсыпаемых ярусов отвала, что является следствием выбора рациональной высоты разрабатываемого уступа, а также величины рабочих характеристик драглайна.

В своих исследованиях Е.В. Злобина отметила преимущества применения смешанной системы, ввиду разработки драглайнами породного слоя непосредственно над угольным пластом с относительно меньшими затратами по сравнению с затратами, при разработке вышележащей породной толщи по транспортной технологии.

Также было отмечено, что изменение высоты бестранспортного уступа приводит к перераспределению объемов транспортной и бестранспортной. При ее увеличении имеет место с одной стороны уменьшение объема более дорогой транспортной вскрыши, но с другой стороны ухудшаются и экономические показатели бестранспортной зоны из-за увеличения объемов переэкскавации.

Таким образом необходим поиск оптимальной высоты бестранспортного уступа, при которой возможно достигнуть минимума затрат на вскрышные работы.

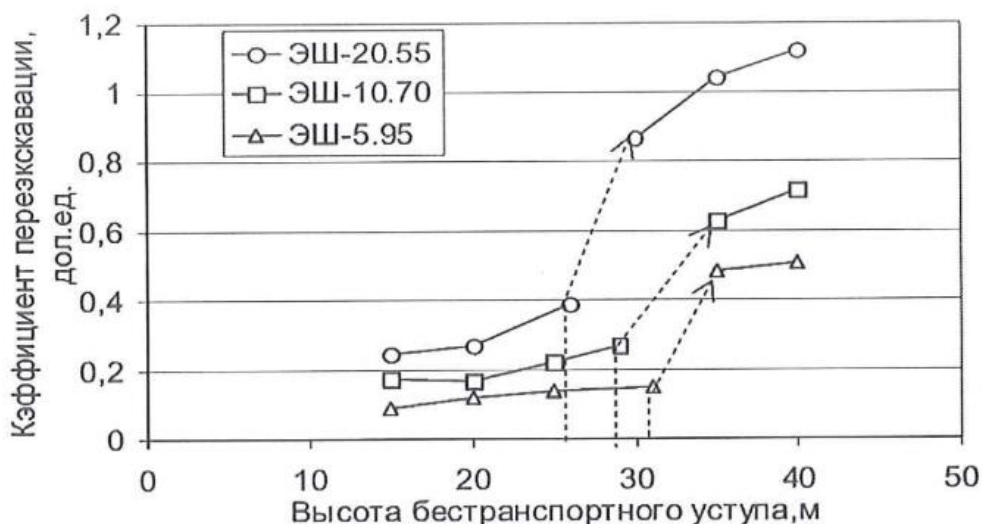


Рис. 14.1. Характерная зависимость общего коэффициента переэкскавации от высоты бестранспортного уступа

Практика показывает, что увеличение высоты бестранспортного уступа приводит к увеличению коэффициента переэкскавации для всех схем экскавации. Резкое увеличение общего коэффициента переэкскавации имеет место при переходе к схеме с отсыпкой трехъярусного отвала, как показано на рис.14.1. Это закономерно приводит к снижению скорости подвигания фронта горных работ примерно в 1,5-2 раза, из-за усложнения организации работ и снижения эффективной производительности драглайна.

В своих исследованиях Е.В. Злобина выполняет сравнительный анализ удельных затрат на вскрышные работы в транспортной и бестранспортной зоне (рис.14.2). На графике отмечено, что при значениях высоты бестранспортного уступа, определяющей применение схем с отсыпкой трехъярусного отвала, бестранспортная технология будет становиться дороже чем транспортная.

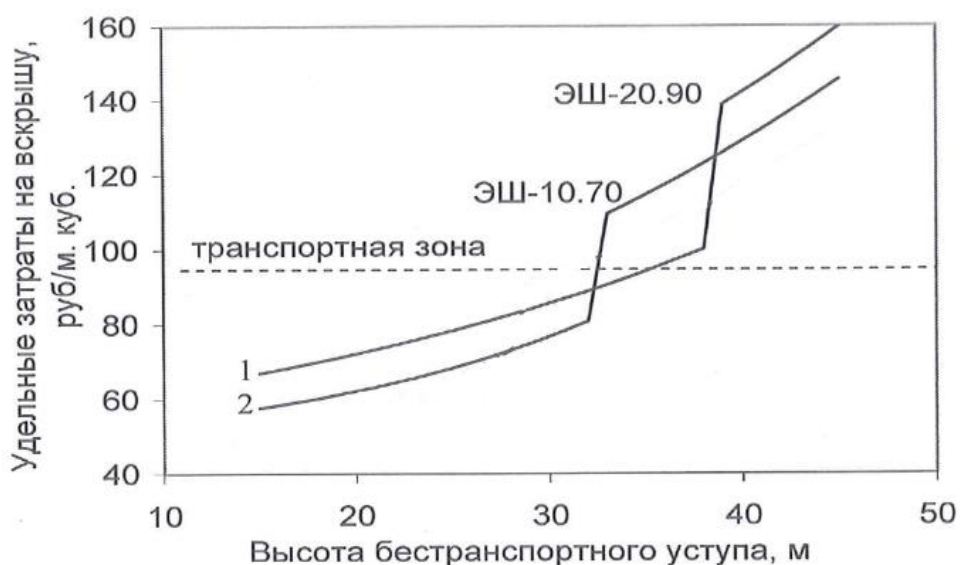


Рис. 14.2. Влияние высоты уступа на величину затрат на вскрышные работы в бестранспортной зоне при использовании драглайнов с различной длиной стрелы

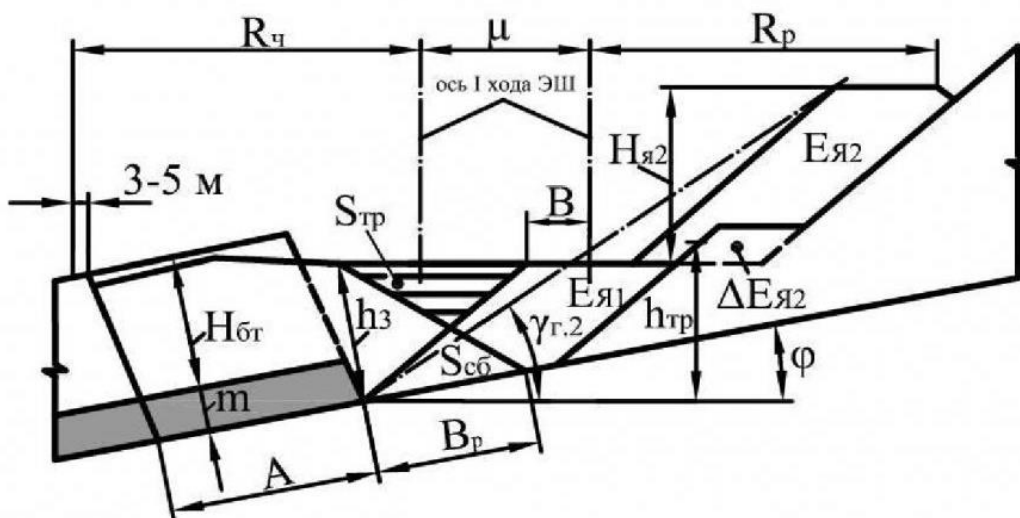


Рис. 14.3. Схема экскавации с отсыпкой двухъярусного отвала

Схемы экскавации с отсыпкой двухъярусного отвала широко применяются при отработке бестранспортных уступов на разрезах Кузбасса. Высота уступа изменяется от 20 до 36 м. Работа по схемам производится следующим образом. Драглайн при выполнении рабочего хода по экскавации породы из развала размещается на отсыпаемой им промежуточной трассе. Порода размещается в первом и втором ярусах, а трасса переэкскавируется по мере перемещения экскаватора по фронту работ с оформлением откоса первого яруса.

Также преимуществом схемы экскавации с двухъярусным отвалом является простота организации работ, и высокая маневренность экскаватора, так как схемы характеризуются общим горизонтом площадок трасы и первого яруса. В отличие от схем с трехъярусным отвалом.

На основании исследований можно сделать вывод о целесообразности применения схемы с отсыпкой двухъярусного отвала, ввиду благоприятного экономического и технологического эффекта.

Дальнейшая задача будет заключаться в определении скорости подвигания фронта работ, и выбора соответствующей модели драглайна.

14.1.3 Определение скорости подвигания фронта работ в бестранспортной зоне

Скорость подвигания фронта работ определяет производственную мощность системы разработки пологих пластов и зависит, в частности, от мощности пласта и производительности добычного оборудования. Необходимая скорость подвигания может быть достигнута при различных соотношениях емкости ковша и длины стрелы драглайна.

При известной годовой производственной мощности $A_{\text{год}}$, т/год, пласта 58-57, определяем необходимую скорость подвигания добычного уступа.

$$V_{\text{пи}} = A_{\text{год}} / (H_{\text{уд}} \times L_{\text{ф}}), \quad (14.1)$$

где $H_{\text{уд}}$ - высота добычного уступа, м.

При внутреннем отвалообразовании без применения транспорта должно соблюдаться условие $V_{\text{пи}} = V_{\text{в}}$, а годовая скорость подвигания фронта вскрышных работ определяется по формуле, м,

$$V_{\text{в}} = P_{\text{э}} / (H_{\text{ув}} \times L_{\text{ф}}), \quad (14.2)$$

где $P_{\text{э}}$ - производительность вскрышного экскаватора, м³/год;

$L_{\text{ф}}$ - протяженность фронта вскрышных работ, м; $H_{\text{ув}}$ - высота бестранспортного уступа, м.

Результаты расчета скорости подвигания добычного уступа приведены в таблице 14.1.

					ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Результаты расчета скорости подвигания добычного уступа

Наименование показателя	Единицы измерения	Значения
Годовая производственная мощность по пласту	тыс т./год	2100
Высота добычного уступа	м	10
Протяженность фронта добычных работ	м	1200
Скорость подвигания добычного уступа	м/год	175

Исходя из равенства скоростей подвигания фронта работ, определяем необходимую производительность драглайна, при различных параметрах бестранспортной зоны.

Расчет сменной эксплуатационной производительности драглайна

Для расчета сменной производительности драглайна при разработке разрушенных взрывом пород в условиях Кузбасса используется методика проф. Репина Н. Я., расчетные формулы которой приведены ниже.

Сменная производительность $\Pi_{см}$, м³/см

$$\Pi_{см} = \frac{3600 \times T_{см} \times K_{э} \times K_{из}}{t_{ц}} \quad (14.3)$$

Продолжительность рабочего цикла $t_{ц}$, сек

$$t_{ц} = 27 + 4,2 \times \sqrt{E} + 7,5 \times \frac{\beta \times \pi}{180^\circ} + \frac{90}{C_k^{1,5}} \quad (14.4)$$

где E – вместимость ковша, м³; $T_{см}$ – продолжительность смены, час; $K_{э}$, $K_{из}$ – соответственно коэффициент экскавации и коэффициент использования экскаватора в течение; β – угол поворота экскаватора на разгрузку, градусов;

$$C_k = \frac{1,3 \times \sqrt{E}}{d_{ср}} \quad (14.5)$$

Средний диаметр естественной отдельности, м

$$d_{ср} = \frac{1}{\frac{1}{d_e} + \left(\frac{H_{бг} + 250}{d_{скв} + \alpha_{скв}} \right) \times q} \quad (14.6)$$

где d_e – диаметр средней отдельности в массиве, м; q – удельный расход ВВ, кг/м³; $d_{скв}$ – диаметр скважинных зарядов, м; $\alpha_{скв}$ – угол наклона скважин к горизонту, градусы;

Анализ практического опыта применения смешанной системы показывает, что с целью интенсификации ведения горных работ, складывается тенденция на ограничение высоты бестранспортного уступа 25-30 м, отсыпке двухъярусного отвала с минимальными объемами переэкскавации, только трассы рабочего хода драглайна.

Результаты расчета показателей работы оборудования приведены в таблице 14.2.

										Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ					

Результаты расчета показателей работы оборудования

Наименование показателя	ЭШ 11/75			ЭШ 20/90			ЭШ-25/90		
	20	25	30	20	25	30	20	25	30
Высота бестранспортного уступа, м	20	25	30	20	25	30	20	25	30
Производительность, млн. м ³ /год;	2.16	2.12	1.62	3.95	3.86	3.53	4.52	4.67	4.26
Скорость подвигания фронта работ, м /год;	90	69	45	164	136	98	184	178	118

На основании таблицы 14.2 делаем вывод, что для обеспечения необходимой скорости подвигания, оптимальным вариантом станет установка драглайна ЭШ-25/90. Высота бестранспортного уступа будет равна 25 метров

Исходя из рекомендаций выполняем проверку по максимальной вместимости двухъярусного отвала. При этом рациональную высоту бестранспортного уступа обеспечивающую минимальные затраты на вскрышные работы, целесообразно принимать на 5-10 м меньше по сравнению с максимально возможной высотой уступа при отсыпке двухъярусного отвала. Полученные расчеты соответствуют требованиям.

$$H_{\text{бт}}^{2\text{max}} = \frac{(L_{\text{ст}}^2 - 188 \times L_{\text{ст}} + 5550) \times \varphi^{1.1}}{2500} + 27.6 \times \exp(0.0056L_{\text{ст}}) \quad (14.7)$$

где - $L_{\text{ст}}$ – длина стрелы драглайна; φ – угол падения пласта;

$$H_{\text{бт}}^{2\text{max}} = 32.86 \text{ м.}$$

Таким образом принятая высота бестранспортного уступа обеспечивает выполнение необходимой скорости подвигания фронта работ, и обеспечивает снижение удельных затрат на вскрышные работы на 20% в сравнении со значениями высоты бестранспортного уступа, при которой ведется отсыпка трехъярусного отвала.

В транспортной зоне карьера, горные работы должны производиться со значительным опережением, поскольку должна быть обеспечена необходимая длина фронта работ, с подготовленными объемами вскрышных пород.

По транспортной технологии будет обрабатываться полускальные породы мощностью 80 метров. Мощность отработки по мягким породам не учитывается поскольку в настоящее время работы по ним ведет подрядная организация, в проекте нет указаний по работе оборудования данного подразделения.

На вскрышных уступах используют электрические экскаваторы Hitachi EX 2500 и Hitachi EX 3600 ёмкостью ковша 15 м³ и 21 м³ соответственно; гидравлические экскаваторы два Liebherr 984С и два Liebherr 9350 емкостью ковша 7 м³ и 15 м³ соответственно.

					ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Суммарная годовая производительность данного комплекса оборудования равна:

$$\sum \Pi_{\text{э}}^{\text{год}} = \Pi^1 + \Pi^n \quad (14.8)$$

где- Π^1 - годовая производительность экскаватора.

Расчет скорости подвигания фронта транспортной зоны дан в таблице 14.3.

Таблица 14.3

Расчет скорости подвигания фронта транспортной зоны

Наименование показателя	Единицы измерения	Значения
Мощность вскрыши	м	80
Суммарная годовая производительность комплекса оборудования	тыс т./год	18590
Годовая скорость подвигания фронта работ	м/год	194

Данная скорость подвигания фронта работ обеспечивает равномерную и согласованную работу оборудования транспортной и бестранспортной зон карьерного поля.

14.1.4 Определение параметров схемы с отсыпкой двухъярусного отвала

Данная схема применяется, как правило, для разработки пологих залежей при большой мощности покрывающих пород. Наиболее часто используется на карьерах с крепкими горными породами, на которых верхние горизонты обрабатываются карьерными экскаваторами с перевозкой породы автосамосвалами во внешние отвалы, а нижние горизонты – одноковшовым экскаватором по усложненной бестранспортной системе. Это технология достаточно эффективна даже в сложных геологических условиях.

На практике используются различные комбинации технологических параметров схем и моделей оборудования.

Работа драглайна по схеме выполняется со смещением оси хода экскаватора на величину μ , находится в пределах от 0 до 32м, в зависимости от радиуса черпания. Смещение драглайна в отвальную сторону будет ограничено расстоянием от си хода до верхней бровки первого яруса отвала – параметром В, который определяется:

$$B = 0.5 \times \text{Ш}_x + b_{\text{п}} \quad (14.9)$$

где - Ш_x -ширина хода экскаватора, м ; $b_{\text{п}}$ -берма безопасности.

В данной схеме разгрузочный параметр достаточен для отсыпки второго яруса полного профиля, только трасса будет являться объектом переэкскавации.

На структуру схемы экскавации также влияние оказывает генеральный угол откоса отвала, который напрямую зависит от высоты бестранспортного уступа и угла залегания пласта.

При возрастании этих параметров уменьшается генеральный угол откоса. При отсыпке двухъярусного отвала, с уменьшением генерального угла, второй

яруса отвала будет смещаться относительно первого в отвальную зону. В следствие этого уменьшается его вместимость, ввиду попадания в контур породы с ранее насыпанного смежного отвального слоя.

При работе в таких условиях высота промежуточной трассы необходимо принимать по возможности минимальной, так как ее увеличение будет приводить к значительному возрастанию объемов трассы, и соответственно коэффициента переэкскавации. Высота трассы должна обеспечивать выполнение условий по вместимости первого яруса, с учетом соответствующей вместимости второго, полное размещение взорванной породы в отвале.

Минимальная высота трасы определяется по формуле:

$$h_{тр\ min} = h_3 \times \cos\varphi \quad (14.10)$$

где - h_3 – расчетная высота развала; φ - угол падения пласта.

Ширина бестранспортной заходки, м :

$$A = (0,42 - 0,6) \times R_q \quad (14.11)$$

где - R_q - радиус черпания экскаватора

Горизонтальная ширина отвальной заходки, м:

$$A_r = A \times \frac{\sin(\alpha_0 - \varphi)}{\sin \alpha_0} \quad (14.12)$$

где- α_0 - устойчивый угол откоса породы в ярусах отвала.

Высота понижения отвального слоя между смежными заходками, м

$$h_\varphi = A \times \sin\varphi \quad (14.13)$$

Ширина свободной емкости в верхней части яруса отвала, м

$$\Delta = 0,25 \times A_r \quad (14.14)$$

Величина свободной емкости, м²

$$E_\Delta = 0,25 \times \Delta^2 \times \operatorname{tg}\alpha_0 \quad (14.15)$$

Вместимость первого яруса отвала, м²

$$E_{я}^1 = A_r \times \left(\left(\frac{H_{я}^1}{1 - \operatorname{ctg}\alpha_0 \times \operatorname{tg}\varphi} \right) - 0,5 \times A \times \sin\varphi \right) \quad (14.16)$$

Вместимость второго яруса отвала, м²

$$E_{я}^2 = A_r \times (H_p - h_\varphi) - S_{пр1} - E_\Delta \quad (14.17)$$

Параметры схемы экскавации приведены в таблице 14.4.

Таблица 14.4

Параметры схемы экскавации

Наименование показателя	Ед.изм.	Значение
Модель шагающего драглайна	-	ЭШ-25/90
Высота бестранспортного уступа	м	25
Ширина отвальной заходки	м	40
Радиус черпания драглайна	м	83.5
Максимальная высота разгрузки	м	37.5
Устойчивый угол откоса в отвальном ярусе	град	33
Угол наклона основания отвала	град	8
Генеральный угол откоса внутреннего отвала	град	27
Горизонтальная ширина отвальной заходки	м	32

						Лист
ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Понижение отвального слоя между заходками	м	8
Ширина свободной емкости отвального яруса между смежными заходками	м	8.1
Величина свободной емкости	м ²	12.24
Высота первого яруса отвала	м	19
Вместимость первого яруса отвала	м ²	951,6
Высота второго яруса отвала	м	18.5
Вместимость второго яруса отвала	м ²	1003,6
Ширина бермы безопасности	м	5

Параметры схемы рассчитывались, как при решении плоской задачи в профиле.

14.1.5 Расчет параметров БВР для бестранспортной зоны

Эффективность работы шагающих экскаваторов в значительной степени определяется качеством подготовки пород.

Использование только порядной схемы короткозамедленной взрывания обусловлено необходимостью максимального использования метательного эффекта взрыва с целью перемещения наибольшего возможного количества породы в выработанное пространство.

При рассмотрении опыта взрывания уступов по бестранспортной технологии, часть взрывного блока перемещается взрывом в выработанное пространство и укладывается в отвал, не требуя в дальнейшем экскавационных работ. Количество породы, перемещаемой взрывом в отвал, в том числе и качество ее дробления, определяется параметрами взрывных работ: удельным расходом ВВ, углом наклона скважин, высотой уступа, шириной буровзрывной заходки. Эффективность взрывного перемещения оценивается коэффициентом сброса.

Связь между коэффициентом сброса и параметрами взрывания имеет вид:

$$K_{\text{сбр}} = \frac{q(0.4\sin\alpha + 0.65)}{q + 0.22\sqrt[3]{AH}} \quad (14.18)$$

где – q – удельный расход ВВ кг/м³; α – угол наклона скважин к вертикали; A – ширина буровзрывной заходки; H – высота бестранспортного уступа.

Расчет параметров БВР выполнен по методике.

Параметры БВР для бестранспортной зоны приведены в таблице 14.5.

										Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Параметры БВР для бестранспортной зоны

Наименование показателей	Ед. изм.	Значения
Оборудование	-	ЭШ 25/90
Вместимость ковша драглайна	м ³	25.0
Предел прочности пород на сжатие	МПа	60
Высота бестранспортного уступа	м	25
Средний диаметр естественной отдельности	м	1,2
Диаметр скважины		0,269
Наименование ВВ	-	Гранулит УП
Рациональная степень взрывного дробления	-	1.5
Расчетный удельный расход применяемого ВВ	кг/м ³	0.56
Рабочий угол откоса уступа	град	75
Устойчивый угол откоса уступа	град	70
Угол наклона скважины к горизонту	град	60
Тип скважинного заряда	-	рассредоточенный
Количество интервалов рассредоточения	шт.	2
Параметры скважины:		
- длина скважины	м	30.0
- длина перебура	м	1,2
- длина забойки	м	3,0
- длина заряжаемой части	м	21,3
-длина интервалов рассредоточения	м	5.64
- вместимость 1 м скважины	кг	53,9
- масса скважинного заряда	кг	1150,2
Расстояние между скважинами в ряду	м	8.5
Расстояние между рядами скважин	м	8
Схема короткозамедленного взрывания		порядная
Ширина развала взорванной породы	М	69.3
Линия сопротивления по подошве уступа	М	9
Ширина буровзрывной заходки	М	40
Безопасное расстояние по разлету кусков породы	М	450
Безопасное расстояние по сейсмическому воздействию	М	500
Коэффициент сброса		0.189

14.1.6 Результаты изменения параметров вскрышных работ

По результатам расчета параметров бестранспортной зоны, определены следующие основные технологические преимущества:

- 1) Снижение вредного воздействия на воздушную среду карьера, за счет исключения работы автотранспорта, при перевозке части горной массы.
- 2) Сокращение объемов по поддержанию и строительству автодорог.
- 3) Благодаря гибкому канатному креплению ковша к стреле, драглайн выполняет свою работу на гораздо большем удалении и большей глубине от тягового механизма, нежели другие виды машин

К недостаткам необходимо отнести:

- 1) Относительная зависимость от климатических условий, при сильном ветре затрудняется прицельная разгрузка ковша экскаватора.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ</i>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

2) Также стоит отметить, более низкую производительность драглайна, в сравнении с экскаваторами типа мехлопата, при равном объеме ковша.

14.1.7 Экономическая оценка изменений параметров

Для оценки эффективности применения бестранспортной технологии в сравнении с транспортной, выполнена экономическая оценка удельных затрат на экскавацию вскрышных пород. На основании рекомендаций. Расчеты выполнены в ценах, в соответствии с датой разработки проектной документации разреза «Заречный». Продолжительность смены – 12ч, расстояние транспортирования до внутреннего отвала 0.6 км.

В настоящее время при ведении вскрышных работ на вскрытии пласта №58-57 применяется экскаватор Hitachi EX 2500 с емкостью ковша 14 м³ и с производительностью $P_{см}^э = 8.4$ тыс. м³/см; $P_{год}^э = 4233$ тыс. м³, в сочетании с автосамосвалом Белаз -75306.

А предлагаемый вариант установки оборудования ЭШ-25/90 $P_{см}^э = 8.1$ тыс. м³/см ; $P_{год}^э = 4670$ тыс. м³/см

Себестоимость выемочно-погрузочных работ с использованием типоразмера экскаватора, руб/м³,

$$C_э = \frac{C_{см}^э}{Q_{см}^э} \quad (14.19)$$

где- $Q_{см}^э$ – сменная производительность экскаватора, м³/смену; $Q_{см}^э$ - стоимость машино-смены, руб/смену.

Стоимость машино-смены руб/смену электрических экскаваторов:

$$C_{см}^э = 6500 \times E - 12000 \quad (14.20)$$

Результаты расчета стоимостных показателей вскрышных работ сведен в таблицу 14.6.

Таблица 14.6

Расчет стоимостных показателей вскрышных работ

Наименование показателей	Ед. изм.	Значения	
		ЭШ 25/90	Hitachi EX 2500
Оборудование	-	ЭШ 25/90	Hitachi EX 2500
Вместимость ковша драглайна	м ³	25.0	15.0
Производительность оборудования в смену	м ³ /смену	8100	8400
Стоимость машино-смены	руб/смену	150500	85500
Себестоимость выемочно-погрузочных работ	руб/м ³	18.58	10.17

На основании таблицы 14.6 делаем вывод, что при эксплуатации экскаватора Hitachi EX 2500 затраты на вскрышу ниже на 8.41 руб/м³. Затраты на экскавацию горных пород возрастут на 24.72 млн.руб/год? при использовании ЭШ-25/90. Однако основная выгода при применении бестранспортной технологии будет заключаться в отказе от использования автотранспорта на части длины вскрышного уступа. Дальнейшая задача будет заключаться в определении затрат на транспортирование горной массы.

Себестоимость транспортной работы по перемещению горной массы с использованием карьерного автосамосвала:

$$c_3 = \frac{C_{CM}^{ac}}{Q_{CM}^{ac}} \quad (14.21)$$

где - Q_{CM}^{ac} – сменная производительность самосвала ткм/смену; C_{CM}^{ac} - стоимость машино-смены, руб/смену

Сменная производительность автосамосвала рассчитывается по методическим указаниям к курсовой работе.

$$C_{CM}^{ac} = 240P_{ac} + 4100 \quad (14.22)$$

где- P_{ac} - грузоподъемность карьерного автосамосвала

Совокупные затраты на транспортирование горной массы, руб.

$$C_{авто} = Q_{CM}^3 \times c_3 \quad (14.23)$$

Результаты расчета стоимостных показателей транспортирования даны в таблице 14.7.

Таблица 14.7

Расчет стоимостных показателей транспортирования

Наименование показателей	Ед. изм.	Значения
Оборудование	-	БелАЗ-75306
Грузоподъемность	т	220
Сменная производительность самосвала	м ³ /смену	2600
Стоимость машино-смены	руб/смену	56 900
Себестоимость транспортной работы по перемещению горной массы	руб./ткм.	21.88
Совокупные затраты на транспортирование горной массы По экскаватору Hitachi EX 2500	тыс.руб.	55 149

Исходя из полученных значений в таблице 14.7 и 14.6 общие затраты (без учета БВР) составят:

- По бестранспортной технологии – 68.67 млн руб .;
- По транспортной технологии – 97.85 млн руб.

Таким образом выгода от изменения параметров вскрышных работ составит – 29.18 млн руб/год.

Выводы о перспективах изменения технологии ведения вскрышных работ

На основании произведенного анализа практического применения бестранспортной технологии, произведенный расчет по установлению рациональной схемы экскавации и изменению параметров системы разработки рекомендован к использованию на действующем предприятии.

Принятые решения обеспечивают благоприятный эффект для атмосферы карьера, снижая количество выбросов пыли и газов, а также существенное уменьшение удельных затрат на вскрышные работы на 29.18 млн руб. в год.

В целом по данной работе подтверждены принципиальные преимущества бестранспортной технологии, и установлены рациональные границы ее применения на разрезе «Заречный».

14.2 Специальная часть

Обосновать параметры технологии внешнего отвалообразования на отвале №4

14.2.1. Оценка условий отвалообразования на разрезе на отвале № 4

Участок внешнего отвалообразования горном участке №4 на ПЕ «Разрез Заречный» разрезноуправления АО «СУЭК-Кузбасс» характеризуется следующими природными условиями:

1. Неблагоприятными физико-географическими, оцениваемыми по результатам инженерно-геологических изысканий по оползнеопасности как весьма опасными;

2. Сложными инженерно-геологическими, которые характеризуются вскрытыми в логах чрезмерно пучинистыми грунтами текучепластичной консистенции. Кроме того в основании отвала выявлены инженерно-геологические элементы грунтов, отличающиеся значительно меньшими прочностными характеристиками, чем принятые в расчетах проектов 2002 и 2008 годов;

3. Неблагоприятными гидрогеологическими условиями, т.е. породы основания отвала неравномерно обводнены, в озерно-болотных текучепластичных суглинках обнаружен водоносный горизонт на глубине от 0,5 до 4,0 м от поверхности основания отвала, что обуславливает наличие избыточного порового давления в грунтах основания отвала.

Перечисленные неблагоприятные и сложные природные условия определяют особосложные гидрогеомеханические условия основания площади отвала №1 на ПЕ «Разрез Заречный».

Отвальные работы ведутся разрезом по проектам развития горных работ на заданную величину производительности по добыче и согласно паспортам (локальным проектам) отвалообразования.

В период эксплуатации отвала, предшествующий геомеханической аварии, на различных участках отвала устанавливались опасные зоны по геологическим и горнотехнологическим факторам, иногда с нарушениями правил ведения журнала учета опасных зон. Последняя перед аварией опасная зона поставленная на учет 20.06.2010 г. была снята с учета 05.09.2014 г.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ</i>		
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>			
<i>Разработ.</i>	<i>Земченков А.А.</i>						
					<i>Лит</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
					У	113	
<i>Консульт.</i>	<i>Мартьянов В.Л.</i>				<i>14.2 Специальная часть</i> <i>КузГТУ гр.ГОс-171.2</i>		
<i>Руковод.</i>	<i>Мартьянов В.Л.</i>						
<i>Зав. Кафедрой</i>	<i>Шахманов В.Н.</i>						

Горнотехнические условия производства отвальных работ также являются неблагоприятными и характеризуется следующими основными факторами:

1. Принятые проектами 2002 и 2008 годов параметры отвала отклоняются в худшую сторону с точки зрения его устойчивости и не соответствуют значениям, рекомендуемым в заключении СФ ВНИМИ (№ 228 от 30.11.2010) на ряде участков внешнего отвала:

- по тальвегу лога с углом наклона основания отвала в среднем в 5° отклонения от рекомендаций СФ ВНИМИ результирующего угла откоса при его угле откоса в 20° составили 2° , а при угле откоса в 17° отклонения составили $7,5^{\circ}$;

- по склону лога с углом наклона основания 0° результирующий угол откоса отвала 18° , отклонение составляет 1° .

2. Согласно расчетным параметрам специалистов Новационной фирмы «КУЗБАСС-НИИОГР» отвалообразование в схожих горнотехнических параметрах тальвега лога не рекомендовалось, а допускалось только на основании с углом наклона 0° при результирующем угле откоса отвала 16° [3].

3. Отсутствие проектных высотных отметок и параметров дренажных канав для полного отвода грунтовых вод с логовой части отвала, а также сведений об объеме, расходе и площади их инфильтрации на участке отвалообразования не дает возможности выполнить оценку достаточности рассматриваемых высотных отметок и параметров дренажных канав.

4. В проектной документации в нарушение требований приказа МПР РФ (№ 218 от 25.06.2012) отсутствуют сведения об отчетной документации по результатам проведенных инженерных изысканий для комплексного изучения условий выбранной площадки отвалообразования и прогноза их изменений в период эксплуатации согласно требованиям СП 11-105-97 (п. 7.1). Не приведены результаты оценки устойчивости отвала с учетом специальных мер безопасности и принятых результирующих углов откоса отвала. Не содержится сведений по интенсивности формирования отвальных ярусов, не представлен календарный план отвалообразования с разделением смеси вскрышных пород по ярусам на каждый календарный год, что не соответствует требованиям МПР РФ (№ 218 от 25.06.2012) и ПБ 05-619-03 (п. 147).

Соответствие и отклонение фактической технологии формирования внешнего отвала №1 разработанным проектами и типовым паспортам (локальным проектам) производства отвалообразования заключаются в следующем:

1. Высота отвала на участке деформирования до аварии составляла от 82 м (гор. +233 м) до 144 м (гор. +377 м). Максимальная высота отвала составила

					<i>ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

157 м (гор. +390 м). Максимальная проектная высота отвала 207 м (гор. +233-440 м).

2. Фактическая высота ярусов отвала на участке деформации составляла от 6 до 22 м, а проектная 15 м.

Таким образом, общая фактическая высота отвала была на 50 м меньше проектной, но высота отдельных ярусов превышала проектную максимум на 7 м. Такие отклонения не превышают допустимых и не оказывают влияние на результирующий угол откоса отвала и общую его устойчивость [1].

3. Фактические углы наклона откосов отдельных ярусов отвала перед оползнем не соответствовали проектным с точки зрения устойчивости отвала на следующих участках:

- в центральной части деформированного отвального массива на высоте 54 м отклонение результирующего угла откоса составило 4°, а на высоте 112 м – 1°. При этом результирующие углы откоса отвала по всей высоте не превышали проектных, рекомендованных СФ ВНИМИ.

- в южной части отвала на высоте 74 м отклонение результирующие углы откоса отвала составило 6°.

Данные отклонения также не могли инициировать деформации отвального массива [1].

4. В соответствии с решениями проектов допускалось размещение во внешний отвал смеси вскрышных пород из различных экскаваторных забоев в соотношении коренных пород к четвертичным отложениям как 60/40. В соответствии с данными геолого-маркшейдерской службы разреза, ведущей учет объемов пород в разных забоях, доля объемов четвертичных отложений в годовых объемах вскрыши разреза составляла: в 2012 году 25%; в 2013 – 36%; в 2014 – 26% и в 2015 году до момента начала горной аварии 17,8%.

Следовательно, содержание слабых разностей в отвале не превышало установленных проектами значений и не могло вызвать деформации отвального массива.

5. Оценить качество и полноту выполненных работ по выемке слабых пород в подошвенной части основания внешнего отвала и сооружению дренажной канавы с последующим замещением вынутых слабых грунтов скальными породами со строительством из них упорной призмы в основании отвала в настоящее время под телом оползня оценить не представляется возможным.

Предполагается, что сооружение дренажной канавы и работы по строительству упорной призмы из крепких пород реализованы не в полном объеме. Кроме того установлено, что предусмотренные в проектах решения по отводу с поверхности отвала ливневых и талых вод не были до конца

																				Лист
<i>ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ</i>																				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата																

реализованы разрезом. В частности не выполнены работы по сооружению стального лотка по периметру верхнего контура отвала.

6. Формирование отдельных ярусов внешнего отвала не всегда осуществлялось по проетной схеме. Так, в 2015 году текущим планом горных работ, который должен составляться на основе проектного календарного плана развития горных работ, предусматривалось формирование ярусов отвала на четырех горизонтах (+320, +335, +350 и +365 м) при уже отсыпанном частично ранее ярусе, расположенном выше на горизонте +380 м.

В тоже время, согласно журнала авторского надзора проектной организации ООО «НТЦ-Геотехнология» от 04.03.2014 года нарушений и отступлений от проектных решений в части интенсивности и порядка формирования разрезом внешнего отвала №1, реализации мероприятий по водоотведению и эффективности выполнения профилактических мероприятий по повышению устойчивости отвала не выявлено.

7. В проектной документации организации ООО «НТЦ-Геотехнология» недостаточно обоснованы принятые решения по формированию внешнего отвала №1:

- на локальных участках отвала с пониженной несущей способностью его основания допущены отклонения результирующего угла наклона откоса отвала от рекомендуемого специализированной организацией СФ ВНИМИ;

- не выполнена оценка инженерно-геологических и гидрогеологических условий массива пород основания отвала, не обоснованы решения по инженерной подготовке пород основания отвала, в частности не приведены параметры слоя выемки слабых грунтов;

- отсутствуют сведения о проектируемой интенсивности формирования отвальных ярусов в виде стандартного календарного плана развития отвальных работ.

8. Недостаточно обоснованы параметры устойчивости внешнего отвала №1 специализированными организациями:

- СФ ВНИМИ были недостаточно учтены имеющиеся результаты инженерно-геологических изысканий. Например, рекомендации по параметрам отвала даны для условий осушенного основания отвала, что практически неосуществимо для реальных глинисты пород основания отвала № 1 с присутствующим в них подземном водотоке;

- ООО «СИГИ» не предусмотрело перерасчет и корректировку параметров отвала по результатам геомеханической оценки состояния отвальных работ. В заключении лишь указано, что устойчивость отвала можно обеспечить путем выполнения рекомендаций и мероприятий.

						Лист
					ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Анализ соответствия и отклонений фактической технологии формирования внешнего отвала №1 разработанными проектами и типовым паспортам (локальным проектам) производства отвалообразования позволил сделать следующие выводы и дать соответствующие рекомендации:

1. Основной причиной горной аварии в виде подподошвенного оползня выпирания на внешнем отвале №1 на ПЕ «Разрез Заречный» разрезоуправления АО «СУЭК-Кузбасс» явилось несоответствие параметров отвала несущей способности его основания.

2. ПЕ «Разрез Заречный» разрезоуправления АО «СУЭК-Кузбасс» нарушил порядок формирования отвальных ярусов, предусмотренный в проектах.

3. Сочетание неблагоприятных климатических, орографических, инженерно-геологических и гидрогеологических условий привело к дополнительному водонасыщению пород отвального массива и его основания и заметному изменению их физико-механических свойств.

4. Работы по отвалообразованию на внешнем отвале №1 были прекращены до разработки, утверждения и реализации мер безопасности.

Участок отвала, подверженный оползневой деформации и зона распространения оползших с отвала пород отнесены к опасной зоне. «АО «СУЭК-Кузбасс» обратилось в специализированную организацию для разработки рекомендаций по ведению горных работ в этой опасной зоне с целью последующей разработки проекта ведения горных работ в указанной опасной зоне.

5. Производство ликвидационных и восстановительных работ может быть начато только после полного прекращения опасных деформаций отвала, устанавливаемых по результатам инструментальных маркшейдерских наблюдений.

Инструментальные маркшейдерские наблюдения должны производиться и в дальнейшем в процессе выполнения всего комплекса ликвидационных и восстановительных работ. С этой целью по всей ширине оползня и на верхней рабочей площадке яруса на гор. +365 отвала предусмотрено: заложение реперов наблюдательной маркшейдерской станции; организация инструментального контроля в виде не менее 3 серий наблюдений с интервалом 3-7 дней между сериями; ежедневный визуальный контроль состояния оползня. Предусмотрено контролировать изменение границ контура оползня, появление новых трещин на верхней площадке яруса гор. +365, в том числе в районе линии отрыва оползня.

6. В северной части отвала также предусмотрено заложить маркшейдерскую наблюдательную станцию и провести не менее трех серий

					<i>ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

наблюдений с интервалом 3-7 дней между сериями. В дальнейшем в этой части отвала вести регулярные визуальные наблюдения за проявлениями возможных признаков деформаций. В случае появления заколов на верхних площадках ярусов провести дополнительно три серии маркшейдерских инструментальных наблюдений с целью определения развития возможных деформаций во времени.

7. В качестве вспомогательного мероприятия провести частичное осушение основания оползня путем сооружения водоотводной траншеи вдоль южной границы его тела на безопасном до 20 м расстоянии от основания оползня.

8. Произвести отвод паводковых и поверхностных вод в русло реки Кыргай. После сооружения временного обводного русла реки вскрыть полотно автодороги п. Недорезово – разрез «Галдинский» на нескольких участках для пропуска и улучшения стока вод со стороны внешнего отвала.

9. Для разработки документов по оценке возможности, целесообразности и безопасности ведения работ по восстановлению разрушенных оползнем объектов выполнить инженерно-геологические изыскания для оценки инженерно-геологических и гидрогеологических условий пойменной части участка оползня:

- западнее допустимой границы выемки пород оползня выполнить геофизические исследования методом многоэлектродного зондирования пород оползневого тела для исследования строения его массива, выявления аномальных зон, уровня обводнения пород и рационального расположения скважин;

- пробурить три скважины по центру оползня на глубину 10-15 м ниже основания оползшей отвальной массы с отбором образцов нарушенных и монолитных горных пород и для установления уровня воды в скважинах;

- провести лабораторные испытания образцов пород по определению ряда их физико-механических свойств: влажности, плотности, прочностных (угла внутреннего трения и сцепления), деформационных (коэффициента сжимаемости и модуля деформации) и фильтрационных;

- в скважинах установить пьезометры для контроля уровня подземных вод.

10. Произвести оценку устойчивости откоса внешнего отвала №1 в зоне произошедшего оползня и определить допустимую границу выемки пород оползня.

11. Определить условия заложения и параметры траншей под русло реки Кыргай, железнодорожные пути и автодорогу, выполнить расчеты по обеспечению устойчивости откосов траншей.

									Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ				

12. Произвести расчет несущей способности пород оползня под опорными элементами тяжелых горнотранспортных машин для определения допустимых нагрузок на поверхности тела оползня и выбрать оборудование, безопасность работы которого будет гарантирована на поверхности оползня.

13. Произвести, с учетом результатов инструментальных маркшейдерских наблюдений, необходимых инженерно-геологических изысканий, оценку:

- состояния северной не подвергнутой деформации части внешнего отвала №1 по устойчивости и безопасности, наличия или отсутствия деформационных процессов;

- возможности, целесообразности и безопасности работ по выполаживанию и разгрузке яруса гор. +365 на линии отрыва оползня;

- возможности, целесообразности и безопасности дальнейшего формирования внешнего отвала №1 в уточненных горнотехнических условиях.

14. После пересмотра параметры внешнего отвала №1 дальнейшее ведение горных работ на нем возможно только после корректировки проектных решений на основе заключения и рекомендаций экспертной организации.

14.2.2. Оценка природных факторов на отвале №4

Разрез «Заречный» является производственной единицей ОАО «СУЭК-Кузбасс» и располагается на территории Прокопьевского района Кемеровской области в центральной части Ерунаковского геолого-промышленного района Кузбасса в пределах геологического участка Талдинские 1-2 Талдинского месторождения каменного угля и приурочен к западной части Талдинской брахисинклинальной складки.

Ближайшие промышленные центры – это города Новокузнецк, Прокопьевск, Киселевск, которые находятся соответственно в 47, 40 и 35 км к югу и юго-западу. Район хорошо освоен угольной промышленностью. ПЕ «Разрез Заречный» осуществляет добычу угля на основании лицензии на право пользования недрами КЕМ 01343ТЭ. Введен в эксплуатацию 01.12.2003 г. с проектной производственной мощностью 2000 тыс. т. угля в год.

Вскрышные породы транспортируются автосамосвалами на внутренние отвалы и внешний отвал №1, расположенный за границей горного отвала на юго-западном борту ПЕ «Разрез Заречный».

Внешний отвал №1 ПЕ «Разрез Заречный» зарегистрирован как опасный производственный объект «Участок отвала пород» II класса опасности, Рег. № А68-01923-0042 от 11.12.2008 г. Свидетельство выдано Сибирским управлением федеральной службы по экологическому надзору.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

На площади размещения внешнего отвала №1 рельеф земной поверхности основания отвала представлен двумя крупными логами, тальвеги (русла) которых ориентированы в юго-западном направлении.

Четвертичные отложения (наносы) представлены суглинками, глинами и реже галечниками и повсеместно перекрывают коренные породы.

Общее понижение рельефа направлено с северного, центрального и юго-восточного участков отвала на запад, совпадает с основным проектным направлением развития отвала и является неблагоприятным. Рельеф земной поверхности основания отвала способствует стоку атмосферных осадков в период паводка и дождей к району отвальных работ и предполагает скопление сезонных осадков в районе расположения нижних ярусов отвала.

Осложняющим гидротехнологическим фактором является наличие в непосредственной близости от нижней внешней границы отвала насыпей автомобильной и двухпутной железной дорог разреза «Талдинский», построенных ранее до начала строительства ПЕ «Разрез Заречный».

Насыпь автодороги является преградой для поверхностного стока вод в русло реки Кыргай, поскольку единственная водопропускная труба находится в 630 м севернее отвала №1.

Насыпь железной дороги имеет три водоотводных прохода на рассматриваемом участке нижней границы отвала.

За счет строительства второй ветки железнодорожных путей и сооружения площадки под автозаправочный комплекс филиала «Талдинский угольный разрез» ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» в южном районе отвала образовался заболоченный участок протяженностью более 400 м от водопропускной трубы в насыпи автодороги.

В гидрогеологическом отношении площадь основания отвала относится к бассейну реки Кыргай, протекающей в 470 м западнее от нижней границы отвала.

Проектом строительства участка открытых горных работ «Заречный» ОАО «ИК Соколовская» предусмотрено складировать вскрышные породы разреза вв внешний отвал всех литологических разностей. Основанием отвала являются породы четвертичных отложений, представленные суглинками и глинами.

В соответствии с проектом «Дополнение к проекту строительства участка ОГР «Заречный» ОАО «ИК Соколовская» параметры устойчивого отвала приняты на основе рекомендаций ЗАО «ИЦ СФ ВНИМИ «Открытчик» 2000 и 2002 г.г. Внешний отвал №1 предусмотрено отсыпать до гор. +400 м, высотой 130 м четырьмя ярусами высотой по 30,0 м каждый и одним ярусом высотой 20,0 м.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

На внешнем отвале №1 09.04.2010 г. зафиксирована крупная деформация в виде подподошвенного оползня, которая характеризовалась следующими параметрами: длина по верхней бровке отвального яруса на гор. +310 и + 330 м составила 200 м, глубина оползания 50 м (два яруса), расстояние пройденное смещенными породами от нижней бровки откоса яруса по направлению смещения (величина смещения) 100 м с учетом формирования вала выпирания высотой 6 м.

В соответствии с проектом «Техническое перевооружение участка ОГР «Заречный» (Дополнение к проекту строительства участка ОГР «Заречный» ОАО «ИК Соколовская», 2008 г.) внешний отвал принимается отсыпать ярусами высотой по 15 м до гор. +440 м. Общее количество яруса достигает 14. Общая высота отвала составит 200 м с результирующим углом наклона откоса отвала от 12 до 18°.

НТЦ «ГеоТехнология» была разработана документация «Специальные меры безопасности по предотвращению деформационных процессов и обеспечению устойчивости при формировании внешнего отвала №1 участка «Заречный». Специальные мероприятия включают: формирование упорной призмы из скальных пород высотой 10 м, в основании которой предварительно производится выемка слабых пород на глубину 4 м, формирование упорных горизонтов из скальных пород на гор. +245 и +260 м, формирование дренажных траншей. Складирование вскрышных породы разреза всех литологических разностей в соотношении 40/60 (в смеси пород из 40% пород четвертичных отложений и 60% коренных пород).

Анализ факторов, определяющих состояние отвального тела и массива пород его основания включает рассмотрение природных, физико-географических, инженерно-геологических факторов, а также техногенных и технологических факторов

К основным природным физико-географическим факторам относятся климат и орогидрографические условия района, гидрогеологические условия основания отвала, сейсмичность района отвалообразования.

Климат райреа резко континентальный с суровой продолжительной и зимой и коротким жарким летом. Больше количество осадко выпадает в теплый период. Снежный покров распределяется неравномерно, мощностью от 1,0 до 5,0 м. В апреле начинается снеготаяние. Количество осадков составляет в год составляет 320-660 мм.

Орография на площади расположения отвала (основание отвала) представлена двумя крупными логами, тальвеги которых ориентированы в юго-западеом направлении. Водоразделами являются гривы Лобанова, Деревянных и Музачева.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

В гидрологическом отношении территория отвала относится к бассейну реки Кырнай, протекающей в 470 м западнее границы отвала с шириной долины до 500 м. В долине присутствует верховодка.

Сейсмичность района высокая (7 баллов). Для грунтов основания отвала 7 и 8 баллов. По данным АСФ ГС СО РАН с 15 марта по 03 апреля 2015 года в районе разреза зафиксировано около 70 промышленных взрывов разрезов.

В инженерно-геологическом отношении структурное строение основания отвала четвертичные отложения перекрывают коренные породы и представлены суглинками, глинами редко галечниками, встречаются пльвуны (смеси сине-зеленой глины с песком). Гидрогеологические условия в основании отвала сложные и неблагоприятные с точки зрения устойчивости отвала. В логах высокая водообильность. Верховодка сезонная. На глубине от 0,5 до 4 м обнаружен водоносный горизонт.

Физико-механические свойства отвальных пород и пород основания отвала приведены в таблице 1. В скобках указано значение влажности.

К группе техногенных факторов относятся, в первую очередь, горногехнические условия разработки, принятые в решениях проектных организаций. «Проектом строительства участка...» / ОАО «Кузбассгипрошахт», 2002 г. предусмотрено формирование отвала № 1 30 метровыми ярусами до гор. +380 м. Параметры отвала принята согласно «Заключения № 5/2000...»/ ЗАО «ИЦ СФ ВНИМИ» «Открытчик», 2000 г. и ЗАО «ИЦ СФ ВНИМИ» «Открытчик», 2002 г.

В 2008 г. Управление проектных работ ОАО «Красноярскуголь» выполнило «Дополнение к проекту строительства участка...» в котором верхняя отметка отвала была увеличена до гор. +400 м. Для повышения устойчивости отвала рекомендована инженерная подготовка основания отвала.

В 2009 году Новационной фирмой «КУЗБАСС-НИИОГР» (г. Кемерово) были скорректированы параметры устойчивого отвала с учетом выявленных в ходе отвальных работ деформационных процессов.

Выявлены потенциально опасные по горнотехническим факторам районы в виде геомеханически слабого основания отвала. Предложены технические мероприятия по повышению устойчивости и проведение инструментальных маркшейдерских наблюдений.

В 2010 г. экспертами Новационной фирмой «КУЗБАСС-НИИОГР» установлено несоответствие прочностных характеристик пород основания отвала материалам исследований прошлых лет. Было рекомендовано выполнить корректировку проектных решений с учетом следующих работ:

					<i>ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

- на нижней границе отвала соорудить дренажную таншею и упорную призму высотой 10 м из скальных пород. Для этого удалить растительный слой и слабые породы на глубину 4 м;
- отвалообразование осуществлять с предварительной отсыпкой предотвала из крепких пород высотой 10 м и шириной 50 м;
- формирование ярусов отвала вести с предотвала от периферии к центру, формируя каждый ярус послойно с высотой слоя не более 10 м по все площадке яруса
- выполнить инженерно-геологические изыскания.

Таблица 1

Физико-механические свойства отвальных пород и пород основания отвала № 1

Тип породы	Объемный вес (γ), $т/м^3$	Угол внутреннего трения (ϕ), град	Сцепление (С), $т/м^2$
Данные исследований ТИСИ («Геологический отчет...», 1970»)			
Суглинки и глины	1,84	18	1,8
Обобщенные данные ЗАО «ИЦ СФ ВНИМИ «Открытчик» («Рекомендации №2/02 » [19])			
Смесь четвертичных отложений	1,78 (15) ²	26	2,6
	1,8 (23)	18	2,8
Смесь коренных пород	2,28 (14)	33	2,5
Смесь коренных и глинистых (30%)	2,17 (17)	30	3,1
Естественное основание			
Прочное (сухое)	1,92 (19)	21	4,7
Слабое (обводненное)	1,94 (35)	8	4,3
Обобщенные данные Новационной фирмы «КУЗБАСС-НИИОГР» («Заключение экспертизы №43-2009 ...» [24])			
Смесь коренных пород (30%) и четвертичных отложений (70%)	1,9	26	1,7
Прочное (сухое) основание отвала на водоразделе	1,9	22	2,6
Слабое (обводненное) основание отвала в логах	2,0	9	3,1
Данные инженерно-геологических изысканий ООО «СибГеоТоп» («Технический отчет ...», 2010» [27])			
Насышной суглинистый грунт (ИГЭ 1а)	2,05 (22)	28	3,0
Суглинок озерно-болотный (ИГЭ 3)	1,51÷1,96 (28÷59)	6÷19	1,4÷4,5
Суглинок делювиальный (ИГЭ 4а)	1,76÷2,12 (16÷28)	20÷48	1,0÷7,5
Суглинок делювиальный (ИГЭ 4б)	1,82÷1,96 (29÷35)	7÷17	1,0÷2,1
Данные, принятые в расчетах СФ ВНИМИ («Заключение №288а от 30.11.2010 ...» [30])			
Смесь коренных пород (60%) и четвертичных отложений (40%)	1,74	25,9	1,95
Контакт «внешний отвал – основание из четвертичных отложений»	–	9	2,0
Данные, принятые в расчетах ООО «СИГИ» («Заключение №7 от 14.07.2012 ...» [31])			
Отвальная смесь (насышной суглинок)	1,90	14	16
Отвальная смесь (крупно-обломочный грунт)	2,16	11	10
Четвертичные отложения	2,7	22	2,61÷8,25

В 2010 году ОАО «Кузбасгипрошахт» выполнены проектные работы по техническому перевооружению разреза для его выхода на производственную мощность в 4 млн. т/год и инженерно-геологические изыскания, а также геомеханическое обоснование параметров устойчивости откосов отвала разреза, но только для условий осушенного основания отвала.

В 2012 году ООО «Сибирский институт геотехнических исследований» (СИГИ, г. Прокопьевск) выполнена геомеханическая оценка устойчивости внешнего отвала № 1 по предотвращению опасных деформаций приоткосного массива отвала. Указана необходимость строительства системы водоотводных канав и дренажных траншей, формирование упорных призм и отсыпка опорных горизонтов (ярусов). Порядок формирования ярусов предложен снизу – вверх.

В 2012 году ООО «НТЦ-Геотехнология» разработана проектная документация с учетом предложений и рекомендаций Новационной фирмой «КУЗБАСС-НИИОГР» и СИГИ).

К основным технологическим факторам, оказывающим негативное влияние на устойчивость отвального массива, относятся: производственные взрывы, ведение подземных горных работ в пределах участка отвала, высота и угол откосов ярусов, скорость и направление фрония отвальных работ относительно поверхностей ослабления, дополнительные нагрузки на ярусах из-за превышения их проектной высоты, временных навалов пород, работы автосамосвалов и тяжелых бульдозеров, эффективность дренажных работ и своевременность их осуществления.

Отработка угольных пластов подземным способом осуществляется шахтой «Галдинская-Западная 2» восточнее площади отвала на расстоянии 650 м. Процесс сдвижения пород от подземных горных работ продолжается от 3 до 12 месяцев, соответственно изменяя прочностные свойства пород и гидрогеологические условия всего массива пород основания отвала.

Оценка фактических параметров отвала проектным приведена в таблице 2.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

Оценка параметров отвала

№ сеч.	Угол наклона основания, град	Высота отвала, м	Угол откоса яруса отвала		
			фактический	проектный [34]	рекомендуемый [30]
3	12	54	22	18	24
	7	112	18	17	18
4*	5	44	20	20	18
	5	128	15	17	9,5
5	4	51	21	18	22
	9	127	17	17	17
6	0	74	27	21	21
	0	150	-	18	17
7**	7	50	22	19	26
	7	118	15	13	19

Примечания
* – сечение по тальвегу лога, остальные по склону
** – сечение на участке, не затронутом деформациями

Анализ данных таблицы 2 позволяет сделать следующие выводы:

- высота отвала от 82 до 128 м, высота ярусов от 6 до 22м;
- результирующий угол наклона основания отвала достигает 12°;
- фактические параметры отвала не соответствуют проектным в основном по превышению результирующего угла откоса отвала от 1 до 7,5°.

Первоначально деформационные процессы на отвале были обнаружены специалистами Новационной фирмой «КУЗБАСС-НИИОГР» в ходе обследования 13.09.2009 г. Деформационные процессы на отвале были выявлены в виде подошвенных и подподошвенных оползней без опасных трещин в массиве отвала, характерных для наклонного основания на склонах и тальвегах логов.

09.04.2010 г. на отвале была зафиксирована крупная деформация в виде подподошвенного оползня с параметрами: длина по верхней бровке отвальных ярусов гор. +310 и +330 м составила 200 м, глубина развития оползня 50 м и смещение от нижней бровки откоса 100 м, высота вала выпирания 6 м.

1.04.15 г. произошла дальнейшая активизация деформационного процесса. Активизация и развитие деформационного процесса характеризуются следующим образом. Иницирующее сдвигение тела отвала в районе тальвега западного лога спровоцировало более масштабное его нарушение на склоне. Это нарушение в свою очередь повлияло на целостность всего отвального массива в южной краевой части отвала, часть которого стала двигаться в северо-западном направлении. Характеристика деформации в виде паспорта деформированного массива приведена в таблице 3.

				Лист
ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Характеристика деформированного массива пород

Наименование ⁴ параметра / характеристики	Значение / описание ⁵
Общие сведения	
Место расположения	внешний отвал №1, южно-центральный район, между профильными линиями №58÷90
Время первоначального обнаружения (дата)	01.04.2015
Периоды активизации (причины)	для рассматриваемых деформаций ранее не установлены; активная стадия на данном участке в существующих границах зафиксирована впервые
Наличие охраняемых зданий и сооружений в прибортовой (приотвальной) зоне	технологическая автодорога, линии электропередач 110 кВ и 10 кВ, ж/д ветка на станцию погрузки, автозаправочный комплекс, русло реки Кыргай
Параметры массива (в «целике»), затронутого деформациями	
Максимальная высота, м	144 (отм. +233÷377 м)
Ширина по фронту (по верхней площадке / по нижней), м	544 (отм. +360÷377) / –
Длина участка (по верхней площадке / по нижней), м	330 (отм. +365 м) / –
Объем, млн. м ³	не установлен
Инженерно-геологические и гидро-геологические условия участка	
Структура массива (пликативность, тектоника)	отсутствует
Характеристика пород (литологический состав, блочность, степень выветривания и водонасыщения)	отвальная смесь коренных пород разреза и четвертичных отложений; основание, представленное четвертичными отложениями
Уровень обводнения	на всей площадке отвала не установлен
Горно-технические условия	
Угол откоса отвала до развития деформаций, град	15÷22 (сечения №3÷№5), 27 (сечение №6),
Угол откоса деформированного массива, град	2÷5 (у подножия), 11÷16 (в верхней части)
Угол откоса отвала на соседних недеформированных участках, град	15÷22 (сечение №7)
Криволинейность участка в плане (форма)	выпуклый, незначительно

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ

Лист

Наименование ⁴ параметра / характеристики	Значение / описание ⁵
Тип контура борта (отвала)	плоский
Период обновления контура борта (отвала), дней	на момент составления не установлен
Средства механизации горных работ / ведение БВР (на участке)	бульдозерное отвалообразование / нет
Дополнительная нагрузка на прибортовой (приотвальной) поверхности	отсутствует
Характеристика деформаций (тело оползня)	
Ширина зоны деформирования, м	670÷1050
Величина смещения (от нижней бровки), м	620
Длина участка в границах отвала, м	775
Максимальная высота, м	59
Площадь, тыс. м ² (га)	около 1000 (100)
Объем, млн. м ³	тело оползня ⁶ – 27,5 (в т.ч. за пределами границ отвала – 7,5)
Величина трещины отрыва, м	15
Ширина зоны заколов, м	больше 50 м на боковых участках, на верхней площадке отвала не обследованы (отсутствуют безопасные условия)
Заколы (амплитуда / глубина), м	0,5 / более 1,0
Характер поверхности скольжения	шероховатая, с осыпями
Инструментальные наблюдения	отсутствуют (на момент составления паспорта материалы еще не предоставлены), наблюдения осуществляются
Горизонтальные деформации (смещения), м	–
Вертикальные деформации (смещения), м	–
Скорость смещений, мм/сут.	–
Вид деформации (возможные варианты) ⁷	подподошвенный оползень отвальных пород, размещенных в тальвеге лога
Продолжительность деформаций (скрытая стадия / активная)	не установлена (активизация впервые) / около 2 суток
Причина активизации (прогноз)	ведение отвальных работ в неблагоприятных инженерно-геологических и гидрогеологических условиях

По достижении обводненного участка основания отвала, расположенного вдоль автодоги, тело оползня сменило направление на западное и юго-западное. А затем стало двигаться в южном направлении вдоль русла реки Кыргай. Некоторые пояснения к таблице 3: диагональные трещины – трещины, выходящие к верхней бровке и на откос и оконтуривающие тело оползня; продольные трещины – трещины, идущие вдоль бровок откосов, связанные с усадкой отвальных пород. Остальная терминология соответствует терминологии «Правил обеспечения устойчивости ...», 01.01.2021 [10].

14.2.3. Геомеханическая оценка устойчивости отвала №4

Условия формирования отвала № 1 на разрезе «Заречный» ОАО «СУЭК-Кузбасс» оцениваются специализированными организациями НФ «КУЗБАСС-НИОГР», СФ «ВНИМИ», «СИГИ» в целом как неблагоприятные [1, 2, 3]:

- наклонное основание отвала с углом падения в среднем 5° , а в тальвегах логов и на их склонах до 9° ;

- направление падения основания отвала совпадает с проектным направлением развития горных работ;

- четвертичные отложения в основании отвала неравномерно обводнены;

- гидрогеологические условия основания отвала сожные. На обводненность основания отвала и степень водонасыщения его пород влияет питание четвертичных отложений за счет инфильтрации атмосферных осадков, а по склонам тальвегов и в низинах рельефа дополнительно за счет разгружающихся подземных вод.

Геомеханическая оценка устойчивости отвала в проектном положении выполнена по тальвегу лога (рис. 1, проф. 4) и контуру отвала.



Рис. 1. Проектный контур отвала № 4

Расчеты устойчивости отвала по тальвегу лога выполнялись для двух условий:

					ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

1. По нормативным значениям без проектных мероприятий по повышению устойчивости пород основания отвала.

2. По нормативным значениям с учетом рекомендаций в соответствии с проведенными изысканиями НФ «КУЗБАСС-НИОГР», СФ «ВНИМИ», «СИГИ» при проектировании отвала по проведению дренажных траншей, формированию упорных призм и опорных ярусов

Расчеты выполнены для двух положений от нижнего контура отвала до гор. +365 и до гор. +430 м.

Результаты расчетов приведены в таблице 4, а проектное положение отвала по профилю № 4 показано на рис. 2.

Таблица 4

Оценка параметров отвала по профилю № 4

Отметка поверхности	Отметка горизонта	Высота, м	Результирующий угол	Кoeff. запаса устойчивости
Без учета подготовки основания отвала				
237	275	38	18	
237	365	128	16	1,27
237	430	193	17	1,21
С учетом подготовки основания отвала				
237	365	128	16	1,47
237	430	193	17	1,52

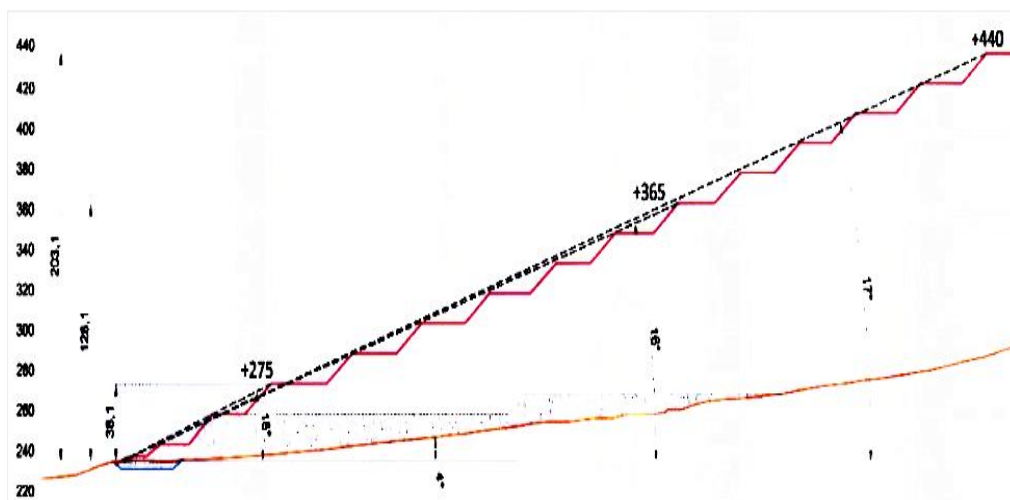


Рис. 2. Проектное положение отвала по профилю № 4

Для проверки обоснованности проектных решений выполнены расчеты устойчивости отвала по предельным контурам для обоих вариантов прочностных характеристик горных пород, слагающих тело отвала и его основание. Вариант 1 – использованы нормативные значения физико-механических свойств пород основания отвала; вариант 2 – предельные

минимальные значения физико-механических свойств пород, соответствующие их полному водонасыщению.

Нормативные значения физико-механических свойств пород основания отвала приняты следующие. Плотность $\gamma = 1,96 \text{ т/м}^3$, удельное сцепление $C = 0,015 \text{ МПа}$, угол внутреннего трения $\varphi = 12^\circ$. Предельные значения физико-механических свойств пород основания отвала приняты: плотность $\gamma = 1,76 \text{ т/м}^3$; удельное сцепление $C = 0,010 \text{ МПа}$; угол внутреннего трения $\varphi = 8^\circ$; высота вертикального обнажения в верхней части откоса $H_{90} = 3,2 \text{ м}$.

Нормативные значения физико-механических свойств пород отвальной массы: плотность $\gamma = 2,0 \text{ т/м}^3$ удельное сцепление; $C = 0,0195 \text{ МПа}$; угол внутреннего трения $\varphi = 25^\circ$; высота вертикального обнажения в верхней части откоса $H_{90} = 9,0 \text{ м}$.

Критерием оценки устойчивости бортов отвала является коэффициент запаса устойчивости ($K_{зу}$) или отношение удерживающих сил борта к сумме сил его сдвигающих.

$$K_{зу} = f \cdot (\Sigma N + C \cdot L) / \Sigma T,$$

где f – коэффициент трения породных блоков; ΣN и ΣT – сумма соответственно нормальных и касательных сил.

Нормативное значение коэффициента запаса устойчивости для отвалов в предельном положении составляет 1,2 [4]. Расчетные значения коэффициента запаса устойчивости получены методом алгебраического сложения сил, а линия скольжения круглоцилиндрическая по методике ВНИМИ [4].

Результаты расчета представлены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты расчета коэффициента запаса устойчивости

Профиль	Коэффициент запаса устойчивости	
	При предельных свойствах пород	При нормативных свойствах пород
3	1,11	1,37
3-1	1,56	1,93
2-1	1,11	1,39

Из таблицы 2 видно, что предельный проектный контур отвала устойчив и в случае насыщения отвала водой, но только после выемки глинистых пород на участках указанных проектом и засыпке этих участков крепкими скальными породами с формированием опорных ярусов в соответствии с рекомендациями специализированных исследовательских организаций.

Результаты расчета устойчивости по тальвегу лога (профиль 4, рис. 1) приведены в таблицах 3 и 4. Высота отвала здесь 193 м, результирующий угол откоса отвала 15,7° по отметкам +237 - +430 м (таблица 3).

Таблица 3

Результаты расчета устойчивости по тальвегу лога

№ бл.	в, м	Н, м	γ, МН/м ³	β, град	P, МН	F сдв	f	F тр	C, МП	L, м	F сц	
1	47,9	53,3	0,020	56,00	51,06	42,24	25	13,31	0,0195	88,70	1,73	
2	48,6	114,5	0,020	52,00	111,29	87,50	25	31,95	0,0195	81,70	1,59	
3	38,7	137,7	0,020	2,00	106,58	3,71	12	22,64	0,0150	38,70	0,58	
4	40,0	124,2	0,020	3,00	99,36	5,18	12	21,09	0,0150	40,00	0,60	
5	54,0	111,7	0,020	4,00	120,64	8,39	12	25,58	0,0150	54,10	0,81	
6	54,0	103,0	0,020	3,50	111,24	6,77	12	23,60	0,0150	54,80	0,82	
7	54,0	88,8	0,020	5,00	95,90	8,33	12	20,31	0,0150	54,20	0,81	
8	53,9	71,1	0,020	5,00	76,65	6,66	12	16,23	0,0150	54,10	0,81	
9	57,3	58,5	0,020	6,00	67,04	6,99	12	14,17	0,0150	57,50	0,86	
10	50,0	47,0	0,020	4,00	47,00	3,27	12	9,97	0,0150	50,10	0,75	
11	50,0	39,6	0,020	3,00	39,60	2,07	12	8,41	0,0150	50,10	0,75	
12	50,0	34,7	0,020	3,00	34,70	1,81	12	7,37	0,0150	50,10	0,75	
13	49,3	21,8	0,020	2,00	21,49	0,75	12	4,57	0,0150	49,30	0,74	
14	51,7	8,4	0,020	0,00	8,69	0,00	12	1,85	0,0150	53,50	0,80	
								183,65			221,03	12,42

$K_{zy} = 1,27$

Для высоты отвала 128 м, результирующий угол откоса отвала 16,3° по отметкам +237 - +365 м (таблица 4).

Таблица 4

Для высоты отвала 128 м

№ бл.	в, м	Н, м	γ, МН/м ³	β, град	P, МН	F сдв	f	F тр	C, МП	L, м	F сц	
1	40,0	35,4	0,020	52,00	28,32	22,27	25	8,13	0,0195	67,10	1,31	
2	40,0	69,6	0,020	47,00	55,68	40,62	25	17,71	0,0195	60,30	1,18	
3	28,0	79,6	0,020	4,00	44,58	3,10	12	9,45	0,0150	28,00	0,42	
4	53,9	71,1	0,020	5,00	76,65	6,66	12	16,23	0,0150	54,10	0,81	
5	57,3	58,5	0,020	6,00	67,04	6,99	12	14,17	0,0150	57,50	0,86	
6	50,0	47,0	0,020	4,00	47,00	3,27	12	9,97	0,0150	50,10	0,75	
7	50,0	39,6	0,020	3,00	39,60	2,07	12	8,41	0,0150	50,10	0,75	
8	50,0	34,7	0,020	3,00	34,70	1,81	12	7,37	0,0150	50,10	0,75	
9	49,3	21,8	0,020	2,00	21,49	0,75	12	4,57	0,0150	49,30	0,74	
10	51,7	8,4	0,020	0,00	8,69	0,00	12	1,85	0,0150	53,50	0,80	
								87,52			97,84	8,37

$K_{zy} = 1,21$

Результаты расчета устойчивости с учетом противооползневых мероприятий приведены в таблицах 5 и 6. В таблице 5 для высоты отвала здесь 193 м, результирующий угол откоса отвала 15,7° по отметкам +237 - +430 м.

Для высоты отвала 193 м

№ бл.	в, м	Н, м	γ, МН/м ³	β, град	Р, МН	F сдв	f	F тр	С, МП	L, м	F сц
1	47,9	53,3	0,020	56,00	51,06	42,24	25	13,31	0,0195	88,70	1,73
2	48,6	114,5	0,020	52,00	111,29	87,50	25	31,95	0,0195	81,70	1,59
3	38,7	137,7	0,020	2,00	106,58	3,71	12	22,64	0,0150	38,70	0,58
4	40,0	124,2	0,020	3,00	99,36	5,18	12	21,09	0,0150	40,00	0,60
5	54,0	111,7	0,020	4,00	120,64	8,39	12	25,58	0,0150	54,10	0,81
6	54,0	103,0	0,020	3,50	111,24	6,77	15	29,75	0,0350	54,80	1,92
7	54,0	88,8	0,020	5,00	95,90	8,33	15	25,60	0,0350	54,20	1,90
8	53,9	71,1	0,020	5,00	76,65	6,66	15	20,46	0,0350	54,10	1,89
9	57,3	58,5	0,020	6,00	67,04	6,99	15	17,86	0,0350	57,50	2,01
10	50,0	47,0	0,020	4,00	47,00	3,27	15	12,56	0,0350	50,10	1,75
11	50,0	39,6	0,020	3,00	39,60	2,07	15	10,60	0,0350	50,10	1,75
12	50,0	34,7	0,020	3,00	34,70	1,81	15	9,28	0,0350	50,10	1,75
13	49,3	21,8	0,020	2,00	21,49	0,75	15	5,76	0,0350	49,30	1,73
14	51,7	8,4	0,020	0,00	8,69	0,00	15	2,33	0,0350	53,50	1,87
						183,65		248,77			21,89

$$K_{zy} = 1,47$$

В таблице 6 для высоты отвала 128 м, результирующий угол откоса отвала 16,3° по отметкам +237 - +365 м.

Таблица 6

Для высоты отвала 128 м

№ бл.	в, м	Н, м	γ, МН/м ³	β, град	Р, МН	F сдв	f	F тр	С, МП	L, м	F сц
1	40,0	35,4	0,020	52,00	28,32	22,27	25	8,13	0,0195	67,10	1,31
2	40,0	69,6	0,020	47,00	55,68	40,62	25	17,71	0,0195	60,30	1,18
3	28,0	79,6	0,020	4,00	44,58	3,10	15	11,91	0,0350	28,00	0,98
4	53,9	71,1	0,020	5,00	76,65	6,66	15	20,46	0,0350	54,10	1,89
5	57,3	58,5	0,020	6,00	67,04	6,99	15	17,86	0,0350	57,50	2,01
6	50,0	47,0	0,020	4,00	47,00	3,27	15	12,56	0,0350	50,10	1,75
7	50,0	39,6	0,020	3,00	39,60	2,07	15	10,60	0,0350	50,10	1,75
8	50,0	34,7	0,020	3,00	34,70	1,81	15	9,28	0,0350	50,10	1,75
9	49,3	21,8	0,020	2,00	21,49	0,75	15	5,76	0,0350	49,30	1,73
10	51,7	8,4	0,020	0,00	8,69	0,00	15	2,33	0,0350	53,50	1,87
						87,52		116,60			16,23

$$K_{zy} = 1,52$$

Расчеты устойчивости проектного положения отвала показали, что мероприятия по подготовке площади основания отвала № 1 предложенные специализированными организациями «КУЗБАСС-НИОГР», СФ «ВНИМИ», «СИГИ» и заложенные в проекте ОАО «Кузбасгипрошахт» позволяют обеспечить нормативные коэффициенты запаса устойчивости отвала. В расчетах приняты самые неблагоприятные значения геомеханических

											Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ						

характеристик пород сопоставимые с характеристиками намывных водонасыщенных грунтов гидроотвалов. По полученным расчетным значениям коэффициентов запаса устойчивости можно сделать вывод о том, что при реализации предложенных мероприятий по подготовке основания отвала предельный проектный контур отвала будет устойчивым даже при насыщении водой пород основания отвала.

14.2.4. Оценка последствий геомеханической деформации

Внешний породный отвал №1 ПЕ «Разрез Заречный» разрезоуправления АО «СУЭК-Кузбасс» эксплуатируется с 2003 года. Проектная вместимость отвала составляет 70,3 млн. м³, а абсолютная проектная отметка его верхнего яруса +440 м.

По данным измерений маркшейдерской службы на конец марта 2015 г. (съемка от 21.03.2015 г.) фактически было отсыпано в отвал вскрышных пород в объеме 63,1 млн. м³, а абсолютная фактическая отметка верхнего яруса отвала составила +390 м.

На этом отвале 1.04.2015 г. в 13 часов 33 минуты произошла геомеханическая деформация в виде подподошвенного оползня выпирания с вертикальным смещением откоса отвала и со смещением оползневого тела в сторону русла реки Кыргай.

Оползни отвалов в зависимости от формы и положения поверхности скольжения относительно основания отвала делятся на три основных типа (рис. 1): надподошвенные; подошвенные; подподошвенные.

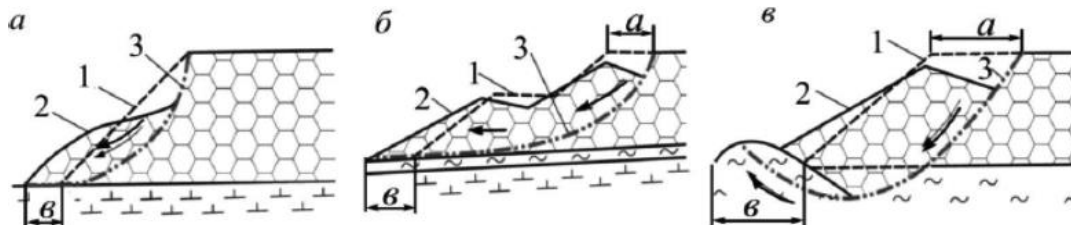


Рис. 1. Типы оползней отвалов: а – надподошвенный; б – подошвенный; в – подподошвенный;

1 – откос до деформации; 2 – откос после деформирования; 3 – поверхность скольжения

Криволинейная поверхность скольжения *надподошвенного* оползня формируется полностью в породах тела отвала. У *подошвенных* или контактных оползней поверхность скольжения формируется в верхней части яруса проходит в теле отвала и в нижней части отвала по слабому контакту «основание – отвал».

При *подподошвенных* оползнях поверхность скольжения проходит как в теле отвала так и в слабых породах его основания. Оползни такого типа

образуются при формировании отвалов на основаниях, сложенных слабыми породами, которые под действием гравитационных сил укладываются в отвал пород выдавливаются перед нижней бровкой в виде вала «выпириания». Такие оползни характеризуются большими размерами, медленным и плавным развитием процесса деформаций.

В целом процесс развития оползня в отвалах проходит 3 стадии или фазы:

- скрытая фаза, без видимых признаков формирования оползня;
- активная, длящаяся от появления видимых признаков разрушения отвала до затухания скоростей деформации;
- фаза затухания, в которой движение пород происходит с убывающей скоростью вплоть до полного прерращения смещения пород.

Оползни выпирания возникают при наличии в основании отвалов слабых пластичных глин или слабых контактов между слоями пород основания, прочностные характеристики которых значительно меньше, чем вышележащих слоев горных пород. Причинами возникновения являются обводнение пород или завышение результирующего угла наклона откоса отвала.

Для подошвенных оползней выпирания характерно вертикальное смещение в верхней части оползня (Рис. 2).

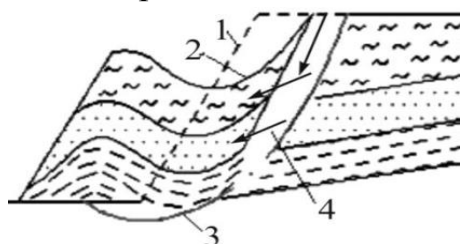


Рис. 2. Оползень выпирания:

- 1 – откос до деформирования; 2 – откос после деформирования; 3 – поверхность скольжения; 4 – векторы смещения пород

Поверхность скольжения при оползнях выпирания опускается ниже поверхности основания отвала и в нижней части выходит на дневную поверхность на некотором расстоянии от нижней бровки откоса, а перед откосом отвала образуется вал выпирания.

Все оползни отвалов рассматриваются как результат несоответствия параметров отвалов сопротивлению сдвига отвальных пород или сдвига пород в их основании. У оползней выделяются следующие два основных параметра: ширина призмы возможного оползания и зона влияния. Ширина призмы возможного оползания это расстояние между верхней бровкой отвала и вероятной наиболее напряженной поверхностью скольжения. Ширина зоны влияния оползня определяется в его подошве. Ширина зоны влияния оползня это расстояние между нижней бровкой отвала и контуром распространения оползших и откатившихся масс пород с откоса отвала, в его основании.

						Лист
<i>ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ</i>						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Ширина призмы оползания или длина оползневого тела, измеренная от линии отрыва верхних ярусов отвала на горизонтах +360 и +377 м, до нижней бровки отвала составила 1400 м, ширина от 800 до 1100 м. Смещение отвала по высоте м на горизонтах +360 и +377 м составило от 10 до 25. Объем породы, заключенный между поверхностью деформированного массива и фактической плоскостью скольжения, т.е. объем оползневого тела, составил 27,5 млн. м³. Объем выхода пород отвала за границы его проектного контура составил более 7,5 млн. м³. Обзорная схема расположения участка деформации приведена на рис. 3.

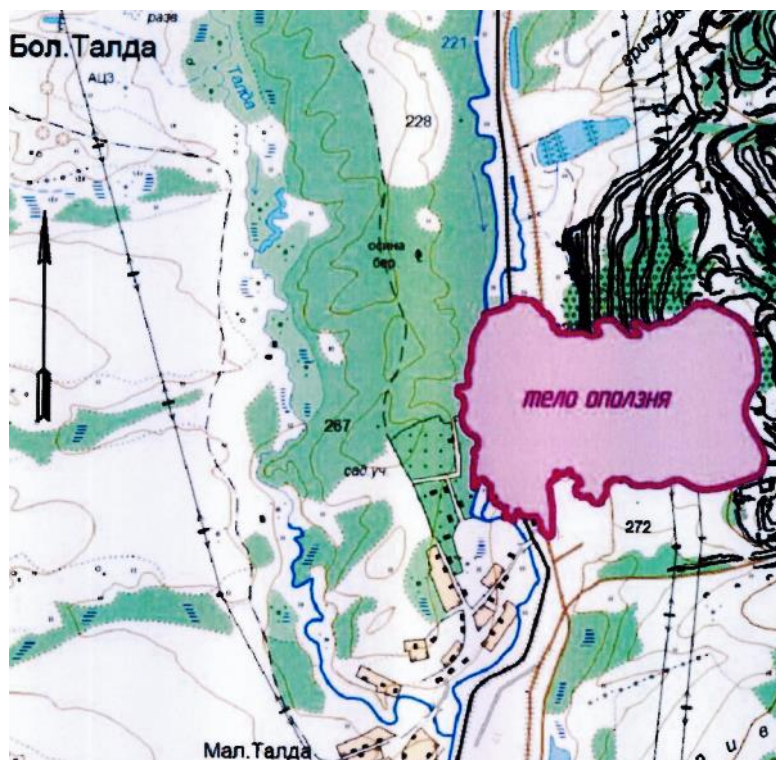


Рис. 3. Схема расположения участка деформации на отвале №1

Средняя скорость движения тела оползня составила 33 м/мин. В результате движения оползня произошло образование вала выпирания пород основания отвала высотой до 6 м.

Зоной влияния оползня были повреждены местные автомобильные и железнодорожные транспортные коммуникации (автодорога п. Недорезово – разрез «Талдинский», емкости и резервуары ГСМ филиала «Талдинский угольный разрез» ОАО «УК «Кузбассразрезуголь»).

Повреждены две воздушные линии электропередачи ВЛ-110 кВ, две воздушные линии электропередачи ВЛ-10 кВ: ВЛ-110 кВ ОТ1 Северный борт Ускатская Талдинская 1; ВЛ-110 кВ ОТ2 Северный борт Ускатская Талдинская 2; ВЛ-10 кВ № 10-3т, питающую АБК и котельную филиала «Талдинский угольный разрез» ОАО «УК «Кузбассразрезуголь»; ВЛ-10 кВ № 10-4т,

					ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

питающую дробильно-погрузочный комплекс филиала «Талдинский угольный разрез» ОАО «УК «Кузбассразрезуголь».

Приостановлена отгрузка угля следующих организаций: ООО «ТалТЭК» (76 вагонов); ООО «ПромУглесервис» (100 вагонов); ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» (120 вагонов); ООО ХК «СДС-уголь» (140 вагонов); ОАО «СУЭК-Кузбасс» (250 вагонов).

Из-за повреждения указанных воздушных линий электропередач было приостановлено электроснабжение целого ряда горных предприятий района горной аварии: ООО «Разрез Талдинский-Западный», ООО «Разрез им. В.И. Черемнова» ЗАО «ИК «ЮКАС-Холдинг», ООО «Ресурс», ООО «Разрез Южный, филиал «Талдинский угольный разрез» ОАО «УК «Кузбассразрезуголь», ЗАО «Шахтоуправление «Талдинское-Южное», ЗАО «Шахтоуправление «Талдинское-Кыргайское.

Ширина зоны влияния оползня и высота оползневого участка с повреждением промышленных и хозяйственных объектов составили:

- на реке Кыргай – ширина и высота оползневого тела соответственно 800 м и 20 м;
- на двухпутном магистральном подъездном железнодорожном пути к карьерным путям Талдинского ПТУ – 1150 м и 21 м;
- на асфальтированной автодороге п. Недорезово - филиал «Талдинский угольный разрез» ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» - 1000м и 24 м.

Активизация и развитие деформационных процессов или инициирующее оползень событие произошло в районе тальвега (линии водотока или русла) лога. Это спровоцировало масштабное нарушение устойчивости отвала по его склону и повлияло на целостность отвального массива в краевой южной части отвала. Проложенная вдоль нижней проектной границы отвала автодорога не позволяла дренированию подземных вод основания отвала, что способствовало насыщению водой этого участка основания. По достижению оползневой массы обводненного участка основания отвала вдоль автодороги, тело оползня сменило направление движения с северо-западного вектора движения на западный и юго-западный векторы, т.е. стало двигаться по пути наименьшего сопротивления. По достижении естественной преграды в виде западного склона реки Кыргай, вектор движения оползня обозначился вдоль русла реки в южном направлении, при этом тело оползня практически выположилось до горизонтального уровня высотой до 10 м (Рис. 4).

					<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	

ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ

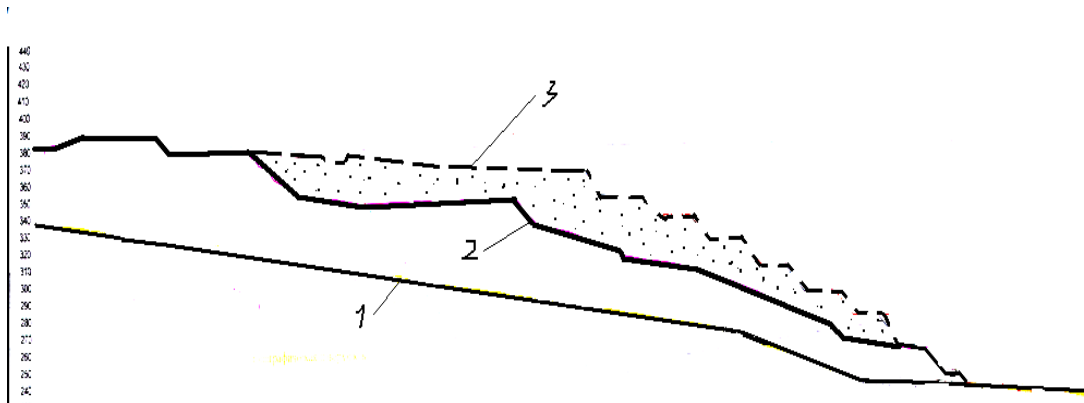


Рис. 4. Профиль отвала №1:

1 – основание отвала; 2 - фактический (после аварии); 3 – фактический (до аварии)

Основными причинами аварийной деформации откосов внешнего отвала №1 в виде подпошвенного оползня выпирания явились горнотехнические или техногенные, связанные с несоответствием параметров отвала несущей способности его основания и обусловленные совокупным влиянием ряда следующих факторов.

В первоначальной проектной документации по формированию отвала недостаточно были обоснованы следующие проектные решения по его формированию:

1. На локальных участках отвала с пониженной несущей способностью пород его основания допущены отклонения результирующего угла откоса отвала от рекомендованного специализированными организациями (СФ ВНИМИ, ООО СИГИ, ООО «НТЦ-Геотехнология»).

2. Не предусмотрены специальные меры и технические решения по осушению площади отвала, а даны только решения по водоотведению поверхностных вод.

3. В недостаточном объеме выполнена оценка инженерно-геологических и гидрогеологических условий основания отвала и не достаточно обоснованы решения по его инженерной подготовке. В частности, проектом была предусмотрена выемка слабых грунтов в подошвенной части отвала с последующим замещением их скальными породами и с созданием в основании отвала упорной призмы высотой 10 м. Но такое решение служит лишь для предотвращения развития деформационных процессов в отвалах, при формировании их первых нижних ярусов на слабом основании. Оно не обеспечивает общую устойчивость отвала высотой 200 м. Указанные рекомендуемые объемы выемки слабых грунтов и размеры упорной призмы, достаточные только для отсыпки первых двух нижних ярусов отвала.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ</i>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

4. Отсутствуют сведения об отчетной документации выполненных инженерных изысканий, что является нарушением требований приказа № 218 от 25.06.2010 МПР РФ.

5. Не приводятся результаты оценки устойчивости отвала с учетом специальных мер безопасности и принятых результирующих углах откоса отвала в зависимости от особенностей рельефа основания отвала.

6. Не установлена допустимая скорость подвигания фронта отвальных работ, что не соответствует требованиям «Правил безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом» ПБ 05-619-03 (п. 147).

7. Недостаточно обоснованы параметры устойчивости отвала.

Определенное влияние на возникновение аварийной деформации откосов внешнего отвала №1 оказали также природные гидрогеологические и физико-географические факторы. Сочетание неблагоприятных климатических, орографических, инженерно-геологических и гидрогеологических условий привело к дополнительному водонасыщению пород отвала, особенно его основания, изменению их физико-механических свойств и гидродинамических процессов в теле отвала.

Так в марте 2015 года в районе земельного отвода разреза выпало 28,5 мм осадков или 219% месячной нормы. Орографические условия оказывают отрицательное влияние на устойчивость техногенного массива, если рельеф земной поверхности способствует стоку атмосферных осадков в период паводка и дождей к району отвальных работ, а отвал №1 расположен на тальвегах двух логов. При этом водоемы вследствие инфильтрационного питания водоносных горизонтов и накопления воды в основании отвалов способствуют за счет капиллярного поднятия воды обводнению складированных пород, росту давления на породы основания и возникновению оползневых деформаций отвалов. Если в основании отвалов залегают пологие или горизонтальные, подвергающиеся увлажнению литологические контакты, процесс их набухания протекает совместно с процессами ползучести. А если они являются верхним водоупором напорного водоносного горизонта, то при отсутствии дренажа этого горизонта происходит набухание глинистых пород и могут возникнуть крупные оползни. Асфальтированная автодорога п. Недорезово - филиал «Талдинский угольный разрез» ОАО «УК «Кузбассразрезуголь», построенная без эффективного дренажа основания полотна в русло реки Кыргай способствовала накоплению воды вдоль дороги, особенно в период снеготаяния, насыщению водой пород основания отвала за счет капиллярного поднятия воды с увеличением массы основания отвала и, следовательно, к уменьшению сопротивления его тела сдвигу. Кроме того, в

					<i>ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

период снеготаяния при оттаивании мерзлых грунтов в них развивается избыточное поровое давление и происходит тиксотропное разжижение грунтов.

Вода постоянный компонент подвижной фазы горных пород. Благодаря таким своим свойствам как высокая подвижность, теплоемкость и химическая активность она оказывает существенное влияние на свойства горных пород и процессов, протекающих в них. Процессы миграции подземных вод в условиях водопонижения и производства открытых горных работ, достигающие большой интенсивности, являются причиной многих горно-геологических явлений, особенно в толщах дисперсных, в том числе гидрофильных (глинистых) и раздельнозернистых пород. Свойства подземных вод изменчивы и, соответственно, эффект воздействия их на состояние и свойства горных пород подвержен колебаниям. Высокая изменчивость свойств пород является следствием высокой чувствительности самой структуры молекулы воды.

Сейсмичность района горных работ также приводит к тиксотропному разжижению грунтов основания отвалов. Поэтому имеется вероятность, что на возникновение аварийной деформации повлияли и два сейсмических события в период с 15.03 по 03.04.2015 г. в виде крупных промышленных взрывов, произошедших накануне аварии и вызвавших колебания поверхности магнитудой 2,1 и 2,5 балла в районе отвала.

Общие предварительные затраты от аварии без учета НДС по данным ОАО «СУЭК-Кузбасс» составили 2 951 886 591 руб. В том числе: прямой ущерб 1 265 229 232 руб; расходы на ликвидацию и расследование аварии 287 337 891 руб; экологический ущерб 1 398 319 468 руб.

14.2.5. Оценка мероприятий по локализации и устранению причин оползня

Участок деформации внешнего отвала №1 ПЕ «Разрез Заречный» разрезоуправления АО «СУЭК-Кузбасс» с 1.04.2015 г. отнесен к опасной зоне «деформации (оползень) участка борта внешнего отвала №1», в которой запрещено нахождение людей и оборудования.

Границы опасной зоны на местности обозначены предупредительными знаками и предохранительными валами.

В границах опасной зоны организованы маркшейдерские и гидрогеомеханические длительные постоянные наблюдения.

Проведение восстановительных и ликвидационных горных работ в границах опасной зоны «деформации (оползень) участка борта внешнего отвала №1» намечено производить только после прекращения опасных деформаций внешнего отвала №1.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

Прекращение опасных деформаций внешнего отвала устанавливается по результатам инструментальных маркшейдерских наблюдений за телом оползня. Маркшейдерских наблюдений проводятся только после разработки проекта отработки участка опасной зоны с необходимыми мерами безопасности ведения горных работ в опасной зоне.

Разработка проекта отработки участка опасной зоны с необходимыми мерами безопасности ведения горных работ в опасной зоне осуществляется на основе заключений и рекомендаций по оценке риска горных производств и объектов специализированными организациями, имеющими соответствующие лицензии Ростехнадзора.

Намечено проведение детальных инженерно-геологических изысканий района оползня внешнего отвала №1, расположенного в пойменной части реки Кыргай с целью оценки инженерно-геологических и гидрогеологических условий, выделения в пределах проектной площади отвалообразования участков, имеющих наибольшую склонность к деформациям и потенциально являющихся возможными следующими опасными зонами.

К участкам, имеющим наибольшую склонность к деформациям и потенциально являющимися возможными следующими опасными зонами отнесены следующие:

- участки повышенной водообильности отвалов, сложенные мягкими связными и твердыми глинистыми, рыхлыми несвязными или слабосцементированными породами;

- отвалы отсыпаемые на слабое основание из рыхлых пород, состоящее из глинисто-суглинистых пород или расположенные на их контактах, слоях или прослойках;

- многоярусные отвалы, отсыпаемые на наклонное основания с уклоном превышающем 10°;

- отвалы, в приоткосных участках которых располагаются такие ответственные коммуникации как трубопроводы, транспортные, связи, электропередачи, а также здания и сооружения;

- участки всей площади отвалов, располагаемых на косогоре (склоне) и имеющие склонность к деформациям.

Оценка обоснованности проектных решений и отдельных мероприятий по формированию отвалов в границах установленных и потенциально опасных зон производится по следующим критериям наличия:

- геологической информации о площади отвалообразования по мощности естественных отложений, строению, специфическим грунтам, уровню грунтовых и подземных вод;

					<i>ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

- информации о физико-механических свойствах пород улаживаемых в отвал и пород основания отвала;
- в проектной документации результатов анализа природных и техногенных факторов, влияющих на устойчивость отвалов;
- в проектной документации или рекомендациях специализированных организаций результатов анализа по необходимости и достаточности инженерно-геологической и гидрогеологической информации о площади отвалообразования;
- полноты реализации и учета в проектных решениях по отвалообразованию рекомендаций специализированных организаций.

Снизить влияние неблагоприятных факторов и обеспечить устойчивость откосов внешнего бульдозерного отвала вскрышных пород №1 предлагается за счет выполнения следующих организационно-технических мероприятий:

- обеспечить строительство системы водоотводных канав, исключающих неорганизованный сток паводковых вод и вод атмосферных осадков, а также скопление воды на площадках у основания отвала;
- до начала дождливого периода, в крест направления тальвегов логов на расстоянии не менее 50 м от нижней бровки существующего нижнего отвального яруса выполнить строительство дренажной траншеи с выпуском дренируемых вод на дневную поверхность по тальвегам логов;
- заполнить дренажную траншею дренирующим материалом в виде крупнокусковых коренных пород. При этом направление отсыпки дренирующего материала должно совпадать с осью траншеи для обеспечения сохранности откосов дренажной траншеи в процессе отсыпки;
- после проходки и засыпки дренажных траншей фильтрующим материалом дренажных траншей, по тальвегам логов необходимо отсыпать два опорных горизонта из коренных пород с целью формирования устойчивого основания при отсыпке вышележащих отвальных ярусов до горизонта, на котором осуществляется закрепление существующих отвальных ярусов;
- дальнейшее развитие отвала предусматривается по принятой действующим проектом технологии отвалообразования, которая предусматривает отсыпку коренных пород по контуру ярусов, а отсыпку пород четвертичных отложений, глинистых во внутреннюю часть ярусов.

Результаты изысканий специализированной организации «СибГеоТоп» позволили составить карту инженерно-геологических условий по распространению слабозаторфованных, текучепластичных и текучих суглинков в породах основания отвала. На основе составленной карты распространения специфических грунтов, условий их залегания, глубины распространения и элементов инженерно-геологического строения

					<i>ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

установлено, что на площади отвала в южной его части глубина распространения текучепластичных и текучих грунтов составляет от 2,0 до 4,0 м. Поэтому, для строительства дренажной траншеи принято решение предварительно снять почвенно-растительный слой и удалить полностью или большей частью слабые породы на глубину до 4,0 м в основании отвала.

Дополнительно к принятому решению предложены следующие мероприятия по инженерной подготовке и осушению основания отвала:

1. Снятие потенциально слоя плодородия (ПСП).
2. Строительство кустовых дренажных канав.
3. Сооружение упорных призм (контрфорсов) из полускальных коренных пород на оползнеопасных направлениях.
4. Формирование опорных горизонтов из полускальных коренных пород на отметках отвала +245 и +260 м для укрепления основания отвала и дренажа сточных вод.

Технологические решения по локализации оползневых явлений и ведению отвальных работ предусматриваются в четыре этапа с выполнением следующих видов работ:

1 Этап – строительство в тальвегах логов дренажных траншей, предназначенных для предотвращения скопления на границе нижнего опорного яруса атмосферных осадков и подотвальных вод от отвала №1. Уклон траншеи формируется в сторону тальвега лога.

2 Этап – заполнение траншей фильтрующим материалом для обеспечения эффективности ее дренажных свойств. В связи с заболоченностью места расположения траншеи заполнение ее фильтрующим материалом в виде коренных пород осуществляется в процессе отсыпки насыпи шириной 30,0 м через лог. Направление отсыпки насыпи осуществляется по оси дренажной траншеи, что обеспечивает сохранность параметров ее откосов. Высота насыпи не должна превышать 10 м. Отсыпка производится с автодороги, расположенной на рельефе с горизонта соответствующего отметке нижнего опорного яруса +260 м. Параметры насыпи позволяют использовать автосамосвалы грузоподъемностью 55 т, что обеспечит высокие темпы отсыпки.

3 Этап – после заполнения дренажной траншеи коренными породами по тальвегам логов отсыпаются два опорных горизонта коренными породами. Опорные горизонты предназначены для формирования устойчивого основания для вышележащих отвальных ярусов до горизонта, на котором осуществляется закрепление основания существующих отвальных ярусов. Опорные ярусы отсыпаются по тальвегам логов высотой по 10 м с гор. +260 и +270 м.

						<i>Лист</i>
<i>ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ</i>						
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

Работы третьего этапа начинаются вслед за засыпкой дренажной траншеи. Порядок работ аналогичен технологии отвалообразования вскрышных пород. Для формирования опорных ярусов предложено использовать бульдозеры модели Т 35.01 в комплекте с автосамосвалами грузоподъемностью 55 т, используемые в основном процессе отвалообразования. Для складирования вскрышных пород на отвальном фронте формируется две зоны: для разгрузки самосвалов и для планировочных работ бульдозера, шириной не менее 35,0 м каждая.

4 Этап – отсыпка отвальных ярусов гор. +280 и +290 с подвалкой нижнего яруса отвала №1. Складирование пород осуществляется в соответствии с принятой в действующем проекте технологии. По контуру ярусов отсыпаются преимущественно коренные породы. Глинистые породы укладываются во внутреннюю часть ярусов.

Технология строительства дренажных канав состоит в следующем. Для сооружения дренажных канав предусматривается предварительное снятие почвенно-растительного слоя. Затем экскаватором ЕК-400 удаляются слабые породы на глубину до 4,0 м со складированием вынимаемого грунта на борт канавы. Канавы представляют собой дренажную траншею с уклоном в сторону лога, препятствующую скоплению атмосферных осадков на площади отвалообразования. Параметры дренажных канав показаны на рис.1 и составляют: глубина – 4 м; ширина по поверхности – 14 м; ширина понизу – 9 м. Длина дренажных траншей в районах тальвегов двух логов составляет 130 и 140 м.

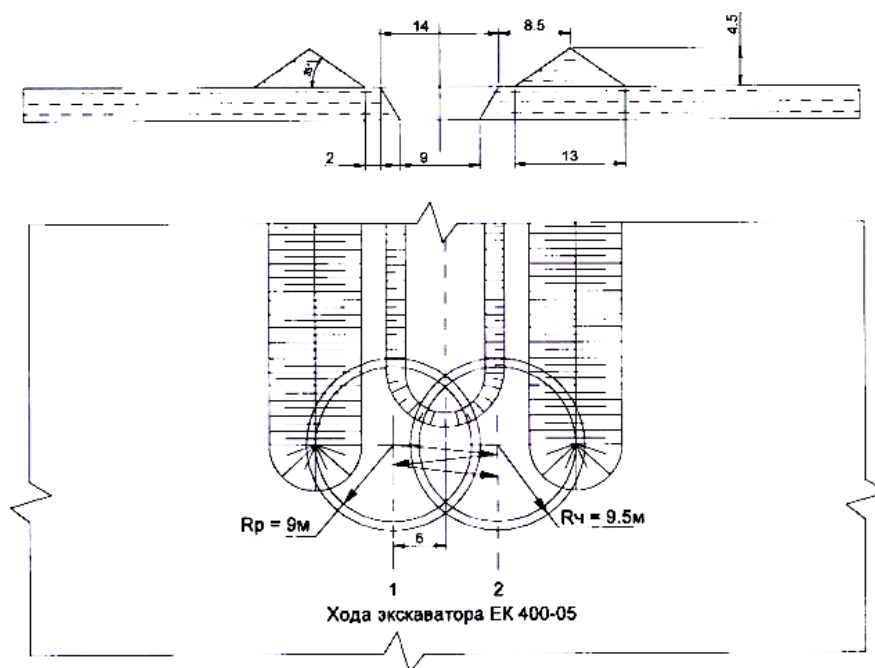


Рис. 1. Схема формирования дренажной траншеи

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ

Лист

В тальвегах логов, в сторону снижения рельефа, от дренажной канавы проводится водосток шириной 2-3 м по дну до выхода на дневную поверхность (рис. 2 и 3). Сток проводится с уровня дна дренажной траншеи. Уклон стока предусматривается в 1-2° для организации свободного стока воды.



Рис. 2. Схема размещения водоотводной канавы в тальвеге лога

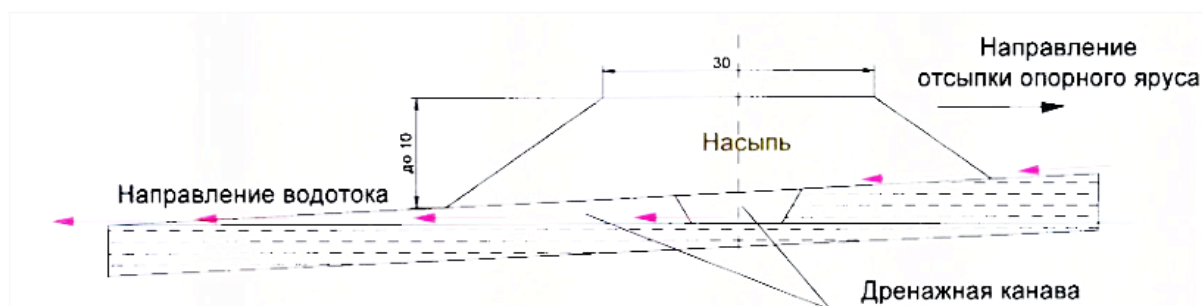


Рис. 3. Конструкция водоотводной канавы

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ

Лист

Заполнение дренажной траншеи коренными породами осуществляется технологическими автосамосвалами. Для этого с рельефа поверхности отвала формируется насыпь высотой до 10,0 м и шириной в 30 м, достаточной для безопасного тупикового разворота самосвала БелАЗ 7555 грузоподъемностью 55 тонн (рис. 4). В последующем с насыпи начинается формирование опорного яруса отвала.

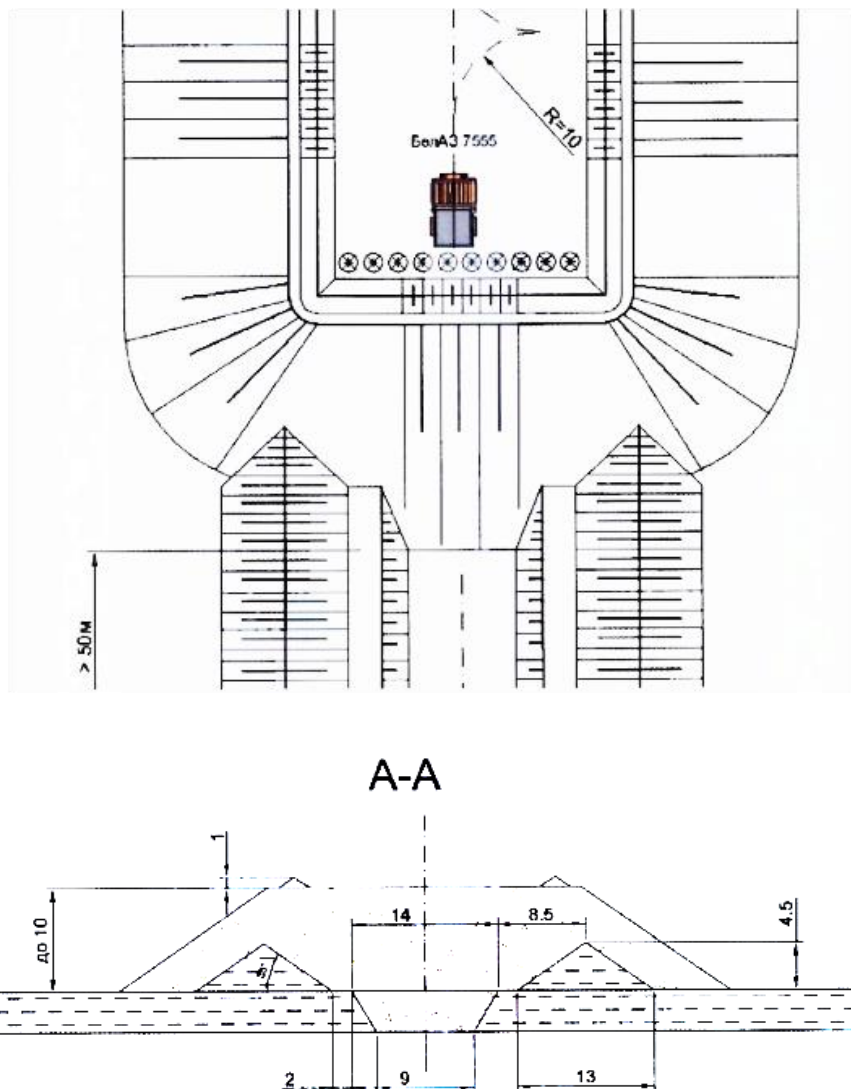


Рис. 4. Схема засыпки дренажной траншеи коренными породами

Формирование, так называемых, опорных ярусов на отвале служит с одной стороны для обеспечения стока подземных вод под телом отвала. С другой стороны, отсыпка таких ярусов обеспечивает консолидацию пород основания отвала за счет веса пород ярусов, тем самым улучшая прочностные свойства пород основания и увеличивая сопротивление сдвигу. С целью локализации оползневых явлений на внешнем отвале №1 разреза «Заречный», для укрепления путем уплотнения основания отвала, повышения его общей устойчивости нижние два яруса гор. +260 и +270 м отсыпаются только коренными породами без включений глинистых по всей длине отвала.

					ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Нижний опорный ярус отвала гор. +260 формируется с дренажной траншеей, размещаемой по его внешнему контуру. Формирование нижнего опорного яруса начинается от ранее построенной и заполненной фильтрующим материалом дренажной траншеи. Заполнение фильтрующим материалом дренажной траншеи производится с одновременным формированием упорной призмы (конрфорса) высотой 10 м над дренажной траншеей. Дальнейшее формирование яруса отвала ведется в направлении от его внешнего контура к центру.

Положение отвальных работ на момент окончания строительства дренажных траншей и начала строительства опорных горизонтов +260 и + 270 м из скальных вскрышных пород разреза приведено на рис. 1.

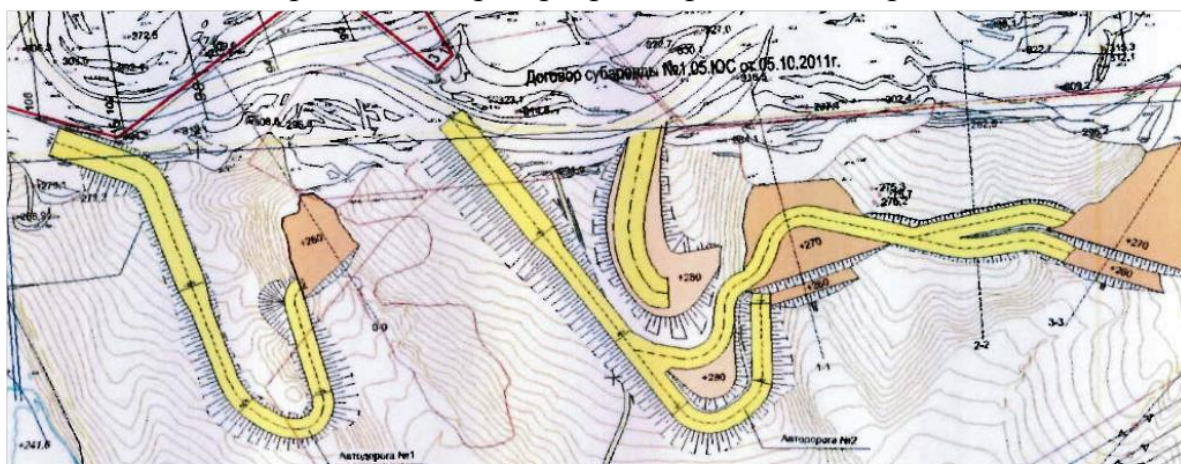


Рис. 1. Положение отвальных работ на конец отсыпки опорных отвальных ярусов

Выше указанных отвальных ярусов насыпается еще два дополнительных пригрузочных яруса по 10 м. Верхний ярус гор. + 290 подпирает гор. +290 отвала №1. Положение отвальных работ на конец пригрузки отвала вскрышными коренными породами показано на рис. 2.

Аналогичный комплекс отвальных работ по локализации оползневых явлений выполняется и на гор. +245 м отвального яруса (рис. 3).

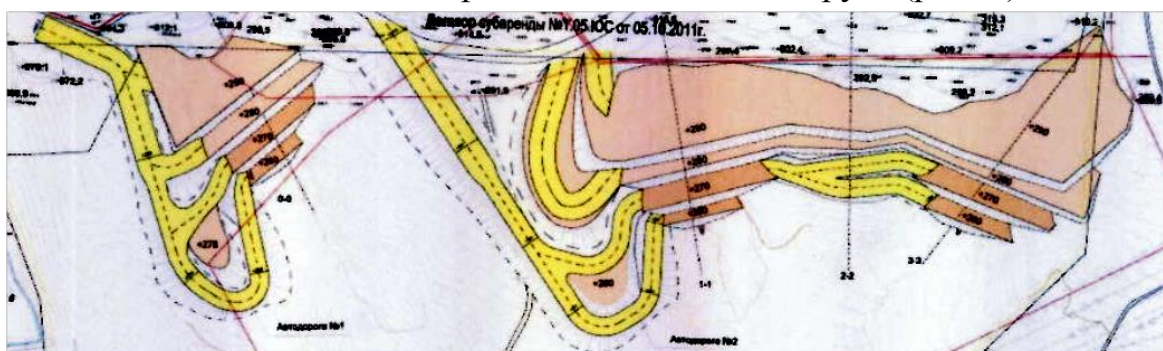


Рис. 2. Положение отвала на момент завершения работ по локализации оползневых явлений

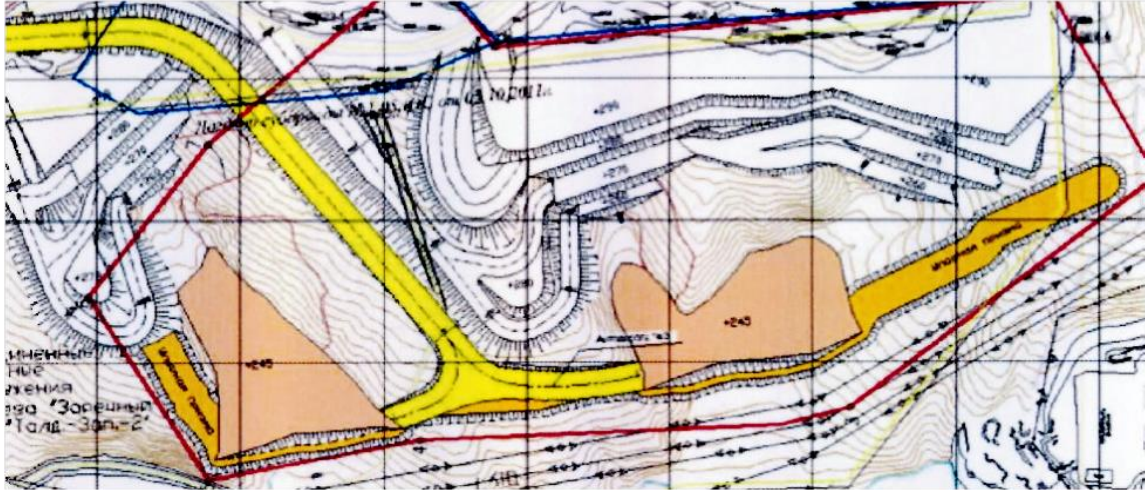


Рис. 3. Положение отвальных работ на конец отсыпки опорного отвального яруса на гор. +245 м

Нижняя часть упорной призмы располагается в траншее и одновременно является дренажным устройством, а ее верхняя часть, высотой 10 м и является собственно конфорсом или устройством для создания противосилы в противовес силы сдвижения пород яруса отвала. Схема расположения упорной призмы приведена на рис. 4.

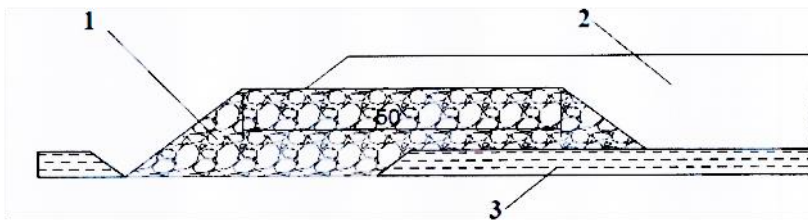


Рис. 4. Схема расположения дренажной призмы:

1 – Упорная призма по контуру нижнего яруса отвала; 2 – Проектный контур отвального яруса; 3 – Слой слабых пород

Для укрепления основания всего отвала самые нижние два яруса на гор. +245 и +260 м полностью отсыпаются коренными породами по всей длине отвала. Эти яруса одновременно являются опорными для формирования всего отвала. Нижний опорный ярус отвала на гор. +245 м также формируется с упорной призмой по всему внешнему контуру.

Формирование опорных отвальных ярусов производится в следующем порядке.

Из будущего основания упорной призмы предварительно удаляется слой слабых пород на глубину 4 м. Ширина выемки этих пород под упорную призму составляет 40 м. В выемке строится упорная призма по границе отвала и опорные ярусы по тальвегам логов на гор. +245 и + 260 м. Длина опорной призмы по контуру отвала составляет 1330 м, а объем вынимаемых слабых пород из выемки под упорную призму 215 тыс.м³. Извлекаемые из основания

отвала слабые породы складываются в тело отвала. Отсыпка упорной призмы осуществляется параллельно с отсыпкой опорного яруса отвала вскрышными коренными породами.

В результате этих работ по всей площади размещения отвала до гор. +260 м формируется опорный горизонт из крепких скальных пород, обеспечивающий дренаж вод отвала и устойчивость его основания.

Дальнейшее формирование ярусов предусматривается от периферии к центру отвала, формируя каждый ярус послойно, с высотой слоя не более 15 м по всей его площади.

Развитие отвальных работ предусматривается путем последовательной отсыпки ярусов по горизонтам отвала в направлении снизу вверх до гор. +440 м.

Соотношение складываемых глинистых и коренных скальных пород вскрыши в отвале составляет соответственно 40/60.

С целью дальнейшего повышения общей устойчивости отвала предусматривается водоотведение поверхностных вод. Поверхностные дождевые и стоки снеготаяния предусматривается отводить с помощью системы нагорных и водоотводных канав, располагаемых по рельефу выше верхнего яруса отвала на горю +440 м. Сброс поверхностных вод предусматривается по рельефу местности вне контура площади отвала по специальным водосборным и водоотводным канавам в водосборник.

Уклоны и сечения нагорных канав выбираются из расчета их пропускной способности. Нагорная канава принимается в виде опрокинутой трапеции глубиной 0,9 м и шириной по дну 0,8 м. В зависимости от допустимой скорости воды на отдельных участках нагорной канавы она строится без облицовки или с облицовкой из монолитного или сборного железобетона.

Расчет водопроточной способности дренажной траншеи заполненной крупнообломочными скальными породами производится по следующей формуле

$$Q = \omega \cdot K_{\phi} \cdot \sqrt{I}, \text{ м}^3/\text{сут},$$

где ω – площадь поперечного сечения дренажа, м^2 ; K_{ϕ} – коэффициент фильтрации дренирующего массива (для крупнообломочного скального грунта принимается в пределах 100 – 150 м/сут; для полускального 5 м/сут); I – продольный уклон траншеи, принимается 0,005.

Приток воды в траншею «несовершенного типа» или без облицовки, углубленной на величину l (в м) определяется по формуле Н. К. Гириковского

$$Q = K \cdot L \cdot l (2H - l) / [2B + 0,733lg(H - l)/b + 0,077], \text{ м}^3/\text{сут},$$

					<i>ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

где K – коэффициент фильтрации грунта, м/сут; L – длина траншеи, м; H – мощность водоносного горизонта, м; B – ширина зоны депрессии, $B = 0,25 \cdot L$, м; b – ширина дна траншеи, м.

Приток грунтовых вод к траншее, канаве рассчитывается по формуле Дюпий

$$Q = \pi \cdot K \cdot (H^2 - H_k^2) / \ln (R/r), \text{ м}^3/\text{сут},$$

где K – коэффициент фильтрации (0,02 м/сут); H – мощность водоносного горизонта, м; H_k – слой (напор) воды в траншее. Для глубины траншеи 4,0 м $H_k = 3,5$ м; R – радиус воронки депрессии, для линейных водопонизительных систем $R = L$; r – радиус водопонизительной системы, $r = 0,25 \cdot L$.

Уклоны и сечения водосборных и водоотводных канав подбираются с учетом дополнительного притока воды с прилегающих участков поверхности. Эти каналы принимаются прямоугольного сечения с шириной по дну 0,8 м и глубиной 0,7 м. Средняя скорость движения воды в этих канавах предусматривается выше допустимой и для предотвращения размыва потоком воды их бортов все эти каналы прокладываются с облицовкой из монолитного или сборного железобетона.

В соответствии с проведенными инженерно-геологическими изысканиями, глубина залегания подземных вод составляет от 0,5 до 4,0 м, в паводковый период снеготаяния подземные воды типа «верховодка» обнаружены в логах на глубине от 0,1 до 0,5 м. Для отвода подземных вод из под основания отвала предусматриваются следующие мероприятия:

- проведение специальных дренажных траншей шириной 0,4 м понижу и глубиной 4,0 м. Траншеи проводятся вдоль откоса отвала с наклоном в сторону лога с целью сбора подземных вод и предотвращения капиллярного поднятия воды в тело отвала;

- формирование дренажной траншеи шириной 9,0 м понижу и глубиной 4,0 м для выпуска подземных вод из дренажных траншей в нагорные и водоотводные каналы.

Таким образом, основные горнотехнические мероприятия по специальной подготовке основания отвала для обеспечения его устойчивости следующие:

- снятие почвенно-растительного слоя на всей площади отвалообразования;

- подготовка основания отвала путем выемки слабых грунтов с созданием упорных призм и опорных горизонтов из крепких коренных пород, особенно в тальвегах логов;

- обеспечение дренажа подземных вод проведением дренажных траншей и канав с засыпкой их коренными породами;

						Лист
					ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

- отвод поверхностных вод от основания и тела отвала с помощью нагорных канав;

- порядок отсыпки ярусов отвала снизу вверх;

- содержание глинисты пород в отвальной смеси не более 40%.

Дополнительные мероприятия предусматривают:

- периодический маркшейдерский контроль за деформациями откосов отвалов и скоростью перемещения нижней бровки отвала;

- регулярные визуальные наблюдения за возникновением трещин в приоткосной части ярусов и на их откосах.

Выводы:

1. Проведение горнотехнических мероприятий при расположении отвала на наклонном основании является необходимым и должно включать:

- снятие почвенно-растительного слоя на всей площади отвалообразования;

- подготовка основания отвала путем выемки слабых грунтов с созданием упорных призм и опорных горизонтов из крепких коренных пород, особенно в тальвегах логов;

- обеспечение дренажа подземных вод проведением дренажных траншей и канав с засыпкой их коренными породами;

- отвод поверхностных вод от основания и тела отвала с помощью нагорных канав;

- порядок отсыпки ярусов отвала снизу вверх;

- содержание глинисты пород в отвальной смеси не более 40%;

- периодический маркшейдерский контроль за деформациями откосов отвалов и скоростью перемещения нижней бровки отвала;

- регулярные визуальные наблюдения за возникновением трещин в приоткосной части ярусов и на их откосах.

2. При необходимости в основании нового внешнего отвала № 2 следует провести мероприятия по инженерной подготовке и осушению основания отвала:

1. Снятие потенциально слоя плодородия (ПСП).

2. Строительство кустовых дренажных канав.

3. Сооружение упорных призм (контрфорсов) из полускальных коренных пород на оползнеопасных направлениях.

3. С целью сокращения среднего расстояния транспортирования пород вскрыши, которое при перевозке их только на внешний отвал № 2 составляет 5,2 км, необходимо изыскать возможность для внутреннего отвалообразования части вскрышных пород.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

15. Экономическая часть

15.1. Расчет основных ТЭП и удельных затрат

При выполнении приближенных расчетов по определению экономической эффективности текущих и оперативных вариантов технических решений, как правило, необходимо знать удельные затраты на выполнение того или иного вида работ.

Исходной являются полные затраты на производство ($C_o, \text{р.}$) с разбивкой по элементам и объемы выполненных работ в соответствии существующей отчетностью за некоторый базовый период по рассматриваемому предприятию или по предприятию со сходными условиями добычи полезного ископаемого.

В текущих и оперативных задачах необходимо учитывать ту часть затрат, которая непосредственно связана с технологическими процессами, т.е. основные затраты, составляющие производственную себестоимость. На угледобывающих предприятиях с открытым способом разработки доля основных производственных затрат ($C_{np}, \text{р.}$) составляет $\delta_{осн} = 0,9 - 0,95$ от полных затрат на добычу (C_o):

$$\bar{C}_{np} = \delta_{осн} \cdot \bar{C}_o,$$

В дальнейшем основные затраты на производство распределяются и соотносятся с объемами выполненных работ в рамках того или иного технологического процесса. К основным технологическим процессам на разрезах относятся:

- бурение пород, подлежащих взрывной подготовке;
- взрывная подготовка;
- - экскавация (вскрышных пород, угля, временных отвалов и другие работы связанные с экскавацией);
- перемещение породы различными видами транспорта;
- обогащение и/или рассортировка угля.

Удельные затраты на взрывание ($c_{вв}, \text{р./м}^3$) определяются в зависимости от удельного расхода ВВ ($q_{вв}, \text{кг/ м}^3$), средней цены на ВВ ($\Pi_{вв}, \text{р./т}$) с учетом дополнительных затрат на средства взрывания:

$$c_{вв} = \frac{(1 + \delta_{св}) \cdot \Pi_{вв} \cdot q_{вв}}{1000}$$

где $\delta_{св}$ - коэффициент, учитывающий затраты на средства взрывания ($\delta_{св} = 0,05 - 0,09$), дол. ед.1000 – переводной коэффициент между тоннами и килограммами.

					ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ					
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	15. Экономическая часть					
<i>Разработ.</i>	<i>Каленов В.С.</i>							<i>Лит</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разработ.</i>	<i>Земченков А.А.</i>							У	151	
<i>Консульт.</i>	<i>Мартьянов В.Л.</i>							КузГТУ гр.ГОс-171.2		
<i>Руковод.</i>	<i>Мартьянов В.Л.</i>									
<i>Зав. Кафедрой</i>	<i>Шахманов В.Н.</i>									

Эта же величина может быть определена на основе отчетов о выполненных объемах работы и себестоимости по элементам затрат за некоторый базовый период, где приводятся объем вскрыши с БВР и затраты на взрывчатые материалы в составе элемента «Материалы»

$$c_{вв} = \frac{\bar{C}_{вв}}{\bar{V}_{вв}}$$

где $\bar{C}_{вв}$ - затраты на ВВ в составе элемента себестоимости «Материалы», р.;

$\bar{V}_{вв}$ - объем вскрыши с БВР, м³.

Затраты на буровые ($c_{бур}$, р./м³) работы при средней цене на ВВ 10 тыс. р./т составляют:

$$c_{бур} = \delta_{бур} \cdot \frac{Ц_{вв} \cdot q_{вв}}{1000}$$

где $\delta_{бур}$ - коэффициент, учитывающий затраты на бурение вскрышных пород ($\delta_{бур} = 0,5 - 0,6$), дол. ед.

В составе элемента «Услуги» приводятся затраты на автомобильные перевозки, железнодорожные перевозки и обогащение угля.

Исходя из этих затрат с учетом выполненных объемов работ и средних расстояний транспортирования могут быть определены соответствующие удельные значения затрат на транспортирование колесными видами транспорта ($c_{авто}$, $c_{жд}$, р./ткм.) и на обогащение ($c_{об}$, р./т). При этом на затраты по транспортированию ложатся не только объемы непосредственно вскрыши и угля, но и часть объемов из прочих работ по экскавации. Их будем считать пропорционально долевого участию того или иного вида транспорта во вскрышных работах. Поэтому удельные значения затрат запишутся следующим образом:

$$c_{авто} = \frac{\bar{C}_{авто}}{(\bar{V}_{авто} + \frac{A}{\gamma_{пор}} + \bar{V}_{пр} \cdot \frac{\bar{V}_{авто}}{\bar{V}_o}) \cdot \gamma_{пор} \cdot \bar{L}_{авто}},$$

$$c_{жд} = \frac{\bar{C}_{;жд}}{(\bar{V}_{жд} + \bar{V}_{пр} \cdot \frac{\bar{V}_{жд}}{\bar{V}_o}) \cdot \gamma_{пор} \cdot \bar{L}_{жд}},$$

$$c_{об} = \frac{\bar{C}_{об}}{Q_{об}},$$

						Лист
					ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

где $\bar{C}_{авто}, \bar{C}_{жд}, \bar{C}_{об}$ - затраты соответственно на автотранспорт, железнодорожный транспорт и обогащение в составе элемента «Услуги» отчета о себестоимости за базовый период, р.;

$\bar{V}_{авто}, \bar{V}_{жд}$ - объемы автомобильной и железнодорожной вскрыши из отчета о производственных показателях, т;

$\bar{L}_{авто}, \bar{L}_{жд}$ - средние расстояния транспортирования автомобильным и железнодорожным транспортом, км;

$\gamma_{пор}$ - удельный вес вскрышных пород, м³;

$\bar{Q}_{об}$ - количество исходного угля, поступившего на обогащение в базовый период, т.

Таким образом, из перечисленных выше основных технологических процессов открытой добычи полезного ископаемого неохваченной остается экскавация горной массы. Выделить затраты на экскавацию по информации имеющейся в укрупненном отчете о себестоимости и в отчете о выполненных работах не представляется возможным. Поэтому оставшуюся часть затрат назовем затратами на экскавацию и другие работы. Они составят разницу между полными затратами и затратами по рассмотренным технологическим процессам:

$$\bar{C}_э = \bar{C}_о - (\bar{C}_{бур} + \bar{C}_{вв} + \bar{C}_{авто} + \bar{C}_{жд} + \bar{C}_{об}).$$

Объемы экскавации включают в себя, как уже говорилось, не только объемы добычи и вскрыши ($\bar{V}_{вск}, \bar{A}_{доб}$), но также работы, связанные с переэкскавацией ($V_{пер}, м^3$), экскаваторным отвалообразованием ($V_{пер}, м^3$), и прочие работы, включаемые в состав производственных показателей. Более того, объемы этих работ на разрезах составляют около 50% общего объема. Поэтому затраты на экскавацию и другие работы, приходящиеся на 1 м³ горной массы, составят

$$c_э = \frac{\bar{C}_э}{\bar{V}_{вск} + \frac{\bar{A}_{доб}}{\gamma_y} + \bar{V}_{пер} + \bar{V}_{отв} + \bar{V}_{проч}}$$

где γ_y - удельный вес угля, т/м³.

Согласно календарному плану горных работ разреза (табл.15.1) исходными данными являлись:

						Лист
					ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Исходные данные для расчета

Вид работ	Объем
Добыча, тыс.т.	7500
Вскрыша - всего, тыс.м ³	31000
В т.ч с БВР	24800
На авто	16800
Гидровскрыша	4000
Б/т	7900
Вспомогательные работы, тыс.м ³	18526
Перезкссавадия и зачистка	6050
Отвалообразование	9020
Прочие работы	3456
Рекультивация, Га	15
Полный объем работ	57056
Коэффициент вскрыши	4,13
Средний удельный расход ,кг/м ³	0,79
Средняя цена ВВ, р./т	10000

На основе сформулированных рекомендаций получены следующие технико-экономические показатели и удельные затраты по разрезу.

Распределение затрат по видам работ на разрезе приведены в таблице 15.2.

Таблица 15.2

Распределение затрат по видам работ

Элементы затрат	Затраты, тыс.р.
Материалы без транспорта	639335
В т.ч. ВМ	535680
запчасти	31558
Услуги авто	1099255
Топливо	2235
Электроэнергия	83274
Заработная плата	236061
Отчисления по з/п	70818
Прочие расходы	77734
В т.ч. рекультивация	4265
Амортизация	221871
В т.ч. оборудование	179210
Внепроизводственные расходы	53008
Полная себестоимость	2483592
Себестоимость добычи	331,15

Удельные затраты по разрезу приведены в таблице 15.3.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

Удельные затраты по разрезу

Вид работ	Затраты
БВР	33,48
В т.ч. ВВ, р./м ³	19,87
СВ, р./м ³	1,73
Буровые работы, р./м ³	11,88
Экскавация, р./м ³	11,35
Транспортирование	
Авто, р./ткм	6,00
Авто, р./м ³	60,67

15.2. Расчет прямых затрат по подготовке, выемке и погрузке 1 м³ горной массы

Стоимость по прямым затратам подготовки, выемки и погрузки 1 м³ горной массы определяется из выражения общего вида:

$$C = C_{БВР} + C_{ВПР} p / м^3$$

где C – стоимость взрывной подготовки, выемки и погрузки 1 м³ вскрыши;
 $C_{БВР}$, $C_{ВПР}$ – стоимости 1 м³ вскрыши соответственно по буровзрывным работам и выемочно-погрузочным, р/м³

В общем виде стоимость БВР определяется как:

$$C_{БВР} = C_{\sigma} + C_{\sigma\sigma} + C_{\sigma\sigma} + C_{3-3} p / м^3$$

C_{σ} – стоимость обурирования 1 м³ породы,

$C_{\sigma\sigma}$ – стоимость ВВ, приходящегося на 1 м³ взрываваемой ГМ,

$C_{\sigma\sigma}$, C_{3-3} – стоимость средств взрывания, заряжания и забойки.

$$C_{\sigma} = \frac{C_{\sigma}^e}{\eta} = 1,74 \text{ р/м}^3$$

Стоимость ВВ определится как:

$$C_{\sigma\sigma} = C_1 \cdot q \cdot K_{ВВ} = 8,22 \text{ руб} / м^3$$

$$C_{\sigma\sigma} + C_{3-3} = 1,23 \text{ руб} / м^3$$

Тогда:

$$C_{БВР} = 11,19 \text{ руб} / м^3$$

Стоимость выемочно-погрузочных работ определится из выражения:

$$C_{ВПР} = \frac{C_{см}^o + C_{мс}^{mp}}{Q_{см}^o} \text{ руб} / м^3$$

									Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ				

где $C_{см}^э, C_{мс}^{тр}$ - стоимость машино-смены содержания соответственно экскаватора и транспортных средств, руб.

$Q_{см}^э$ - сменная производительность экскаватора.

$$C_{впр} = \frac{159515 + 58500}{33649} = 6,48 \text{ руб} / \text{м}^3$$

Тогда стоимость (по прямым затратам) подготовки, выемки и погрузки 1 м³ горной массы составит:

$$C = 11,19 + 6,48 = 17,67 \text{ р} / \text{м}^3$$

Для мех. Лопаты ЭКГ-10 прямые затраты по данным разреза 28.46 р/м³.
Таким образом, по прямым затратам экономия составит

$$\mathcal{E} = (Z_0 - Z_1) \cdot V = (28,46 - 17,67) \cdot 31000 = 334490 \text{ тыс. руб.}$$

					<i>ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

16. Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций.

Гражданская оборона организуется в мирное время для благовременной подготовке к защите от оружия массового поражения разрез «Заречный» относится к некатегорийным объектам ГО.

Основные задачи ГО на разрезе:

- 1) Защита рабочих и служащих от ОМП и других средств нападения противника.
- 2) Повышение устойчивости работы предприятия в условиях военного времени.
- 3) Проведение спасательных и других неотложных мер в случаях поражения ОМП и стихийными бедствиями силами ГО.
- 4) Всеобщее обучение рабочих и служащих, а также населения способам защиты от ОМП и стихийных бедствий.

На разрезе разработан план ГО объекта:

- 1) Ускоренное строительство убежища с упрощенным оборудованием.
- 2) Дооборудуются подвалы и другие заглубленные помещения.
- 3) В убежище закладываются продовольствие и медикаменты.
- 4) Выдаются средства индивидуальной защиты.
- 5) Подготовка к эвакуации в загородную зону.
- 6) Обеспечение противопожарными, радиозащитными средствами.
- 7) Развертываются сборные эвакуационные пункты, пункты высадки, посадки в транспорт.
- 8) Защита материальных средств, продовольствия, источников водоснабжения
- 9) Противопожарные мероприятия, светомаскировка.

Из состава рабочих и служащих создаются невоенизированные формирования ГО:

- горноспасательные команды;
- отделение связи и разведки;
- медицинский пункт;
- противопожарная охрана;
- отделение убежищ и укрытий;
- отделение материально-технического обеспечения и транспорта;
- отделение охраны общественного порядка.

Руководство ГО на разрезе:

- начальник ГО разреза (директор разреза);
- начальник штаба ГО (главный инженер разреза).

					ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ			
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разработ.</i>	<i>Каленов В.С.</i>				16. Мероприятия гражданской обороны. Мероприятия по предупреждению ЧС.	<i>Лит</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разработ.</i>	<i>Земченков А.А.</i>					У	157	
<i>Консульт.</i>	<i>Мартьянов В.Л.</i>					КузГТУ гр.ГОс-171.2		
<i>Руковод.</i>	<i>Мартьянов В.Л.</i>							
<i>Зав. Кафедрой</i>	<i>Шахманов В.Н.</i>							

Список использованных источников

1. Проект отработки запасов участка открытых горных работ «Технический проект разработки ...», 2020 г.;
2. «Положение о геологическом и маркшейдерском обеспечении промышленной безопасности и охраны недр» (РД 07-408-01);
3. Инструкция по производству маркшейдерских работ. РД 07–603–03 от 6 июня 2003 г.;
4. «Положение о геологическом и маркшейдерском обеспечении промышленной безопасности и охраны недр» (РД 07-408-01);
5. Закон Российской Федерации «О недрах»;
6. Федеральный закон от 21.07.97 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;
7. Правила организации и осуществления производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте, утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации от 10.03.99 № 263.
8. Положения "О Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору", утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 30.07.2004 г. № 401.
9. Репин, Н. Я. Подготовка и экскавация вскрышных пород угольных разрезов.– М.: Недра, 1978. – 256 с. 7. Репин, Н. Я. Технологические свойства пород угольных разрезов // Н. Я. Репин, А. С. Ташкинов, А. В. Бирюков / Кузбас. политехн. ин-т. Кемерово, 1975. 144 с.
10. Друкованый, М.Ф. Управление действием взрыва скважинных зарядов на карьерах / М.Ф. Друкованый, В.С. Куц, В.И. Ильин. – М.: Недра, 1980. – 223 с.

					ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ					
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	Список использованных источников					
<i>Разработ.</i>	<i>Каленов В.С.</i>							<i>Лит</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разработ.</i>	<i>Земченков А.А.</i>							У	158	
<i>Консульт.</i>	<i>Мартьянов В.Л.</i>							КузГТУ гр.ГОс-171.2		
<i>Руковод.</i>	<i>Мартьянов В.Л.</i>									
<i>Зав. Кафедрой</i>	<i>Шахманов В.Н.</i>									

11. Сысоев, А. А. Инженерно-экономические расчеты для открытых горных работ: учеб. пособие / А. А. Сысоев; Кузбас. гос. техн. ун-т. – Кемерово, 2005. – 179 с.

12. Литвин О.И. Обоснование рациональных технологических параметров производства вскрышных работ обратными гидравлическими лопатами на разрезах Кузбасса. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. «Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева». Кемерово, 2012.

13. Инструкцией по согласованию годовых планов развития горных работ (РД 07-330-999), утверждена приказом от 30.01.2017 № 50, с изменениями № 1 от 22.01.2018, № 2 от 30.05.2018.

14. «Протокола заседания центральной комиссии по разработке месторождений твердых полезных ископаемых (ЦКР - ТПИ Роснедр)», утвержден 03.11.2020 года , №307/20-сти.

15. ГОСЗ 2.850-75 – ГОсз 2.857-75. Горно-графическая документация. – Введ. 27.03.75. – М: Изд-во стандартов., 1976. – 1999 с.

16. Ржевский В.В. «Открытые горные работы» Москва: Недра том 1, 1995г.

17. Миронов К.В. Разведка и геолого – промышленная оценка угольных месторождений – М.: Недра 1980 – 253с.

18. Хохряков В.С.Проектирование карьеров – М.: Недра1980-356с.

19. Мельников Н.В. Теория и практика открытых разработок – М.: Недра, 1973-635с.

20. Арсеньев А.И. Определение производительности и границ карьеров – М.: Недра, 1970.

21. Арсеньев А.И, Полищук А.К. Развитие методов определения границ карьеров – М.: Недра, 1967.

22. Нормы технического проектирования угольных шахт, разрезов и обогатительных фабрик. – М.: Центрогипрошахт, 1981.

23. Рисухин В.И. Эксплуатация и ремонт механического оборудования карьеров. – М.:Недра, 1984-250с.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

24. Махно Д.Е. Эксплуатация и ремонт карьерного оборудования – М.: Недра, 1984-250с.

25. Единые нормы выработки на открытые горные работы для предприятий горнодобывающей промышленности. Часть IV. Эскавация и транспортирование горной массы автосамосвалами. Москва, 1989 г.;

26. Межотраслевые укрупненные нормативы времени на открытые горные работы предприятий горнодобывающей промышленности. Бурение. Постановление от 15 октября 1990 г. № 404/18-94;

27. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом».

28. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при обогащении и брикетировании углей».

29. «Правила устройства электроустановок», изд.7, дата введения 2003-01-01.

30. Барон, Л. И. Личели Г. П. К вопросу регулирования кусковатости приотбойке трещиноватых пород скважинными зарядами. / Л. И. Барон, Г. П. Личели // «Взрывное дело», – 1961,– № 47/4. – с. 178-184.

31. Кучерявый, Ф. И. Зависимость степени дробления монолитных и блочных массивов от диаметра заряда //«Разработка рудных месторождений» – 1969. – Вып. 2, с. 38 – 46.

32. Мельников, Н.В. Степень дробления горной массы и ее влияние на производительность горнотранспортного оборудования// Н. В. Мельников / Сб. «Добыча угля открытым способом» – 1967,– № 8,– с. 15-17.

33. Репин, Н. Я. Буровзрывные работы на угольных разрезах / Н. Я. Репин, В. П. Богатырев, В. Д. Буткин и др. – М.: – Недра, – 1987.

34. Репин, Н. Я. Подготовка и эскавация вскрышных пород угольных разрезов.– М.: Недра, 1978. – 256 с. 7. Репин, Н. Я. Технологические свойства пород угольных разрезов // Н. Я. Репин, А. С. Ташкинов, А. В. Бирюков / Кузбас. политехн. ин-т. Кемерово, 1975. 144 с.

					<i>ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

35. Репин, Н. Я. Исследования влияния диаметра скважин на степень дробления трещиноватых пород взрывом. // Н. Я. Репин, И. А. Паначев / Изв. ВУЗов. Горный журнал. – 1976. – № 6. – с. 70 – 74.

36. Типовой проект производства БВР Сибирского филиала ООО «АЗОТ МАЙНИНГ СЕРВИС» на территории горного отвода ООО «Разрез Киселевский». ООО «АЗОТ МАЙНИНГ СЕРВИС», Кемерово– 2016.

37. Мезаник В. Н. Установление рациональных параметров взрывных работ в трещиноватых скальных грунтах. Ивановская ГСХА имени академика Д.К.Беляева. URL: <http://kadastr.org/conf/2014/pub/fizikagp/rac-param-vzryv-rab.htm>. Дата обращения: 26.12.2016.

										Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР 21.05.04.03 217012, 217009 ПЗ					