

# К вопросу возможного увеличения длины очистного забоя

На производительность очистного забоя влияют несколько факторов, в том числе: геологические; технологические; конструктивные, характеризующие возможность той или иной горной техники, установленной в очистном забое. В данной статье авторы хотели бы рассмотреть, как влияет увеличение длины очистного забоя на его производительность.

Анализ статистических данных работы очистных забоев за период последних тридцати лет и их геометрических размеров в пространстве показывает, что с совершенствованием оборудования, устанавливаемого в очистном забое, механизированной крепи, забойного конвейера, очистного комбайна длина очистного забоя постоянно увеличивается. Если в 1970-е гг. длина очистного забоя составляла 70-120 м, то в настоящее время длина комплексно-механизированного забоя (КМЗ) составляет от 180 до 350 м. За это же время длина выемочного столба увеличилась с 600 до 3000 м и более. При этом запасы в выемочных столбах увеличились с 350 до 3000 тыс. т и более.

В то же время, по данным различных источников, средняя длина очистного забоя в США увеличилась с 224 м в 1992 г. до 282 в 2002 г. (рост — на 25%), а максимальная длина очистного забоя составила 380 м. Средняя длина очистного забоя в Австралии — 227 м при максимальной — 320 м. В Германии максимальная длина очистного забоя уже достигла 430 м. При этом необходимо отметить, что среднегодовая добыча из одного очистного забоя в США составляет выше 3000 тыс. т, в Австралии — около 3000 тыс. т.

В последние годы в Кузбассе растет число бригад-«миллионеров», работающих в режиме годовой добычи миллион тонн угля и более из одного очистного забоя. Есть и такие бригады, которые добывают по 2-3 млн т в год.

Среднесуточная нагрузка на комплексно-механизированный очистной забой составляет более 2,5 тыс. т, а на лучших предприятиях она значительно превышает среднеотраслевой показатель.

Так, например, наибольшая среднесуточная добыча из действующего очистного забоя достигнута на ОАО «Шахта Заречная» — более 6,5 тыс. т. В целом в Кузнецком угольном бассейне, среднесуточная добыча из одного действующего КМЗ достигла 3,5 тыс. т, что является наивысшей среднесуточной добычей из КМЗ среди всех угольных регионов России.

21 декабря 2006 г. бригада Владимира Ивановича Мельника с шахты «Котинская» (ОАО «СУЭК») выдала на-гора 4 млн т угля с начала года.

Если исходить из того, что при увеличении длины очистного забоя снижаются потери рабочего времени на концевых операциях за счет их общего снижения, то естественно по этому признаку длина очистного забоя должна стремиться к максимуму. Бесспорно, при увеличении длины очистного забоя растет нагрузка на него, растет производительность труда.

В настоящее время дальнейший рост длины очистного забоя ограничивается технической характеристикой забойного конвейера — его длиной, производительностью и наработкой на отказ, а также низкой производительностью отечественного очистного комбайна, его высокой аварийностью и газовым фактором (газовым барьером).

## **РЕМЕЗОВ Анатолий Владимирович**

*Доктор техн. наук,  
профессор кафедры РМПИ ГУ КузГТУ*

## **ХАРИТОНОВ Виталий Геннадьевич**

*Генеральный директор ОАО «Шахта «Заречная»  
Канд. техн. наук*

## **РОГАЧКОВ Антон Владимирович**

*Студент ГУ КузГТУ*

## **ЕРЕМЕТОВ Павел Викторович**

*Студент ГУ КузГТУ*

## **ХЛУДОВ Станислав Иванович**

*Соискатель кафедры РМПИ ГУ КузГТУ*

## **ИГБЕРГИН Салават Рашидович**

*Соискатель кафедры РМПИ ГУ КузГТУ*

## **КОРОТАЕВ Павел Сергеевич**

*Студент ГУ КузГТУ*

Горное давление не является ограничивающим фактором при определении длины очистного забоя. Многочисленными исследованиями установлено, что горное давление растет от минимального до максимального по длине очистного забоя до 120-150 м, а затем стабилизируется и при дальнейшем увеличении длины очистного забоя оно увеличивается незначительно. Следовательно, максимальное горное давление на секции очистного забоя действует на протяжении 30-50 м, в связи с чем на данный участок можно поставить механизированные секции с повышенной несущей способностью, что в настоящее время решаемая задача.

Все вышеперечисленные проблемы, ограничивающие длину очистного забоя, можно решить за счет замены отечественного забойного конвейера и очистного комбайна на импортный, что и делается в настоящее время в очистных высокопроизводительных забоях угольной промышленности Кузбасса.

Наиболее важным ограничивающим фактором является газовый барьер, который в свою очередь обусловлен:

— высокой газообильностью обрабатываемых угольных пластов при отсутствии предварительной дегазации выемочных полей и выемочных столбов,

— ограничением количества подаваемого в очистной забой воздуха, которое обусловлено, одноконтурным проведением оконтуривающих выемочный столб выработок, а также ограниченной в них «Правилами безопасности в угольных шахтах» скоростью воздуха до 6 м/с и до 4 м/с в очистном забое.

Абсолютное газовыделение в большинстве очистных забоев Кузбасса превышает 60 м<sup>3</sup>/мин.

Естественно желание производителей угля постоянно увеличивать нагрузку на очистной забой. При этом уделяется внимание как совершенствованию очистной техники, так и схем и способов проветривания очистного забоя, а также дегазации отработанного массива за счет бурения газоотсасывающих скважин минимального диаметра (100 мм) с поверхности и применения передвижных газоотсасывающих установок (ПГУ).

Многие горняки помнят, как совсем недавно мы боролись за тысячную добычу в сутки из очистного забоя. Возможности правильно оборудованного современного очистного забоя позволяют добывать из очистного забоя до 15 тыс. т угля в сут. Но зачастую добыча угля в очистном забое ограничивается высоким газовыделением газа метана (газовым барьером).

Созданная комбинированная схема проветривания очистного забоя с отсосом основной доли выделившегося газа метана через газоотсасывающую скважину при помощи высокопроизводительных газоотсасывающих вентиляторов позволила в значительной степени увеличить нагрузку на очистной забой до 5-6 тыс. т в сут, но не позволяет зачастую при помощи только этого способа производить дальнейшее увеличение нагрузки на очистной забой, что подтверждается на практике работой высокопроизводительных очистных забоев на угольных пластах с высокой газообильностью.

Дальнейшее увеличение нагрузки на очистной забой возможно только при комплексном применении различных способов и схем проветривания очистных забоев, а также различных способов дегазации, как предварительной дегазации угольных пластов, выемочных столбов, так и последующей дегазацией отработанного пространства.

Действующее в настоящее время «Руководство по проектированию комбинированного проветривания выемочных участков и полей с применением газоотсасывающих вентиляторов» для шахт ОАО «Компания «Кузбассуголь»», а также для других угольных структур имеет ряд ограничений по мощности обрабатываемых пластов, по длине очистного забоя, длине выемочного столба, по газовыделению и допустимой концентрации газа метана при применении поверхностных газоотсасывающих установок, а также подземных установок. Авторы этого документа гарантируют нагрузку на очистной забой до 20 тыс. т в сут без применения дегазации, что на практике не подтверждается.

Отметим, что осуществление многоштрековой подготовки очистных забоев сдерживается рядом факторов. Постараем-

ся разъяснить это. Резко растут нагрузки на очистной забой, подвигание очистного забоя зачастую превышает 200 м в мес при максимальной величине более 300 м, средние темпы проведения подготовительных выработок на большинстве шахт не превышают 150 м в мес и только в немногих подготовительных бригадах составляют 200-250 м в мес, что, естественно, не позволяет осуществить многоштрековую подготовку очистных забоев.

Искусственно насаждаемая ранее технология сохранения для повторного применения оконтуривающих выемочный столб выработок не сможет устранить эту проблему и только увеличит трудозатраты на концевых операциях в очистных забоях и резко снизит их производительность.

Из-за высоких трудозатрат на основные операции в подготовительных забоях, отсутствия необходимых средств механизации ручного труда, низкой производительности как проходческих комбайнов, так и других механизмов подготовительных забоев решить проблему многоштрековой подготовки очистных забоев при существующем положении проблематично.

Необходимо также отметить, что затормозился и рост, т. е. увеличение сечения проводимых горных выработок, а необходимость в этом, как мы уже рассмотрели выше, существует. Причина кроется в том, что в большинстве подготовительных забоев продолжает использоваться устаревшее буровое оборудование (низкопроизводительные электрические сверла). При увеличении сечения оконтуривающих выработок увеличивается их ширина, увеличивается количество анкеров, устанавливаемых на одном увеличенной ширины выработке. Увеличение количества устанавливаемых анкеров резко увеличивает трудоемкость проведения подготовительных выработок и если не заменить низкопроизводительные электрические сверла на более производительные бурилки, то может оказаться, что трудозатраты на крепление 1 м выработки анкерной крепью превысят трудозатраты на крепление выработки рамной крепью.

Как ни печально, но совершенствованием технологии проведения горных выработок в настоящее время почти никто не занимается или занимается недостаточно.

Необходимо остановиться еще раз на проблеме увеличения длины очистного забоя свыше 300 м с увеличением его дальнейшей производительности.

В связи с тем, что существуют проблемы увеличения сечения оконтуривающих выемочный столб выработок и повышения темпов их проведения, мы предлагаем решить проблему увеличения подачи воздуха в очистной забой следующим образом. При длине очистного забоя свыше 300 м предлагаем бурить длинные скважины по разрабатываемому угольному пласту, как до начала подготовки выемочного столба, так и во время его подготовки. В первом случае с поверхности, во втором случае — из шахты.

В настоящее время отечественная технология и техника бурения скважин с поверхности с переводом их в горизонтальное или наклонное положение, соответствующее углу залегания угольного пласта, позволяют бурить вертикальную часть скважины более 1000 м и горизонтальную часть до 3000 м и более (см. рисунок).

На первой стадии до оконтуривания выемочного столба эти скважины можно использовать для предварительной дегазации пласта, конкретного выемочного столба, а затем по ним подавать дополнительный воздух для проветривания очистного забоя на участке, превышающем длину 300 м очистного забоя.

В заключение авторам данной статьи хотелось бы сказать о том, что повысить нагрузку на очистной забой до 10 000 и более т в сут возможно только комплексным принятием различных мер по ликвидации всех ограничивающих факторов.

