

УДК 622.261:658.387.4

В. А. Шаламанов, А. Ю. Ганин

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОМБАЙНОВОЙ ПРОХОДКИ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК

За последние годы доля комбайнового способа проведения подготовительных выработок значительно увеличилась и на сегодняшний день этот способ является преобладающим.

Так, по данным за 2002 г., объёмы проведения выработок по основным способам в Кузбассе распределяются следующим образом [1]: комбайнами - 238096 м (53,6%), буро-взрывной - 73281 м (22%), вручную (погрузка) - 32700 м (9,5%).

Однако при всех своих явных преимуществах по сравнению с буро-взрывным способом, комбайновая проходка при существующей технологии работ не обеспечивает тех технико-экономических показателей, которых требуют постоянный рост темпов добычи угля и широкое внедрение средств комплексной механизации очистных работ.

Например, за тот же 2002 г., среднемесячная скорость проведения выработок комбайнами в Кузбассе составила [1]: угольные забои - 150,8 м/мес, смешанные забои - 142,6 м/мес. Средняя производительность труда рабочего по проведению выработок - 0,16 м/чел.-см и 1,71 м³/чел.-см.

Следует отметить, что возможности комбайна характеризуются его теоретической или максимальной производительностью при отделении от массива исполнительным органом горной массы в забоях выработки со средними условиями по крепости пород и размерами сечения, для которых по технической характеристике предназначен данный комбайн.

Для проходческих комбайнов типа ГПКС и 1ГПКС, которых на начало 2002 г. на шахтах бассейна было 249 (87,1% от общего числа комбайнов), этот показатель равен 1 м³/мин [2]. При сечении выработки 10-11 м²

вчёрне возможна скорость проходки 1500-2000 м/мес.

Об этом свидетельствуют отдельные скоростные проходки, темпы при которых близки к теоретической производительности комбайна.

В чём же причина столь низких средних показателей проходки выработок комбайнами на протяжении многих лет.

В работе комбайна по разрушению массива имеют место перерывы и простоя. Часть перерывов связана с выполнением вспомогательных операций, определяемых конструктивными особенностями самого комбайна (например, замена инструмента, манипуляции при зачистке забоя и т.д.), другая часть - с недостаточным уровнем механизации остальных операций горно-проходческого цикла и общей организации работ по проведению выработок. По этим причинам фактическая производительность комбайна в течение смены, называемая эксплуатационной, значительно ниже теоретической.

Эксплуатационная производительность комбайна равна [2]

$$\Theta_a = \Theta_r K_a ,$$

где Θ_r - теоретическая производительность комбайна, для комбайна ГПКС $\Theta_r = 1 \text{ м}^3/\text{мин}$; K_a - коэффициент эксплуатационной производительности комбайна, который зависит от длительности различных операций, выполненных в проходческом цикле и простояев по техническим и организационным причинам.

На практике общая продолжительность всех потерь времени значительно и K_a настолько мал, что это приводит к снижению эксплуатационной производительности в среднем в 5-7 раз по сравнению с теоретиче-

ской. Так, по усреднённым данным многих хронометражных наблюдений за работой комбайнов машинное время составляет всего 15-20% общего времени, а на лучших проходках до 40% [4].

В отечественной практике используют простой организационный приём, позволяющий увеличить продолжительность непрерывной работы комбайна. По мере подвигания забоя возводят крепь с шагом, равным удвоенному расстоянию между рамами, а промежуточные рамы устанавливают вне зоны работы проходческого комбайна. Такая последовательность работ позволяет частично совместить процесс крепления с обработкой забоя и сократить на 22-30% технологические перерывы, связанные с возведением крепи.

Исходя из приведённых данных и на основании хронометражных наблюдений установлено, что коэффициент эксплуатационной производительности комбайнов по Кузбассу составляет 0,18 - 0,21 и лишь на отдельных проходках достигает значения 0,4.

Если за усреднённый коэффициент примем 0,2, то

$$\Theta_a = 1 \cdot 0,2 = 0,2 \text{ м}^3/\text{мин}$$

При существующей технологии комбайновой проходки, предусматривающей остановку комбайнов на возведение крепи в стеснённой забойной части выработки, повышение использования комбайна во времени возможно лишь в незначительных пределах.

Крепление выработок является "узким" местом при комбайновой проходке. Это резко снижает производительность и машинное время работы комбайнов на непосредствен-

ное подвигание забоя. В конечном счёте, эта технология сдерживает скорость проходки и рост производительности труда проходчиков.

На основании анализа проходческих работ с применением комбайнов можно прийти к выводу, что совмещение процессов разрушения забоя и погрузки горной массы с наиболее трудоёмким процессом крепления можно достичь путём разделения их в пространстве.

Решить этот вопрос можно созданием передвижной механизированной крепи, которая перекрывала бы призабойное пространство над и за комбайном, а возведение постоянного крепления позволила бы производить вне зоны работы комбайна. При этом появляется возможность в свободном от комбайна пространстве разместить механизмы для установки постоянной крепи.

Ещё одним очень важным фактором в пользу применения передвижной механизированной крепи является обеспечение безопасности в призабойной части выработки [3].

Правилами безопасности [5] установлено требование,

определенное отставание постоянной крепи от забоя не более 3 м, а при неустойчивых породах кровли - менее 3 м, при этом пространство между забоем и постоянной крепью должно быть закреплено временной крепью. Поэтому на практике, чтобы исключить работы по замене временной крепи на постоянную, последняя устанавливается в грудь забоя.

Рассматривая совокупность всех факторов, влияющих на выбор и применение проходческих временных крепей, можно сформулировать, по крайней мере, следующие основные требования к ним.

1. Крепь должна обеспечивать надежную безопасность при выполнении всех проходческих операций на всем пространстве призабойной зоны (от последней рамы постоянной крепи до груди забоя) от падения кусков и вывалов породы внутрь выработки.

2. При наличии водопритока или капежа в забое временная крепь должна защитить людей и электрооборудование от прямого попадания воды.

3. Если временная проход-

ческая крепь поддерживает призабойное пространство на участке длиной больше, чем определено правилами безопасности (3 м), то ее конструкция должна быть равнoprочной с постоянной крепью.

4. Конструкция временной проходческой крепи для конкретных горно-геологических условий проходки выработок должна обеспечивать рассредоточение рабочих операций проходческого цикла на максимально возможном призабойном пространстве, что позволит выполнять их параллельно (совместенно) при соблюдении мер безопасности для проходчиков от вывалов и падения кусков горной массы. Например, возведение постоянной крепи должно выполняться сзади предохранительной крепи, но под её защитой.

5. Операции по устройству временной проходческой крепи в забое и установке постоянной крепи должны быть максимально механизированы и выполняться без нахождения людей в незакрепленном пространстве.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сурков А. В., Хвецук Н. М. I Состояние и направления совершенствования технологии горно-подготовительных работ на шахтах Кузбасса // Вестн. КузГТУ, №2, 2003.
2. Машины и оборудование для угольных шахт. Справочник / Под ред. В.Н.Хорина. -М.:Недра, 1987.
3. Павлов А. Ф. Актуальные проблемы травматизма на угольной шахте и пути их решения. ВостНИИ, Кемерово, 1996.
4. Машины и приспособления, применяемые при проходке горных выработок для механизации вспомогательных работ и ручного труда., ч. 1. -М., 1992.
5. Правила безопасности в угольных шахтах. -М., 1995.

□ Авторы статьи:

Шаламанов

Виктор Александрович
- докт. техн. наук, проф. каф.
строительства подземных соору-
жений и шахт

Ганин

Александр Юрьевич
- асп. каф. строительства подзем-
ных сооружений и шахт