

УДК 622.236

## К ВОПРОСУ РАЗРУШЕНИЯ УГОЛЬНОГО МАССИВА ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК

Хусинов Х. С., студент группы ГПс-181, V курс  
Хамракулов Б.Т., студент группы ГПс-181, V курс  
Научный руководитель: Адамков А. В., к. т. н., доцент,  
Кузбасский государственный технический университет  
имени Т.Ф. Горбачева г. Кемерово

Россия является одним из мировых лидеров по извлечению угля из недр. Передовой иностранный опыт, показывает что высокие показатели в извлечении угля можно добиться путем концентрации производства добычи на перспективных шахтах, в основе этого процесса лежит техническое переоснащение очистных комплексов, что приводит к большим изменениям в проведении подготовительных работ. А это значит, что в первую очередь такие мероприятия должны затронуть самый передовой комбайновый способ. [1-10]

Сортность (фракционный) состав угля один из важных показателей эффективности механического разрушения при проведении горных выработок проходческими комбайнами избирательного действия.

Рассмотрены фактические данные проведения подготовительных горных выработок по угольным пластам на шахтах Кузбасса проходческими комбайнами избирательного действия.

На шахте им. С.М. Кирова проходческим комбайном ГПКС по пласту Болдыревскому проводился вентиляционный штрек 24-44. Пласт Болдыревский представлен четырьмя угольными пачками суммарной мощностью 2,15 м с коэффициентом крепости угля  $f=1,5 \div 2$  с тремя прослойками аргиллита общей мощностью 1,6 м с коэффициентом крепости  $f=3 \div 5$ . Средняя скорость проведения штрека составила 228,8 м/мес.

На шахте им. 7 Ноября проходческим комбайном ГПКС по пласту Полясаевскому-2 проводился вентиляционный штрек 813. Пласт Полясаевский-2 представлен четырьмя угольными пачками с суммарной мощностью 2,86 м при коэффициенте крепости угля  $f=1,3$  с прослойками аргиллита суммарной мощностью 0,51 м с коэффициентом крепости  $f=2 \div 5$ . Штрек проводился без присечки пород со средней скоростью 108 м/мес.

На шахте Октябрьская по пласту Полясаевскому-1 проходческим комбайном ГПКС проводился вентиляционный штрек 997. Пласт Полясаевский-1 представлен угольной пачкой мощностью 2,4 м с коэффициентом крепости угля  $f=1,2$ . Штрек проводился по пласту Полясаевский-1 с присечкой пород кровли со средней скоростью 138 м/мес.

На шахте «Егозовская» по пласту «Поджуринскому-1» проходческим комбайном ГПКС проводился вентиляционный штрек 942. Пласт «Поджуринский-1» двумя угольными пачками с суммарной мощностью 1,9 м при

коэффициенте крепости угля  $f=1$  с прослойкой аргиллита мощностью 0,17 м при коэффициенте крепости  $f=3$ . Штрек проводился с небольшой присечкой пород почвы и кровли со средней скоростью 148 м/мес.

Из забоев подготовительных выработок взяты пробы разрушенного угольного массива. ситового анализа определен гранулометрический состав взятых проб. Гранулометрический состав разрушенного угольного массива определяется методом ситового анализа. Сущность метода заключается в рас- севе пробы на ситах и определении выходов классов крупности.

Результаты ситового анализа разрушенного угольного массива при про- ведении указанных выработок представлены в таблице 1.

Таблица 1  
Результаты ситового анализа

Класс (фракции), мм	Шахта			
	им. С.М. Кирова	им. 7 Ноября	Октябрьская	Егозовская
	Выход классов в процентах (%) от веса пробы			
50-100	12,6	11,5	5,4	9,8
25-50	22,6	12,3	12,9	15,5
более 25	35,2	23,8	18,3	25,3
13-25	15,4	17,3	23,4	17,2
6-13	17,2	21,6	28,2	21,1
0-6	32,2	37,3	30,1	36,4
0-25	64,8	76,2	81,7	74,7

Результаты ситового анализа показывают, что при проведении горных выработок проходческими комбайнами на разных пластах подавляющий объем разрушенного угольного массива составляют классы с размером частиц менее 25 мм – до 81,7% по объему со значительным пылеобразованием и рас-ходом энергии.

Под величиной пылеобразования понимается количество всей пыли, об-разующейся в процессе разрушения угольного массива проходческими ком-байнами. Величина пылевыделения определяется количеством пыли, выде-лившейся в атмосферу проходческого забоя. При этом, величина пылевыделе-ния всегда меньше величины пылеобразования, так как часть пыли транспор-тируется вместе с отбитой массой угля, кроме того, определённые фракции пыли при недостаточной скорости не могут витать в воздухе. Пылевыделение прямо пропорционально пылеобразованию. Поэтому по замерам количества пыли, выделившейся в атмосферу проходческого забоя, можно судить о коли-честве образующейся пыли. Многочисленными шахтными исследованиями установлено, что на величину пылевыделения при работе комбайнов влияют в основном следующие факторы: влажность, крепость, мощность и структура угольного, скорость воздуха в забое, режим разрушения органом комбайна, конструкция исполнительного органа и тип комбайна.

Характеристикой пылевыделения при работе комбайнов служит запы-лённость воздуха ( $мг/м^3$ ). В ходе исследований определялась запыленность

воздуха при работе проходческих комбайнов: П-110, ГПКС, П-220, JOY, S-100, Dosco и др., с применением средств борьбы с пылью. Замеры запыленности воздуха производились при работе проходческих комбайнов на различных угольных пластах.

Исследования запыленности забоя при проведении подготовительной выработки провели на шахте «Красноярская» и шахте им. 7 Ноября по пласту Байкаимский при различной влажности разрушающегося угля. Проходческие комбайны 1ГПКС эксплуатировались в идентичных условиях по фактору проветривания с почти одинаковой интенсивностью отбойки полезного ископаемого.

Следует отметить, что исследованиями, выполненными А.М. Быковым, установлено значительное снижение запыленности воздуха с увеличением влажности угля. Однако даже при влажности угля 16% запыленность в несколько раз превышает допустимую норму. [1]

Результаты выполненных нами исследований пылеобразования при работе проходческих комбайнов на шахтах Кузбасса сведены в таблицу 2.

Таблица 2

Результаты измерений запыленности воздуха в подготовительных забоях

№	Угольный пласт Наименование выработки	Тип ком- байна	Место отбора проб	Запылённость Воздуха, мг/м <sup>3</sup>
Шахта «Красноярская»				
1	Байкаимский. Монтажная камера 1311	1ГПКС	На рабочем месте МГВМ	156.6
			30 метров от комбайна	175.3
2	Байкаимский. Фланговый конвейерный уклон	1ГПКС	На рабочем месте МГВМ	140.8
			30 метров от комбайна	150.9
3	Байкаимский. Водосборник с ДПУ	1ГПКС	На рабочем месте МГВМ	159
			30 метров от комбайна	184
Шахта имени 7 Ноября				
4	Полысаевский – 2, Дренажный уклон 16	1ГПКС	На рабочем месте МГВМ	182
			30 метров от комбайна	190
5	Байкаимский. Вентиляционный штрек 1361	1ГПКС	На рабочем месте МГВМ	170
			30 метров от комбайна	205
6	Байкаимский. Вентиляционный штрек 1362	П - 220	На рабочем месте МГВМ	172
			30 метров от комбайна	201
7	Байкаимский. Промышленный штрек 1361	S - 100	На рабочем месте МГВМ	176
			30 метров от комбайна	194

Запыленность воздуха при работе проходческих комбайнов на шахтах Кузбасса настолько значительна, что применяющиеся средства обеспыливания не обеспечивают снижения концентрации взвешенной пыли в подготовительных забоях до величин, удовлетворяющим соответствующим требованиям. Опыт эксплуатации комбайнов показывает, что величина запыленности

воздуха и пылеобразования зависит в основном от таких геологических факторов, как влажность и крепость угля, выход летучих веществ, трещеноватость угля, мощность пласта.

Естественная влажность угольных пластов является одним из главных факторов, влияющих на интенсивность выделения пыли в рудничную атмосферу при работе комбайнов.

Основными способами борьбы с пылью при проведении выработок комбайнами остаются предварительное увлажнение угольного массива, орошение и пылеотсос.

Наряду с совершенствованием способов и средств борьбы с пылью не менее важным направлением улучшения санитарно-гигиенических условий в подготовительных комбайновых забоях является совершенствование исполнительных органов проходческих комбайнов. При конструировании новых комбайнов необходимо учитывать пылевой фактор, конструировать исполнительные органы, работа которых сопровождается наименьшим пылеобразованием.

Кроме совершенствования исполнительных органов необходимо разработка новых способы разрушения массива, применение которых позволило бы значительно снизить пылеобразование в выработках подготовительных. Одним из возможных направлений по улучшению санитарно-гигиенических условий труда в забое является разрушение угольного массива методом крупного скола.

## ВЫВОДЫ

1. На основе теоретических исследований и шахтных экспериментов установлено, что низкая эффективность разрушения массива горных пород, и в частности, сортовой состав угля, обусловлены переизмельчением разрушенного массива, что приводит к большому пылеобразованию и увеличению энергозатрат.

2. Минимальная энергоемкость процесса разрушения и снижение измельчения угля достигаются путем целесообразного выбора конструктивных и режимных параметров, схемы набора рабочего инструмента, соотношения скоростей резания и подачи и др.

3. Кроме совершенствования исполнительных органов, основанных на механическом разрушении угля, необходимо разрабатывать новые способы разрушения массива, применение которых позволило бы значительно снизить пылеобразование в горных выработках.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Петренко И. Е. Итоги работы угольной промышленности за январь-декабрь 2021 г. // Уголь. – 2021. – № 3. – С. 7–22.
2. Адамков, А.В. К оценке энергоемкости разрушения массива проходческими комбайнами / А. В. Адамков, В. В. Егошин // Науч. работы студентов-магистрантов : сб науч. тр. Кузбас. гос. техн. ун-т. - 1999. - №1. С. 61 - 63.

3. Адамков, А.В. Эффективность работы проходческих комбайнов в зависимости от устройства и параметров режущего органа / А. В. Адамков, В. В. Егошин // Науч. работы студентов-магистрантов : сб. науч. тр. Кузбас. гос. техн. ун-т. - 1999. - №2. С. 55-58.

4. Егошин, В.В. К вопросу разрушения угольного массива при работе врубовых машин / В. В. Егошин, А. В. Адамков // Совершенствование технологических процессов при разработке месторождений полезных ископаемых : сб. науч. тр. / Науч-техн. центр "Кузбассуглетехнология". - Кемерово, 2001. - № 17. С. 135 - 137.

5. Егошин, В.В. Сортность разрушенного в забое угля при проведении горных выработок проходческими комбайнами / В. В. Егошин, А. В. Адамков // Совершенствование технологических процессов при разработке месторождений полезных ископаемых: материалы конф. посвящ. 70-летию со дня рождения В. В. Егошина / Науч-техн. центр "Кузбассуглетехнология". - Кемерово, 2001. С. 34 - 37.

6. Егошин, В.В. К вопросу совершенствования механического способа разрушения массива горных пород при проведении подготовительных выработок / В. В. Егошин, А. В. Адамков // Совершенствование технологических процессов при разработке месторождений полезных ископаемых : сб. науч. тр. / Науч-техн. центр "Кузбассуглетехнология". - Кемерово, 2003. - № 20. С. 91 - 96.

7. Егошин, В.В. Гранулометрический состав разрушенного угольного массива при проведении конвейерного штрека / В.В. Егошин, А.В. Адамков // Вестн. Кузбас. гос. техн. ун-та. - 2002. - № 4. С. 17 --18.

8. Сравнительный анализ показателей работы при эксплуатации отечественных и зарубежных проходческих комбайнов / Ю. Н. Линник, В. Ю. Линник, О. В. Байкова, А. В. Поляков // Горный информационно- аналитический бюллетень. – 2019. – № 11. – С. 208–215. – DOI:10.25018/0236-1493-2019-11-0-208-215.

9. Обоснование необходимости разработки новой технологии строительства подземных выработок / В. В. Аксенов, А. А. Хорешок, А. В. Адамков, А. Н. Ермаков // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2015. – № 4(110). – С. 21-26.

10. Позин Е.З., Меламед В.З., Тон В.В. Разрушение углей выемочными машинами. — М.: Недра, 1984. — 288 с.