

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1. Геологическое строение карьерного поля.....	7
2. Границы и запасы карьерного поля.....	8
3. Режим работы предприятия.....	26
4. Производственная мощность и срок службы карьера.....	27
5. Обоснование системы разработки.....	31
6. Вскрытие и порядок отработки карьерного поля.....	33
7. Выбор и эксплуатация горного оборудования.....	35
8. Параметры технологических процессов.....	46
8.1. Подготовка горных пород к выемке.....	46
8.2. Выемочно-погрузочные работы.....	47
8.3. Перемещение карьерных грузов.....	48
8.4. Отвалообразование.....	49
9. Вспомогательные работы.....	50
10. Электроснабжение карьера.....	54
11. Охрана труда и промышленная безопасность.....	57
12. Охрана окружающей среды.....	64
13. Генеральный план и технологических комплекс на поверхности.....	67
14. Специальная часть.....	70
15. Экономическая часть.....	95
16. Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций.....	101
Список литературы.....	110

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	Содержание		
<i>Разраб.</i>		<i>Якупов Т.Б.</i>					
<i>Рук-ль</i>		<i>Мартыянов В.Л.</i>					
<i>Консульт.</i>		<i>Мартыянов В.Л.</i>					
<i>Н.Контроль</i>		<i>Мартыянов В.Л.</i>					
<i>Зав. Каф.</i>		<i>Шахманов В.Н.</i>			<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
						6	113
					КузГТУ, ТКМГР, ГОс-171.2		

ВВЕДЕНИЕ

Анализ развития горной промышленности России показывает непрерывное увеличение объемов добычи полезных ископаемых при разработке месторождений открытым способом. Совершенствуются виды горного оборудования, методы извлечения, обогащения полезного ископаемого. Увеличиваются линейные размеры оборудования, параметры системы разработки, размеры карьерных полей, и соответственно территория, вовлекаемая разработку.

Производственной проблемой угледобывающего предприятия является взрывные работы, которые отрицательно влияют на экологию окружающей среды, связаны с повышенной опасностью, не применимы вблизи жилых зон, административных и технологических комплексов. Взрыв отрицательно воздействует на состояние горных пород в целиках и в близлежащих массивах.

Данная проблема может быть решена в том числе заменой одного из параметров, например – ширины скважины.

Все это определило выбор темы дипломного проекта:

«Обосновать параметры буровзрывных работ».

Цель: обосновать параметры технологии ведения буровзрывных работ.

Методы решения дипломного проекта: анализ теоретических источников, технической документации, нормативных документов, математический и статистические методы, наблюдение.

Базой выполнения дипломного проекта является прохождение преддипломной практики – АО «Разрез Степановский».

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	<i>Введение</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разраб.</i>		Якупов Т.Б.						
<i>Рук-ль</i>		Мартыанов В.Л.					7	
<i>Консульт.</i>		Мартыанов В.Л.				КузГТУ, ТКМГР, ГОс-171.2		
<i>Н.Контроль</i>		Мартыанов В.Л.						
<i>Зад. Каф.</i>		Шахманов В.Н.						

1. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ КАРЬЕРНОГО ПОЛЯ

1.1. Общие сведения и природные условия

Участок лицензий на право пользования недрами КЕМ 02061 ТЭ и КЕМ 02060 ТЭ расположены в восточной части каменноугольного месторождения «Разведчик» в Кондомском геолого-экономическом районе Кузбасса. В административном плане рассматриваемый участок размещается в Новокузнецком муниципальном районе Кемеровской области, на землях Новокузнецкого муниципального района и лесного комплекса Кемеровской области. Населенных пунктов в пределах участка нет. Ближайшие населенные пункты – поселок Красинск, села Сосновка, Куртуково, Гавриловка находится соответственно в 1 км к северу-западу в 2,5 км к северо-востоку, в 3 км к востоку-северо-востоку и в 0,3 км к востоку от границ участка. Города Новокузнецк и Осинники находятся соответственно в 9,5 км к северу и 15 км к востоку от участка. Обзорная карта района расположения участка представлена на рисунке

Ошибка! Источник ссылки не найден..

В 1-1,5 км вдоль восточной границы участка проходит автотрасса Новокузнецк – Таштагол. Вдоль восточной же границы участка, примыкая к нему в южной части проходят две линии ЛЭП 110 кВ. Из числа действующих угледобывающих предприятий наиболее близко расположены участки недр «Бунгурский Южный 2» и «Троицкая прирезка» в 10 км в северо-западном направлении.

В геоморфологическом отношении площадь участка «Степановский» расположена в переходной зоне от лесостепей Кузбасса к горно-таежной части Горной Шории и представляет собой слабовсхолмленную равнину с узкими вытянутыми водоразделами. Максимальные абсолютные отметки дневной поверхности наблюдаются в северной части участка и достигают +365 м,

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>			
<i>Разраб.</i>		<i>Якулов Т.Б.</i>				<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>
<i>Рук-ль</i>		<i>Мартьянов В.Л.</i>					<i>Листов</i>
<i>Консульт.</i>		<i>Мартьянов В.Л.</i>					8
<i>Н.Контроль</i>		<i>Мартьянов В.Л.</i>			Геологическое строение карьерного поля		
<i>Зав. Каф.</i>		<i>Шахманов В.Н.</i>					
					КузГТУ, ТКМГР, ГОс-171.2		

минимальные приурочены к долине р. Каргызакова, где они составляют – +270 м. Река Каргызакова является левым притоком основной реки района – Кондомы.

Климат района резко континентальный и характеризуется значительными колебаниями зимних и летних температур. Среднегодовая температура воздуха составляет 1,8 °С, максимальная температура (+35,9 °С) наблюдается в июле, минимальная (минус 48 °С) – в январе.

Среднегодовое количество осадков составляет 459 мм. Максимальная глубина промерзания грунта на территории участка составляет 2,0-2,5 м. Средняя дата образования устойчивого снежного покрова – 06 ноября, схода – 18 апреля. Число дней со снежным покровом – 153. На территории участка преобладают южные и юго-западные ветра, средняя годовая скорость ветра составляет 3,5 м/с. Сейсмичность района оценивается в 7 баллов.

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

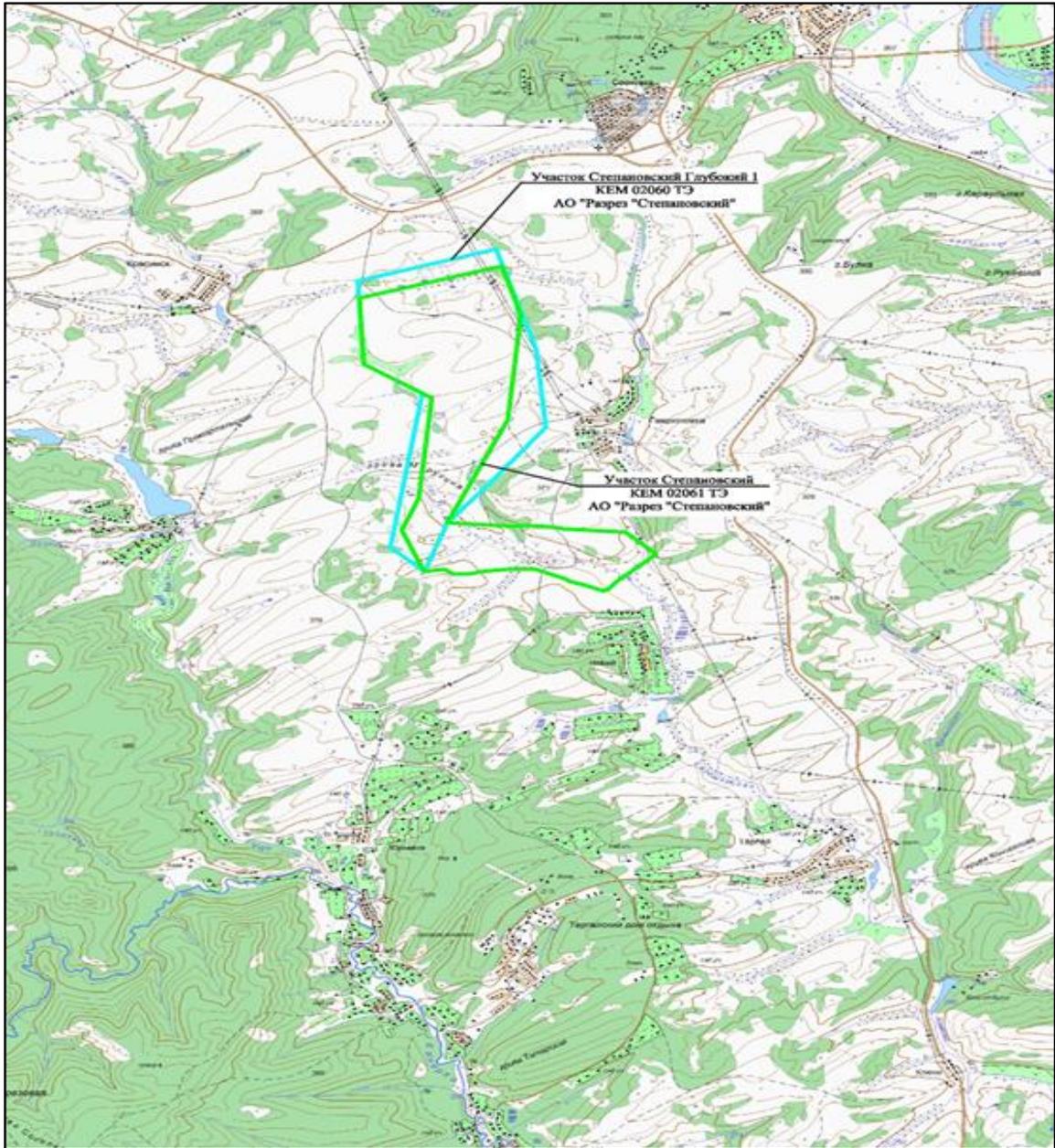


Рисунок 1.1 – Обзорная карта района

1.2. Геологическая характеристика месторождения

1.2.1. Стратиграфия и литология

За основу расчленения угленосных отложений в границах лицензионного участка «Степановский» принята региональная стратиграфическая схема верхнепалеозойских отложений Кузбасса.

Опираясь на официальную схему расчленения разреза и результаты прямого прослеживания угольных пластов балахонской серии, верхняя и нижняя границы

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

кемеровской свиты смещены относительно унифицированной схемы. Интервал разреза от почвы пласта X до кровли пласта Vбис соответствует нижней части кемеровской свиты, интервал кровли пласта Vбис до кровли пласта I соответствует верхней половине кемеровской свиты.

Кемеровская свита (P_{1kr}) – верхняя граница проводится по кровле пласта I, а нижняя – по почве пласта X. Вскрытая мощность свиты в границах лицензионного участка составляет 325 м. В литологическом составе свиты преобладают глинистые разности пород (алевролиты крупные, мелкие и углистые). Песчаники занимают подчиненное положение.

Алевролиты обычно темно-серые, часто неслоистые, иногда с мелкой неявно выраженной слоистостью, очень редко с четкой ритмичной слоистостью за счет крупности зерна и изменения окраски. В алевролитах содержится большое количество отпечатков растений плохой и средней сохранности. Обилие растительных отпечатков отмечается в кровле и почве угольных пластов.

Песчаники чаще светло-серые мелко- и среднезернистые, крепкие, с мелкой неясно выраженной слоистостью за счет растительного детрита, местами неслоистые, массивные. Реже в песчаниках отмечается мелкая косопрерывистая слоистость.

Углистые алевролиты имеют ограниченное распространение в отложениях кемеровской свиты. Наличие этой разности пород отмечается чаще всего в кровле и почве угольных пластов, а также в интервале разреза между пластами IV и VI, где они образуют сравнительно маломощные слои (1 – 4 м).

В разрезе кемеровской свиты установлено 11 пластов угля, 4 из которых (пл. II, IV, V, VI) характеризуются наибольшей мощностью и являются основными объектами для отработки открытым способом. Суммарная мощность пластов угля в разрезе свиты составляет 40,2 м, рабочая угленосность – 12,4 %.

Кузнецкая подсерия (P_{2kz}) – перекрывает продуктивные отложения балахонской серии. Вскрытая скважинами мощность кузнецкой подсерии в

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

крайней СЗ части участка немногим превышает 400 м. Отложения ее представлены, в основном (до 60 %) алевролито-глинистыми породами. Содержание песчаников не превышает 25 %. Отложения кузнецкой подсерии не содержат угольных пластов.

Четвертичные отложения (Q) – пользуются широким развитием, перекрывая поверхность коренных пород. Представлены они желтовато-бурыми глинами и суглинками с близкими свойствами. Мощность этих образований колеблется в пределах от 2 м до 46 м. Максимальные мощности рыхлых отложений в границах лицензионного участка отмечены в районе профилей: И, К, где они составляют в среднем порядка 35 м, изменяясь от 21 м до 46 м. В направлении на северо-запад от вышеупомянутых профилей мощность рыхлых отложений уменьшается и составляет 9-19 м.

1.2.2. Тектоника

В структурном отношении площадь лицензионного участка «Степановский» приурочена к крупной структуре второго порядка – Красинской антиклинали. При этом значительная часть продуктивных отложений участка располагается в пределах восточного крыла выше упомянутой структуры (от I р.л. и до Таргайской р.л.). Протяженность его с севера на юго-восток составляет порядка 5400 м. Северо-западное крыло Красинской антиклинали имеет ограниченное распространение в границах оцениваемой площади – около 1600 м.

Красинская антиклиналь на всем своем протяжении характеризуется асимметричным строением, обусловленным наличием в западном крыле Дополнительной синклинали и сопряженной с ней антиклинальной складкой третьего порядка. Ось Красинской антиклинали протягивается в субмеридиональном направлении и имеет тенденцию к погружению в северо-восточном направлении под углами 5-10°. Осевая поверхность Красинской

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

антиклинали, представляющая собой плоскость складки имеет, в основном, наклонное положение как на северо-запад, так и на юго-восток под углом 85-88°.

Оба крыла складки достаточно полно изучены в процессе проведения геологоразведочных работ. Поскольку Красинская антиклиналь обладает практически одинаковыми углами падения крыльев (СЗ крыло – 46°, юго-восточное – 43°), а осевая поверхность имеет незначительный наклон, ее можно отнести к типу прямых складок. Более сложным строением Красинская антиклиналь характеризуется в районе ее замыкания, между I и 2 разведочными линиями, где появляются дополнительная синклиналь и сопряженная с ней одноименная антиклиналь, а также многочисленные разрывные нарушения. В районе II Таргайской и 5 разведочных линий восточное крыло Красинской антиклинали осложняется крупным антиклинальным прогибом.

1.2.3. Гидрогеологические условия

В пределах лицензий КЕМ 02061 ТЭ и КЕМ 02060 ТЭ выделяются:

1. Водоносный комплекс четвертичных отложений.
2. Водоносный комплекс нижнепермских угленосных отложений.

Четвертичные отложения на момент начала проектирования распространены на площади от II Таргайской р.л. до I р.л. Мощность их колеблется от 10,0 до 46,0 м. Максимальная мощность четвертичных отложений отмечена в районе профилей И и К, изменяясь от 21 до 46 м.

В пределах исследуемого участка выделяются подземные воды спорадического распространения (Q_{III-IV}) и водоносный горизонт аллювиальных отложений (aQ_{III-IV}).

Подземные воды спорадического распространения типа «верховодки» приурочены к понижениям рельефа и выдержанного водоносного горизонта не

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

образуют. «Верховодка» залегает на глубине от 1,5 до 4,5 м от дневной поверхности, появляется в весеннее и осеннее время и имеет локальное распространение. Питание «верховодка» получает за счет атмосферных осадков, разгрузка их происходит на склонах через нисходящие родники с очень малыми дебитами (сотые доли л/с).

Эти воды не могут служить препятствием при проходке горных выработок.

Водовмещающие отложения повсеместно перекрыты делювиально-аллювиальными и делювиальными суглинками, выполняющими роль местного водоупора. Водоносность отложений невысокая. Притоки воды в колодцы, пройденные в 1951-52 гг. не превышали 0,2-0,3 л/с.

Питание водоносного горизонта происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и за счет разгрузки напорных вод из нижележащего водоносного комплекса нижнепермских отложений.

На исследуемой площади подземные воды приурочены к продуктивным отложениям балахонской серии верхнебалахонской подсерии кемеровской свиты (P_{1b2}).

Угленосные отложения осложнены пликативными и дизъюнктивными нарушениями. Для толщи характерно переслаивание песчаников от мелко- до крупнозернистого, алевролитов и углистых алевролитов с пластами углей – от I до X.

Пачки песчаников мощностью 10-35 м прослеживаются в кровле пласта II пласта (скв. 6364, 6 р.л., 7422, 1А р.л.), в кровле и почве IV пласта (скв. 6366, 2 р.л., 7420 профиль Б; скв. 7257, профиль В), в кровле Vбис пласта (скв. 5958, профиль Ю; 7417, разрез по скважинам 7418 – 7417), в кровле VI пласта (скв. 6445, профиль А; 4276, II Таргайская р.л.).

Уровни подземных вод в сглаженном виде повторяют рельеф участка. Так как рельеф относительно спокойный, резких колебаний уровней по скважинам не наблюдалось.

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

Статические уровни на водоразделах и склонах долин устанавливались на глубине 5-13 м, в отдельных скважинах опускались до 15-19 м (скв. 7379, профиль В; 7213, профиль Ш; 6387, 1 р. л.).

Основным коллектором подземных вод водоносного горизонта является верхняя толща выветрелых трещиноватых пород (зона активного водообмена). В разрезе этой толщи выделяются отдельные зоны повышенной трещиноватости, к которым, в основном, и приурочены подземные воды. Эти зоны разобщены слабопроницаемыми породами, но, вследствие фациальной изменчивости отложений, их неравномерной трещиноватости и отсутствия региональных водоупоров, все они гидравлически связаны между собой.

В целом водообильность продуктивных отложений исследуемого участка невысокая. Удельные дебиты скважин на описываемом участке и смежных участках «Разведчик» и «Михайловский углеразрез» составляют 0,012-0,3 л/с при соответствующих понижениях уровня 4,9-31,5 м. Коэффициенты водопроницаемости составляют 1,7-69,0 м²/сут.

Питание подземных вод местное и происходит за счет атмосферных осадков, разгрузка осуществляется в долины рек.

1.2.4. Морфология месторождений и характеристика полезных ископаемых

Продуктивные отложения вскрытой части разреза кемеровской свиты в границах лицензионных участков содержат 15 пластов угля общей мощностью более 40 м.

В соответствии с Классификацией запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых (2007 г), пласты участка «Степановский» для отработки открытым способом подразделяются по мощности на тонкие и средние:

а) тонкие (мощностью до 2 м) – I, IIa, II в.п., III, VII, IX, X н.п.;

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

б) пласты средней мощности (от 2 м до 15 м) – II, II н.п., IV, V, Vбис, VI, X, X в.п.

По степени выдержанности мощности, строения и показателей качества углей пласты характеризуемого участка подразделяются на:

- а) относительно выдержанные – II, II н.п., IV, V, VI, X, X в.п.;
- б) невыдержанные – I, IIА, II в.п., III, Vбис, VII, IX.

1.2.5. Разведанность карьерного поля и благонадежность разведанных запасов угля

На участке «Степановский» предусматривается отработка открытым способом пласта VI. Характеристика угольного пласта представлена в таблице 1.1

Таблица 1.1

Характеристика угольного пласта участка «Степановский»

Пласт	Мощность пласта от-до/ср. мощ. (кол-во подсеч.)		Расстояние до выше лежащего пласта, м	Группа по мощности	Строение пласта (кол-во прослоев)	Степень выдержанности
	ЧУП	Горной массы				
VI	6,51-12,84 8,57	36,31-11,67 8,99	-	Средней мощности	6-12 пачек, очень сложное	выдержанный

Пласт VI расположен в 22 м ниже пласта V^{бис} и является одним из самых мощных пластов в отложениях кемеровской свиты. Средняя мощность пласта составляет 6,07 м при крайних ее значениях от 3,43 м до 8,87 м. По степени выдержанности мощности пласт относится к группе относительно выдержанных. Пласт характеризуется практически по всем пластопересечениям (97 %) сложным строением и содержит 1-5 породных прослоев и очень редко 6-

12. Породные прослои представлены алевролитами мелкими, углистыми, в меньшей мере алевролитами крупнозернистыми, и совсем редко – оолитовым сидеритом и песчаниками. Суммарная мощность внутрипластовых прослоев породы изменяется в пределах от 0,07 м и до 1,12 м и в среднем составляет 0,44 м.

Кровля и почва пласта VI сложена алевролитами крупно – и мелкозернистыми. Очень часто присутствует ложная кровля и почва и представлена она алевролитами углистыми и мелкими.

1.3. Горно-геологические условия разработки

В пределах участка выделяются три группы пород:

- четвертичные рыхлые отложения;
- пермские угленосные отложения, затронутые выветриванием;
- пермские угленосные отложения, не затронутые выветриванием.

Четвертичные отложения распространены на площади от II Таргайской р.л. до I р.л., мощность их колеблется от 10 м до 46 м. Четвертичные отложения представлены суглинками от светло до темно-коричневых, на отдельных участках серо-зеленых цветов, лессовидными, иловатыми, различной пластичности и вязкости.

Выветрелые терригенные породы пермского возраста достигают мощности до 30 м. В зоне интенсивного окисления песчаники изменены до состояния супеси, алевролит переходит в глиноподобные рыхлые разности, уголь массивный превращается в сажистый. Плотность и прочностные показатели пород снижаются, возрастает пористость и влажность. Из пород, незатронутых выветриванием, наиболее прочными являются мелкозернистые песчаники и минерализованные породы. Наиболее слабыми являются аргиллиты и углистые породы.

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

Терригенные породы пермского возраста, незатронутые выветриванием представлены чередованием слоев алевролитов, реже песчаников, аргиллитов и пластов угля. Наиболее прочные породы — неизмененные песчаники мелкозернистые, наиболее слабыми являются углистые породы и угли.

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18

2. ГРАНИЦЫ И ЗАПАСЫ КАРЬЕРНОГО ПОЛЯ

2.1. Лицензионные границы

Границами лицензионного участка КЕМ 02061 ТЭ являются:

– на севере – плоскость разноса бортов разреза, отстроенная от I разведочной линии до пересечения с горизонтом +290 м (абс.); угловые точки 1, скв. 4279;

– на западе: по линии скважин 4279-6547 – плоскость разноса борта разреза, отстроенная до пересечения с горизонтом +290 м (абс.), далее – от скважины 6547 до 5 разведочной линии (по линии угловая точка 1¹ – скв. 6351 – угловая точка 3 – скв. 6303) – плоскость разноса бортов разреза, отстроенная от линии пересечения почвы пласта VI с горизонтом +290 м (абс.);

– на юго-западе: от 5 разведочной линии до Таргайской разведочной линии – плоскость разноса борта разреза, отстроенная от линии пересечения почвы пласта VI с горизонтом +200 м (абс.); угловые точки скв. 6303, 28¹, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 4, 21, 20, 19, 5;

– на юго-юго-востоке: плоскость разноса борта разреза, отстроенная от Таргайской разведочной линии до пересечения с горизонтом +200 м (абс.); угловые точки 5, 17, 16, 15, 6;

– на востоке: от Таргайской разведочной линии до 5 разведочной линии – плоскость разноса борта разреза, отстроенная от линии пересечения кровли пласта V с горизонтом +200 м (абс.), до кровли пласта I и далее до поверхности; угловые точки 6, 7, 12, 11, 10, 9, 8¹, скв. 6325;

– на востоке: от 5 разведочной линии до I разведочной линии – плоскость разноса борта разреза, отстроенная от линии пересечения кровли пласта II с горизонтом +290 м (абс.); угловые точки скв. 6325, скв. 6369, 8, 1;

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>			
<i>Разраб.</i>		Якупов Т.Б.				<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>
<i>Рук-ль</i>		Мартыанов В.Л.					19
<i>Консульт.</i>		Мартыанов В.Л.			КузГТУ, ТКМГР, ГОс-171.2		
<i>Н.Контроль</i>		Мартыанов В.Л.					
<i>Зав. Каф.</i>		Шахманов В.Н.					
<i>Границы и запасы карьерного поля</i>							

– нижняя граница: от I разведочной линии до 5 разведочной линии – горизонт +290 м (абс.); от 5 разведочной линии до Таргайской разведочной линии – горизонт +200 м (абс.).

Площадь лицензионного участка в указанных границах на дневной поверхности составляет 4,34 км².

Длина участка составляет до 3,4 км, ширина – до 1,5 км, глубина – до 170 м.

2.2. Технические границы

Технические границы участка отстроены в соответствии с Заключением ООО «СИГИ» № 61 от 11.09.2017 г. «Рекомендации по геомеханическому обоснованию параметров устойчивости элементов откосов бортов, внешнего и внутреннего отвалов при ведении открытых горных работ в границах лицензионных участков КЕМ 02061 ТЭ и КЕМ 02060 ТЭ каменноугольного месторождения «Разведчик».

2.3. Запасы карьерного поля

Подсчет запасов произведен по кондициям, утвержденным ГКЗ Роснедра (Протокол № 297-к от 29 апреля 2011 г.), согласно которому:

– минимальная мощность угольного пласта по пластопересечению, определяемая по сумме мощностей вынимаемых совместно угольных слоев и внутрипластовых породных прослоев – 1,0 м;

– максимальная зольность угля (с учетом 100 % засорения внутрипластовыми породными прослоями) – 30 %; единичные пластопересечения с зольностью более 30 % включаются в подсчет;

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
						20
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

–минимальная мощность породного прослоя, разделяющего угольный пласт – 1,0 м.

Забалансовые запасы угля не подсчитываются и не утверждаются.

Объем балансовых запасов угля, предназначенных для отработки открытым способом, в лицензионных границах участков КЕМ 02061 ТЭ и КЕМ 02060 ТЭ по состоянию на 01.01.2020 г. приведен в соответствии со справками 5-гр и представлен в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Балансовые запасы угля в лицензионных границах участков, предназначенные для отработки открытым способом на 01.01.2020 г.

Наименование угольных пластов	Марка	Запасы чистых угольных пачек, тыс. т				
		В	С1	В+С1	С2	Всего В+С1+С2
1	2	3	4	5	6	7
Участок «Степановский» (лицензия КЕМ 02061 ТЭ)						
I	Всего	0	293	293	200	493
	Ток	0	92	92	35	127
	Г	0	201	201	165	366
Па	Всего	0	37	37	4	41
	Ток	0	19	19	0	19
	Г	0	18	18	4	22
II	Всего	0	1420	1420	72	1492
	Ток	0	477	477	12	489
	Г	0	943	943	60	1003
II в.п.	Всего	0	20	20	0	20
	Ток	0	14	14	0	14
	Г	0	6	6	0	6
II н.п.	Всего	0	101	101	16	117

Продолжение таблицы 2.1

	Ток	0	41	41	1	42
	Т	0	213	213	6	219
IV	Всего	68	1767	1835	578	2413
	Ток	0	266	266	215	481
	Т	68	1501	1569	363	1932
V	Всего	18	986	1004	491	1495
	Ток	0	133	133	107	240
	Т	18	853	871	384	1255
Vбис	Всего	0	859	859	154	1013
	Ток	0	140	140	37	177
	Т	0	719	719	117	836
VI	Всего	0	585	585	242	827
	Ток	0	203	203	62	265
	Т	0	382	382	180	562
VII	Всего	0	131	131	56	187
	Ток	0	26	26	12	38
	Т	0	105	105	44	149
IX	Всего	0	13	13	49	62
	Ток	0	0	0	8	8
	Т	0	13	13	41	54
X	Всего	0	0	0	150	150
	Ток	0	0	0	50	50
	Т	0	0	0	100	100
X в.п.	Всего	0	77	77	120	197
	Ток	0	13	13	9	22
	Т	0	64	64	111	175

Балансовые запасы угля, предназначенные для отработки открытым способом, вне технических границ с разделением по лицензионным участкам приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2

Балансовые запасы вне технических границ разреза

Наименование угольных пластов	Марка	Запасы чистых угольных пачек, тыс. т				
		В	С1	В+С1	С2	В+С1+С2
1	2	3	4	5	6	7
Участок «Степановский» (лицензия КЕМ 02061 ТЭ)						
I	Всего	0	149	149	150	299
	Ток	0	47	47	9	56
	Т	0	102	102	141	243
IIa	Всего	0	2	2	4	6
	Ток	0	0	0	0	0
	Т	0	2	2	4	6
II	Всего	0	925	925	24	949
	Ток	0	209	209	6	215
	Т	0	716	716	18	734
IIIв.п.	Всего	0	0	0	0	0
	Ток	0	0	0	0	0
	Т	0	0	0	0	0
IIIн.п.	Всего	0	0	0	0	0
	Ток	0	0	0	0	0
	Т	0	0	0	0	0

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Продолжение таблицы 2.2

III	Всего	0	165	165	0	165
	Ток	0	18	18	0	18
	Т	0	147	147	0	147
IV	Всего	68	417	485	335	820
	Ток	0	109	109	133	242
	Т	68	308	376	202	578
V	Всего	18	313	331	284	615
	Ток	0	40	40	57	97
	Т	18	273	291	227	518
Vбис	Всего	0	110	110	22	132
	Ток	0	23	23	0	23
	Т	0	87	87	22	109
VI	Всего	0	70	70	191	261
	Ток	0	70	70	53	123
	Т	0	0	0	138	138
VII	Всего	0	2	2	4	6
	Ток	0	2	2	2	4
	Т	0	0	0	2	2
IX	Всего	0	0	0	2	2
	Ток	0	0	0	1	1
	Т	0	0	0	1	1
X	Всего	0	0	0	72	72
	Ток	0	0	0	19	19
	Т	0	0	0	53	53
Xв.п.	Всего	0	42	42	18	60
	Ток	0	4	4	1	5
	Т	0	38	38	17	55

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ

Лист

24

Продолжение таблицы 2.2

Хн.п.	Всего	0	8	8	15	23
	Ток	0	2	2	0	2
	Т	0	6	6	15	21
Итого по участку Степановский	Всего	86	2203	2289	1121	3410
	Ток	0	524	524	281	805
	Т	86	1679	1765	840	2605

3. РЕЖИМ РАБОТЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

В соответствии с трудовым законодательством РФ и заданием на разработку проектной документации на разрезе «Степановский» принят следующий режим работы:

- на вскрышных работах – 365 рабочих дней в году, 2 смены по 12 часов;
- на добычных работах – 365 рабочих дней, 2 смены по 12 часов;
- на буровых работах – 365 рабочих дней, 2 смены по 12 часов.

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

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		Якупов Т.Б.			<i>Режим работы предприятия</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Рук-ль</i>		Мартыянов В.Л.					26	
<i>Консульт.</i>		Мартыянов В.Л.				КузГТУ, ТКМГР, ГОс-171.2		
<i>Н.Контроль</i>		Мартыянов В.Л.						
<i>Зав. Каф.</i>		Шахманов В.Н.						

4. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ МОЩНОСТЬ И СРОК СЛУЖБЫ КАРЬЕРА

Настоящей проектной документацией предусматривается снижение производственной мощности разреза, принятой в действующей проектной документации. Величина производственной мощности разреза в разрабатываемой проектной документации принята в соответствии с техническим заданием (приложение 1) и составляет 1500 тыс. т угля в год.

Для принятой проектной мощности выполнены проверочные расчеты по горнотехническим факторам, учитывающие производительность оборудования, а также скорость углубки горных работ при заданных параметрах системы разработки.

В первом случае производительность разреза по фактору обеспечения подготовленными запасами зависит от годовой производительности вскрышного комплекса и коэффициента вскрыши на планируемый период и определяется по формуле:

$$A = \frac{\sum P}{K_6}, \text{ тыс.м}^3/\text{год} \quad (1.1)$$

где $\sum P$ – суммарная производительность вскрышных экскаваторов, тыс. м³;

K_6 – текущий коэффициент вскрыши, м³/т.

Настоящей проектной документацией расчет произведен на год освоения разрезом проектной мощности (2021 год).

$$A_{mp} = \frac{19000}{12,2} = 1557 \text{ тыс.м}^3/\text{год} \quad (1.2)$$

Таким образом, выполненные расчеты подтверждают, что разрез «Степановский» в состоянии поддерживать проектную мощность по углю 1500 тыс. т/год.

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>			
<i>Разраб.</i>		<i>Якупов Т.Б.</i>			<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Рук-ль</i>		<i>Мартьянов В.Л.</i>				27	
<i>Консульт.</i>		<i>Мартьянов В.Л.</i>			Производственная мощность и срок службы карьера КузГТУ, ТКМГР, ГОс-171.2		
<i>Н.Контроль</i>		<i>Мартьянов В.Л.</i>					
<i>Зав. Каф.</i>		<i>Шахманов В.Н.</i>					

Во-втором случае, проектная мощность разреза по горнотехническому фактору, учитывающему промышленные запасы угля на горизонте и технически возможную скорость углубки горных работ при принятых проектом параметрах системы разработки и типе горнотранспортного оборудования, определена по следующей формуле:

$$A = \frac{Q''_{гор} \times T_{угл}}{H_y}, \text{ тыс.м / год}$$

**(Ошибка!
Текст
указанного
стиля в
документе
отсутствует..1)**

где $Q''_{гор}$ – промышленные запасы по горной массе, соответствующие углубке горных работ на величину равную высоте вскрышного уступа, тыс. т;

$T_{угл}$ – темп углубки горных работ, м;

H_y – высота уступа, м.

Расчетный темп углубки горных работ при принятых проектом технических решениях по параметрам системы разработки, типу применяемых экскаваторов и схеме вскрытия определен по следующей формуле:

$$T_{угл} = \frac{H_y}{\frac{V_{отг}}{P_{вск.отг.} \times n} + \frac{V_{тран}}{P_{вск.тр.} \times n} + \frac{Q_{гор}}{P_0 \times n}}, \text{ м / год}$$

**(Ошибка!
Текст
указанного
стиля в
документе
отсутствует..2)**

где $V_{отг}$ – объем экскавации вскрышных пород экскаватором Hitachi EX1900 на вышележащем уступе, необходимый для обеспечения проходки разрезной траншеи на очередном горизонте, тыс. м³;

$V_{тран}$ – объем экскавации вскрышных пород экскаватором CAT 374LR при проходке разрезной траншеи на очередном горизонте, тыс. м³;

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		28

$Q_{гор}$ – промышленные запасы угля на очередном горизонте, тыс. т;

$P_{вск.отг.}$ – производительность экскаватора Hitachi EX1900 на вскрыше коренных пород при отгоне уступа, тыс. м³/год;

$P_{вск.тр.}$, $P_{д}$ – производительность экскаватора CAT 374LR на вскрыше коренных пород при проходке разрезной траншеи и на добыче угля;

n – количество одновременно работающих экскаваторов на отгоне уступа,

при проходке разрезной траншеи и на добыче.

Исходные данные и результаты расчетов темпов углубки горных работ и проектной мощности приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Расчет проектной мощности разреза

Наименование показателя	Ед. изм.	Показатели
1	2	3
Высота уступа	м	10
Объем экскавации вскрышных пород на вышележащем уступе	тыс. м ³	300
Объем разрезной траншеи на очередном горизонте	тыс. м ³	300
Промышленные запасы угля на очередном горизонте	тыс. т	150
Производительность экскаватора Hitachi EX1900 на вскрыше коренных пород при отгоне уступа	тыс. м ³ /год	2800
Производительность CAT 374LR на вскрыше коренных пород при проходке разрезной траншеи	тыс. м ³ /год	1400
Производительность CAT 374LR на добыче угля	тыс. т/год	2100
Темп углубки горных работ	м/год	25
Промышленные запасы горной массы, соответствующие углубке горных работ на величину равную высоте вскрышного уступа	тыс. т	650
Проектная мощность	тыс. т/год	1625

В результате, также подтверждается, что участок открытых горных работ в состоянии поддерживать проектную мощность по углю 1500 тыс. т/год.

Производительности разреза по углю и вскрыше на год освоения разрезом проектной мощности (2021 год) приведены в таблице 4.2

Таблица 4.2

Производительности разреза по углю и вскрыше

Наименование показателя	Производительность разреза		
	Сменная, т/см (м ³ /см)	Суточная, т/сут (м ³ /сут)	Годовая, тыс. т/год (тыс. м ³ /год)
Производительность по углю	2055	4110	1500
Производительность по вскрыше	25068,5	50137	18300

Срок службы разреза «Степановский» на I этапе отработки определен исходя из промышленных запасов угля в технических границах участка и его проектной мощности по следующей формуле:

$$T = \frac{Q_{н.з.} - Q_{р.з.}}{A} + T_{р.з.} = \frac{24108 - 3108}{1500} + 3 = 17 \text{ лет} \quad (1.5)$$

где $Q_{н.з.}$ – промышленные запасы угля участка, тыс. т;

$Q_{р.з.}$ – промышленные запасы угля, извлекаемые в период развития и затухания горных работ, тыс. т;

$T_{р.з.}$ – продолжительность периодов развития и затухания горных работ, лет;

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

Срок службы разреза «Степановский» на первом этапе отработки составит 17 лет.

5. ОБОСНОВАНИЕ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ

5.1. Обоснование системы разработки

Система открытой разработки – это комплекс мероприятий, обеспечивающий определенный порядок выполнения подготовительных, вскрышных и добычных работ, обеспечивающих планомерную и безопасную разработку участка с заданной производственной мощностью при минимальных затратах, рациональном использовании его запасов и минимальном воздействии на окружающую среду.

Горно-геологические условия участка predeterminedелили по классификации В. В. Ржевского применение углубочной продольной двухбортовой системы разработки с внешними и внутренними отвалами, по классификации Шешко Е. Ф. – транспортная система разработки.

Подготовку коренных пород к выемке предусматривается осуществлять буровзрывным способом с бурением скважин станками вращательного бурения. Эскавация горной массы будет осуществляться одноковшовыми гидравлическими экскаваторами типа «прямая» и «обратная» лопата. Для транспортирования горной массы к местам складирования предусмотрено применение автомобильного транспорта. Вскрышные породы предусматривается складировать на внешних и внутренних отвалах. Уголь предусматривается транспортировать на существующий перегрузочный пункт.

Настоящей проектной документацией принят экскаваторно-транспортно-отвальный (ЭТО) комплекс оборудования по классификации В.В. Ржевского с применением следующего оборудования:

- гидравлические экскаваторы типа «прямая» лопата Komatsu PC1250-7 и Komatsu PC2000-8;
- гидравлические экскаваторы типа «обратная» лопата Liebherr R984C,

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		Якулов Т.Б.			Обоснование системы разработки	Лит.	Лист	Листов
Рук-ль		Мартьянов В.Л.					31	
Консульт.		Мартьянов В.Л.				КузГТУ, ТКМГР, ГОс-171.2		
НКонтроль		Мартьянов В.Л.						
Зав. Каф.		Шахманов В.Н.						

CAT 374LR, Hitachi EX1900, Hitachi EX2600;

– автосамосвалы БелАЗ-7555В, БелАЗ-7555Е, БелАЗ-7557, Komatsu HD785-7, Terex TR100, БелАЗ-75131.

В качестве альтернативного оборудования возможно использование:

– гидравлические экскаваторы типа «обратная» лопата Hitachi ZX400-LCH, Volvo EC460, Hyundai R520LC, Liebherr R954C, Doosan DX520LC, Volvo EC700, Komatsu PC1250-7, Liebherr R974C, Hitachi ZX670LC-5G, Hitachi ZX650LC-3, Hitachi ZX870-5G;

– автосамосвалы Doosan Moxy MT-41, Bell B40D.

5.2. Буровзрывные работы

Предварительному рыхлению буровзрывным способом подлежат коренные породы вскрыши, представленные алевритами, аргиллитами и песчаниками.

На разрезе для взрывания сухих скважин предусматривается использовать Гранулит

РД. Для взрывания обводненных скважин – Эмульсолит А-20.

Исходя из структурных и прочностных характеристик породного массива, принятой технологической схемы, высоты уступа, емкости ковша применяемых экскаваторов, проектом принят диаметр скважинного заряда – 216 мм.

Бурение взрывных скважин предусматривается производить шарошечным буровым станком вращательного бурения Ingersoll Rand DML.

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		32

6. ВСКРЫТИЕ И ПОРЯДОК ОТРАБОТКИ КАРЬЕРНОГО ПОЛЯ

Предусматривается первый этап отработки запасов угля АО «Разрез «Степановский» в границах лицензий на право пользования недрами КЕМ 02061 ТЭ (участок недр Степановский).

Порядок отработки поля участка определен исходя из горно-геологических условий и особенностей принятой системы разработки. Определяющими условиями выбора порядка отработки являются:

- необходимость обеспечения заданного качества угля;
- необходимость обеспечения производственной мощности при минимальных годовых объемах вскрышных работ;
- ограниченная емкость внешних отвалов, находящихся в непосредственной близости от ведения горных работ;
- необходимость своевременной подготовки выработанного пространства на участке горных работ в целях ведения внутреннего отвалообразования и сокращения расстояний транспортирования.

В настоящее время АО «Разрез «Степановский» осуществляет отработку запасов угля в северной части участка открытых горных работ. Оработка участка ведется по транспортной углубочной системе разработки с предварительным рыхлением вскрышных пород буровзрывным способом. Вскрышные породы в данный период вывозятся автотранспортом в существующие отвалы: Внешний Западный, Внутренний Южный и Временный.

Отработка запасов каменного угля предусматривается по углубочной продольной двухбортовой системе разработки до горизонта +280 м. В данный период, для ведения отвалообразования с наименьшим расстоянием транспортирования, настоящим проектом предусматривается развитие существующих отвалов – Внешнего Западного и Временного.

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Якупов Т.Б.</i>			<i>Вскрытие и порядок отработки карьерного поля</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Рук-ль</i>		<i>Мартьянов В.Л.</i>					33	
<i>Консульт.</i>		<i>Мартьянов В.Л.</i>				КузГТУ, ТКМГР, ГОс-171.2		
<i>Н.Контроль</i>		<i>Мартьянов В.Л.</i>						
<i>Зав. Каф.</i>		<i>Шахманов В.Н.</i>						

Настоящей проектной документацией вскрытие участка предусматривается осуществлять с поверхности траншеями и полутраншеями, которые обеспечивают связь карьера с дорогами на поверхности для транспортировки угля на существующий перегрузочный пункт и вскрышных пород на внутренние и внешние отвалы. Вскрытие участка ведения горных работ предусматривается двухфланговое.

Вскрывающие выработки позволяют иметь нормативный запас готовых к выемке запасов угля. Количество готовых к выемке запасов угля зависит от объема добычи в очередном году и согласно «Временным нормам технологического проектирования угольных и сланцевых разрезов» п. 3.2 (ВНТП 2-92) составляет не менее двухмесячной производительности разреза на планируемый год.

Выполнение работ по развитию схемы вскрытия поля разреза в процессе его эксплуатации предусматривается горно-транспортным оборудованием разреза за счет основной деятельности предприятия.

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		34

7. ВЫБОР И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ГОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Для ведения вскрышных и добычных работ используется следующее оборудование;

–гидравлические экскаваторы типа «обратная лопата» Hitachi ZX-400LCH, Volvo EC460, Liebherr R954C, Hyundai R520LC, Doosan DX520LC, Volvo EC700, Komatsu PC1250-7, Liebherr R974C, Liebherr R984C, Hitachi ZX670LC-5G, Hitachi ZX650LC-3, CAT 374LR, Hitachi ZX870-5G, Hitachi EX1900 и Hitachi EX2600-6;

–гидравлические экскаваторы типа «прямая лопата» Komatsu PC1250-7 и Komatsu PC2000-8.

Технические характеристики применяемых экскаваторов представлены в таблице 7.1.

Таблица 7.1

Технические характеристики экскаваторов

Наименование показателя	Значение	
1	2	
Hitachi ZX- 400LCH		
Вместимость ковша, м ³	1,6	
Максимальная высота черпания, м	10,4	
Максимальная глубина черпания, м	7,3	
Радиус черпания на уровне стояния, м	10,9	
Максимальный радиус черпания, м	11,1	
Максимальная высота разгрузки, м	7,3	
Эксплуатационная мощность, кВт	202,0	
Эксплуатационная масса, т	39,0	

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>			
<i>Разраб.</i>		<i>Якупов Т.Б.</i>			<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Рук-ль</i>		<i>Мартыянов В.Л.</i>				35	
<i>Консульт.</i>		<i>Мартыянов В.Л.</i>			КузГТУ, ТКМГР, ГОс-171.2		
<i>Н.Контроль</i>		<i>Мартыянов В.Л.</i>					
<i>Зав. Каф.</i>		<i>Шахманов В.Н.</i>					
<i>Выбор и эксплуатация горного оборудования</i>							

Продолжение таблицы 7.1

Volvo EC-460		
Вместимость ковша, м ³	2,9	
Максимальная высота черпания, м	11,6	
Максимальная глубина черпания, м	6,6	
Радиус черпания на уровне стояния, м	10,7	
Максимальный радиус черпания, м	10,9	
Максимальная высота разгрузки, м	7,0	
Эксплуатационная мощность, кВт	221,0	
Эксплуатационная масса, т	44,3	
Liebherr R954C		
Вместимость ковша, м ³	3,0	
Максимальная высота черпания, м	10,5	
Максимальная глубина черпания, м	7,1	
Радиус черпания на уровне стояния, м	11,1	
Максимальный радиус черпания, м	11,3	
Максимальная высота разгрузки, м	7,0	
Эксплуатационная мощность, кВт	240,0	
Эксплуатационная масса, т	49,2	
Hyundai R520LC		
Вместимость ковша, м ³	3,0	
Максимальная высота черпания, м	10,3	
Максимальная глубина черпания, м	6,1	
Радиус черпания на уровне стояния, м	10,3	
Максимальный радиус черпания, м	10,6	
Максимальная высота разгрузки, м	6,9	
Эксплуатационная мощность, кВт	263,0	
Эксплуатационная масса, т	50,8	
Doosan DX520LC		
Вместимость ковша, м ³	3,2	
Максимальная высота черпания, м	9,6	
Максимальная глубина черпания, м	6,8	
Радиус черпания на уровне стояния, м	10,7	
Максимальный радиус черпания, м	10,5	
Максимальная высота разгрузки, м	6,7	
Эксплуатационная мощность, кВт	245,0	
Эксплуатационная масса, т	50,7	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Продолжение таблицы 7.1

Hitachi ZX670LC-5G		
Вместимость ковша, м ³	3,5	
Максимальная высота черпания, м	11,2	
Максимальная глубина черпания, м	7,1	
Радиус черпания на уровне стояния, м	11,5	
Максимальный радиус черпания, м	11,8	
Максимальная высота разгрузки, м	7,3	
Эксплуатационная мощность, кВт	312,0	
Эксплуатационная масса, т	66,8	
Hitachi ZX650LC-3		
Вместимость ковша, м ³	3,5	
Максимальная высота черпания, м	11,2	
Максимальная глубина черпания, м	7,1	
Радиус черпания на уровне стояния, м	11,5	
Максимальный радиус черпания, м	11,8	
Максимальная высота разгрузки, м	7,3	
Эксплуатационная мощность, кВт	345,0	
Эксплуатационная масса, т	67,1	
Hitachi ZX870-5G		
Вместимость ковша, м ³	4,7	
Максимальная высота черпания, м	12,0	
Максимальная глубина черпания, м	7,1	
Радиус черпания на уровне стояния, м	12,0	
Максимальный радиус черпания, м	12,3	
Максимальная высота разгрузки, м	8,1	
Эксплуатационная мощность, кВт	360,0	
Эксплуатационная масса, т	80,8	
CAT 374LR		
Вместимость ковша, м ³	3,8	
Максимальная высота черпания, м	13,2	
Максимальная глубина черпания, м	9,6	
Радиус черпания на уровне стояния, м	14,2	
Максимальный радиус черпания, м	14,2	
Максимальная высота разгрузки, м	9,0	
Эксплуатационная мощность, кВт	362,0	
Эксплуатационная масса, т	75,2	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Продолжение таблицы 7.1

Volvo EC700		
Вместимость ковша, м ³	4,6	
Максимальная высота черпания, м	11,0	
Максимальная глубина черпания, м	7,2	
Радиус черпания на уровне стояния, м	11,2	
Максимальный радиус черпания, м	11,5	
Максимальная высота разгрузки, м	7,0	
Эксплуатационная мощность, кВт	316,0	
Эксплуатационная масса, т	69,0	
Komatsu PC1250-7		
Вместимость ковша, м ³	5,0	
Максимальная высота черпания, м	13,4	
Максимальная глубина черпания, м	9,3	
Радиус черпания на уровне стояния, м	15,0	
Максимальный радиус черпания, м	15,3	
Максимальная высота разгрузки, м	8,7	
Эксплуатационная мощность, кВт	651,0	
Эксплуатационная масса, т	106,7	
Liebherr R974C		
Вместимость ковша, м ³	6,5	
Максимальная высота черпания, м	12,6	
Максимальная глубина черпания, м	7,3	
Радиус черпания на уровне стояния, м	12,3	
Максимальный радиус черпания, м	12,6	
Максимальная высота разгрузки, м	8,5	
Эксплуатационная мощность, кВт	400,0	
Эксплуатационная масса, т	90,0	
Liebherr R984C		
Вместимость ковша, м ³	7,0	
Максимальная высота черпания, м	14,0	
Максимальная глубина черпания, м	7,9	
Радиус черпания на уровне стояния, м	13,7	
Максимальный радиус черпания, м	14,0	
Максимальная высота разгрузки, м	9,2	
Эксплуатационная мощность, кВт	523,0	
Эксплуатационная масса, т	121,3	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Продолжение таблицы 7.1

Hitachi EX 1900		
Вместимость ковша, м³	12,0	
Максимальная высота черпания, м	14,1	
Максимальная глубина черпания, м	8,2	
Радиус черпания на уровне стояния, м	14,8	
Максимальный радиус черпания, м	15,2	
Максимальный радиус разгрузки, м	9,1	
Эксплуатационная мощность, кВт	610,0	
Эксплуатационная масса, т	192,0	
Hitachi EX 2600-6		
Вместимость ковша, м³	17,0	
Максимальная высота черпания, м	15,8	
Максимальная глубина черпания, м	8,2	
Радиус черпания на уровне стояния, м	16,0	
Максимальный радиус черпания, м	16,6	
Максимальный радиус разгрузки, м	10,1	
Эксплуатационная мощность, кВт	1119,0	
Эксплуатационная масса, т	252,0	
Komatsu PC2000-8 «прямая лопата»		
Вместимость ковша, м³	11,0	
Максимальная высота черпания, м	14,4	
Максимальная глубина черпания, м	3,2	
Радиус черпания на уровне стояния, м	11,9	
Максимальный радиус черпания, м	13,2	
Максимальный радиус разгрузки, м	9,6	
Эксплуатационная мощность, кВт	728,0	
Эксплуатационная масса, т	195,0	
Komatsu PC1250-7 «прямая лопата»		
Вместимость ковша, м³	6,5	
Максимальная высота черпания, м	12,3	
Максимальная глубина черпания, м	3,6	
Радиус черпания на уровне стояния, м	10,9	
Максимальный радиус черпания, м	11,4	
Максимальный радиус разгрузки, м	8,7	
Эксплуатационная мощность, кВт	485,0	
Эксплуатационная масса, т	110,0	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Бурение взрывных скважин предусматривается производить шарошечным буровым станком вращательного бурения Ingersoll Rand DML.

Технические характеристики бурового оборудования приведены в таблице 7.2

Таблица 7.2

Технические характеристики буровых станков

Наименование показателя	Значение	
1	2	
Наименование бурового станка	Ingersoll Rand DML	
Диаметр долота, м	190-270,0	
Максимальная глубина бурения, м	54,8	
Направление бурения к вертикали, град	до 30	
Осевое усилие подачи, кН	272,0	
Частота вращения долота, об/мин	0-160	
Крутящий момент на вращателе, кН×м	12,2	
Эксплуатационная мощность, кВт	570,0	
Эксплуатационная масса, т	50,0	

Заряжание предусматривается производить специальными зарядными машинами, патронированных ВВ – вручную. Для механизированного заряжания гранулированных ВВ используются машины МЗ-3Б-12 на базе КрАЗ-6510, КрАЗ-65055 и МЗ-3Б-15 на базе КамАЗ-6520, эмульсионных взрывчатых веществ машины смесительно-зарядные: СЗМ-8 на базе КрАЗ-65055, КрАЗ-6510, УСЗ-Э на базе КамАЗ и РЕРАМР на базе МАСКСL 713

При ведении отвальных работ, а также на вспомогательных работах применяется бульдозеров: Т-25.01, САТ D9R, Т-35, Komatsu D275, Shantui SD32, ТК-25.02.Б-1, Shantui SD16.

В качестве альтернативного оборудования возможно использование: Liebherr PR 751, Shantui SD42, Т-330, John Deere 1050К.

Технические характеристики представлены в таблице 7.3.

Технические характеристики бульдозеров

Наименование показателя	Значение	
1	2	
Т-25.01		
Емкость отвала, м ³	11,9	
Ширина отвала, м	4,3	
Высота отвала, м	1,9	
Эксплуатационная мощность, кВт	298,0	
Эксплуатационная масса, т	42,0	
ТК-25.02.Б-1		
Емкость отвала, м ³	11,1	
Ширина отвала, м	5,0	
Высота отвала, м	1,2	
Эксплуатационная мощность, кВт	376,0	
Эксплуатационная масса, т	45,0	
Т-35		
Емкость отвала, м ³	18,5	
Ширина отвала, м	4,7	
Высота отвала, м	2,2	
Эксплуатационная мощность, кВт	382,0	
Эксплуатационная масса, т	45,0	
John Deere-1050K		
Емкость отвала, м ³	9,7	
Ширина отвала, м	3,9	
Высота отвала, м	1,6	
Эксплуатационная мощность, кВт	261,0	
Эксплуатационная масса, т	42,8	
Liebherr PR 751		
Емкость отвала, м ³	9,7	
Ширина отвала, м	4,1	
Высота отвала, м	1,5	
Эксплуатационная мощность, кВт	295,0	
Эксплуатационная масса, т	45,0	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Продолжение таблицы 7.3

Shantui SD16		
Емкость отвала, м ³	4,5	
Ширина отвала, м	3,5	
Высота отвала, м	1,1	
Эксплуатационная мощность, кВт	120,0	
Эксплуатационная масса, т	17,0	
Shantui SD32		
Емкость отвала, м ³	8,4	
Ширина отвала, м	4,0	
Высота отвала, м	1,7	
Эксплуатационная мощность, кВт	235,0	
Эксплуатационная масса, т	37,2	
Shantui SD42		
Емкость отвала, м ³	16,0	
Ширина отвала, м	4,3	
Высота отвала, м	1,8	
Эксплуатационная мощность, кВт	310,0	
Эксплуатационная масса, т	53,0	
CAT D9R		
Емкость отвала, м ³	13,5	
Ширина отвала, м	4,3	
Высота отвала, м	1,9	
Эксплуатационная мощность, кВт	354,0	
Эксплуатационная масса, т	48,9	
Komatsu D275		
Емкость отвала, м ³	13,7	
Ширина отвала, м	4,3	
Высота отвала, м	1,9	
Эксплуатационная мощность, кВт	416,0	
Эксплуатационная масса, т	50,8	
T-330		
Емкость отвала, м ³	13,0	
Ширина отвала, м	4,8	
Высота отвала, м	1,8	
Эксплуатационная мощность, кВт	250,0	
Эксплуатационная масса, т	39,8	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Транспортировку угля и вскрышных пород осуществляется автомобильным транспортом.

Уголь транспортируется от добычных забоев на перегрузочный пункт угля, расположенный западнее участка открытых горных работ. Транспортировка угля осуществляется автосамосвалами MAN TGS 41 грузоподъемностью 32 т и SCANIA G440 грузоподъемностью 34 т.

Вскрышные породы транспортируются от вскрышных забоев на внешние и внутренние отвалы. Транспортировку вскрыши осуществляется автосамосвалами БелАЗ-7555В, БелАЗ-7555Е, БелАЗ-7557, БелАЗ-75131, Terex TR100 и Komatsu HD785-7.

В качестве альтернативного оборудования возможно использование: Doosan Моху МТ 41, Bell В40D, БелАЗ 7555D, MAN TGS 41.480 8*8, SCANIA G440.

Технические характеристики применяемых автосамосвалов представлены в таблице 7.4.

Таблица 7.4

Технические характеристики автосамосвалов

Наименование показателя	Значение	
1	2	
БелАЗ-75131		
Грузоподъемность, т	130,0	
Вместимость платформы, м³:		
– геометрическая	45,5	
– с шапкой	71,2	
Радиус поворота, м	13,0	
Габаритные размеры, м:		
– длина	11,5	
– ширина	6,4	
– высота	5,9	
Максимальная скорость, км/ч	50,0	
Мощность двигателя, кВт	1194,0	
Допустимая полная масса, т	243,1	

Продолжение таблицы 7.4.

Komatsu HD 785-7		
Грузоподъемность, т	91,0	
Вместимость платформы, м³:		
– геометрическая	40,0	
– с шапкой	60,0	
Радиус поворота, м	10,1	
Габаритные размеры, м:		
– длина	10,3	
– ширина	5,6	
– высота	5,0	
Максимальная скорость, км/ч	65,0	
Мощность двигателя, кВт	895,0	
Допустимая полная масса, т	166,0	
Terex TR100		
Грузоподъемность, т	91,0	
Вместимость платформы, м³:		
– геометрическая	41,6	
– с шапкой	57,0	
Радиус поворота, м	12,2	
Габаритные размеры, м:		
– длина	10,8	
– ширина	5,9	
– высота	4,4	
Максимальная скорость, км/ч	47,6	
Мощность двигателя, кВт	783,0	
Допустимая полная масса, т	158,9	
БелАЗ-7557		
Грузоподъемность, т	90,0	
Вместимость платформы, м³:		
– геометрическая	37,7	
– с шапкой	53,3	
Радиус поворота, м	11,0	
Габаритные размеры, м:		
– длина	10,3	
– ширина	5,4	
– высота	5,3	
Максимальная скорость, км/ч	60,0	
Мощность двигателя, кВт	783,0	
Допустимая полная масса, т	163,0	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Продолжение таблицы 7.5

БелАЗ-7555Е		
Грузоподъемность, т	60,0	
Вместимость платформы, м³:		
– геометрическая	28,0	
– с шапкой	37,3	
Радиус поворота, м	9,0	
Габаритные размеры, м:		
– длина	8,9	
– ширина	4,7	
– высота	4,5	
Максимальная скорость, км/ч	55,0	
Мощность двигателя, кВт	559,0	
Допустимая полная масса, т	104,0	
БелАЗ-7555В		
Грузоподъемность, т	55,0	
Вместимость платформы, м³:		
– геометрическая	22,7	
– с шапкой	33,3	
Радиус поворота, м	9,0	
Габаритные размеры, м:		
– длина	8,8	
– ширина	4,7	
– высота	4,5	
Максимальная скорость, км/ч	55,0	
Мощность двигателя, кВт	522,0	
Допустимая полная масса, т	95,5	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

8. ПАРАМЕТРЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

8.1. Подготовка горных пород к выемке

Подготовку коренных пород к выемке предусматривается осуществлять буровзрывным способом с бурением скважин станками вращательного бурения.

В настоящее время на предприятии выбран наилучший вариант оптимального уровня норматива потерь отработки пластов угля по транспортной технологии.

Вскрытие участка предусматривается осуществлять с поверхности траншеями и полутраншеями, которые обеспечивают связь карьера с дорогами на поверхности для транспортировки угля на существующий перегрузочный пункт и вскрышных пород на внутренние и внешние отвалы. Вскрытие участка ведения горных работ предусматривается двухфланговое.

Сосредоточение горных работ в северной части участка обуславливается прежде всего горно-геологическими условиями (большим объемом содержащихся запасов угля), а также необходимостью подготовки выработанного пространства для ведения внутреннего отвалообразования. Отработка запасов каменного угля предусматривается по углубочной продольной двухбортовой системе разработки до горизонта +280 м. В данный период, для ведения отвалообразования с наименьшим расстоянием транспортирования, настоящим проектом предусматривается развитие существующих отвалов– Внешнего Западного и Временного.

8.2. Выемочно-погрузочные работы

Горно-геологические и горнотехнические условия участка

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Якупов Т.Б.</i>			<i>Параметры технологических процессов</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Рук-ль</i>		<i>Мартьянов В.Л.</i>					46	
<i>Консульт.</i>		<i>Мартьянов В.Л.</i>				КузГТУ, ТКМГР, ГОс-171.2		
<i>Н.Контроль</i>		<i>Мартьянов В.Л.</i>						
<i>Зав. Каф.</i>		<i>Шахманов В.Н.</i>						

«Степановский» predeterminedили применение углубочной продольной двухбортной системы разработки.

По бестранспортной системе четвертичные отложения обрабатываются драглайнами с укладкой на борт и последующей обработкой навалов по транспортной технологии с применением прямых механических лопат в комплексе с автосамосвалами. Также предусматривается применение транспортной системы обработки четвертичных отложений прямыми механическими лопатами с погрузкой в автотранспорт.

На обработке коренных пород, угольных пластов и навалов прошлых лет предусматривается применение транспортной системы разработки с использованием прямых механических лопат и гидравлических экскаваторов типа «обратная лопата» в комплексе с автотранспортом.

Подготовку коренных пород к выемке предусматривается осуществлять буровзрывным способом с бурением скважин станками вращательного бурения.

Минимальная ширина рабочей площадки из условия разворота автотранспорта определяется из выражения:

$$Ш_{pn} = Ш_{p.c.} + П + Ш_{г} + a \quad (1.6)$$

где $Ш_{pn}$ – ширина рабочей площадки, м;

$Ш_{p.c.}$ – ширина разворотной площадки самосвала, м;

$$Ш_{p.c.} = 2,5 * R_p \quad (1.7)$$

где R_p – конструктивный радиус разворота по переднему наружному колесу применяемого автотранспорта. Согласно СП 37.13330.2012 «Промышленный транспорт» ширина разворотных площадок у погрузочных фронтов должна удовлетворять условию разворота самого большегрузного автосамосвала, применяемого в горной выработке и быть не менее 2,5 конструктивных радиусов разворота по переднему наружному колесу применяемого автотранспорта, м;

$П$ – ширина полосы для размещения дополнительного оборудования и проезда вспомогательного транспорта (6 м);

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		47

$Ш_6$ – ширина ограждающего породного вала, зависящая от высоты вала (высота породного вала не должна быть меньше половины диаметра колеса самого большегрузного применяемого автомобиля), м;

a – расстояние от подошвы ограждающего породного вала до бровки земляного полотна, м;

$$a = b_n + 0,2 - 1/2Ш_6 \geq 1 \quad (1.8)$$

b_n – ширина призмы возможного обрушения, м.

Схема для расчета минимальной ширины рабочей площадки приведена на чертеже система разработки.

Технологические схемы отработки уступов приведены на чертеже система разработки.

8.3. Перемещение карьерных грузов

Транспортировку угля и вскрышных пород настоящей проектной документацией предусмотрено осуществлять автомобильным транспортом.

Уголь предусмотрено транспортировать от добычных забоев на перегрузочный пункт угля, расположенный западнее участка открытых горных работ. Транспортировку угля предусмотрено осуществлять автосамосвалами MAN TGS 41 грузоподъемностью 32 т и SCANIA G440 грузоподъемностью 34 т.

Вскрышные породы предусмотрено транспортировать от вскрышных забоев на внешние и внутренние отвалы. Транспортировку вскрыши предусмотрено осуществлять автосамосвалами БелАЗ-7555В, БелАЗ-7555Е, БелАЗ-7557, БелАЗ-75131, Terex TR100 и Komatsu HD785-7.

В качестве альтернативного оборудования возможно использование: Doosan Moxu MT 41, Bell B40D, БелАЗ 7555D, MAN TGS 41.480 8*8, SCANIA G440.

В соответствии с календарным планом ведения горных работ, годовой объем перевозок угля на год выхода на проектную мощность (2021 год) составит

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
						48
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1500 тыс. т. Суточный объем перевозок составит (с учетом коэффициента неравномерности 1,1) 4110 т.

8.4. Отвалообразование

Транспортирование вскрышных пород в отвалы производится автосамосвалами БелАЗ-7555В, БелАЗ-7555Е, БелАЗ-7557, БелАЗ-75131, Terex TR100 и Komatsu HD785-7.

Формирование отвала осуществляется периферийным способом. Планирование поверхности отвалов в зоне разгрузки автосамосвалов осуществляется бульдозерами: Т-25.01, CATD9R, Т-35, Komatsu D275.

В качестве альтернативного оборудования используются следующее бульдозеров: Liebherr PR751, Shantui SD16, Shantui SD32, Shantui SD42, ТК-25.02. Б-1, Т-25.01, Т-330, John Deere 1050К.

Для безопасного ведения работ отвальный фронт разделяется на 3 отдельных участка (не менее 50 м каждый). На каждом из этих участков попеременно производится отсыпка породы автосамосвалами, и осуществляются планировочные работы. Запрещается одновременная работа в одном участке бульдозера и автосамосвалов. Разгрузка автосамосвалов под откос категорически запрещена. Разгрузку осуществляется на поверхность отвала вне призмы возможного обрушения, далее породы планируются бульдозером. Кроме того, в целях безопасного ведения отвалообразования, разгрузочной площадке придается поперечный уклон не менее 3°, направленный от бровки откоса в глубину отвала на длину базы работающих автосамосвалов.

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		49

9. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Режим работы вспомогательных служб – 250 рабочих дней в году, 5 дней в неделю, 2 смены продолжительностью по 8 часов.

9.1. Водоотлив и дренаж

Сточные воды, формируемые на территории обрабатываемых участков разреза, загрязнены техногенными примесями и перед сбросом в поверхностные водотоки-приемники подлежат обязательной очистке.

Поскольку на действующем разрезе существует поверхностный способ осушения, проектом сохраняется данный способ.

При поверхностном способе осушение водоносных пород производится через рабочие уступы. Подземные воды дренируют через борта разреза и стекают на горизонты уступов.

Для организации отвода воды, поступающей из бортов разреза, а также воды, поступающей в разрез в период дождей и весенних паводков, предусматривается устройство водоотводных канав. На нижних горизонтах размещаются зумпфы, местоположение которых по мере развития вскрышных и добычных работ меняется.

Воды, формируемые на территории обрабатываемого участка, условно делятся на:

- условно чистые (талые и дождевые) – отводимые с ненарушенных территорий за пределы района обработки без очистки;
- загрязненные – талые и дождевые воды, собираемые с поверхности отвалов, карьера, дорог и нагорных полос.

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		Якупов Т.Б.			Вспомогательные работы	Лит.	Лист	Листов
Рук-ль		Мартьянов В.Л.					50	
Консульт.		Мартьянов В.Л.						
Н.Контроль		Мартьянов В.Л.						
Зав. Каф.		Шахманов В.Н.						
						КузГТУ, ТКМГР, ГОс-171.2		

9.2. Доставка людей

Персонал, занятый на производстве горных работ, доставляется из близлежащих населенных пунктов комфортабельными автобусами. Исходя из численности смены и протяженности пути следования, для доставки трудящихся на рабочие места необходимо 10 автобусов.

9.3. Вспомогательные работы на карьерном транспорте

Для перевозки топлива, а также для заправки горнотранспортной техники, предусматривается использование автотопливозаправщиков НефАЗ-66062-13 и НефАЗ-66052-62.

Технические характеристики применяемых топливозаправщиков представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1

Технические характеристики автотопливозаправщиков

Наименование показателя	Значение
1	2
НефАЗ-66062-13	
Номинальная вместимость цистерны, л	11200
Номинальный расход топлива через насосную установку, л/мин	500
Время слива топлива, самотеком, мин	35
Время слива топлива, насосом, мин	20
Максимальная скорость, км/ч	80,0
Мощность двигателя, кВт	191,0
Допустимая полная масса, т	20,9



Продолжение таблицы 9.1

НефАЗ-66052-62	
Номинальная вместимость цистерны, л	17000
Номинальный расход топлива через насосную установку, л/мин	500
Время слива топлива, самотеком, мин	43
Время слива топлива, насосом, мин	30
Максимальная скорость, км/ч	80,0
Мощность двигателя, кВт	206,0
Допустимая полная масса, кг	25,0



Также к вспомогательным оборудованьям относятся: Автогрейдер John Deere 872G, поливооросительная (посыпательная) машина КО-829Б, вахтовый автомобиль КамАЗ 4208, тягач буксировщик БелАЗ 7513.

9.4. Ремонтно-механические работы

Для выполнения среднего и текущего ремонта на территории промышленной площадки построены электромеханические мастерские. В электромеханических мастерских предусмотрены следующие отделения и участки:

1. Участок ремонта узлов экскаваторов и бульдозеров;
2. Участок ремонта транспортных двигателей;
3. Отделение КИП и автоматики;
4. Механическое отделение;
5. Сушильно-пропиточное отделение;
6. Электросварочное отделение;
7. Кузнечное отделение.

Для разгрузки и погрузки оборудования предусмотрена монтажная площадка, оборудованная мостовым краном грузоподъемностью 20 т. В качестве грузоподъемного оборудования в самом здании мастерских предусмотрена

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		52

установка двух мостовых кранов грузоподъемностью 10 т. В отдельном здании размещен материальный склад для хранения запчастей, оборудования, материалов, инструмента и спецодежды.

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		53

10. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ КАРЬЕРА

Внешнее электроснабжение электроприемников участка открытых горных работ по фидерам 6-2р и 6-8у от существующей ПС «Калмыковская 35/6 кВ» филиала ПАО «МРСК Сибири» – «Кузбассэнерго – РЭС» с двумя трансформаторами мощностью 6300 и 5600 кВА.

На разрезе используется стационарных ВЛ 6 кВ и строительство передвижных ВЛ 6 кВ на деревянных опорах по типовой серии 3.407.9.180 (возможно применение передвижных ВЛ 6 кВ с опорами по типовой серии ТП0102-235-000 или временных ВЛ 6 кВ на деревянных или железобетонных опорах).

Проектируемые передвижные ВЛ 6 кВ подключаются к существующим стационарным ВЛ 6 кВ через карьерные ячейки типа ЯКУ-1 (ЯКНО-6).

Для электроснабжения проектируемых электроустановок используются передвижные комплектные трансформаторных подстанций типа ЯКУ-1-Т (ПКТП). Для электроснабжения насосных установок карьерных водосборников №1, №4 на год освоения разрезом проектной мощности (2021 г.), карьерных водосборников №1, №3 на год начала отгрузки Временного отвала (2026 г.) и карьерного водосборника №1 на завершающий период эксплуатации разреза (2036 г.) предусмотрены комплектные распределительные устройства типа ЯКУ-1-КРУ (или аналогичные).

Основными потребителями электроэнергии на участках ОГР являются передвижные насосные установки и осветительные установки.

Электроснабжение насосных установок карьерных водосборников №1, №2, №3 и №4 выполнено в соответствии со второй категорией надежности электроснабжения. Электроснабжение остальных электроприемников выполнено в соответствии с третьей категорией по надежности

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Якупов Т.Б.</i>			Электроснабжение карьера	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Рук-ль</i>		<i>Мартьянов В.Л.</i>					54	
<i>Консульт.</i>		<i>Мартьянов В.Л.</i>				КузГТУ, ТКМГР, ГОс-171.2		
<i>НКонтроль</i>		<i>Мартьянов В.Л.</i>						
<i>Зав. Каф.</i>		<i>Шахманов В.Н.</i>						

электроснабжения.

Для электроприемников третьей категории электроснабжение может выполняться от одного источника питания при условии, что перерывы электроснабжения, необходимые для ремонта или замены поврежденного элемента системы электроснабжения, не превышают одних суток. Электроснабжение электроприемников третьей категории выполнено от сети электроснабжения 6 кВ без резервирования.

Электроприемники второй категории в нормальных режимах должны обеспечиваться электроэнергией от двух независимых взаимно резервирующих источников питания. Для электроприемников второй категории при нарушении электроснабжения от одного из источников питания допустимы перерывы электроснабжения на время, необходимое для включения резервного питания действиями дежурного персонала. Для электроснабжения электроприемников второй категории (насосных установок карьерных водосборников №1, №2, №3 и №4) проектом предусмотрен основной источник питания – сети электроснабжения 6 кВ, резервный источник питания – дизельные генераторные установки контейнерного типа на шасси (ДГУ).

Для воздушных и кабельных линий 6; 0,4 и 0,23 кВ, питающих электроустановки участка ОГР, предусмотрены устройства защиты от многофазных замыканий и от замыканий на землю, действующих на отключение.

Защита от однофазных замыканий на землю выполнена в виде селективной и неселективной резервной защиты. Селективная защита от замыканий на землю выполнена двухступенчатой. Первая ступень защиты предусматривается в существующем приключательном пункте ЯКУ-1 (фидер 6-2р) и в проектируемом приключательном пункте ПП2 (фидер 6-8у). Первая ступень защиты отключает поврежденный участок без выдержки времени. Вторая ступень защиты с выдержкой 0,5 с предусмотрена на ПС 35/6 кВ «Калмыковская» в ячейках фидеров 6-2р и 6-8у. Неселективная резервная защита

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		55

установлена на ПС 35/6 кВ «Калмыковская». Неселективная резервная защита должна действовать с выдержкой времени не более 1 с.

Для защиты электроустановок напряжением до 1 кВ с изолированной нейтралью применены устройства максимально-токовой защиты и защиты от утечек тока на землю, действующие на отключение за время не более 0,2 с, установленных в передвижных комплектных трансформаторных подстанциях.

Управление насосными установками водосборников предусмотрено ручное с помощью пускателей, установленных в РУНН трансформаторных подстанций. Управление осветительными установками предусмотрено ручное и автоматическое с помощью устройств управления освещением с фотореле, входящими в состав передвижных комплектных трансформаторных подстанций.

При нарушении электроснабжения насосной установки карьерных водосборников №1, №2, №3 и №4 действиями дежурного персонала осуществляется запуск дизельной генераторной установки ДГУ и переключение нагрузки на резервное питание в распределительном устройстве КРУ и ТП.

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		56

11. ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

11.1 Перечень опасных и вредных производственных факторов, аварий

Опасным производственным фактором (ОПФ) называется производственный фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях приводит к травме или к другому внезапному резкому ухудшению здоровья.

Вредным производственным фактором (ВПФ) - называется такой производственный фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях приводит к заболеванию или снижению трудоспособности. Заболевания, возникающие под действием вредных производственных факторов, называются профессиональными.

Таблица 11.1

Перечень опасных и вредных производственных факторов

Опасные производственные факторы (ОПФ)		Вредные производственные факторы (ВПФ)	
Наименование	Место проявления	Наименование	Место проявления
1	2	3	4
1.Обрушение горных пород и оползни	Отвалы, рабочие площадки уступов	Вредные газы	Место БВР и автодороги
2.Падения человека	Уступы, механизмы, опоры ЛЭП	Метеоусловия	Работа на открытом воздухе
3.Поражение электрическим током	ЛЭП, подстанции, машины и механизмы	Вибрация	Машины и механизмы

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	Охрана труда и промышленная безопасность	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разраб.</i>	<i>Якупов Т.Б.</i>						57	
<i>Рук-ль</i>	<i>Мартыянов В.Л.</i>					КузГТУ, ТКМГР, ГОс-171.2		
<i>Консульт.</i>	<i>Мартыянов В.Л.</i>							
<i>Н.Контроль</i>	<i>Мартыянов В.Л.</i>							
<i>Зав. Каф.</i>	<i>Шахманов В.Н.</i>							

Продолжение таблицы 11.1

4.Силовое воздействие ВР на человека	Буро - взрывные работы	Пыль	Забой, отвал, автодороги, перегрузка
5.Машины и механизмы	Место ведения горных работ	Недостаточная освещённость	ж/д станции, автодороги, отвалы
6.Транспортные машины	Ж/Д пути и автодороги		
7.Отравляющие вещества	БВР, забой, автодороги		
8.Обмораживание	Длительное пребывание вне теплых помещений		
9.Термический ожог	Источники высоких температур		

11.2 Меры по предотвращению опасных производственных факторов

Мероприятие по предотвращению ОПФ, ВПФ и аварий это – запланированная конкретная деятельность организации, направленная на выполнение целей по предотвращению внезапного возникновения опасных факторов, неблагоприятно влияющих на оборудование и жизни работников предприятия.

Таблица 11.2

ОПФ и меры по предотвращению опасных производственных факторов

ОПФ	Основные меры по их предотвращению опасных производственных факторов
1. Обрушение горных пород	Обоснование величины: а) высоты и угла откоса уступа-80; б) угол откоса борта карьера; в) угол откоса отвала; г) отвод земельных и поводковых вод.

Продолжение таблицы 11.2

2. Падение человека	Обоснование величины: а) бермы безопасности; б) ограждение опасных участков
3. Падение предметов	Обоснование величины: а) бермы безопасности; б) ограждение опасных участков; в) Высота и ширина земельного вала; г) ширина проезжей части.
4. Силовое воздействие	а) определение радиуса опасной зоны; б) определение числа постов оцепления; в) утвержденные проектом взрывы
5. Термический ожог	а) выполнение противопожарных мер; б) средства индивидуальной защиты
6. Машины и механизмы	Избегать присутствия людей в радиусе действия машины.
7. Транспортные средства	а) исправность транспортных средств; б) исправное состояние автодорог; в) выполнение правил безопасности при движении транспортных средств.
8. Отравляющие вещества	а) правильное ведение горных работ; б) применение вентиляционных установок; в) выполнение ПБ при БВР.
9. Обморожение	Устройства на горных участках отапливаемые помещения

11.3 Меры по предотвращению вредных производственных факторов

Таблица 11.3

ВПФ и меры по предотвращению вредных производственных факторов

ВПФ	Меры по предотвращению вредных производственных факторов
1	2

Продолжение таблицы 11.3

1. Шум	Применение бесшумной техники; применение эффективной шумовой изоляции кабин транспортных средств; своевременная смазка и ремонт трущихся поверхностей деталей; обеспечение рабочих индивидуальными средствами защиты.
2. Недостаточная освещенность	Постоянный контроль за освещенностью рабочих мест; расчет параметров равномерной освещенности.
3. Вибрация	Применение вибрирующих средств. материалов и конструкций кабин: правильная центровка вращающихся узлов механизмов; применение вентиляционного управления.
4. Пыль	Снижение запыленности рабочих мест путем: а) увлажнение дорог, б) применение вентиляционного управления: в) установка в кабинах машин кондиционеров и вентиляторов.
5. Вредные газы	Постоянный контроль состава атмосферы; обеспечение естественной вентиляции.
6. Метеоусловия	Утепление кабин транспортных средств; санитарно-бытовых помещений и здравпунктов.

11.4 Противопожарная безопасность

Пожар – это неконтролируемое горение.

Пожарная безопасность – это система организационных и технических средств, направленных на ликвидацию пожаров и взрывов, на ограничение их последствий.

В круг вопросов пожарной безопасности входят:

1. Разработка эффективных мер противопожарной профилактики;
2. Предупреждение возникновения взрывов и пожаров, изучение средств и техники, с помощью которой можно предупредить и ликвидировать пожар с минимальными потерями и несчастными случаями.

Пожарная профилактика – комплекс организационных и технических мероприятий, направленных на обеспечение безопасности людей, на

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		60

предотвращение пожара, ограничения его распространения, а также создания условий для успешного тушения пожара.

Противопожарный режим – комплекс установленных норм поведения людей, правил выполнения работ и эксплуатации объекта, направленных на обеспечения пожарной безопасности.

Таблица 11.4

Противопожарный инвентарь

№ п/п	Наименование	Единица измерения	Количество
1	Огнетушители углекислотные и порошковые типа ОП	л.	не менее 50
2	Лопата	шт.	1
3	Совок (ёмкостью 4-5 кг)	шт.	2
4	Ящик с песком ёмкостью не менее 100 кг	шт.	1

11.5 План ликвидации аварии

План ликвидации аварий предприятия АО «Разрез «Степановский».

План ликвидации аварий (ПЛА) – документ, устанавливающий основные требования по организации локализации и ликвидации аварий. ПЛА разрабатывается в организации АО «Разрез «Степановский», на всех участках данного предприятия. Одним из таких участков является горный участок «Степановский», где ведутся работы по бестранспортной разработке вскрышных пород. Возможные аварии на этом участке могут причинить вред здоровью и жизни людей, нанести ущерб производственному оборудованию и помещению, а так же привести к экологическим катастрофам. Для объектов, на которых

ведутся работы связанные с обогащением полезного ископаемого или ведутся открытые горные работы – план мероприятий по ликвидации аварий (ПМЛА) разрабатывается на - 1 год. Пересмотр ПМЛА необходимо проводить не менее чем за 15 дней, до окончания срока действия. В случае внесения изменений, не позднее 1 месяца. Инцидент - отказ или повреждение технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, отклонение от режима технологического процесса, нарушение положений настоящего Федерального закона, других федеральных законов и иных нормативных правовых актов Российской Федерации, а также нормативных технических документов, устанавливающих правила ведения работ на опасном производственном объекте (закон "О промышленной безопасности опасных производственных объектов".)

Таблица 11.5

Меры по предотвращению аварий

Авария	Меры по предотвращению аварий
1	2
<p>1. Разрушение технических устройств и сооружений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рабочих уступов.площадок - бортов разреза - прорыв воды, пульпы, разрушение дамб - Падение с рабочих площадок: - экскаваторов - бур. станков -автосамосвалов 	<p>Отсутствие козырьков и заколов. Ведение горных работ в соответствии с паспортом; угол откоса рабочего уступа - 80° - угол откоса борта - 35° - расчет нагрузок на борт - расчет нагрузок на отвал; - запрещено складирование снега в отвал - своевременный комиссионный осмотр - осушение производится по проекту - наличие предохранительных валов и нагорных канатов отвода талых вод, снега и т.д. - рассчитанная ширина площадки.по проекту - соответствие паспорту ведения горных работ - перпендикулярное расположение при бурении первого ряда скважин от края площадки - правильное перемещение с уступа на уступ - наличие предохранительного вала из породы не менее 0.5 диаметра колеса самого большого автосамосвала на разрезе - запрещена остановка на уклоне и подъеме</p>

<p>2. Неконтролируемый взрыв: - утрата ВМ - взрывы баллонов - взрывы компрессорных установок - взрыв колес Автотранспорта</p>	<ul style="list-style-type: none"> - контроль за отпуском ВМ - взрыв по проекту -соблюдение температурного режима -правильная транспортировка - своевременная сертификация компрессоров и контрольно-измерительной аппаратуры - применение дистанционного управления; - соблюдение технологических карт ведения операций, контроль ИТР
<p>3. Выброс опасных, вредных веществ: - при взрывных работах - загазованность помещений техническими устройствами с ДВС</p>	<ul style="list-style-type: none"> - учет климатических факторов и свойств ВМ - обеспечение вентиляции - обеспечение естественной и принудительной вентиляции - применение фильтров.

12. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

12.1. Охрана атмосферы

Фоновые концентрации загрязняющих веществ в атмосфере представлены в таблице 12.1.

Таблица 12.1

Концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе

Вещество		Используемый критерий	Значение критерия, мг/м ³	Класс опасности	Фоновые концентрации, мг/м ³	Степень загрязнения воздуха, ПДК
Код	Наименование					
301	Азота диоксид	ПДК м/р	0,2	3	0,055	0,275
304	Азота оксид	ПДК м/р	0,4	3	0,038	0,095
330	Серы диоксид	ПДК м/р	0,5	3	0,018	0,036
337	Углерода оксид	ПДК м/р	5	4	1,8	0,36

Из анализа фоновых концентраций следует, что превышение предельно-допустимых концентраций не наблюдается ни по одному ингредиенту.

12.2. Охрана водных ресурсов

Основными водотоками рассматриваемой территории являются: на востоке – река Каргызакова, на западе – реки Учул и Луговая. Основным водным объектом, формирующим гидрологические условия территории участка, является р. Каргызакова. Объектом исследования является р. Каргызакова.

Деятельность АО «Разрез Степановский» по добыче угля не оказывает воздействия на водопользование местным населением р. Каргызакова ввиду отсутствия проектируемых объектов в зонах рекреационного водопользования,

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.		Якупов Т.Б.				Лит.	Лист
Рук-ль		Мартыанов В.Л.					64
Консульт.		Мартыанов В.Л.					
Н.Контроль		Мартыанов В.Л.					
Зав. Каф.		Шахманов В.Н.					
					Охрана труда и промышленная безопасность		КузГТУ, ТКМГР, ГОс-171.2

очистки сточных вод до предусмотренных действующим законодательством нормативов, удаленности точки сброса очищенных сточных вод от населенных пунктов.

12.3. Охрана земель

Площадь существующего земельного отвода разреза «Степановский» составляет 954,3461 га. Земельные участки, входящие в отвод, являются землями сельскохозяйственного, лесохозяйственного, а также землями промышленного и иного специального назначения. Основными землепользователями земельных участков являются: Администрация Новокузнецкого района, КУГИ Кемеровской области, департамент Лесного Комплекса Кемеровской области, а также частный собственник АО «Разрез Степановский».

После завершения работы участка открытых горных работ будет выполнена рекультивация нарушенных земель на основании технических условий. После проведения рекультивации вся площадь сдается землепользователям.

Технический этап рекультивации включает в себя:

- опережающее снятие, транспортирование и складирование плодородного слоя почвы (ПСП);
- снятие, транспортирование и складирование потенциально-плодородных пород (ППП);
- демонтаж зданий и сооружений, оборудования, опор ЛЭП;
- очистка территории от захламленности и мусора;
- изоляция выходов угольных пластов;
- засыпку провалов и выработок;
- выколачивание откосов отвалов;
- грубую планировку поверхности;
- чистовую планировку поверхности;

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		65

- транспортирование рекультивационного слоя;
- нанесение рекультивационного слоя.

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		66

13. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС НА ПОВЕРХНОСТИ

В административном отношении исследуемая территория расположена в Новокузнецком районе Кемеровской области, в пределах Кондомского геолого-промышленного района, каменноугольного месторождения Разведчик. Ближайшие населенные пункты – п. Краснинск и п. Гавриловка. К востоку от участка работ проходит автодорога Новокузнецк-Таштагол.

Средняя температура воздуха составляет: в январе $-15,9^{\circ}\text{C}$, в июле $+19,1^{\circ}\text{C}$. Среднегодовая температура воздуха равна $1,8^{\circ}\text{C}$. Глубина промерзания грунтов зависит от высоты снежного покрова. Слой снежного покрова обеспеченностью 5% - 59 см. Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов, вычисленная по формуле СП 22.13330.2011 составит 172 см (для суглинков и глин).

Наибольшее количество осадков приходится на теплое время года (апрель-октябрь), на холодное время (ноябрь-март). Среднегодовое количество осадков равняется 459 мм.

Преобладающее направление ветра: южное и юго-западное. Годовая скорость ветра 3,5 м/сек.

Существующий временный угольный склад площадью 4,5 га предусмотрен для временного хранения угля и перегрузки его в автосамосвалы КамАЗ-6540, с последующей его доставкой на ж.д. станцию «Степановская» примыкающей к разъезду «Абагур-Лесной». Расстояние от перегрузочного пункта до ж.д. станции «Степановская» - 23 км. Емкость угольного склада принята исходя из 15 дневного запаса и составляет 61,4 тыс. т.

Территория временного угольного склада имеет спланированную, укатанную поверхность. Автомобильные проезды и площадки имеют щебёночное покрытие

АО «Разрез «Степановский» имеет лицензию на право пользования

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Якупов Т.Б.</i>			<i>Генеральный план и технологический комплекс на поверхности</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Рук-ль</i>		<i>Мартьянов В.Л.</i>					67	
<i>Консульт.</i>		<i>Мартьянов В.Л.</i>				КузГТУ, ТКМГР, ГОс-171.2		
<i>Н.Контроль</i>		<i>Мартьянов В.Л.</i>						
<i>Зав. Каф.</i>		<i>Шахманов В.Н.</i>						

недрами КЕМ 02061 ТЭ, выданную Министерством природных ресурсов РФ 03 июня 2008 г., с целью разведки и добычи каменного угля. Также АО «Разрез «Степановский» имеет лицензию на право пользования недрами КЕМ 02060 ТЭ, выданную Министерством природных ресурсов РФ 10 мая 2011г. с целью разведки и добычи каменного угля.

Решения генерального плана первого этапа отработки участка открытых горных работ АО «Разрез «Степановский» продиктованы технологическими, санитарными и противопожарными нормами, существующим рельефом местности и действующими транспортными коммуникациями.

Для транспортировки вскрышной породы и вывоза угля используется автомобильный транспорт.

В границы санитарно-защитной зоны (СЗЗ) разреза жилая зона не попадает.

Для отработки запасов в границах лицензионного участка перенос объектов инфраструктуры и жилой застройки не требуется.

По характеру производства с районированием однородных групп сооружений на территории участка открытых горных работ можно выделить следующие зоны:

- карьерная выемка;
- Внутренний Северный отвал;
- Внутренний Южный отвал;
- Внешний Южный отвал;
- Внешний Западный отвал;
- Временный отвал;
- площадка перегрузочного пункта (существующая);
- склад ПСП;
- склад ППП;
- промплощадка АО «Разрез «Степановский»;
- автомобильная дорога на карьерную выемку;
- объездная автомобильная дорога.

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		68

Промплощадка представляет собой горизонтальную площадку размером 50х100 м, на которой располагаются следующие объекты:

- блок- контейнер – 4 шт;
- туалет – 1 шт;
- бокс ЛМК (легкие металлические конструкции) – 1 шт.

Освещения производится установка прожектора МСУ02-5000/К23-01У1 (ДКсТ- 5000- 6).

Административно-бытовое обслуживание трудящихся АО «Разрез «Степановский» будет производиться в существующем АБК АО «Разрез «Степановский».

Вертикальная планировка площадки решена с учетом рельефа местности, технологических и строительных требований. Организацией рельефа площадки предусматривается отвод поверхностных вод. Вертикальной планировкой обеспечиваются уклоны для отвода атмосферных осадков с площадки открытым способом. Уклоны обеспечивают беспрепятственный сток в пониженные места с последующей очисткой на очистных сооружениях. Вертикальная планировка площадки обеспечивает нормальный водоотвод и необходимые уклоны проездов и площадок.

Земляное полотно автомобильных дорог запроектировано в соответствии с действующими нормативными документами и типовыми проектами.

Земляное полотно автомобильных дорог отсыпается из скальных грунтов, оптимальной влажности.

Тип дорожной одежды принят с учетом опыта проектирования, строительства и эксплуатации автомобильных дорог в данном районе.

Транспортировка угля с участков «Степановский» осуществляется по существующим автомобильным и железным дорогам. Существующий перегрузочный пункт предусмотрен для перегрузки угля в автосамосвалы, с последующей его доставкой на ж.д. станцию «Степановская» примыкающей к разъезду «Абагур-Лесной».

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		69

14. ПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

ТЕМА: «Обосновать параметры технологии производства добычных работ фрезерным экскаватором»

14.1. Опыт применения фрезерных экскаваторов (комбайнов)

Фрезерные комбайны создаются для разработки широкой гаммы горных пород. В настоящее время накоплен значительный опыт использования этих комбайнов в Японии (породы с прочными характеристиками 120-250 МПа), в США (до 120 МПа), в Ливии (80-140 МПа) и в Индии. При этом каждый комбайн создаётся для конкретных горно-геологических условий.

Особое внимание уделяется созданию комфортных условий работы оператора, кабина размещена на левой передней ходовой тележке и таким образом изолирована от основного корпуса машины. Благодаря такой компоновке при работе комбайна обеспечивается защита от вибрации и снижение шумовых нагрузок от двигателя.

Предусмотрен также ряд других усовершенствований: дополнительная шумоизоляция, кондиционирование воздуха, удобное поворотное ($\pm 135^\circ$) кресло и панорамное остекление. Органы контроля и управления комбайном размещены в подлокотниках. Кабина комбайна может поворачиваться в горизонтальной плоскости на угол $\pm 45^\circ$ относительно оси его движения при фрезеровании.

Разгрузочный конвейер поворачивается на угол 180° . Конструктивно комбайн способен вести погрузку горной массы в карьерные автосамосвалы грузоподъёмностью 240т. Конструкция противовеса комбайна способствует производству горных работ в непосредственной близости к верхней бровке откоса уступа.

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		Якупов Т.Б			Специальная часть	Лит.	Лист	Листов
Рук-ль		Мартьянов В.Л.					70	135
Консульт.		Мартьянов В.Л.						
Н.Контроль		Мартьянов В.Л.						
Зав. Каф.		Шахманов В.Н.						
						КузГТУ, ТКМГР, ГОс-171.2		

Интервалы штатного техобслуживания двигателя увеличены до 1000

машино-часов. Специальная конструкция разгрузочного конвейера упрощает операции по замене конвейерных лент.

Пионером в области интенсивного освоения безвзрывной тонкослоевой технологии разработки месторождений полезных ископаемых в России, является холдинг «ЕВРОЦЕМЕНТ групп», на карьерах которого к настоящему времени по новой технологии добыто свыше 10 млн.т. сырья.

Фактический коэффициент использования комбайнов по времени составил 0,74 при непрерывном режиме горных работ.

При разработке бокситовых месторождений Киндия и Баландугу (Гвинея) – активы РУСАЛа, новая технология используется уже около 10 лет, где в работе находится 5 комбайнов моделей 2100 SM, 2200 SM и 2500 SM. За эти годы было добыто около 8 млн.т. бокситов, в том числе около 3 млн.т. высококачественных руд, ранее отчуждённых во взрывоохранные целики.

Накопленный опыт комбайновой технологии позволил специалистам РУСАЛа в этот период ввести в эксплуатацию месторождение Баландугу без сооружения традиционного дробильного корпуса, что позволило значительно уменьшить при этом капиталовложения на строительство рудника. За 2005-2008 гг. на этом месторождении было добыто свыше 5 млн.т. руды. Таким образом, с 2000 г. в Гвинее комбайнами *Wirtgen* добыто свыше 12 млн.т. бокситов.

В Австралии комбайнами *Fortescue Metals Ltd.* в течение трёх лет реализуется один из крупнейших в мире проектов по разработке железорудного месторождения (район Пилбара). В настоящее время, основным добычным оборудованием служат 19 комбайнов модели 2500 SM. Проектная годовая производительность карьера составляет около 45 млн.т.

Безвзрывная разработка массивов горных пород комбайнами позволяет обеспечить 100% безопасности горных работ в районах, где они запрещены с применением буровзрывного рыхления. Это обеспечивает эксплуатацию

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		71

запасов, заключённых в целиках взрывоохранных зон: это, как правило, участки, расположенные близко к заводу, к жилым зданиям, к транспортным и другим магистралям. Одновременно, в определённых горнотехнических условиях, сокращается дальность транспортирования добытого полезного ископаемого при соответствующем уменьшении доли транспортной составляющей в себестоимости продукции.

Мировой опыт, накопленный за более чем 20-летний период ведения горных работ по безвзрывной, экологически более безопасной технологии, позволяет утверждать, что карьерные комбайны Wirtgen Surface Miner на открытых горных работах при добыче различных полезных ископаемых могут являться основной горнодобывающей машиной и обеспечивать возможность:

- производительной, без применения БВР, выемки горных пород прочностью до 120 МПа (в отдельных случаях до 200-250 МПа);
- тонкослоевой селективной разработки месторождений полезных ископаемых, представленных любыми залежами, в том числе сложно-структурными пачками и пластами, обеспечивая высокую степень полноты селекции и качества извлечения полезного ископаемого из недр;
- автономного и быстрого ввода в эксплуатацию выемочно-погрузочного горного оборудования – без общепринятых для традиционного горного оборудования больших сроков монтажа и необходимости содержания определённой инфраструктуры для этого;
- получать из карьера горную массу, фракционный состав которой не требует последующего крупного и частично, среднего дробления и пригодную для транспортировки конвейерным транспортом;
- работы автосамосвалов на спрофилированной поверхности с заданными поперечными и продольными уклонами, для движения машин.

Технология выемки полезных ископаемых на современных карьерах основана на применении выемочно-погрузочных машин большой единичной мощности. Производительность этих машин постоянно наращивают путём

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
						72
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

увеличения конструктивных элементов без изменения их принципа работы. Например, производительность экскаваторов, основного выемочно-погрузочного оборудования карьеров, наращивают путём увеличения вместимости ковшей, длин рукоятей и стрел при нелинейном увлечении их габаритов, массы и энерговооружённости. Однако, в настоящее время эти машины достигли такого технического уровня, при котором возможности их дальнейшего совершенствования приблизились к разумному пределу.

Все виды выемочного оборудования почти в два раза уступают карьерным гидравлическим экскаваторам по энерговооружённости, у которых данный показатель выше. Самую высокую по энерговооружённости группу машин составляют карьерные комбайны.

Энергоёмкость, равная отношению установленной мощности привода рабочего органа к его паспортной производительности, характеризует удельное усилие выемки породы. Зависимость этого показателя от массы оборудования свидетельствует, что более высокие усилия обеспечиваются гидравлическими экскаваторами. Наконец, машины послойного фрезерования, часто называемые карьерными комбайнами, могут обеспечивать самые высокие удельные усилия при номинальной производительности по сравнению со всеми остальными видами выемочно-погрузочной техники.

При отработке сложноструктурных залежей выемка полезного ископаемого без потери его качества невозможна, в результате чего при традиционной технологии в процессе подсчёта запасов часть слоёв (обычно очень тонких) полезного ископаемого относится к низшему сорту или вообще считается некондиционной. При этом ограниченные возможности отдельной выемки тонких породных слоёв приводят к валовой отработке сложных в структурном отношении месторождений или отработке с невысокой глубиной селекции, сопровождающейся значительным повышением потерь и разубоживания.

Создание и внедрение на открытых разработках нового поколения машин, обеспечивающих замену традиционной технологии – с применением БВР – при

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
						73
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

разработке скальных и полускальных пород на безвзрывную технологию, является прогрессивным направлением в совершенствовании выемочно-погрузочных работ.

В конце 1970-х, начале 1980-х годов в мире заметно возрос интерес к оборудованию, позволяющему достичь высокой производительности и поточности и базирующемуся на принципах безвзрывного отделения полезного ископаемого от массива, его дробления и погрузки в средства транспорта. В результате исследовательских и опытно-конструкторских работ, проведенных рядом машиностроительных фирм США, Германии и Австрии, были разработаны и изготовлены промышленные образцы карьерных комбайнов различных типов.

На основе опыта проектирования и эксплуатации шахтных добычных и проходческих комбайнов, а также оборудования для дорожного и аэродромного строительства был разработан ряд конструкций комбайнов непрерывного действия для открытой разработки месторождений методом послыного фрезерования, получившие название *Continuous Surface Miner (CSM)* и многослойного фрезерования (стреловые комбайны *ASM*).

Первые комбайны *CSM* появились на рынке в начале 1980-х годов. Несколько позже были созданы комбайны с роторным рабочим органом ковшового типа серии *Satterwhite Wheel* и струговым рабочим органом. Накоплен достаточно большой опыт практического применения различных моделей комбайнов на карьерах строительных материалов, угольных, фосфоритовых, бокситовых и гипсовых, при разработке вскрышных пород в США, Австралии, Канаде, Бразилии, ЮАР, Франции, Испании и Италии.

Технология отработки породного массива формирует целый комплекс предпосылок для достижения экологической чистоты и повышения эффективности открытых горных работ, что обосновывается следующими факторами:

- возможностью управления параметрами обрабатываемых уступов в изменяющейся горнотехнической обстановке, поскольку при послыно-

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		74

полосовой технологии производства горных работ высота уступа и ширина заходки не зависят от линейных параметров экскавационной машины типа *Surface Miner (SM)*;

- возможностью безвзрывной отработки горного массива, представленного весьма крепкими породами, позволяющей сократить эксплуатационные издержки, обусловленные необходимостью проведения буровзрывных работ при использовании традиционной выемочно-погрузочной техники, минимизировать вредное воздействие на окружающую среду и повысить качество полезного ископаемого;
- сопряжённая работа машин типа SM и перегружателей непрерывного действия различной модификации создаёт условия для формирования технологических схем с полной конвейеризацией транспорта, что особенно важно для повышения эффективности функционирования глубоких карьеров с большими грузопотоками горной массы

В настоящее время подобная техника производится рядом фирм на машиностроительных заводах Германии, США, Англии, Австрии, Японии и Швеции. Принципиальные конструктивные схемы карьерных комбайнов предусматривают несколько вариантов расположения рабочего органа:

- в передней части машины - это комбайны типа SM модель MTS, изготовитель фирма *MAN TAKRAF* (см.рис.14.1а) и типа CSM-модель KSM, изготовитель фирма Krupp (см.рис.14.1б);
- с консольным расположением рабочего органа на раме, вынесенного на стрелу совместно – это комбайны модели CME, изготовитель фирма *RAHCO* (см.рис.14.1в) или отдельно от приёмного конвейера-питателя у модели VASM, изготовитель фирма *Vöest Alpine* (см.рис.14.1г);
- на раме по центру карьерного комбайна типа SM модель SM, изготовитель фирма *Wirtgen* (см.рис.1д);
- в задней части карьерного комбайна типа SM модель MTS-C, изготовитель фирма *MAN TAKRAF* (см.рис.14.1е).

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		75

При работе карьерных комбайнов всех выше перечисленных типов, забоем служит поверхность рабочей площадки уступа. В отличие от одноковшовых экскаваторов, которые выемку породы осуществляют из откосной части уступа по всей его высоте, комбайны вынимают породы послойно, двигаясь с относительно высокой скоростью по забою-площадке. Эти машины рационально применять на любых относительно больших по площади месторождениях. При небольшой площади отработки производительность комбайна снижается из-за потерь времени на маневровые операции (разворот и переезд к следующей заходке). Наибольшую эффективность в послойной выемке пород прочностью до 50-150 МПа показали карьерные комбайны непрерывного действия с центральным и передним расположением рабочего органа (см.рис.14.2.2.1а-д).

Таким образом, увеличение объёмов и расширение номенклатуры добычи полезных ископаемых может быть достигнуто на основе модернизации и создания перспектив образцов комбайнов непрерывного действия, эксплуатирующихся на месторождениях РФ и других государств СНГ с системами гидрообъёмной силовой установки нового технического уровня. Это требует поиска новых инженерных решений на основе теоретических и экспериментальных изысканий с учётом достигнутого уровня теории и практики моделирования динамических и тепловых процессов.

Таким образом, карьерный комбайн должен быть оснащён гидроимпульсным приводом с оперативно регулируемой частотой и амплитудой импульса или же зубья фрезы должны быть активными. Это даст возможность (при одной и той же установленной мощности силовой установки карьерного комбайна) осуществить выемку слоя породы более высокой прочности или существенно увеличить ресурс элементов гидропривода рабочего органа без снижения его производительности. Последнее утверждение базируется на результатах исследований, выполненных на кафедре «Горные машины и оборудование» Московского государственного горного университета.

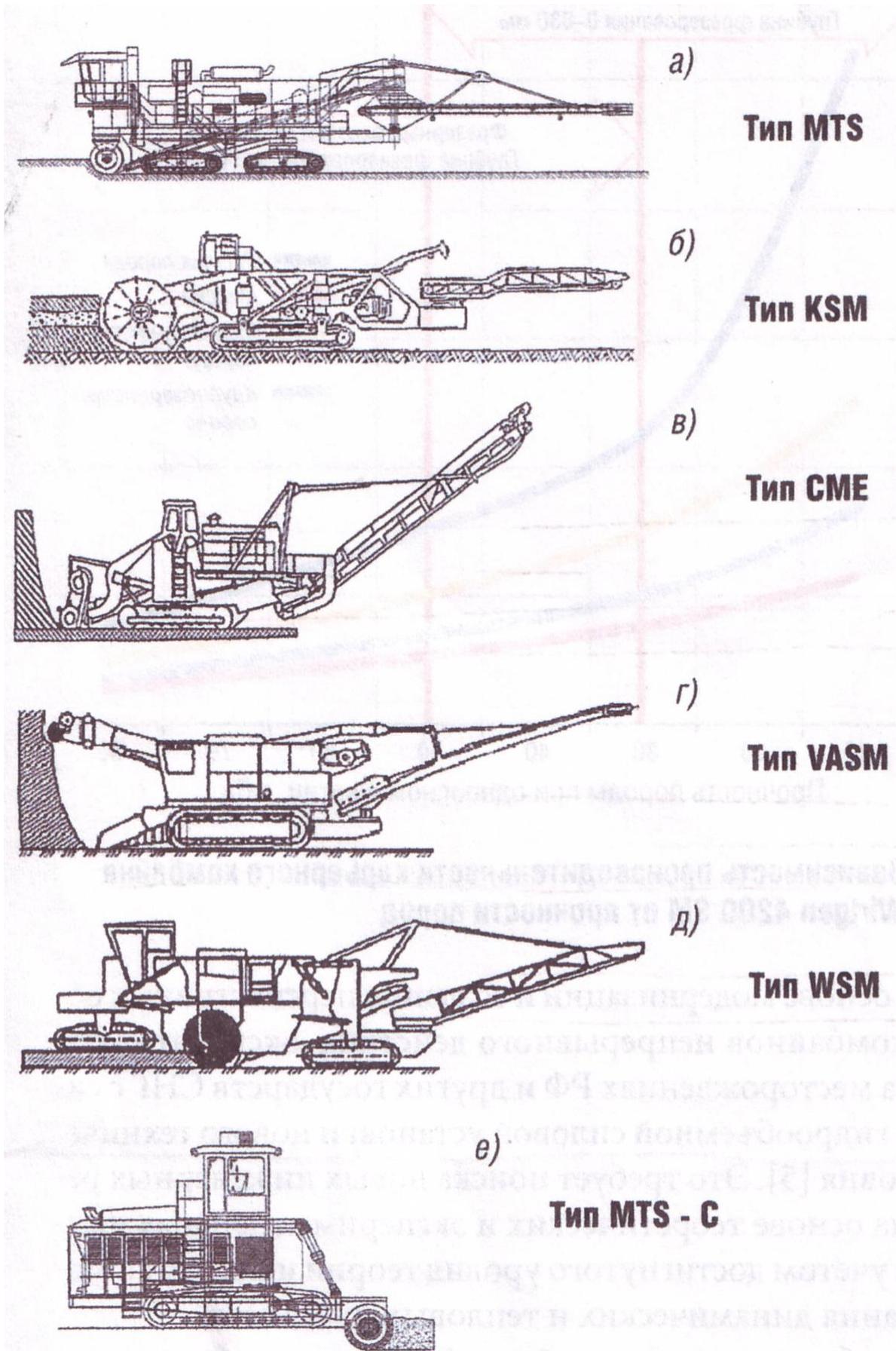


Рисунок 14.1 - Принципиальные конструктивные схемы карьерных комбайнов

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

14.2. Комбайны для открытых горных работ

Сегодня в карьерах отработка массивов крепких пород проводится традиционно – с использованием комплекса буровзрывных работ и последующей экскавацией разрыхленной горной массы. Современные экскаваторы способны эффективно разрабатывать без предварительного рыхления лишь мягкие породы с пределом прочности на сжатие до 15 МПа, поэтому взрывное рыхление остается одной из основных технологических операций при разработке крепких грунтов.

Применение взрывных технологий имеет определенные недостатки. Рыхление взрывом приводит к неравномерному размерному составу отбитой породы. Взорванная масса состоит из кусков разного размера – от пылевидных частиц до негабаритов. После выемки добытое полезное ископаемое в дальнейшем подвергают дополнительному качественному дроблению. Выброс продуктов горения взрывчатого вещества вредит экологии, особенно при массовых взрывах. Взрыв воздействует на большой объем окружающих горных пород и нарушает сплошность массива, влияя тем самым на устойчивость откосов уступов борта карьера и т. д.

Идея создания безвзрывных технологий разработки крепких пород существует не один десяток лет. Работа велась в основном в направлении создания горных комбайнов, оборудованных рабочим органом фрезерного типа. В шахтах очистные и проходческие комплексы с использованием горных комбайнов и стругов начали применять еще в середине XX века. Подземные комбайны (очистные и проходческие) создавались преимущественно для разработки каменных углей или проходки подготовительных горных выработок по вмещающим породам слабой и средней крепости.

На открытых горных работах безвзрывные технологии до недавнего времени не получали настоящего развития. Первая попытка внедрить подобные технологии в России – это начатые в 1996 г. на разрезе Талдинский (Кузбасс) промышленные испытания комбайна послойного фрезерования КСМ-2000Р

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		78

производства фирмы ThyssenKrupp Fordertechnik концерна ThyssenKrupp AG. Комбайн явился результатом совместной работы немецких

и российских разработчиков – фирмы Krupp Fordertechnik, ИГД им. А.А. Скочинского, АО «Ижорский завод», АО «Пигма».

В целях достижения высокой производительности комбайн был оборудован многоковшовым исполнительным органом, расположенным в передней части машины, и рассчитан на отработку блока значительной ширины и мощности. Испытания показали, что энергоемкость разрушения породного массива при такой конструктивной схеме очень высока, применялись даже специально разработанные разупрочняющие химические составы, которыми обрабатывали грунт перед прохождением комбайна. Кроме того движение фрезы осуществлялось снизу вверх, что приводило к выламыванию из массива негабаритных кусков угля. Все это снижало эффективность применения комбайнов подобного типа при разработке крепких пород. В итоге после проведения испытаний на разрезе продолжили проведение буровзрывных работ. Испытания, однако, показали и жизнеспособность новой технологии, была получена важная информация для дальнейшего совершенствования горных комбайнов.

Сегодня компания MAN Takraf Fordertechnik предлагает целую серию фрезерных комбайнов Surface Miner. Машины предназначены для селективной добычи полезных ископаемых малой и средней крепости – бурых и каменных углей, слабых известняков, фосфоритов и т. д. В отличие от КСМ-2000Р у комбайнов MAN Takraf в качестве рабочего органа выступает сплошной фрезерный барабан, вращающийся вниз (резцы внедряются в породу сверху вниз) по ходу движения машины. Такая схема позволяет избежать выламывания негабаритных плитняков перед исполнительным органом при разработке крепких пород слоистого строения, как это было при работе КСМ-2000Р.

Комбайны производства ThyssenKrupp AG и MAN Takraf изначально создавались именно как горные машины «майнеры», приспособленные к специфическим условиям ведения горных работ. Их отличают значительная

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		79

металлоемкость, высокая расчетная производительность, значительные мощность и ширина фрезеруемого породного блока.

Сегодня наиболее динамично выступает на направлении внедрения комбайнов послыонного фрезерования компания Wirtgen Group, основной деятельностью которой является создание дорожно-строительной техники. Основой для семейства горных комбайнов Wirtgen послужила конструкция дорожных фрез Wirtgen, призванных снимать старое дорожное покрытие в процессе восстановления и ремонта автодорог.

Наследственность от дорожных фрез выражается в высокой скорости фрезерования, относительно небольшой мощности фрезеруемого слоя, компактности и легкости металлоконструкций, что не всегда оправдывает себя в тяжелых условиях ведения горных работ в карьерах. Конструкторы Wirtgen, изучив опыт использования первых образцов «майнеров» 2100 SM, сделали определенные выводы. Последующие машины уже отличаются повышенной металлоемкостью, лучшей защитой опорных подшипниковых узлов от влаги и пыли, защитой дизельного двигателя от запыленного воздуха. Сегодня наиболее распространенной из всех «майнеров» Wirtgen является модель 2200 SM (рис. 14.2), внедряются машины 2500 SM (рис. 14.3) и 4200 SM (рис. 14.4).



Рисунок 14.2 - Комбайн Wirtgen 2200 SM

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		80



Рисунок 14.3 - Комбайн Wirtgen 2500 SM



Рисунок 14.4 - Комбайн Wirtgen 4200 SM

Мощные высокопроизводительные комбайны Wirtgen 2500 SM и 4200 SM

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		81

больше приспособлены для ведения горных работ. Большая удельная металлоемкость способствует снижению вибрации. Улучшено сцепление ходовых устройств с опорной поверхностью, что улучшает условия фрезерования.

На комбайнах Wirtgen крутящий момент от двигателя посредством ременной передачи передается на планетарный редуктор, встроенный непосредственно во фрезерный барабан. Фрезерный барабан вращается сверху вниз по ходу движения комбайна, отделяя породу и дробя ее в камере барабана.

Из камеры фрезерного барабана отделенная порода попадает на нижний первичный транспортер и далее на верхний погрузочный транспортер. Верхний транспортер выполнен в виде консоли. С помощью гидроцилиндров можно менять угол его подъема (высоту погрузки), а также поворачивать вокруг оси крепления транспортера к комбайну. Привод конвейеров – от гидромоторов с регулировкой частоты вращения.

Ходовая часть представляет собой четыре свободно качающиеся в вертикальной плоскости гусеничные тележки, привод – от гидромоторов с регулировкой частоты вращения. Тележки объединены рычажной системой с приводом от гидроцилиндров. Поворот комбайна осуществляется за счет поворота гусеничных тележек вокруг гидравлических стоек, на которые эти самые тележки навешиваются. Комбайн благодаря такой системе отличается высокой маневренностью.

Слабое звено экскавационного оборудования непрерывного действия – ленточные транспортеры. Налипание влажной массы на ленты и ролики конвейеров, заштыбовка перегрузочных устройств, расход дорогостоящих лент – все это свойственно и «майнерам». Универсальных методов борьбы с этими проблемами не существует. Зачастую экскавационное оборудование непрерывного действия, занятое на разработке склонных к налипанию и намерзанию грунтов, эксплуатируется сезонно. Заказчику необходимо самому оценить характеристики пород, планируемых к разработке «майнерами», и

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		82

провести определенные мероприятия, чтобы предотвратить негативные последствия.

При разработке крепких грунтов эффективность применения «майнеров» резко снижается. Как показывает опыт применения 2200 SM, граничной можно считать крепость 50 МПа (предел прочности при одноосном сжатии). При работе на более крепких породах резко увеличивается энергоемкость разрушения, расход топлива и резов, испытывают значительную нагрузку исполнительные узлы и механизмы, что приводит к увеличению числа отказов. Значительные углы наклона транспортеров, высокая динамика погрузочного процесса при транспортировке острых и тяжелых кусков материала приводят к быстрому износу дорогостоящих шевронных лент.

При разработке комбайнами 2200 SM известняков на Джегутинском месторождении (Северный Кавказ, коэффициент крепости до 5 по шкале М.М. Протодяконова) менять транспортерные ленты приходится каждые 1...2 месяца. На износ лент значительное влияние оказывают и погодные условия. В первую очередь лента приходит в негодность из-за полного стачивания шевронов, без которых транспортируемый материал скатывается по лентам вниз, и погрузка материала в транспорт становится невозможной. Удельный расход дизельного топлива составляет в среднем 0,48 л/т добытого известняка. Расход резов в среднем составляет 7...10 на 10 000 т добычи. При нынешнем соотношении стоимости эксплуатации «майнеров» на крепких породах и стоимости буровзрывных работ выходит на первый план вопрос о том, какая технология более рентабельна.

Применение комбайнов 2200 SM на угольных разрезах в качестве добычных машин более эффективно, ощутимо ниже и расход конвейерных лент, резов. При условии правильной эксплуатации (высокотехнологичная машина требует определенного отношения к ней) достигается высокая стабильная производительность комбайнов.

Для определенных условий, когда работа ленточных транспортеров становится невозможной или малоэффективной (обводненность рабочей

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		83

площадки, склонность к налипанию продуктов фрезерования), возможны схемы с работой комбайнов только для фрезерования пород без последующей погрузки. В этом случае транспортеры выводят из работы и они могут быть сняты с машины. Камера фрезерного барабана открывается в задней части (по ходу движения), и отделенная порода выбрасывается сразу после фрезерования и дробления прямо на почву, образуя так называемый валок. Затем отфрезерованную породу собирают бульдозером или погрузчиком (рис. 14.5.).

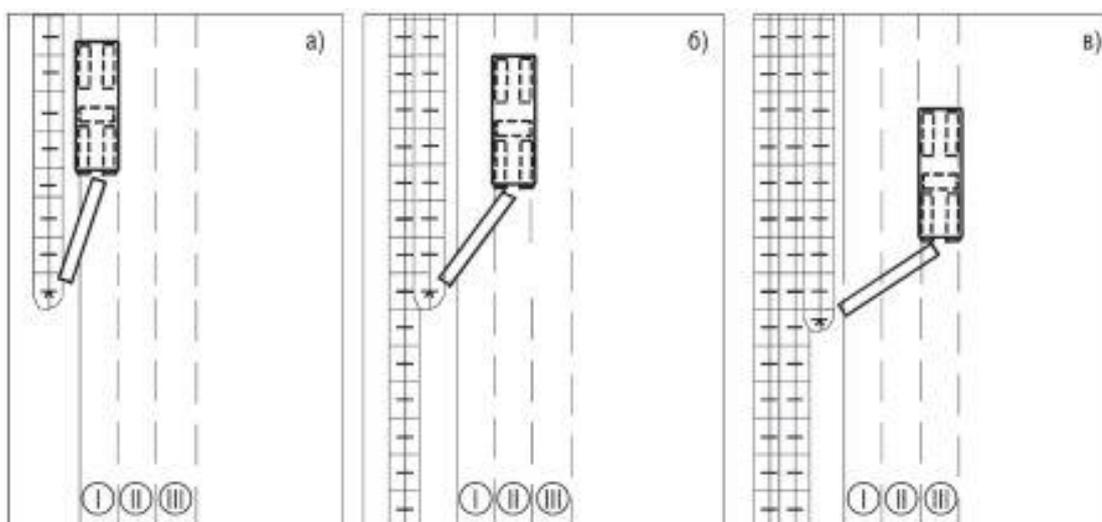


Рисунок 14.5. - Схема организации работ при использовании комбайна 2200 SM на складировании боксита в штабель для последующей отгрузки на фабрику колесным погрузчиком.

а, б, в положение комбайна при отработке соответственно первой, второй и третьей полос; I, II, III последовательность рабочих проходов комбайна

Компания Vermeer, известная своей сельскохозяйственной техникой, предлагает линейку землеройно-фрезерных машин (Terrain Leveler), предназначенных только для фрезерования (рисунок 14.6.).



Рисунок 14.6 - Добыча гипса на руднике Eagle Mine

Созданные на основе траншеекопателей Commander машины оборудуются фрезой, установленной на своеобразной «качалке». Машина фрезерует блок позади себя по ходу движения, при этом резцы внедряются в массив сверху вниз, скалывая куски породы. Глубину фрезерования устанавливают, регулируя угол наклона «качалки», однако она не может превышать диаметра фрезерного барабана. Землеройно-фрезерные машины Vermeer находят применение на строительстве объектов, где необходима разработка крепких грунтов и невозможно проведение взрывных работ по тем или иным условиям. Преимущество конструктивной схемы машин Vermeer в том, что исполнительный орган находится на выносе и влияние ударных колебательных нагрузок на основные механизмы ослаблено, чего не скажешь о «майнерах» Wirtgen.

Опыт использования «майнеров» еще небольшой, но основная концепция горного комбайна уже определена. Область эффективного применения комбайнов зависит от многих факторов. Например, возможность проведения комбайнами качественной селективной выемки во многом определяет выбор заказчика в пользу технологии послойного фрезерования. Кроме этого, в настоящее время со стороны экологов происходит все большее

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
						85
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

давление в сторону сокращения объемов взрывных работ. В отдельных карьерах, открытых к разработке не так давно, уже сегодня вводят ограничения на их проведение. Условия применения различных комбайнов приведены в таблицах 14.1., 14.2., 14.3. и на рисунке 14.7.

Таблица 14.1

Серия фрезерных комбайнов Surface Miner компании MAN Takraft

Параметр	MTS 500	MTS 800	MTS 1250	MTS 2000
Номинальная производительность, м ³ /ч (в целике)	500	800	1250	2000
Ширина срезаемого блока, м	3,6	4,5	5,0	6,5
Мощность срезаемого блока, м	0,9	1,0	1,2	1,4
Мощность привода, кВт	400...570	550...900	850...1600	1300...2200

Таблица 14.2

Серия фрезерных комбайнов Surface Miner компании Wirtgen

Модель	Ширина фрезерования, м	Глубина фрезерования, мм	Мощность двигателя, кВт	Рабочая масса, т
2200 SM	2,20	0...300	597	47,73
2500 SM	2,50	0...600	783	100,5
4200 SM	4,20	0...800	1194	191,0

Таблица 14.3.

Машины послойного фрезерования Vermeer (Terrain Leveler)

Модель	Ширина фрезерования, м	Глубина фрезерования, мм	Рабочая масса, т	Мощность двигателя, кВт
T855TL	2,6	0...800	40,8	249,8
T955TL	3,4	0...800	56,7	298,3
T1055TL	3,4	0...800	60,0	316,9
T1255TL	3,7	0...700	107,5	447,4

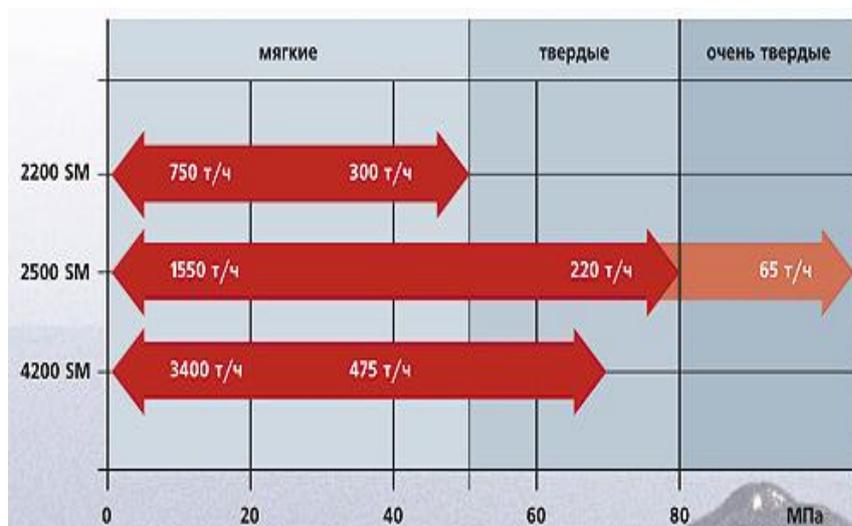


Рисунок 14.7 - Производительность комбайнов Wirtgen в зависимости от крепости пород фрезеруемых пород (по материалам Wirtgen Group)

В обозримом будущем число комбайнов на открытых горных работах будет только увеличиваться, на рынок выйдут новые фирмы-производители, которые представят свои технические решения, в том числе позволяющие использовать комбайны с достаточной эффективностью и на крепких породах.

14.2.3. Краткая характеристика месторождения

Разрез «Степановский» расположен на участке Бунгуро-Чумышского каменноугольного месторождения Новокузнецкого геолого-экономического района Кузбасса.

Участок находится в промышленно освоенном районе.

В 15-25км от участка к северу-западу, в пределах месторождения функционируют разрезы «Бунгурский-Северный» и «Потаповский». Ближайшим крупным промышленным центром и железнодорожным узлом является г. Новокузнецк, который расположен в 30км от участка.

Залегание пластов наклонное с углами падения 20-30°. Полезная толща, представляет собой многопластовую систему, состоящую из пластов которые имеют выходы под наносы

Угли Инского месторождения имеют однородный и достаточно выдержанный, петрографический состав, характеризующийся пониженным содержанием витринита. Макроскопический состав пластов представлен переслаиванием в основном блестящих и полублестящих углей. Содержание микрокомпонентов в углях пластов на поле разреза составляет: витринита 71-75%, семивитринита 5-8%, лейптинита 2-3% и фюзинита 18%.

В соответствии с Классификацией запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых (2007 г), пласты участков «Степановский» для отработки открытым способом подразделяются по мощности на тонкие и средние:

а) тонкие (мощностью до 2 м) – I, IIа, II в.п., III, VII, IX, X н.п.;

б) пласты средней мощности (от 2 м до 15 м) – II, II н.п., IV, V, Vбис, VI, X, X в.п.

По степени выдержанности мощности, строения и показателей качества углей пласты характеризуемого участка подразделяются на:

а) относительно выдержанные – II, II н.п., IV, V, VI, X, X в.п.;

б) невыдержанные – I, IIа, II в.п., III, Vбис, VII, IX.

Пласт I в границах характеризуемой площади является самым верхним пластом продуктивных отложений кемеровской свиты. Мощность пласта по 19 пластопересечениям, принятым в подсчет запасов, изменяется от 1,10 м до 2,46 м и в среднем составляет 1,85 м. По большинству пластопересечений пласт характеризуется сложным строением (84 %) и в этом случае пласт включает в себя 1-2 породных прослоя, представленных чаще всего алевролитами мелкозернистыми и углистыми. Суммарная мощность породных прослоев в пласте изменяется от 0,09 м до 0,50 м и в среднем составляет 0,22 м.

Пласт II^А от вышележащего залегает на расстоянии 48 м. По степени выдержанности мощности пласт относится к группе невыдержанных. Мощность пласта изменяется от 0,72 м до 1,06 м при среднем значении 0,95 м. Пласт характеризуется сложным строением и включает в себя 1-2 породных прослоя.

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		88

Последние представлены чаще всего алевролитами углистыми, алевролитами мелкозернистыми и очень редко – песчаниками и оолитовым сидеритом.

Кровля пласта сложена, в основном, песчаниками и очень редко она представлена алевролитами крупными и мелкими. Почва пласта сложена алевролитами крупнозернистыми и мелкозернистыми, в единичных случаях алевролитами углистыми.

Пласт II располагается в стратиграфическом разрезе продуктивных отложений от вышележащего пласта II^A в 4 м. По степени выдержанности мощности пласт относится к группе относительно выдержанных. Мощность пласта изменяется от 3,37 и до 5,90 м при среднем значении 4,36 м. Пласт характеризуется сложным строением (100 % пластопересечений) и в этом случае включает чаще всего 3-5 породных прослоев, редко 1-2, а в единичных случаях от 6 до 11 прослоев. Суммарная мощность породных прослоев, представленных по большинству пластопересечений алевролитами углистыми и мелкозернистыми, составляет от 0,06 м до 1,39 м и в среднем составляет 0,47 м.

На отдельных локальных участках (I р.л., 1 р.л., II Таргайская р.л.) претерпевает расщепление на 2 самостоятельных пласта: пласт II в.п. и пласт II н.п. Мощность разделяющего породного прослоя изменяется от 1,19 м (скв. 6388) и до 3,25 м (скв. 4284) и в среднем по 5 пластопересечениям составляет 2,12 м. Характеристика вышеупомянутых пластов приводится в таблице

Ошибка! Источник ссылки не найден..

Кровля и почва пласта II представлена алевролитами крупными и мелкими. Довольно часто присутствуют ложная кровля и почва, сложенные алевролитами углистыми, мелкими и крупными.

Пласт III относится к тонким пластам. Залегает стратиграфически ниже пласта II в 21 м. Мощность пласта по 19 подсечениям, принятым в подсчет, изменяется от 0,94 м до 1,70 м, в среднем составляя 1,18 м. По степени изменчивости мощности пласт отнесен к группе невыдержанных и характеризуется чаще всего сложным строением (74 % пластопересечений). В этом случае пласт содержит 1-2 породных прослоя, очень редко 3-4. Породные

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		89

прослой чаще всего представлены алевролитами мелкозернистыми и реже – алевролитом углистым и крупным. Суммарная мощность породных прослоев пласта III изменяется от 0,08 м до 0,26 м и в среднем составляет 0,14 м.

Кровля и почва пласта представлены алевролитами крупными и мелкими очень редко песчаниками мелкозернистыми и углистыми алевролитами.

Пласт IV от вышележащего пласта удален на расстоянии 21 м. По степени выдержанности мощности пласт отнесен к относительно выдержанным. По 47 пластопересечениям, принятым в подсчет запасов, мощность пласта изменяется от 3,36 м до 6,79 м и в среднем составляет 5,49 м. По большинству пластопересечений (66 %) пласт характеризуется сложным строением и в этом случае содержит от 1 до 4 породных прослоев, а в единичных случаях – от 6 до 8.

Пласт V в стратиграфическом разрезе находится ниже пласта IV на расстоянии 17 м. По 46 подсечениям, принятым в подсчет запасов, мощность пласта изменяется от 1,59 м до 5,46 м и в среднем составляет 3,01 м. По степени устойчивости мощности пласт отнесен к относительно выдержанным. Пласт характеризуется, в основном, сложным строением и в этом случае содержит от 1 до 5 породных прослоев, представленных, в основном, алевролитами мелкими (59 %), и, в меньшей мере, алевролитами углистыми (19 %), оолитовым сидеритом, алевролитами крупными и песчаником (5 %). Суммарная мощность прослоев породы в пластопересечениях изменяется от 0,08 м до 0,57 м и в среднем составляет 0,33 м.

Пласт V^{бис} от вышележащего залегает на расстоянии 50 м. По степени выдержанности мощности пласт относится к группе невыдержанных. Мощность пласта изменяется от 1,12 м до 3,44 м при среднем значении 2,38 м. Пласт характеризуется, в основном, сложным строением (85 % пластопересечений) и включает в себя от 1 до 3 породных прослоев, очень редко 4-6. Породные прослой представлены в большинстве случаев алевролитами мелкозернистыми и углистыми, иногда они сложены алевролитами крупными, песчаниками и

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		90

оолитовым сидеритом. Суммарная мощность внутрипластовых прослоев породы изменяется в пределах от 0,04 м до 0,30 м и в среднем составляет 0,15 м.

Пласт VI расположен в 22 м ниже пласта V^{бис} и является одним из самых мощных пластов в отложениях кемеровской свиты. Средняя мощность пласта составляет 6,07 м при крайних ее значениях от 3,43 м до 8,87 м. По степени выдержанности мощности пласт относится к группе относительно выдержанных.

Пласт VII залегает стратиграфически ниже пласта VI в 13 м и пользуется ограниченным развитием в площади лицензионного участка. Мощность пласта изменяется в пределах от 0,96 м до 1,38 м, в среднем составляет 1,10 м. По степени устойчивости мощности пласт отнесен к невыдержанным. Пласт характеризуется в равной мере как простым, так и сложным строением. В случае сложного строения пласт содержит от 1 до 4 породных прослоев, представленных алевролитами крупно- и мелкозернистыми и очень редко – алевролитами углистыми и оолитовым сидеритом.

Пласт VIII расположен в 18 м ниже пласта VII и является одним из самых маломощных пластов в отложениях кемеровской свиты. Мощность пласта изменяется от 0,32 м до 0,81 м, и в среднем составляет 0,57 м. Из 6 пластопересечений лишь по 2 из них пласт характеризуется мощностью более 0,70 м (скв. 6382 – 1 р.л. и скв. 6492 – пр. Б)

Пласт IX в стратиграфическом разрезе залегает в 13 м ниже пласта VIII и изучен скважинами колонкового бурения по 18 пластопересечениям. По принятым к подсчету запасов 6 пластопересечениям, мощность пласта колеблется от 0,86 м до 1,03 м, в среднем составляет 0,96 м. По степени устойчивости мощности пласт относится к невыдержанным. Пласт характеризуется как сложным (67 % пластопересечений) строением, так и простым (33 % пластопересечений).

Пласт X является нижним пластом в отложениях кемеровской свиты. От вышележащего пласта IX удален на расстоянии 48 м. Мощность пласта по 3 подсечениям, принятым к подсчету запасов, изменяется в пределах от 3,64 м до

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		91

5,05 м, в среднем составляя 4,12 м. По степени изменчивости мощности пласт отнесен к группе относительно выдержанных пластов. Пласт характеризуется только сложным строением и в этом случае содержит от 1 до 5 породных прослоев, суммарная мощность которых изменяется от 0,07 м до 1,24 м.

Пласт X в.п. характеризуется в основном сложным строением (75 % пластопересечений) и включает в себя от 1 до 6 породных прослоев, суммарная мощность которых изменяется от 0,06 м до 0,81 м и в среднем составляет 0,33 м. Мощность пласта колеблется от 2,12 м до 4,67 м при среднем значении 3,20 м.

Пласт X н.п. относится к группе тонких пластов, имеющих среднюю мощность 1,43 м при крайних ее значениях от 1,08 м до 1,85 м. В большинстве случаев пласт характеризуется сложным строением (88 % пластопересечений) и в этом случае содержит от 1 до 3 породных прослоев, редко – 4-6. Последние представлены алевролитами мелкими и углистыми и очень редко алевролитами крупнозернистыми. По степени устойчивости мощности пласт отнесен к группе относительно выдержанных.

14.2.4. Характеристика горного производства

Горно-геологические условия разреза «Степановский» predeterminedли применение комбинированной системы разработки.

При отработке наносов принята транспортная система разработки.

Исходя из физико-механических свойств горных пород, а также наличия парка горного оборудования, для механизации выемочно-погрузочных работ проектом предусматривается применение экскаваторов:

–гидравлические экскаваторы типа «обратная лопата» Hitachi ZX-400LCH, Volvo EC460, Liebherr R954C, Hyundai R520LC, Doosan DX520LC, Volvo EC700, Komatsu PC1250-7, Liebherr R974C, Liebherr R984C, Hitachi ZX670LC-5G, Hitachi ZX650LC-3, CAT 374LR, Hitachi ZX870-5G, Hitachi EX1900 и Hitachi EX2600-6;

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		92

–гидравлические экскаваторы типа «прямая лопата» Komatsu PC1250-7 и Komatsu PC2000-8.

Выемка коренных пород предусматривается с предварительным рыхлением буровзрывным способом. Для бурения принят буровой станок ДМ-45. Транспортирование вскрышных пород в отвал и угля до погрузочного пункта предусматривается осуществлять автосамосвалами БелАЗ-7555 грузоподъемностью 45 т. При отвалообразовании, при строительстве дорог, для рыхления грунтов и на вспомогательных работах предусматривается использовать бульдозеры марок Т-170; Т-330; Т-35.

Согласно заданию на выполнение проекта принимается следующий режим работы разреза:

- на вскрышных работах - 355 рабочих дней в году, 3 смены по 8 часов;
- на добычных работах - 355 рабочих дней в году, 3 смены по 8 часов;
- на буровых работах - 355 рабочих дней в году, 2 смены по 8 часов.

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

Анализ особенностей геологических и горнотехнических условий разработки разреза «Степановский» каменноугольного месторождения, определяющих рациональную технологию горных работ, показал, что:

- при разработке пластов по традиционной технологии зольность в добытом угле может составить 13,6-17,4% (в чистом угле соответственно 9,2-11,2%). При применении тонкослойной выемки зольность угля сможет не превышать 10-12%. Структурные колонки пластов приведены на рисунке 14.8
- традиционная техника и технология горных работ многооперационная, имеет ограниченные возможности в области селективной выемки, что не отвечает современному мировому уровню. В результате в добываемый уголь включаются прослойки пустых пород мощностью от 10 до 72 см, что значительно повышает зольность товарного угля.

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		93

- возможность ведения тонкослоевой выемки обуславливает достижение высокой глубины селекции, которая осуществляется, за счет изменения мощности фрезеруемого слоя от 2,5 до 40 (60) см. Кроме этого, возможна организация раздельной погрузки угля и пород при отработке локальных линз или слоев с ограниченным распространением в отдельные автосамосвалы. Одновременно возможна временная отсыпка угля или породы на забой с последующей отгрузкой, отсыпанной в штабели горной массы дополнительным оборудованием.

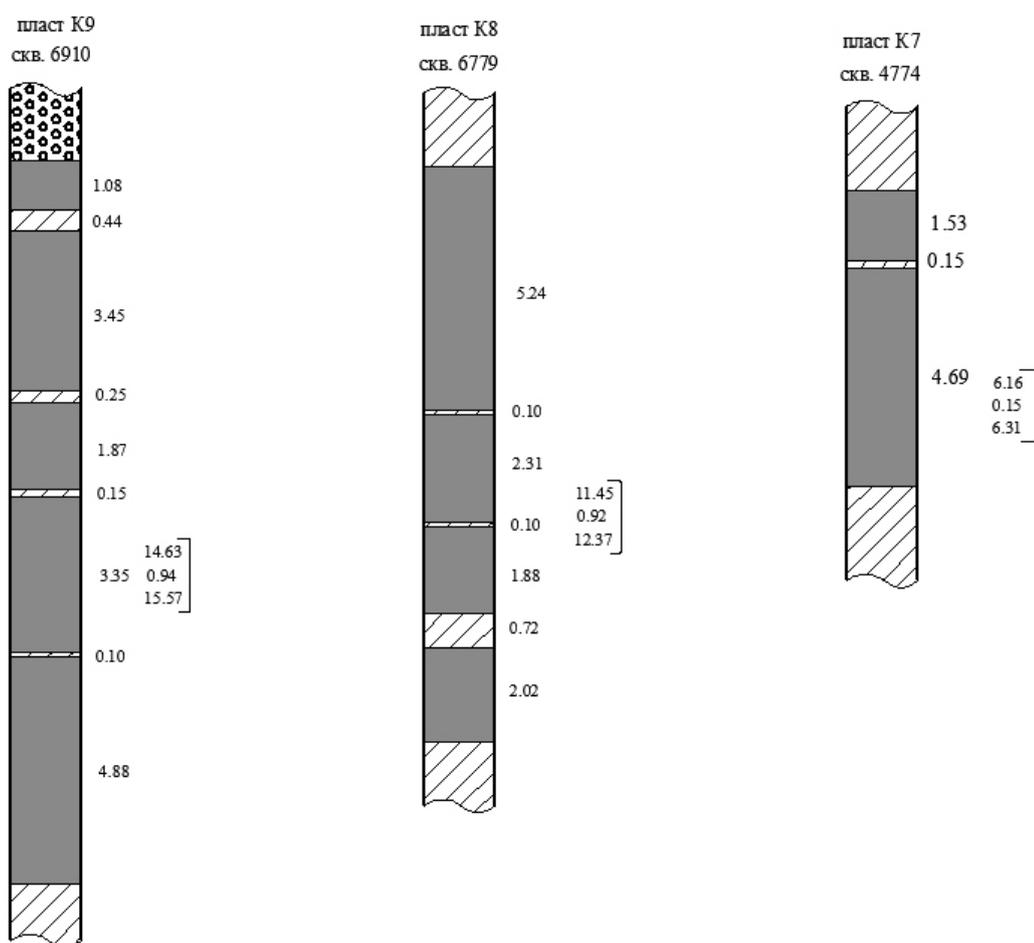


Рисунок 14.8 - Структурные колонки пластов

Таким образом, исходя из технических и технологических особенностей, а также возможностей этого принципиально нового для открытой разработки оборудования, следует ожидать, что для рассматриваемых условий применение комбайнов фирмы Wirtgen позволит улучшить качество добываемого угля за

счет качественной подготовки всячего бока пласта с последующей качественной выемкой гидравлическим экскаватором.

Одновременно, отказ от буровзрывных работ упростит организацию горных работ, повысит безопасность и улучшит экологическую обстановку в районе.

В рассматриваемых условиях более целесообразным представляется применение принципиально новой технологии тонкослойной выемки с использованием карьерных комбайнов Surface Miner фирмы Wirtgen.

14.5. Примеры применения комбайнов Wirtgen Surface Miner на некоторых угольных месторождениях мира

Филиал ООО «Компания Востсибуголь» «Разрез Черемховский» разрабатывает Черемховское каменноугольное месторождение, составляющее юго-восточную окраину центральной части Иркутского угленосного бассейна. Месторождение находится в 130 км северо-западнее г. Иркутск и в 2 км от г. Черемхово.

Горные работы в настоящее время ведутся на участке «Северный 1» на Третьем и Пятом пластах, которые характеризуются весьма сложной структурой.

Пласт Третий, являясь самым верхним рабочим пластом, состоит из 2 - 4 пачек угля, которые отделяются друг от друга прослоями аргиллита (алевролита).

Мощность породных прослоев изменяется от 0,05 до 0,4 м. Общая мощность пласта изменяется от 1,0 до 2,6 м, при средней мощности угля около – 1,72 м. Пласт является основным рабочим пластом.

Пласт Пятый является самым нижним пластом на участке Северный – 1 и имеет повсеместное распространение и рабочую мощность. Он состоит из 1 - 6 пачек угля, которые отделяются друг от друга прослоями аргиллита (алевролита и т.п.). Мощность породных прослоев изменяется от 0,05 до 0,45 м. Общая

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		95

мощность пласта изменяется от 1,0 до 4,2 м, при средней мощности угля около – 2,62 м.

Пласт Третий от Пятого отделяют породы междупластья мощностью от 1 до 2 м, которые представлены в основном глинистым песчаником и требующие для разработки применения буровзрывных работ.

Добыча угля производится валово. Пачки угля извлекаются из недр совместно с прослоями пустых пород, что предопределяет высокую зольность и необходимость последующего обогащения на обогатительной фабрике, которая расположена в 30 км от места ведения горных работ.

Угли пластов каменные, марки Г- 6, зольность 35,7 %, содержание серы до 1,79 %, высшая удельная теплота сгорания 7560 - 7700 кКал/кг, теплота сгорания рабочего топлива 3810 - 3920 кКал/кг.

Применяется бестранспортная система разработки. На удалении пород основной вскрыши используются экскаваторы драглайны ЭШ-20/90 и ЭШ-11/70. Вскрышные экскаваторы вскрывают по два угольных пласта. Затем породы верхнего пласта отрабатываются валово экскаваторами мехлопата с удлиненным оборудованием типа ЭКГ-4У и ЭКГ-5У с погрузкой угля в автосамосвалы БелАЗ-548 и БелАЗ-75473 и транспортировкой на расстояние до 3,8 км, до угольного склада. Здесь уголь шихтуется и в рядовом виде экскаваторами ЭКГ-8У и ЭКГ-8И отгружается в Ж/Д вагоны на переработку на фабрику или в автомашины (самовывоз непосредственно потребителям). Дальность транспортирования до обогатительной фабрики составляет 30 км.

Междупластье обуривается и отрабатывается мехлопатами по бестранспортной схеме. Разработка пород междупластья и угля нижнего пласта выполняется в следующем порядке:

1. После отгрузки пород верхнего пласта добычная заходка шириной 45-50 м отрабатывается двумя узкими полосами, каждая шириной до 25 метров. Породы междупластья первой полосы укладываются на кровлю междупластья второй полосы.
2. Отрабатывается вскрытый угольный пласт первой полосы.

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		96

3. Уложенные породы первой полосы и оставшуюся часть междупластья с кровли второй полосы, переваливают в выработанное пространство, в сторону внутренних отвалов.

Все породы месторождения перед выемочно-погрузочными работами подлежат буровзрывной подготовке.

Буровые работы осуществляются шарошечными станками типа СБШ-250 МНА и СБШ-200 Н.

Анализ применяемой технологии показывает следующее. Невозможность обеспечить традиционной горной техникой тонкослоевую выемку приводит к тому, что значительные по мощности пропластки с резко худшим качеством или вообще пустые породы включаются в полезную толщу, снижая этим качество добываемого угля. Это приводит к валовой отработке сложно структурных пластов или отработке с невысокой глубиной селекции, сопровождающейся увеличением зольности угольного топлива, что серьезно сказывается на эксплуатационных и экологических показателях работы ТЭЦ.

По данным Государственного теплотехнического института увеличение на 1% зольности угля приводит к росту удельного объема его потребления на 3,1%, а кроме того приводит к ускоренному износу котлов.

Важнейшим фактором, предопределяющим необходимость улучшения качества энергетических углей, является также неблагоприятная экологическая обстановка в районах расположения ТЭЦ, так как степень золоулавливания последних не превышает 90-92%. Это приводит к ежегодному выбросу в атмосферу 500-900 тыс. т твердых загрязняющих веществ, содержащихся в товарных углях, добытых по традиционной технологии.

Одним из направлений совершенствования технологии горных работ является применение на карьерах и разрезах фрезерных машин комбинированного типа Wirtgen Surface Miner, способных производительно разрабатывать массивы горных пород тонкими слоями, совмещая в одном процессе основные операции горного производства (буровзрывные работы, погрузку и дробление). В настоящее время на горных работах мира в различных

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		97

климатических условиях применяются свыше 300 единиц комбайнов различных типоразмеров.

Руководством ООО «Компания Востсибуголь» для апробации параметров новой технологии на Черемховском месторождении был приобретен комбайн фирмы Виртген модели 2200 SM, закупленный в начале 2000-х годов для условий Восточно-Бейского разреза.

Для проведения работ был выбран горный участок номер один Северной площади Черемховского месторождения.

Анализ данных колонок скважин, характеризующих участок апробации новой технологии, показывает, что, при применяемой технологии горных работ общая извлекаемая мощность угля с прослоями составляет от 4,5 до 7,04 м при значениях зольности от 32,7 до 39,7%.

Качество товарной продукции при новой технологии, характеризуется меньшей на 10-12% зольностью, и лучше, чем в Варианте 1.

Одновременно при новой тонкослоевой технологии горных работ (Вариант 2), могут быть извлечены, практически все слои угля, что значительно повысит полноту извлечения полезного ископаемого из недр.

Опытно-промышленные работы по новой безвзрывной тонкослоевой технологии с применением комбайнов Wirtgen Surface Miner проводись на специально выбранной и подготовленной площадке с ориентировочными размерами 600 × 45-50 м (рис.14.9.).

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		98



Рисунок 14.9 - Погрузка угля на автосамосвал грузоподъемностью 45 т. Отработка Третьего пласта. На переднем плане виден комбайн Wirtgen Surface Miner в процессе погрузки, на заднем - экскаватор мехлопата ЭКГ-5У и драглайн ЭШ-20/90

Впоследствии, с целью повышения интенсивности понижения добычных работ приняли деление добычной заходки комбайна по фронту на блоки длиной около 150 метров и, соответственно, применение челноковых схем работы комбайна.

Основными целями опытно-промышленных работ являлось установление принципиальной возможности и целесообразности качественной и производительной разработки сложноструктурных пластов, представленных переслаивающимися тонкими пачками угля, а также тонких слоев вмещающих пород, комбайнами Wirtgen Surface Miner. Установление в этих условиях эксплуатационных параметров работы, определяющих их техническую и эксплуатационную производительность и оптимизация указанных параметров в увязке с обеспечиваемым в процессе добычи фракционным составом угля.

Определение эксплуатационных параметров работы комбайна, а также показателей по чистоте и полноте выемки полезного ископаемого из недр, гранулометрического состава горной массы и влияние этих параметров на выход различных классов, осуществлялись в процессе серий контрольных испытаний с соответствующим хронометражом.

В отдельные моменты с комбайном работали автосамосвалы грузоподъемностью 8т и БелАЗы грузоподъемностью 45 и 55 тонн (см.рис.14.10.). Время погрузки составляло соответственно 2-2,5; 4-4,5 и 6,5-7 мин. Исходя из этих данных, производительность комбайна в рассматриваемых условиях составляла около 300 т/час.



Рисунок 14.10 - Погрузка автосамосвала грузоподъемностью 55 тонн

С целью определения выхода различных фракций добытого угля при работе комбайна в различных условиях и установления влияния параметров эксплуатации на этот выход были выполнены соответствующие отсеивания. На рабочей площадке комбайн в процессе рабочего прохода добывал уголь с отсыпкой его в штабели.

При этом глубина фрезерования для каждого замера составляла 15; 20 и 25см и соответственно для каждой глубины назначались различные рабочие скорости 5-7; 9-13 и 15-20 м/мин. Одновременно на рабочем барабане устанавливались резцы с различным вылетом 77 и 100 мм, что позволило

установить их оптимальную конфигурацию. Добытый и уложенный в штабели уголь рассеивался на грохотах с ячейками 100 × 100; 50 × 50 и 13×13 мм с получением трех фракций (> 100; - 100+ 50; 50-13 и < 13 мм). Каждая фракция взвешивалась, а получаемые данные заносились в соответствующие таблицы. Всего в процессе этих работ проведено 27 рассевов. Одновременно определялась величина зольности в каждом классе.

Усредненные качественные параметры добытого комбайном угля составили: зольность 17-20%; низшая теплота сгорания 4500 ккал/кг; влажность до 13%; сера до 1,2%.

По результатам опытно-промышленных работ сделаны следующие выводы:

- Установлена возможность и целесообразность качественной и производительной разработки комбайнами Wirtgen Surface Miner сложно структурных пластов с отдельной выемкой вмещающих пород и прослоев.
- Определено влияние тонкослоевой селективной выемки пачек угля и вмещающих пород на полноту извлечения запасов. При новой безвзрывной тонкослоевой выемке практически все слои угля могут быть извлечены.
- Установлена значительно меньшая трудоемкость и экономичность получения различной товарной продукции с зольностью на 100% меньшей с минимальными показателями разубоживания и потерь и возможностью получения 3-х классов:

ДОМСШ (0-50); ДКОМ (13-80) и ДПКОМ (> 50).

Только перевозка и последующая переработка 1 тонны угля по данным 2007 года составляют около 180 руб., тогда как добыча комбайном 1 тонны угля, который фактически может отправляться потребителю составляет по прямым затратам около 35-40 руб.

Ранее при вводе комбайна модели 2200 SM в эксплуатацию на Восточно-Бейском разрезе перед фирмой Wirtgen были поставлены условия минимизации выхода мелких фракций, так как добываемый уголь использовался в

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
						101
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

гражданских целях. Комбайн был оснащен угольным барабаном с увеличенным вдвое расстоянием (по сравнению со стандартным барабаном) между резцами. При этом использовались резцы с увеличенным вылетом (стандартное исполнение -77 мм, угольные резцы – 100 мм).

Ниже на рис.14.11. приводится схема работ при селективной выемке наклонного сложно-структурного угольного пласта.

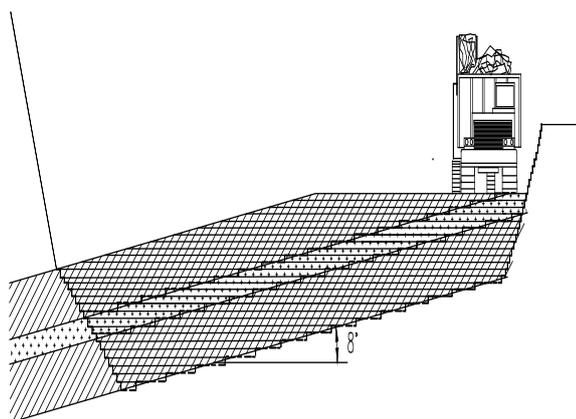


Рисунок 14.11 - Селективная разработка комбайном 2200 SM пологого сложноструктурного угольного пласта, рассеченного прослоем песчаника

Для того чтобы наглядно увидеть наиболее эффективный вид карьерной техники для вскрытия угольного пласта на разрезе Степановский, определим потери полезного ископаемого на 1м фронта работ при вскрытии пласта путём подсчёта сумм площадей полученных (см.рис.14.12)

Драглайн:

$$\Sigma S = 0,4 * \frac{11,27}{\sin 11} + 40 * 0,4 + 40 * 0,4 = 55,63\text{м}^3$$

Мехлопата:

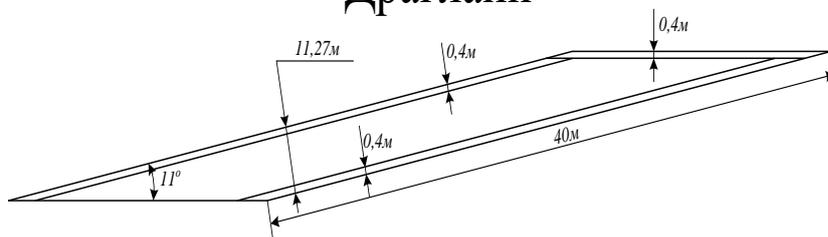
$$\Sigma S = 0,1 * \frac{11,27}{\sin 11} + 40 * 0,1 + 40 * 0,1 = 13,93\text{м}^3$$

Фрезерный комбайн:

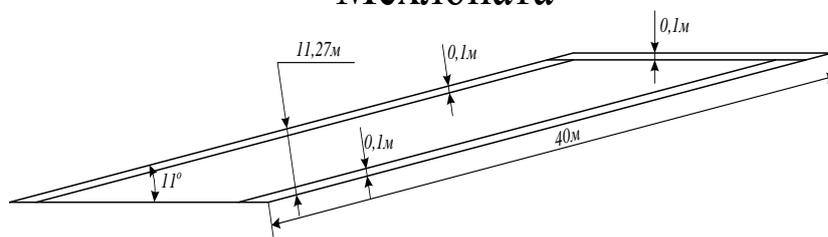
$$S_{\Delta} = \frac{0,1 * \frac{0,1}{\tan 11}}{2} = 0,026\text{м}^3$$

$$\Sigma S = 80 * 0,026 + 80 * 0,026 = 4,16\text{м}^3$$

Драглайн



Мехлопата



Фрезерный комбайн

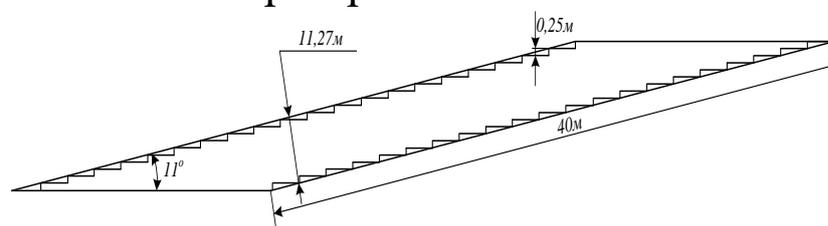


Рисунок 14.12 - Схемы вскрытия угольного пласта 3 видами карьерной техники

Таблица 14.4

Потери ПИ на 1м фронта работ при вскрытии пласта

Вид карьерной техники	Потери, м ³
Драглайн	55,63
Мехлопата	13,93
Фрезерный комбайн	4,16

В результате сравнения потерь можно сделать вывод, что применение фрезерных комбайнов наиболее эффективнее, т.к. по сравнению с драглайном

потери при вскрытии пласта снижаются в 13,5 раз, а по сравнению с мехлопатой снижаются в 3,5 раза.

Изучение влияния различных эксплуатационных параметров, на фракционный состав добываемого комбайном угля позволило обосновать рациональные параметры, при которых выход классов 0-40 может составить 60-65 %.

С помощью технологии Wirtgen Surface Mining энергетической компании «Шэньхуа Байдиан Шэнли» при разработке месторождения угля в угольной провинции Шенли удалось достичь значительной экономии в потреблении топлива и снизить выбросы парниковых газов, традиционно связанные с открытой добычей угля.

Компания «Шэньхуа Байдиан Шэнли» является одним из основных предприятий Китайского Энергетического Концерна Шэньхуа и ориентирована на строительство и эксплуатацию сверхмощных электростанций на базе угольных месторождений. Планируется построить электростанцию мощностью 16 × 660 Мега Ватт, расположенную в городе Хилинхо. Это будет крупнейшее предприятие такого типа в мире, которое будет расположено прямо рядом с угольными разрезами.

При традиционной технологии добычи с применением на выемочно-погрузочных работах экскаваторов для транспортировки первоначальных годовых объемов в 10 млн. тонн угля требуется около 526.000 рейсов трехосных 20-тонных автосамосвалов. При этом вес груза в этом самосвале после погрузки их обычными экскаваторами, составляет только 19 тонн.

Изучение опыта эксплуатации комбайнов Wirtgen Surface Miner на угольных разрезах и известняковых карьерах в Индии позволило компании «Шэньхуа Байдиан Шэнли» выбрать новую более рациональную технологию.

В качестве основной горнодобывающей машины используется комбайн 2200 SM/3800, который может обеспечить добычу и отсыпку в штабель до 5000 тонн угля за восьмичасовую смену. Машина имеет хорошо изолированную комфортную кабину, оснащенную кондиционерами и подогревом воздуха.

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		104

Ширина фрезерного барабана 3,80 метра. Глубина фрезерования составляет в среднем 25 см. Комбайн работает по схеме «windrows», которая предусматривает формирование длинного непрерывного штабеля угля за счет выпуска материала из рабочей камеры сзади по ходу движения комбайна. Отбитый и отсыпанный в валки уголь затем отгружается на автосамосвалы колесным погрузчиком.

В процессе фрезерования комбайн обеспечивает фракционный состав угля не требующий последующего предварительного дробления, так как крупность его составляет менее 100 мм (97% от объема). Это позволяет снизить объем инвестиций и снизить эксплуатационные расходы. Крупность добытого комбайном угля гораздо меньше по сравнению с применением на выемочно-погрузочных работах одноковшовых экскаваторов, в результате чего в транспортное средство загружается примерно на 10% больше материала.

Лучшее использование грузоподъемности автосамосвалов привело к сокращению на 26 тысяч рейсов в год. При этом снижен расход топлива, снижены выбросы парниковых газов, снижены затраты на ремонты и содержание оборудования и уменьшена интенсивность движения. Более аккуратная загрузка исключает просыпи угля из кузовов автосамосвалов при транспортировании, что также демонстрирует безопасность этой технологии. Дальнейшие преимущества будут обеспечены при переоснащении автопарка автосамосвалами большей грузоподъемности. Тот же эффект лучшего использования грузоподъемности относится и к подвижному составу железнодорожного транспорта.

Организация горных работ предусматривает следующее. Покрывающие породы удаляются с помощью мощных одноковшовых экскаваторов. Добычные работы ведутся попеременно в двух блоках. В первом блоке комбайн, добывая уголь, формирует так называемые «валки» - штабели угля. После завершения отсыпки угля в штабели комбайн перемещается во второй блок для выполнения аналогичных работ, а в первом блоке погрузчики загружают уголь в автосамосвалы из штабелей. В дальнейшем порядок операций в блоках повторяется, а полезная толща отрабатывается слой за слоем.

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
						105
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Когда господина Лю, президента и председателя Китайского Энергетического Концерна Шэньхуа спросили о новой технике, представленной холдингом «Wirtgen Group», он сказал: "В настоящее время существуют два метода открытого способа добычи угля: циклический - экскаваторная выемка и автотранспортная доставка, и полумоноциклический - экскаваторная выемка, мобильные дробилки и далее конвейерный транспорт. Первый метод предполагает высокие эксплуатационные расходы, а второй - требует высокие единовременные инвестиции. Мы исследовали эффективность и способность Wirtgen 4200 SM и хотим использовать комбайны Wirtgen Surface Miner. Мы были в Индии в прошлом году, специально для изучения работы горнодобывающих предприятий по новой технологии. Это угольные разрезы с общим годовым объемом добычи свыше 10 млн. тонн, и они используют комбайны Wirtgen Surface Miner. Этот метод открытой добычи угля является очень эффективным и простым и исключает дробление и экскаваторную выемку. После посещения этого предприятия, мы приняли решение о переходе на новую технику немедленно", добавил господин Лю.

Приведенные примеры изучения влияния различных эксплуатационных параметров работы комбайна, а также оснащения рабочего органа на выход определенных классов свидетельствуют о наличии возможных путей управления фракционным составом горной массы.

Таким образом, применение комбайна на разработке угля при соответствующем оснащении и использовании различных приемов эксплуатации может позволить значительно увеличить выход готовой продукции и сократить потери сырья.

14.6. Производительности комбайнов Wirtgen Surface Miner

Разработка массивов горных пород с помощью комбайнов Wirtgen Surface Miner имеет ряд особенностей:

- В отличие от традиционной технологии забоем является горизонтальная или слабонаклонная площадка;

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
						106
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- Наибольшая производительность обеспечивается при наличии значительного фронта работ, когда может быть обеспечена непрерывная длительная разработка массива с минимальным количеством вспомогательных операций и холостых проходов.

Производительность комбайна определяется его рабочей скоростью при фрезеровании, умноженной на поперечное сечение, образуемое толщиной обрабатываемого слоя и шириной полосы фрезерования.

Если ширина полосы фрезерования, равная ширине рабочего органа, в большинстве случаев величина постоянная, то два других параметра переменные.

Величина обрабатываемого слоя может изменяться в пределах конструкционных возможностей конкретной модели, например, для 2200 SM и 2500 SM эта величина изменяется соответственно от значений сантиметра до 30 и 60 см.

Для конкретных массивов эффективная или оптимальная толщина слоя зависит от множества факторов, которые можно сгруппировать в две основных группы: природные и технологические.

К первой можно отнести: прочностные свойства пород, слагающих массив, а также состояние массива его трещиноватость, блочность, абразивность и т.п.; ко второй - требования к качеству продукции, ее фракционному составу, а также тип работ - зачистка кровли или отработка подошвы пласта полезного ископаемого.

Высокопроизводительная работа в средних по крепости породах по данным практики производится при слое фрезерования равном около 70-75% от максимально (конструкционно) возможного и в крепких около 50-60%.

Вместе с тем, требования селективной разработки сложноструктурных месторождений, могут определять толщину стружки, с которой комбайну необходимо работать (например, мощность слоя полезного ископаемого или мощность прослоя пустых пород). Одновременно такие работы, как зачистка

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
						107
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

кровли пласта и обработка полезного ископаемого в подошве с целью снижения потерь и разубоживания целесообразно проводить при мощности слоя 5-10 см.

Другой переменной величиной является скорость рабочего хода комбайна. Конструктивно во всех моделях комбайнов предусматривается использование диапазона рабочих скоростей в пределах от 0 до 20 м/мин. Величина скорости комбайна при фрезеровании в основном ограничивается сопротивлением массива разработке механическим способом. В крепких породах скорость может составлять 1-3 м/мин, в средних -3-10 м/мин, в легких - 8-20 м/мин.

Следует отметить также, что эффективная толщина слоя и возможное значение рабочей скорости, величины, в известной степени, взаимозависимые и в конкретных массивах целесообразна оптимизация этих параметров.

Для различных технологических схем производительность комбайнов Surface Miner определяется следующим образом.

При схеме работы с обратным холостым ходом (челноковая, м³/час) производительность комбайна определяется по формуле:

$$Q_1 = \frac{60h \times b \times lp \times Ku}{to + lp/Vp + tn + lx/Vx};$$

где: h - глубина фрезерования; b - ширина полосы фрезерования (рабочего органа); Ku - коэффициент использования; lp - средняя длина рабочего прохода; lx - средняя длина холостого прохода; Vp - скорость движения машины при фрезеровании; Vx - скорость при холостом (обратном) ходе;

to, tn - время, в течение которого происходит опускание и поднятие барабана на забой или от забоя до начала движения (около 120 сек.); $tpow$ - время на поворот комбайна для фрезерования в обратном направлении.

При схеме работы с поворотом и фрезерованием в обратном направлении производительность определяется по формуле (м³/час):

$$Q_{pow} = \frac{60 \times h \times b \times lp \times Ku}{to + lp/Vp + tpow + tn};$$

При поточной схеме работы производительность определяется (м³/час):

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		108

$$Q_{pot} = 60 \times h \times b \times V_p \times K_u;$$

Сменная производительность при 8 (12)-часовой смене составит (м³/см):

$$Q_{cm} = 8(12) \times Q_{ч} \times K_1 \times K_2 \times K_3$$

где K_1 – коэффициент, учитывающий затраты времени на техническое обслуживание агрегатов машины, 0,80–0,9; K_2 – коэффициент, учитывающий затраты времени на осмотр и замену резцов, 0,9–0,95;

K_3 – коэффициент, учитывающий потери времени при замене и установке автосамосвалов под погрузку – 0,85–0,90.

При расчете годовой производительности комбайна принимаем, что необходимые технические обслуживания (ТО-1, ТО-2 и ТО-3) в разрезе годового фонда рабочего времени займут 35 дней.

Данные мирового опыта применения комбайнов при разработке сложноструктурных месторождений, позволяют выбрать эксплуатационные параметры новой тонкослойной технологии горных работ (Таблица 14.5).

Таблица 14.5

Расчет производительности комбайнов Surface Miner

Наименование показателей	Ед. измер.	2500 SM	4200 SM
Ширина барабана	м	2,5	4,2
Глубина фрезерования			
- максимальная	м	0,60	0,65
- эффективная	м	0,45	0,50
Скорость при фрезеровании	м/мин	8,0	7,0
Коэффициент использования по времени		0,85	0,85
Производительность комбайна:			
часовая при челноковой схеме работы			
сменная	м ³ /ч	450	880
годовая при 330 днях работы в год, при	м ³ /см	2200	4300
трехсменном режиме (8 часов)	тыс. м ³ /год	2170	4250

Учитывая, что производительность комбайнов Surface Miner при безвзрывной разработке горных пород во многом определяется конкретными горнотехническими условиями: состоянием массива (трещиноватость, крупность отдельностей, структура), а также прочностью, вязкостью и

абразивностью пород, слагающих массив, а указанные параметры индивидуальны, рассчитанные производительности должны уточняться. Тем не менее, накопленный в стране и за рубежом опыт применения аналогичных машин позволяет считать их достаточно реальными.

Учитывая рекомендации специалистов предприятия, на данном этапе рассматривается применение комбайнов Surface Miner для удаления внутренней и внешней вскрыши.

Для удаления вскрышных пород в объеме 10 млн. м³ потребуется 5 комбайнов модели 2500 SM или 3 комбайна модели 4200 SM

14.7. Определение экономических показателей работы комбайнов Surface Miner

Для выбора рационального типоразмера машин и расчета экономических показателей работы комбайнов Wirtgen Surface Miner на добыче угля и удалении пустых пород использованы решения предыдущих разделов, а также следующие материалы:

1. Результаты и показатели опытно-промышленных работ и данные по эксплуатации комбайнов Wirtgen Surface Miner в Туркмении, России, Казахстане, Югославии, Индии, Австралии и США.

2. Материалы фирмы Wirtgen GmbH по вопросам применения и стоимостным параметрам работы комбайнов Surface Miner.

При расчете экономических показателей работы комбайнов Wirtgen Surface Miner использованы данные предыдущих разделов, а также приведенные во Введении материалы. Ниже в таблицу 14.7. сведены стоимостные параметры для двух моделей комбайнов Wirtgen Surface Miner.

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		110

Таблица 14.7

Стоимостные параметры при эксплуатации комбайнов 2500 SM и 4200 SM

	2500 SM	4200 SM
Число часов работы в год	22.222(по 4.444 на комбайн)	11.364 (3.788 на комбайн)
Стоимость комбайна, тыс. EUR*	2100	4200
Срок службы, лет	10	10
Расход дизельного топлива, л/мото-ч	110	163
Расход дизельного топлива в год, л	2.444.420	1.852.332
Стоимость дизельного топлива, EUR/л	0,45	0,45
Затраты на смазочные материалы и фильтры, % от дизтоплива	30	30
Расход резцов W47 K17, шт/1000 м ³	1	1
Стоимость 1 резца, EUR	15	15
Зарплата рабочего, EUR	700	700
Объем горной массы, тыс. м ³ /год в том числе годовой объем добычи, тыс. тонн	10.000 1000	10.000 1000

Расчет затрат на добычу 1т угля при безвзрывной тонкослоевой технологии с применением трех комбайнов модели 2500 SM представлен в таблице 14.8, а двух модели 4200 SM – в таблице 14.9.

Таблица 14.8

Расчет затрат на добычу 1т угля при безвзрывной тонкослоевой технологии с применением трех комбайнов модели 2500 SM

Статьи затрат	На весь объем, EUR	Затраты на единицу, EUR	
		На 1 м ³ горной массы	На 1 т угля
Зарплата с начислениями	352.800	0,035	0,353
Амортизация*	1.050.000/1.200.000	0,105/0,120	1,050/1,200
Топливо	1.099.989	0,110	1,100
Смазочные и фильтры (30 % от затрат на топливо)	329.997	0,033	0,330
Расход резцов	150.000	0,015	0,150
Неучтенные 10%*	298.279/313.279	0,030/0,031	0,298/0,313
Итого*	3.281.065/3.446.065	0,328/0,345	3,281/3,446

Расчет затрат на добычу 1 т угля при безвзрывной тонкослоевой технологии с применением двух комбайнов модели 4200 SM

Статьи затрат	На весь объем, EUR	Затраты на единицу, EUR	
		На 1 м ³ горной массы	На 1 т угля
Зарплата с начислениями	282.240	0,028	0,282
Амортизация*	1.260.000/1.350.000	0,126/0,135	1,260/1,350
Топливо	833.549	0,083	0,834
Смазочные и фильтры (30 % от затрат на топливо)	250.064	0,025	0,250
Расход резцов	150.000	0,015	0,150
Неучтенные 10%*	277.585/286.585	0,028/0,029	0,277/0,286
Итого*	3.053.438/3.152.438	0,305/0,315	3,053/3,153

Определении эффективности внедрения новой тонкослоевой технологии горных работ при отработке разреза «Степановский» каменноугольного месторождения с помощью комбайнов Wirtgen Surface Miner.

При применении фрезерных комбайнов зольность товарного угля снижается в среднем на 6,5 %.

По методике расчёта отпускной цены угля, на каждый 1% снижения зольности отпускная цена возрастает на 1,5% что позволит разрезу получить огромную прибыль.

За счёт снижения потерь при замене мехлопат на фрезерные комбайны, только по пласту на 1000м фронта, может быть добыто дополнительно более 16 тыс.т. угля, что даст разрезу прибыль около 30 млн. руб.

ВЫВОДЫ ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ЧАСТИ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Сегодня в карьерах отработка массивов крепких пород проводится с использованием комплекса БВР и последующей экскавацией разрыхленной горной массы. Современные экскаваторы способны эффективно разрабатывать без предварительного рыхления лишь мягкие породы, поэтому взрывное рыхление остается одной из основных технологических операций при разработке крепких грунтов.

Применение взрывных технологий имеет определенные недостатки. Рыхление взрывом приводит к неравномерному размеру кусков отбитой породы – от пылевидных частиц до негабаритов, поэтому в дальнейшем полезное ископаемое подвергают дополнительному дроблению и сортировке. Выброс продуктов горения взрывчатого вещества вредит экологии, особенно при массовых взрывах, поэтому со стороны экологов происходит все большее давление в сторону сокращения объемов взрывных работ.

Идея создания безвзрывных технологий разработки крепких пород существует не один десяток лет. Создание и внедрение на открытых разработках нового поколения машин, обеспечивающих замену традиционной технологии – с применением БВР – является прогрессивным направлением в совершенствовании выемочно-погрузочных работ.

Мировой опыт, накопленный за более чем 20-летний период ведения горных работ по безвзрывной, экологически более безопасной технологии, позволяет утверждать, что карьерные комбайны на открытых горных работах при добыче различных полезных ископаемых могут стать уже сегодня основной горнодобывающей машиной и обеспечивать возможность:

- высокой безопасности горных работ в районах, где они запрещены с применением БВР;
- производительной, без применения БВР, выемки горных пород прочностью до 120 МПа (в отдельных случаях до 200-250 МПа);

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		113

- тонкослоевой селективной разработки месторождений полезных ископаемых, представленных любыми залежами, в том числе сложно-структурными пачками и пластами, обеспечивая высокую степень полноты селекции и качества извлечения полезного ископаемого из недр;
- автономного и быстрого ввода в эксплуатацию выемочно-погрузочного оборудования – без общепринятых для этого оборудования больших сроков монтажа и необходимости содержания определённой инфраструктуры;
- получать из карьера горную массу, фракционный состав которой не требует последующего дробления и пригодную для транспортировки конвейерным транспортом.

Исходя из физико-механических свойств горных пород разреза Степановский, а также наличия парка горного оборудования, для механизации выемочно-погрузочных работ проектом предусматривается применение экскаваторов ЭШ-11/70, ЭШ-6/45, ЭКГ-5А, Hitachi ZX-870 с вместимостью ковша 4,3 м³. Выемка коренных пород предусматривается с предварительным рыхлением буровзрывным способом.

Анализ особенностей геологических и горнотехнических условий разработки разреза Степановский, показал, что:

- при разработке пластов по традиционной технологии зольность в добытом угле может составить 13,6-17,4% (в чистом угле соответственно 9,2-11,2%). При применении тонкослоевой выемки зольность угля не может превысить 10-12%;
- традиционная техника и технология горных работ многооперационная, имеет ограниченные возможности в области селективной выемки, что не отвечает современному мировому уровню. В результате в добываемый уголь включаются прослойки пустых пород различной мощности (до 10см и более), что значительно повышает зольность товарного угля.

Использование фрезерных комбайнов на разрезе Степановский для отработки и вскрытия угольного пласта было бы более эффективно, чем использование мехлопат и драглайнов, т.к.:

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
						114
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- У мехлопат и драглайнов, при вскрытии поверхности пласта выявляются высокие потери полезного ископаемого. На 1м фронта работ при вскрытии пласта, у драглайнов потери полезного ископаемого составляют $55,63\text{м}^3$, а у мехлопат $13,93\text{м}^3$, тогда как у фрезерных комбайнов $4,16\text{м}^3$. В результате сравнения потерь можно сделать вывод, что применение фрезерных комбайнов наиболее эффективнее, т.к. по сравнению с драглайном потери при вскрытии пласта снижаются в 13,5 раз, а по сравнению с мехлопатовой снижаются в 3,5 раза. В результате чего может повыситься годовая производительность разреза.

- Фрезерные комбайны могут отдельно от угля отработать слои пустой породы, которые находятся в пластах, тем самым не перемешивая полезное ископаемое с прочими не нужными породами. Благодаря этому зольность угля снизится на 6,5%, а стоимость угля возрастёт на 1,5% за каждый 1% снижения зольности, в итоге стоимость угля возрастёт на 9,75%. В результате чего разрез может увеличить годовую прибыль.

- Применение фрезерных комбайнов исключает применение БВР, тем самым исключает затраты на бурение скважин и взрывчатые вещества. Снижается воздействие на экологическое состояние атмосферы, т.к. отсутствуют выбросы ядовитых газов в атмосферу, которые обычно выделяются после детонации взрывчатого вещества.

Таким образом, исходя из технических и технологических особенностей нового для открытой разработки оборудования, следует ожидать, что применение фрезерных комбайнов на разрезе Степановский позволит улучшить качество добываемого угля и упростит организацию горных работ, а также увеличит годовую производительность разреза, повысит безопасность и улучшит экологическую обстановку в районе.

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
						115
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

15. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

15.1. Методика оценки

Экономическое обоснование подразумевает составление финансового плана, целью которого является определение, анализ и интерпретация финансовых показателей проекта, имеющих значение для его осуществления.

Определение затрат и результатов осуществлено в пределах расчетного периода, продолжительность которого (горизонт расчета) принят равным 17 годам для представленного варианта отработки. Расчет финансовых результатов произведен в постоянных ценах в российских рублях для условий II квартала 2020 года. Основная денежная расчетная единица – млн. рублей.

Инвестиционные затраты включают в себя затраты на пополнение оборотного капитала, капитальные затраты отсутствуют, поскольку предприятие является действующим и располагает всей необходимой инфраструктурой для эффективной работы.

Затраты, включенные в себестоимость продукции, определены в соответствии с действующим законодательством. Расчет всех стоимостных показателей (выручка от продаж, затраты на производство, капитальные вложения и т.д.) выполнен без учета НДС. При этом, для определения бюджетной эффективности, в модели отдельно рассчитан НДС.

Прибыль от продаж определена как разница выручки от продаж и себестоимости. При расчете прибыли от основной деятельности (чистой прибыли) учтены налог на прибыль, а также другие расходы, выплачиваемые из прибыли предприятия.

Расчет сумм по налогам, отчислениям в бюджет и внебюджетные фонды произведен на основе законодательства, действующего на момент разработки данного технического проекта. При этом предполагается, что они останутся

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		Якупов Т.Б.			Экономическая часть	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Рук-ль</i>		Мартыанов В.Л.					95	
<i>Консульт.</i>		Мартыанов В.Л.				КузГТУ, ТКМГР, ГОс-171.2		
<i>Н.Контроль</i>		Мартыанов В.Л.						
<i>Зад. Каф.</i>		Шахманов В.Н.						

неизменными на протяжении всего рассматриваемого периода.

15.2. Затраты на производство

В состав затрат на производство продукции включены:

- материальные затраты;
- затраты на оплату труда;
- отчисления на социальные нужды;
- амортизационные отчисления;
- прочие.

Прогноз затрат на производство продукции выполнен с учетом затрат на добычу, вскрышные работы и транспортирование горной массы, на основании прямых расчётов и данных предприятия.

В состав материальных затрат включены затраты на горюче-смазочные материалы, запасные части и инструменты, затраты на автошины, затраты на электроэнергию, прочие материалы в размере 5%.

Затраты на дизельное топливо вспомогательного оборудования приняты на уровне 4% от затрат дизельного топлива на основное оборудование.

Затраты на смазочные материалы для основного и вспомогательного оборудования приняты на уровне 3% от затрат на дизельное топливо на основное и вспомогательное оборудование.

Расчет затрат на электроэнергию выполнен по двухставочному тарифу. Стоимость электроэнергии составляет: за 1 квт. /час потребляемой энергии – 1,01 руб., за 1кВт установленной мощности – 1378,92 руб./месяц.

Внепроизводственные затраты, исходя из сведений предприятия составят 15,5 рублей на тонну товарной продукции.

Полная себестоимость угля будет колебаться в зависимости от объемов добычи и вскрыши, расстояния транспортирования, а также состава затрат от 907,7 до 2 843,6 млн. руб. в год (рисунок 1).

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		96

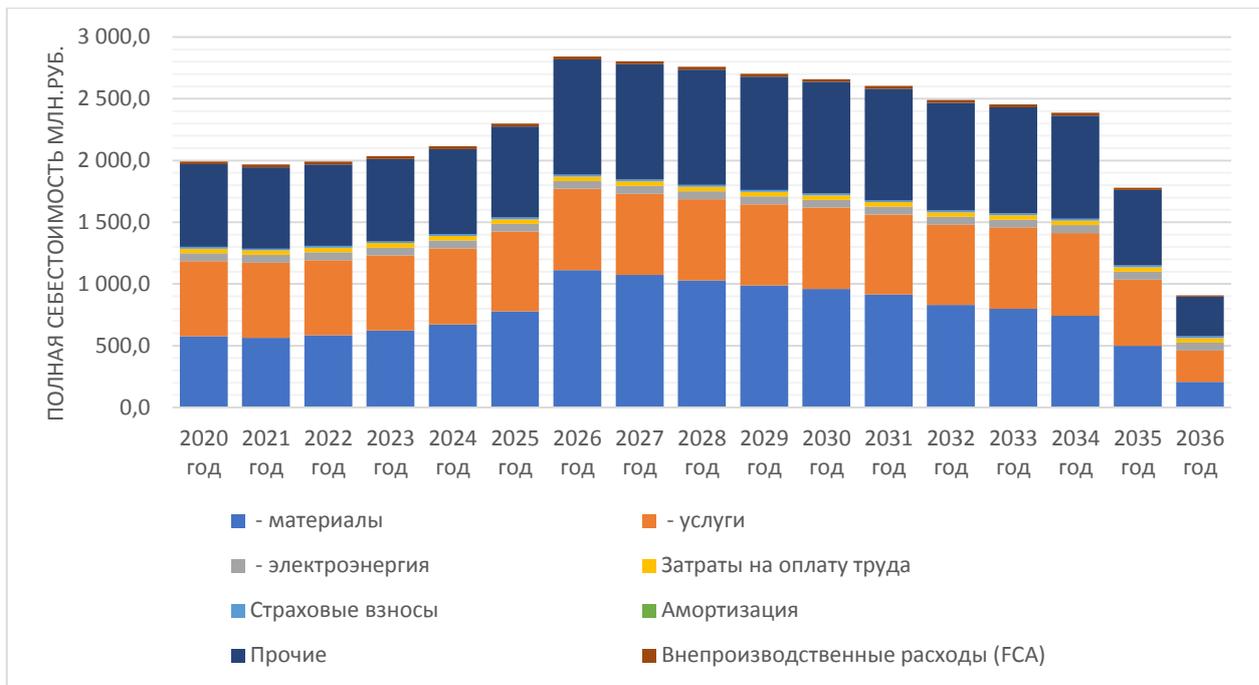


Рисунок 1 - Полная себестоимость добычи угля

15.3. Коммерческая эффективность

Отработка запасов по рассматриваемому варианту является экономически целесообразной, поскольку имеет положительную величину чистой прибыли по результату проекта 7 415,70 млн. руб., при этом обеспечивается положительный чистый доход в размере 7 338,40 млн. рублей (рисунок 2).

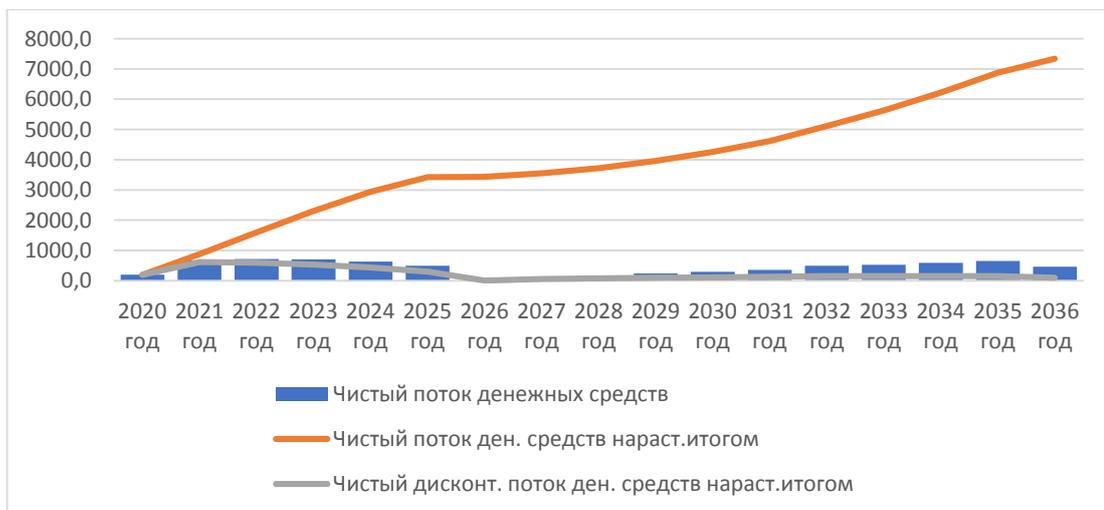


Рисунок 2 – Чистые потоки денежных средств

Стоит отметить, что расчеты проведены согласно методическим рекомендациям и период расчёта составляет 17 лет.

На основании произведенных расчетов можно сделать вывод о том, что вариант отработки запасов с принятыми потерями обладает положительными экономическими показателями и обеспечивает положительный чистый доход в размере 7 415,7 млн. рублей.

Основные технико-экономические показатели по рассматриваемому варианту представлены в таблице 15.1

Таблица 15.1

Технико-экономические показатели

Показатели	Единица	ТЭП	
	изм.	Всего	За год
1	2	3	4
Производственная мощность предприятия (по горной массе)			
- по добыче	тыс. т	1 500,0	-
Горизонт расчета	лет	17,0	-
в т. ч. отработка запасов	лет	17,0	-
Объем (по горной массе)			
- добычи угля	тыс. т	24 108,0	1 418,1
Коэффициент вскрыши	м ³ /т	13,4	-
Зольность добытого угля			
Уголь марки Т	%	22,7	-
Уголь марки ТОКІ	%	27,1	-
Объем товарной продукции	тыс. т	24 108,0	1 418,1

Продолжение 15.1

Т	тыс. т	21 533,0	1266,6
ТОКІ	тыс. т	2 575,0	151,5
Зольность товарной продукции			
Т	%	22,7	-
ТОКІ	%	27,1	-
Средняя цена реализации единицы товарной продукции	руб./т	2 044,41	-
Стоимость товарной продукции	млн. руб.	49 286,6	-
Инвестиционные затраты, всего	млн. руб.	77,3	-
в том числе:			
1) капитальные вложения в период эксплуатации	млн. руб.	0,0	-
из них:			
- капитальное строительство	млн. руб.	0,0	-
2) оборотный капитал	млн. руб.	77,3	-
Эксплуатационные затраты, всего	млн. руб.	38 798,4	2 282,3
- в том числе амортизация	млн. руб.	0,0	0,0
- налог на добычу полезного ископаемого (НДПИ)	млн. руб.	713,7	42,0
Эксплуатационные затраты на 1 т горной массы, всего	руб./т	1 593,9	1 593,9
Себестоимость единицы товарной продукции на станции отпр-я	руб./т	1 609,4	1 609,4
Прибыль валовая	млн. руб.	10 488,2	617,0
Налог на имущество и прочие платежи	млн. руб.	1 218,5	71,7
Налогооблагаемая прибыль	млн. руб.	9 269,6	545,3
Налог на прибыль	млн. руб.	1 853,9	109,1
Чистая прибыль	млн. руб.	7 415,7	436,2
Чистый доход (Чистый поток денежных средств)	млн. руб.	7 338,4	431,67
Бюджетная эффективность	млн. руб.	7 822,6	460,15

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Вывод:

На основании произведенных расчетов можно сделать вывод о том, что вариант обладает высокими экономическими показателями, обеспечивающий положительный чистый доход в размере 7 338,4 млн. рублей, при средней себестоимости товарной продукции в размере 1 609,40 руб./тонна и средней цене реализации 2 044,41 руб./тонна.

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		100

16. ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Согласно СП 165.1325800.2014 «Инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне», территория проектируемого объекта находится:

– в зонах возможных разрушений при воздействии обычных средств поражения; границей возможных разрушений при воздействии обычных средств поражения является территория участков ОГР и примыкающая к ним санитарно-защитная зона ориентировочным размером 1000 м, а также территория породных отвалов и примыкающая к ним санитарно-защитная зона ориентировочным размером 500 м;

– в зоне возможных сильных разрушений от взрывов, происходящих в мирное время в результате аварий; границей возможных сильных разрушений от взрывов, происходящих в мирное время в результате возможных аварий на проектируемых участках ОГР, является зона ориентировочным размером 350 м от эпицентра взрыва.

Основными задачами гражданской обороны на разрезе «Степановский» являются:

- разработка плана ГО;
- обеспечение защиты рабочих и служащих путем поддержания готовности имеющихся в наличии защитных сооружений и строительство недостающих укрытий;
- приобретение и хранение имущества гражданской обороны для народных формирований;
- оповещение личного состава разреза и населения жилого фонда о сигналах гражданской обороны;

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Якупов Т.Б.</i>			<i>Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Рук-ль</i>		<i>Мартьянов В.Л.</i>					101	
<i>Консульт.</i>		<i>Мартьянов В.Л.</i>				КузГТУ, ТКМГР, ГОс-171.2		
<i>Н.Контроль</i>		<i>Мартьянов В.Л.</i>						
<i>Зав. Каф.</i>		<i>Шахманов В.Н.</i>						

- проведение эвакуации и рассредоточение рабочих, служащих, а по возможности и их семей, размещение их в безопасной зоне;
- всеобщее обязательное обучение трудящихся разреза способам защиты от оружия массового поражения;
- создание, подготовка и поддержание в постоянной готовности народных формирований гражданской обороны разреза;
- ликвидация последствий аварий, стихийных бедствий, нападения противника.

Положение о руководстве и штабе ГО АО «Разрез Степановский»

1. Руководство гражданской обороны осуществляет директор, который несёт личностную ответственность за её постоянную готовность и за своевременное выполнение задач гражданской обороны.

2. При директоре создаётся штаб гражданской обороны, являющийся рабочим аппаратом и органом управления. Состав штаба гражданской обороны:

- начальника штаба гражданской обороны;
- заместитель начальника штаба ГО по оперативным вопросам;
- заместитель начальника штаба ГО по разведке;
- помощник начальника штаба ГО по оперативным вопросам;
- помощник начальника штаба ГО по оперативным вопросам и связи со штабами ГО: угольной компании Новокузнецкого района;

3. Штаб гражданской обороны комплектуется из ведущего специалиста ГОЧС и МП и должностных лиц, не освобождённых от основных служебных обязанностей.

4. Начальник штаба гражданской обороны имеет право от имени директора отдавать распоряжения (указания) по вопросам, гражданской обороны.

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		102

5. Начальник штаба гражданской обороны работает под руководством директора, который в оперативном отношении подчиняется директору угольной компании и главе Новокузнецкого района.

6. Начальник штаба гражданской обороны компании в своей работе руководствуется федеральными законами от 12.02.1998г. № 28-ФЗ «О гражданской обороне», от 21.12.1994г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», Постановлениями Правительства РФ и нормативными документами МЧС РФ.

Методические рекомендации, приказы и указания начальника штаба гражданской обороны угольной компании обязательны для выполнения штабом гражданской обороны.

7. Начальник штаба гражданской обороны несёт полную ответственность за деятельность штаба и выполнение возложенных на него задач.

Задачи штаба ГО

Основными задачами штаба ГО являются:

- планирование, организация и контроль выполнения мероприятий по подготовке к переводу и переводу ГО организации с мирного на военное время и по защите работников от ЧС природного и техногенного характера;
- разработка плана ГО организации, других локальных нормативных документов по ГО и их своевременная актуализация;
- участие в планировании и проведении мероприятий, направленных на повышение устойчивости функционирования организации в ЧС мирного и военного времени;
- прогнозирование, сбор, изучение и оценка данных о радиационной, химической, бактериологической и иной обстановке на территории организации, подготовка расчетов и предложений, необходимых для принятия решений руководителем ГО организации;

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		103

- формирование, оснащение, подготовка и поддержание в готовности спасательных служб ГО организации и нештатных аварийно-спасательных формирований организации (при наличии такого задания);
- координация деятельности эвакуационной комиссии организации, комиссии по повышению устойчивости функционирования организации и комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций (ЧС) и обеспечению пожарной безопасности;
- поддержание в готовности средств и систем связи и оповещения;
- организация проведения мероприятий по обеспечению работников организации коллективными и индивидуальными средствами защиты;
- организация проведения мероприятий по обеспечению работников организации коллективными и индивидуальными средствами защиты;
- организация проведения санитарно-гигиенических, лечебно-профилактических и противоэпидемических мероприятий в организации;
- руководство деятельностью нештатных аварийно-спасательных формирований организации при проведении аварийно-спасательных и других неотложных работ;
- планирование и организация подготовки и обучения руководящего состава и членов штаба ГО, личного состава нештатных аварийно-спасательных формирований организации и лиц, уполномоченных для решения задач в области ГО;
- организация и проведение занятий и тренировок по ГО в организации;
- контроль за постоянной готовностью защитных сооружений ГО организации;
- организация оповещения работников организации о внезапном нападении противника и об опасностях, возникающих при ЧС мирного и военного времени;
- организация накопления, обновления и хранения в организации средств индивидуальной защиты, приборов радиационной, химической разведки и

дозиметрического контроля, другого имущества ГО, предусмотренного нормами оснащения;

- своевременное представление донесений по ГО в вышестоящий орган управления ГО;

- организация взаимодействия по вопросам сбора и обмена информацией с вышестоящим органом управления ГО;

- разработка предложений по совершенствованию ГО и защиты от ЧС и представление их руководителю организации (начальнику ГО организации) и вышестоящему органу управления ГО;

- оказание методической и практической помощи подведомственным организациям и филиалам (при их наличии) в вопросах планирования и выполнения мероприятий ГО, предупреждения и ликвидации последствий ЧС.

Функции штаба ГО

Штаб ГО в соответствии с возложенными на него задачами выполняет следующие функции:

- непосредственное руководство ГО и защитой от ЧС в организации, включая выполнение комплекса организационных, инженерно-технических, медицинских и других специальных мероприятий, направленных на повышение готовности органов управления и сил ГО и ЧС организации к действиям в чрезвычайных условиях мирного и военного времени.

- планирование, организация и контроль мероприятий по всем направлениям деятельности по ГО и защите от ЧС в организации;

- разработка и своевременная актуализация Плана ГО организации и Плана действий по предупреждению и ликвидации ЧС в организации;

- контроль выполнения требований нормативно-правовых актов в области ГО и ЧС, планов по ГО и ЧС, приказов (распоряжений, указаний) вышестоящего органа управления ГО;

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		105

- незамедлительное информирование руководства организации и вышестоящего органа управления ГО об угрозе возникновения, возникновении и ходе ликвидации ЧС в организации;

- организация оповещения персонала организации о ЧС;

- организация делопроизводства по ГО в организации (ведение учетно-отчетной документации; представление в установленном порядке отчетных данных о ГО организации и работе штаба ГО; разработка и представление на утверждение руководителю организации проектов приказов, распоряжений и иных локальных нормативно-правовых актов по вопросам ГО; своевременная актуализация локальных документов по ГО);

- подготовка предложений о финансировании мероприятий по ГО и контроль эффективности использования выделенных для этих целей материальных ресурсов и финансовых средств;

- контроль готовности технических систем оповещения и связи, оснащения техническими средствами пунктов управления ГО организации;

- контроль и содержание в постоянной готовности защищенных пунктов управления системы ГО, защитных сооружений, хранения средств индивидуальной защиты, приборов радиационной химической разведки и дозиметрического контроля;

- формирование, подготовка и оснащение нештатных формирований по обеспечению выполнения мероприятий по гражданской обороне (НФГО) и нештатных аварийно-спасательных формирований (НАСФ) (при наличии такого задания), включая укомплектование их личным составом, средствами индивидуальной защиты, приборами радиационной химической разведки и дозиметрического контроля, инструментом и т.д.;

- планирование и организация обучения по утвержденным программам личного состава органов управления объектовой системы ГО, НФГО, НАСФ и работников организации действиям в ЧС;

- планирование и проведение учений и тренировок по ГО и ЧС;

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		106

- взаимодействие с территориальными и ведомственными системами ГО и ЧС;

- сбор, обработка и анализ информации об обстановке для принятия решений руководителем ГО организации; на основе данных об обстановке подготовка выводов и предложений, отработка вариантов действий, доклад руководителю ГО объекта, доведение необходимой информации об обстановке до подчиненных; прогнозирование вероятности возникновения ЧС и оценка сложившейся обстановки при ЧС;

- координация деятельности эвакуационной комиссии организации, комиссии по повышению устойчивости функционирования организации и комиссии по предупреждению и ликвидации ЧС и обеспечения пожарной безопасности;

- участие в планировании и организации эвакуации персонала организации и материальных ценностей в военное время и условиях ЧС.

- организация и контроль приобретения, использования, хранения и выдачи средств индивидуальной защиты, приборов радиационной, химической разведки и дозиметрического контроля, другого имущества ГО и ЧС;

Права штаба ГО

1. Принятие решений в пределах своих полномочий в области ГО, оформляемых распоряжением начальника штаба ГО и обязательных для выполнения всеми структурными подразделениями организации.

2. Контроль деятельности структурных подразделений и организации в целом в области ГО и защиты от ЧС.

3. Получение в установленном порядке информации, необходимой для выполнения возложенных на штаб ГО задач.

4. Информирование руководителя организации (начальника ГО) и вышестоящий орган управления ГО о состоянии и проблемах ГО и путях их решения.

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		107

Организация работы

1. Штаб осуществляет свою деятельность в соответствии с годовым планом работы, разрабатываемым начальником штаба ГО, принимаемым на его заседании и утверждаемым руководителем организации (начальником ГО объекта).

2. Распределение обязанностей между членами штаба ГО производится его начальником, а утверждение - руководителем организации (начальником ГО объекта). Штаб может создавать рабочие группы по основным вопросам, относящимся к его деятельности, и определять порядок их работы.

3. Штаб ГО проводит заседания по мере необходимости, но не реже одного раза в квартал, на которых обсуждаются наиболее важные вопросы планирования и организации ГО, заслушиваются отчеты членов штаба ГО и руководителей структурных подразделений о проводимой работе в области ГО. Конкретные место и время заседания штаба ГО определяются его начальником и доводится им до остальных членов штаба ГО. В обязательном порядке сбор и работа штаба ГО осуществляется:

- при проведении учений и тренировок по ГО;
- в случае угрозы возникновения или возникновения ЧС;
- при введении военного положения;
- при объявлении мобилизации;
- при введении степеней готовности по ГО;
- в случае внезапного нападения противника.

4. Контроль за работой штаба ГО осуществляет руководитель ГО организации.

Ответственность

1. Начальник штаба ГО несет персональную ответственность за своевременное и качественное осуществление возложенных на него должностных обязанностей по управлению штабом ГО и выполнение возложенных на него задач.

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		108

2. Члены штаба ГО несут персональную ответственность за своевременное и качественное осуществление возложенных на них функциональных обязанностей по организации работы по закрепленными за ними направлениям деятельности по решению задач ГО.

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		109

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Технический проект разработки месторождения «Разведчик». Отработка запасов угля открытым способом на участках недр Степановский и Степановский Глубокий 1 АО «разрез Степановский». Первый этап.

2. Трубецкой, К. Н. Проектирование карьеров: учебник / К. Н. Трубецкой, Г. Л. Краснянский, В. В. Хронин, В. С. Коваленко. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Высшая школа, 2009. – 694 с.

3. Анистратов, Ю. И. Технологические процессы открытых горных работ: учебник / Ю. И. Анистратов, К. Ю. Анистраов. – Москва : НТЦ «Горное дело», 2008. – 488 с.

4. Анистратов, Ю. И. Технология открытых горных работ: учебник / Ю. И. Анистратов, К. Ю. Анистратов. – Москва: НТЦ «Горное дело», 2008. – 472 с.

5. Репин, Н. Я. Процессы открытых горных работ. Подготовка пород к выемке: учеб. пособие / Н. Я. Репин. – Москва: Мир горной книги, изд-во МГТУ, 2009. – 188 с.

6. Репин, Н. Я. Процессы открытых горных работ. Выемочно-погрузочные работы: учеб. пособие / Н. Я. Репин, Л. Н. Репин. – Москва: Горная книга, 2010. – 267 с.

7. Воронков, В. Ф. Процессы открытых горных работ: учеб. пособие / В. Ф. Воронков; ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева». – Кемерово, 2017. – 167 с.

8. Колесников, В. Ф. Технология и комплексная механизация открытых горных работ: учеб. пособие для студентов специальности 21.05.04 «Горное дело» / В. В. Колесников, В. Л. Мартьянов; ФГБОУ ВО «Кузбасс. гос. техн. ун-т им. Горбачева», каф. открытых горн. работ. – Кемерово, 2017. –189 с.

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Тангрикулов Х.Ш.</i>			<i>Список литературы</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Рук-ль</i>		<i>Миллер С.О.</i>					110	
<i>Консульт.</i>		<i>Миллер С.О.</i>				КузГТУ, ТКМГР, ГОс-171.2		
<i>Н.Контроль</i>		<i>Миллер С.О.</i>						
<i>Зав. Каф.</i>		<i>Шахманов В.Н.</i>						

9. Колесников, В. Ф. Транспортная технология ведения вскрышных и добычных работ на разрезах Кузбасса: учеб. пособие / В. Ф. Колесников, А. И. Корякин, В. Ф. Воронков; Кузбас. гос. техн. ун-т. – Кемерово, 2009. – 94 с.

10. Ненашев, А. С. Технология ведения горных работ на разрезах при разработке сложноструктурных месторождений: учеб. пособие / А. С. Ненашев, В. Г. Проноза, В. С. Федотенко. – Кемерово: Кузбассвуиздат, 2010. – 248 с.

11. Сысоев, А. А. Управление качеством продукции карьеров: учеб. пособие / А. А. Сысоев, О. И. Литвин; Кузбас. гос. техн. ун-т. – Кемерово, 2008. – 256 с. 39

12. Колесников, В. Ф. Вскрытие карьерных полей на угольных месторождениях: учеб. пособие / В. Ф. Колесников; Кузбас. гос. техн. ун-т. – Кемерово, 2007. – 139 с.

13. Охрана и рациональное использование водных ресурсов при разработке угольных месторождений Кузбасса / Ю. В. Лесин, Л. С. Скрынник. – Кемерово: Кузбассвуиздат, 2008. – 143 с.

14. А. А. Сысоев. Инженерно-экономические расчеты при обосновании технологических решений на разрезах [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов направления подготовки 130400 «Горное дело» специализации «Открытые горные работы» / А. А. Сысоев, О. И. Литвин, Я. О. Литвин; ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», каф. открытых горн. работ. – Кемерово, 2015. – 127 с.

15. Анистратов, Ю. И. Справочник по открытым горным работам / Ю. И. Анистратова, К. Ю. Анистратов, М. И. Щадов. – Москва: НТЦ «Горное дело», 2010. – 780 с.

16. Катанов, И. Б. Управление безопасностью при буровзрывных работах на карьерах: учеб. пособие для студентов специальностей 21.05.04 «Горное дело» и 21.05.26 «Прикладная геология» / И. Б. Катанов, В. А. Ковалев; ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», каф. открытых горн. работ. – Кемерово, 2016. – 156 с.

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		111

17. Катанов, И. Б. Охрана окружающей среды на открытых горных работах Кузбасса: учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальности «Открытые горные работы» направления подготовки «Горное дело» / И. Б. Катанов; ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева». – Кемерово, 2012. – 145 с.

19. Протасов, С. И. Практикум по дисциплине «Процессы открытых горных работ»: учеб. пособие / КузГТУ. – Кемерово, 2012. – 135 с

20. Протасов, С. И. Повышение эффективности работы гидромониторно-землесосного комплекса разреза путем согласования режимов работы его основных систем : учеб. пособие / С. И. Протасов, Е. А. Кононенко, П. А. Самусев, Ю. И. Литвин; КузГТУ. – Кемерово, 2015. – 155 с.

21. Бритарев, В. А. Горные машины и комплексы / В. А. Бритарев, В. Ф. Замышляев. – М. : Недра, 1984. – 286 с.

22. Махно, Д. Е. Эксплуатация и ремонт карьерных экскаваторов в условиях Севера / Д. Е. Махно. – М. : Недра, 1984. – 133 с.

23. Михайлов, Ю. Н. Горные машины и комплексы / Ю. Н. Михайлов, Л. И. Кантович. – М. : Недра, 1975. – 425 с.

24. Самолазов, А. В. Основные тенденции развития экскаватор-но-автомобильных комплексов / А. В. Самолазов, Н. И. Паладеева, А. А. Беликов // Горная промышленность. – 2009. – № 4. – С. 20–23.

25. Правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом (ПБ 05-619-03). Серия 05. Выпуск 3 / колл. авт. – М.: Государственное унитарное предприятие «Научнотехнический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России», 2003. – 152 с.

26. Типовые технологические схемы ведения горных работ на угольных разрезах / НИИОГР. – Челябинск, 1991. – 350 с.

27. Репин, Н. Я. Подготовка горных пород к выемке: учеб. пособие. Ч. 1. – М.: Мир горной книги, МГГУ, 2009. – 188 с.

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		112

28. Ташкинов, А.С. Управление качеством взрывной подготовки пород на разрезах: учеб. пособие / А.С. Ташкинов, В.И. Кузнецов. – Кемерово, 1994. – 150 с.

29. Томаков, П. И. Структуры комплексной механизации карьеров с техникой циклического действия / П. И. Томаков. – М. : Недра, 1976. – 232 с.

30. Особенности открытой добычи и переработки углей сложно структурных месторождений Кузбасса / И. А. Паначев, А. Г. Нецветаев, И. И. Цепилов, В. И. Удовицкий. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 1997. -219 с.

					ВКР 21.05.04.03 217073 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		113