



УДК 622.285

Система гарантированного дораспора механизированных крепей

Описана система дораспора секций механизированной крепи, позволяющая решить проблему качественного закрепления призабойного пространства без влияния человеческого фактора.

Механизированные крепи в составе очистных комплексов уже более 50 лет используют на шахтах Украины, причем основная область их применения – тонкие пласты. При длине лавы 200 – 300 м перемещение машиниста механизированной крепи затруднено, поэтому времени на выполнение операций по управлению секцией при среднесуточных нагрузках 1500 – 2500 т на лаву недостаточно для ее перемещения вслед за проходом очистного комбайна, учитывая также время, требуемое для создания усилия предварительного распора секции. Это приводит к образованию большой площади недозакрепленного пространства и, как следствие, – к повышенному расслоению непосредственной кровли забоя и обрушению в призабойное пространство, к повышению зольности добываемого угля, понижению скорости передвижения секций и скорости очистного комбайна, уменьшению нагрузки на забой, значительному снижению безопасности ведения очистных работ.

Специалисты института детально обследовали добычные участки, оснащенные механизированными крепями КД80,

КД90, КД90Т, ДМ, КДД, ДТ и провели инструментальные замеры их несущей способности. Результаты обследований, осуществляемых непрерывно в течение нескольких технологических циклов работы в лавах, показали, что давление предварительного распора стоек секций крепи как правило в 1,5 – 2 раза меньше регламентированного, которое должно составлять 0,7 – 0,8 номинального давления настройки предохранительного клапана стойки. При этом существующая ручная система управления секцией не позволяет контролировать выполнение операции предварительного распора. Диаграммы давлений в поршневых полостях стоек секций различных крепей показаны на рис. 1.

Из проведенного анализа следует, что для стабильной работы комплексно-механизированных лав, поддержания в них кровли в состоянии, исключающем расслоение, необходимо наличие системы автоматического дораспора (без участия оператора) секций механизированной крепи.

На предприятиях передовых угледобывающих стран и на не-



В. Н. БЕЛИК,
инж.

(ГП «Донгипроуглемаш»)



И. ВАРШАВСКИЙ,
инж.

(ГП «Донгипроуглемаш»)



М. К. САВЧЕНКО,
инж.

(ГП «Донгипроуглемаш»)



С. В. НИКИТИН,
инж.

(ГП «Донгипроуглемаш»)

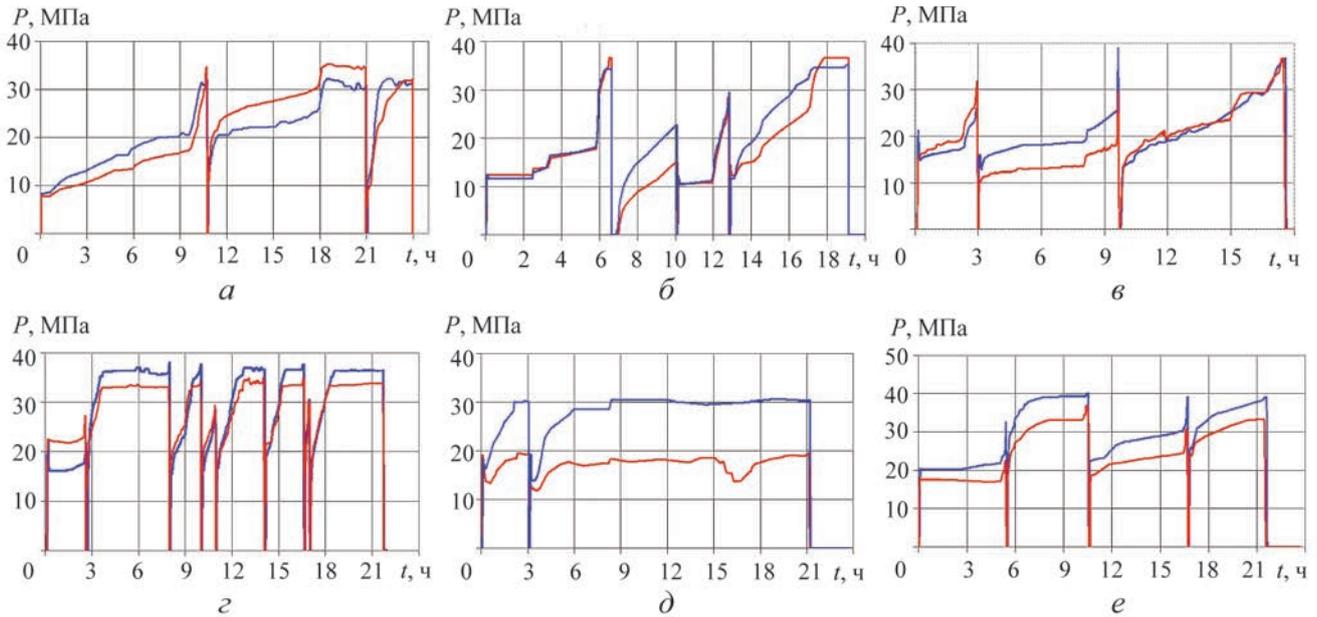


Рис. 1. Диаграммы давления P в поршневых полостях секций механизированной крепи: *а* – крепь 1КД80, шахта «Вергелевская» ГП «Луганскуголь»; *б* – крепь 2КД90, шахта «Комсомольская» ГП «Антрацит»; *в* – крепь ДТ, шахта «Красный партизан» ООО «ДТЭК «Свердловантрацит»; *г* – крепь 1КД90Т, шахта им. Ф. Э. Дзержинского ООО «ДТЭК «Ровенькиантрацит»; *д* – крепь 3КД90, шахта «Партизанская» ГП «Антрацит»; *е* – крепь 3КД90Т, шахта «Горская» ГП «Первомайскуголь»; стойки переднего ряда: — — левая; — — правая; t – время регистрации работы секции (не привязано к текущему времени суток), ч.

скольких шахтах Украины (в составе ООО «ДТЭК» и ПАО «Шахтоуправление «Покровское») механизированные крепи работают с гарантированным

распором секций за счет применения электрогидравлической системы управления, которая исключает влияние человеческого фактора.

Стоимость такой системы производства зарубежных фирм составляет 20 – 25 % стоимости лавокомплекта крепи. Из-за высокой стоимости, неподготовленности материальной и технической базы на большинстве предприятий, а также из-за отсутствия высококвалифицированного персонала система электрогидравлического управления широкого распространения в Украине не получила.

Поэтому задача создания системы гарантированного дораспора секций механизированных крепей, работающих с ручным управлением, в том числе и тех, которые находятся в эксплуатации, весьма актуальна.

Специалисты ГП «Донгипроуглемаш» в 2012 г. разработали

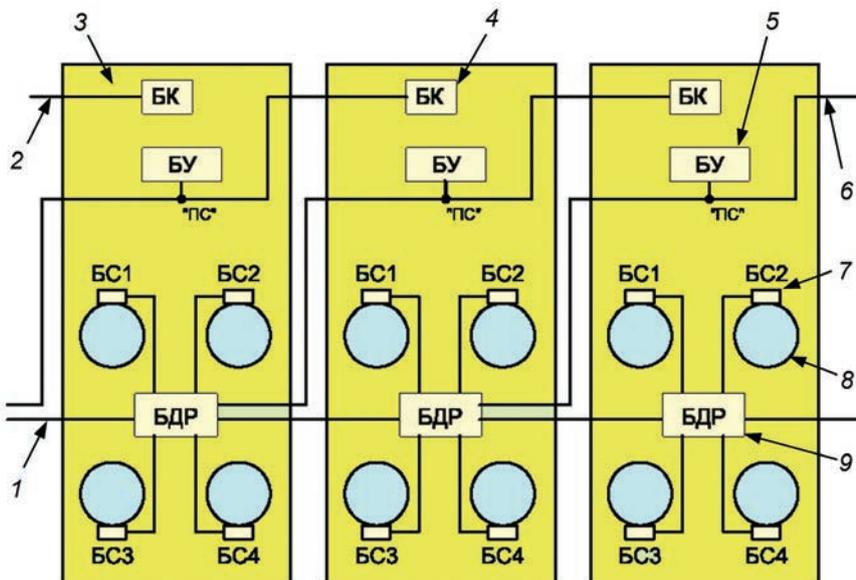


Рис. 2. Система дораспора секций четырехстоечной механизированной крепи: 1 – магистраль дораспора; 2 – к блоку БУ соседней секции; 3 – секция механизированной крепи; 4 – блок БК; 5 – блок управления; 6 – к блоку клапанному соседней секции; 7 – блок БС; 8 – гидростойка; 9 – блок БДР.

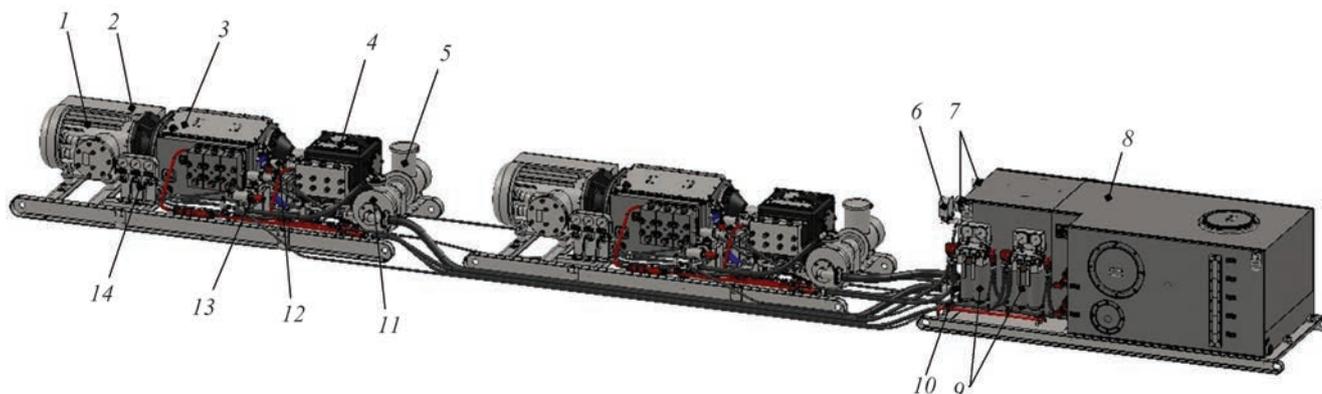


Рис. 3. Насосная станция.

конструкторскую документацию на систему гарантированного дораспора секций механизированной крепи, которая обеспечивает требуемый предварительный распор, положительно влияющий на взаимодействие секции с непосредственной кровлей, и осуществили привязку системы для типовых представителей двухстоечных ДТ и четырехстоечных 2КД90Т крепей. На рис. 2 показана система дораспора секций четырехстоечной механизированной крепи. При необходимости ее можно применять на любом типе секций крепи с ручной гидравлической системой управления.

Система дораспора состоит из специальной насосной станции, магистрали дораспора и гидросистемы секции, в которую входят элементы системы дораспора. Дораспор секций происходит от отдельной транзитной магистрали, которая проходит через блоки дораспора БДР, установленные на каждой секции крепи. Блок дораспора соединен со стоечными блоками БС секции, на которой он расположен, и блоком управления БУ соседней секции.

При выполнении команды по передвижке секции рабочая жидкость от блока БУ подается одновременно к блоку клапанного механизма БК передвижки опережающей секции, выполняя передвижку секции, и к блоку БДР отстающей секции. При этом открывается гидрозамок и жидкость из магистрали попадает через стоечные блоки в поршневые полости стоек, производя их дораспор. Таким образом, при передвижке каждой секции крепи автоматически осуществляет-

ся дораспор соседней, ранее передвинутой, секции.

Для обеспечения рабочей жидкостью с требуемыми параметрами двух независимых напорных магистралей (основной и дораспора) разработана новая насосная станция (рис. 3), которая состоит из двух высоконапорных насосных агрегатов (рабочего и резервного), бака для рабочей жидкости и соединительных рукавов.

Техническая характеристика насосной станции

Подача высоконапорного насоса, л/мин:	
основного	200 (100+100)
дораспора	40 (20+20)
Давление номинальное высоконапорного насоса, МПа:	
основного	32
дораспора	36
Мощность номинальная электродвигателя, кВт, не более:	
высоконапорных насосов основного и дораспора	55
подпиточного насоса	7,5
Вместимость бака, дм ³ , не менее	2000
Габаритные размеры, мм, не более:	
агрегата насосного:	
длина	3200
ширина	1200
высота	800
установки бака:	
длина	3000
ширина	1200
высота	1100
Масса станции (без рабочей жидкости), кг, не более	6300

Насосный агрегат состоит из двух высоконапорных насосов – основного 3 и насоса дораспора 4, подпиточного насоса 11, приводных элект-



тродвигателей 1 и 5, блока манометров 14, блоков управления 12 и 13, пневмогидроаккумуляторов 2 с объемом по 10 л (по одному на каждую напорную магистраль), трубопроводной и запорной арматуры, установленных на общей раме и соединенных между собой в общую гидрокинематическую схему. Крутящие моменты от валов двигателей передаются на валы насосов через упругие муфты, позволяющие существенно снизить шум при эксплуатации насосов.

Бак для рабочей жидкости состоит из бака 8, установленного на раме. На его левой стенке смонтированы трехходовой кран 10, блок манометра 6, сливные фильтры 7 с магнитным сепаратором, на передней стенке – высоконапорные фильтры 9, трубопроводная и запорная арматура. В баке предусмотрен указатель уровня рабочей жидкости; для всасывания рабочей жидкости во внутренней полости бака – блок всасывания с поплавком; для монтажа, осмотра и очистки – люки, закрытые крышками; для промывки бака и объединения баков – отверстия с заглушками.

Высоконапорные трехплунжерные насосы выполнены с горизонтальным расположением плунжеров, которые механически не связаны с толкателями приводных кривошипно-шатунных механизмов. Плунжеры в течение всасывающего хода перемещаются под действием давления, создаваемого подпиточным насосом, а во время нагнетательного – под действием приводных механизмов. Такое конструктивное исполнение обеспечивает высокие показатели надежности и ресурса насосного агрегата.

Насосная станция работает следующим образом. Жидкость из бака под действием подпиточно-

го насоса подается в основной. Когда давление в основной напорной магистрали достигнет установленного значения, основной насос переключается в режим холостого хода. При этом включается насос дораспора, который нагнетает рабочую жидкость в напорную магистраль дораспора. Благодаря тому что основной насос и насос дораспора работают на нагнетание поочередно, их приводят в действие одним электродвигателем мощностью 55 кВт, т. е. потребляемая мощность при дораспоре существенно меньше, чем при одновременной работе двух насосов.

Выводы. Оснащение механизированных крепей системой гарантированного дораспора обеспечивает: повышение качества добываемого угля со снижением зольности за счет исключения вывалообразований; увеличение нагрузки на очистной забой вследствие улучшения состояния кровли и повышения скорости крепления призабойного пространства; повышение уровня безопасности ведения очистных работ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горбатов П. А. Горные машины для подземной добычи угля: учебное пособие для высших учебных заведений / [П. А. Горбатов, Г. В. Петрушин, Н. М. Лысенко и др.] – Донецк: Норд Компьютер, 2006. – 669 с.
2. Стадник Н. И. Современные насосные станции для очистных агрегатов и механизированных крепей / Н. И. Стадник, Ю. И. Варшавский, А. В. Мезников, А. И. Олифиренко // Уголь Украины. – 2005. – № 9. – С. 19 – 20.
3. Косарев В. В. Исследование режимов работы насосных станций типа СНД для механизированных крепей / В. В. Косарев, Н. И. Стадник, Ю. И. Варшавский [и др.] // Форум горняков – 2007. – Днепропетровск, 2007. – С. 56 – 64.
4. Стадник Н. И. Фильтрационные установки для замкнутых гидросистем механизированных крепей / Н. И. Стадник, Ю. И. Варшавский, Ю. Н. Кирилюк, С. В. Никитин // Горное оборудование и электромеханика. – 2006. – № 6. – С. 13 – 15.