

УДК 622.33.658.345

Р.О. Безлекин, студент гр. БГс-161, IV курс  
К.Ю. Матвеев, студент гр. БГс-161, IV курс  
Научный руководитель: Л.А. Шевченко, д.т.н., проф.  
Кузбасский государственный технический университет  
имени Т.Ф. Горбачева, 650000 г. Кемерово

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ АЭРОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ УГОЛЬНЫХ ШАХТ

Российская Федерация относится к группе мировых лидеров по добыче каменного угля и устойчиво занимает пятое место после США, КНР, Индии и Австралии с годовой добычей 410 млн. тонн. Наибольшая доля в этом объеме принадлежит Кузбассу и составляет ориентировочно 60%, а по углем коксующихся марок до 80% от общероссийских показателей. В частности в 2019 году добыча угля в Кузбассе составила 251 млн. тонн против 255,3 млн. тонн в 2018 году. Снижение добычи обусловлено известными объективными причинами мирового угольного рынка. Тем не менее, тенденция роста угледобычи в Кузбассе будет продолжаться в дальнейшем.

Интенсификация добычи угля подземным способом сопровождается неуклонным ростом газообильности очистных забоев, оснащенных высокопроизводительными механизированными комплексами нового поколения, способными обеспечивать добычу до 40 тыс. тонн в сутки и более. Это создает проблему управления газовыделением на выемочных участках шахт и поддержания нормальной аэрогазовой ситуации в горных выработках.

Суть проблемы обеспечения аэробиологической безопасности выемочных участков шахт с высокой производительностью заключается в том, что резко возрастает приток газа из отбитого угля в очистном забое, при этом газовыделение из него имеет циклический характер, изменяясь от минимальных значений при пустом забойном конвейере до максимальных при его полной загрузке углем. Это, в свою очередь, создает периодические колебания абсолютной газообильности очистного забоя при неизменном количестве воздуха, поступающего в лаву. Совершенно очевидно, что наиболее тяжелая газовая ситуация складывается в крайнем положении комбайна, когда лавный конвейер полностью загружен свежеотбитым углем массой 30-40 тонн.

В соответствии с Правилами безопасности в угольных шахтах все газовые шахты оборудуются средствами автоматической газовой защиты, осуществляющими непрерывный контроль концентрации метана на исходящих струях очистных и подготовительных забоев и предотвращающими

его превышение выше 1% путем автоматического отключения электроэнергии на участке. Наиболее вероятные случаи таких отключений приурочены к положению комбайна в верхней половине лавы, когда их может быть и более, что сопровождается простоями до нормализации проветривания длительностью до получаса каждый. После отключения электроэнергии на участке, происходит остановка комбайна и конвейера со свежеотбитым углем, продолжающим десорбировать метан в пространство очистного забоя. Процесс естественного иссечения газа из угольной массы может быть довольно длительным в рамках рабочей смены, порой достигая 30-40 минут.

В связи с этим интерес представляет практика частичного предварительного отключения только комбайна при достижении показаний датчика метана 0,8%. В этом случае работающий в прежнем режиме конвейер скачивает уголь за 2-3 минуты, и проветривание нормализуется в течение 5-6 минут. Суммарно потери составляют 7-8 минут против 30-40 минут при аварийном отключении. Эта разница многократно возрастает при двух- или трехкратном отключении электроэнергии, когда практически на простой уходит до половины смены. Возможен также и другой способ сдерживания газовыделения из отбитого угля в пространство очистного забоя, заключающийся в регулировании скорости движения комбайна вдоль лавы без его остановок, что тоже нередко применяется на практике.

Таким образом, при каждом выемочном цикле наиболее тяжелая аэrogазовая ситуация складывается при прямом ходе комбайна, так как масса отбитого угля постоянно возрастает пропорционально расстоянию, пройденному комбайном от сопряжения лавы с конвейерным штреком, и в определенный момент может достичь критического значения по интенсивности газовыделения до подхода комбайна к концу лавы.

При обратном ходе комбайна ввиду совпадения направлений его движения и движения отбитого угля на конвейере угольная масса не растет как при прямом ходе, а убывает, в результате чего отпадает необходимость технологических пауз в работе комплекса.

Таким образом, в условиях недостаточно эффективно проведенной дегазации угольного пласта метод искусственного сдерживания скорости движения комбайна вдоль лавы может считаться наиболее приемлемым средством управления газовыделением на выемочном участке с минимальными простоями. Графически процесс изменения абсолютной газообильности очистного забоя при прямом и обратном ходе комбайна будет иметь вид, представленный на рисунке.

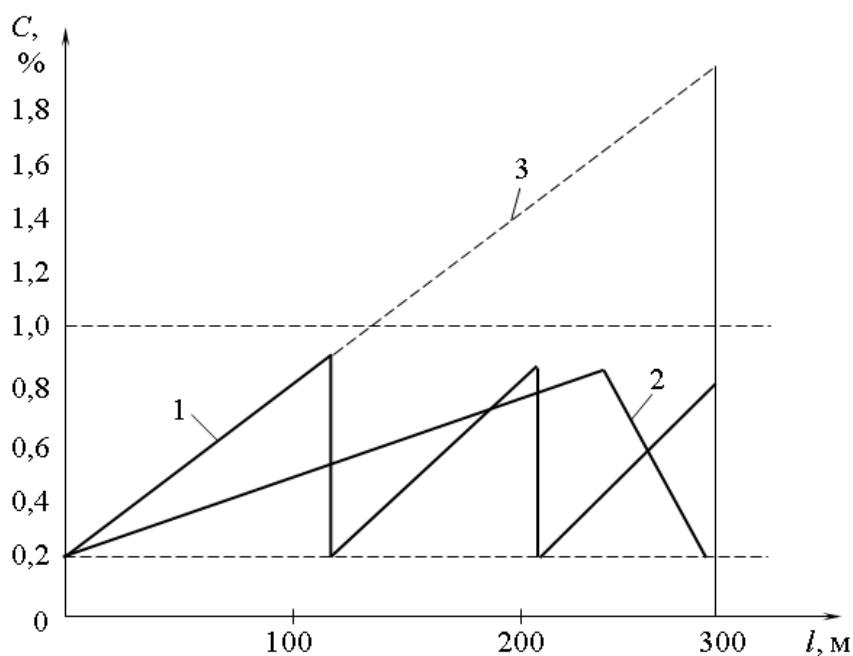


Рисунок. Изменение концентрации метана в исходящей струе очистного забоя при движении комбайна от конвейерного штрека к вентиляционному с двумя технологическими паузами (1) и в обратном направлении (2), (3) – возможный рост концентрации метана при непрерывном движении комбайна в лаве

В заключение следует отметить, что в условиях разработки высокогазоносных угольных пластов Кузбасса механизированными комплексами нового поколения единственным технически приемлемым способом управления газовыделением в очистной забой является гибкое регулирование газоотдачи из отбитой угольной массы путем ее дозированного поступления на забойный конвейер из-под шнеков комбайна, что должно постоянно согласовываться с показаниями датчиков концентрации метана и не допускать ее превышения более 0,9%

#### Список литературы

1. Каледина Н.О. Обеспечение аэрологической безопасности выемочных участков шахт при интенсивной отработке угольных пластов / Н.О. Каледина, Л.А. Шевченко. Экология и безопасность отработки месторождений полезных ископаемых. – М: Горный информационно-аналитический бюллетень – вып. 12. – 2017. – С. 5-7.
2. Debit Gas in Well asa Comperehensive Indicator of Gas Permeability of the Coal Seam / The 8<sup>th</sup> Russian-Chinese Symposium Coal in the 21<sup>st</sup> Century: Mining, Proctssing and Safety. – 2016. – Kemerovo., Russia. –. S. 184-188.

3. Казанин О.И. О проектировании технологических схем подготовки и отработки выемочных участков угольных пластов / О.И. Казанин, В.В. Козулин, М.В. Барабаш, Е.П. Ютяев // Уголь. – 2010. № 6. – С. 24-28.
4. Курта И.В. Зависимость метанообильности высокопроизводительных лав от скорости подвигания очистного забоя (на примере шахт «СУЭК-Кузбасс». / И.В. Курта, Г.И. Коршунов, И.А. Павлов, Е.П. Ютяев. // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2012. – № 4. – С. 200-203.
5. Сластунов С.В. Влияние фракционного состава отбитого угля на притоки метана и возможность повышения нагрузок на очистной забой по газовому фактору / С.В. Сластунов, Г.Г. Каркашадзе, Е.П. Ютяев, Е.В. Мазаник // Промышленная безопасность минерально-сырьевого комплекса в XXI веке: Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2015. – № 2 – С. 253-262.
6. Шевченко Л.А. «Газодинамические процессы в призабойной зоне мощных угольных пластов» / Вестник КузГТУ. – №1 – 2010. – С. 62-64.
7. Шувалов Ю.В. Работа высокопроизводительных очистных забоев на шахтах ОАО «СУЭК-Кузбасс» в современных условиях / Ю.В. Шувалов Е.П. Ютяев // Сб. трудов научно-практ. конф. «Освоение минеральных ресурсов Севера, проблемы и решения». Том. 1. Воркута. – 2009. – С. 214-217.