

ха, поступающего из выработанного пространства. Она составила 3-4 %. Следует отметить, что при непосредственных измерениях, выполненных у боковой поверхности выработки, примыкающей к выработанному пространству, фиксировались значения 1-2 %.

По полученным результатам делать окончательные выводы и давать рекомендации рано. Планом выполнения работ предусмотрено проведение повторной газовой и депрессионной съемки участка, когда лава отойдет от монтажного ходка на расстояние более 1 км. Но возникают задачи рационального (оптимального) распределения воздуха по участку и западному крылу шахты в целом, обеспечивающему безопасность и экономичность работы высоконагруженных лав в современных условиях.

УДК 622.285-119:62-231.1

Гребенкин С.С., Махов Г.Г., Махов В.Г.
Шлюпкин Н.Н.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ КРЕПЕЙ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К УСЛОВИЯМ ШАХТ, РАЗРАБАТЫВАЮЩИХ НАКЛОННЫЕ И КРУТОНАКЛОННЫЕ ПЛАСТЫ

Викладено результати досліджень і проектно-конструкторських робіт з удосконалення гідро-кінематичних систем механізованих кріплень для їхньої адаптації до складних гірничо-геологічних умов відпрацювання похилих і крутонахилних вугільних пластів.

THE BASIC DIRECTIONS OF PERFECTION MECHANIZED TIMBERS WITH REFERENCE TO CONDITIONS OF SHAFTS DEVELOPING INCLINED AND ABRUPTLY INCLINED LAYERS

Results of researches and construction work on perfection of hydro-kinematics systems powered support for their adaptation to complex mountain-geological conditions of working off inclined and inclination coal layers are stated.

Анализ результатов применения комплексов с механизированными крепями типа М-87ДН, КГД, КГУ в Донбассе показывает, что в благоприятных горно-геологических условиях они обеспечивали достаточно высокие технико-экономические показатели [1, 2]. Однако, на большинстве эксплуатационных участков (80 %) в сложных условиях отработки пластов их применение оказалось малоэффективным. Поэтому без дальнейшего совершенствования указанных крепей область эффективного их применения остается весьма ограниченной.

Известно, что направленность и прямолинейность движения крепи достигается при соблюдении следующих основных условий — правильного ориентирования базовой (нижней) секции и равномерного смыкания домкратов передвижения. Контроль за соблюдением этих условий требу-

ет больших навыков, а устранение причин отклонения от них занимает много времени.

Кроме того, полное представление о положении забоя и фронта крепи может быть получено только после проведения специальной съемки и графического построения плана положения секций в лаве. Периодические съемки положения крепи показали, что отклонение забоя и крепи от требуемых значений на отдельных участках лавы достигало более 4 м. Приведение крепи в нормальное положение — трудоемкая и продолжительная операция, занимающая до 10 рабочих дней с полной или частичной потерей добычи. Поэтому предпочтительнее конструктивная схема крепи с базовой балкой, обеспечивающей фиксированный шаг передвижения, направленное движение и прямолинейность фронта крепи в целом.

Известно, что колебания мощности пластов на большинстве эксплуатационных участков достигает $\pm 30\%$ от среднего ее значения. Перекрытие этих колебаний одним типоразмером крепи даже со стойками двойной раздвижности вызывает значительные технические затруднения.

Конструирование для диапазона пластов по мощности от 0,75 до 1,6 м двух типоразмеров крепи нецелесообразно, так как при обработке одного участка, как правило, возникает необходимость в одновременном применении двух типоразмеров крепи. В этом случае целесообразно применение съемных элементов (модулей), позволяющих оперативно увеличивать высоту крепи до верхнего предела колебания мощности на любом участке как по длине лавы, так и по длине выемочного поля [3].

Наблюдения за работой крепей КГУ на нарушенных участках показали, что крепь может переходить нарушения с амплитудой смещения до 1 м. Всего за период эксплуатации крепей имело место 12 случаев, когда крепь была проведена через геологические нарушения от 0,4 до 1 м. При этом производительность труда снижалась в 1,5-3,5 раза, нагрузки на забой в 2,5-4 раза, расход лесоматериалов и себестоимость угля увеличивалась соответственно в 1,8-2,3 и 1,7-3,7 раза.

Основное увеличение трудоемкости работ было вызвано не переходом секциями нарушений, а предотвращением высыпания горной массы под крепь, уборкой из-под крепи разрушенных боковых пород и заделкой куполов в зонах влияния нарушений, где боковые породы пласта ослаблены и не вызывают особых осложнений при присечке их с помощью выемочного комбайна на рабочей скорости 0,43 м/мин [4].

Исследования рабочего сопротивления механизированной крепи КГУ в различных условиях показали, что максимальное рабочее сопротивление стоек крепи за цикл изменилось от 130 до 600 кН. Поэтому любая величина сопротивления секции крепи в указанных пределах заданная как номинальная, не будет в полной мере удовлетворять всему

комплексу условий. В этой связи совершенствование механизированных крепей может идти по двум направлениям — создание крепей с постоянными характеристиками для определенных горно-геологических и горно-технических условий и обеспечение возможности регулирования параметров крепи (сопротивления и начального распора). Из-за разнообразия и изменчивости условий первое направление является трудноразрешимым как при создании, так и при эксплуатации крепей [5].

Наиболее целесообразным, по нашему мнению, является второе направление — создание крепей с регулируемым рабочим сопротивлением и начальным распором.

Для определения пределов регулирования было рассмотрено изменение сопротивления секций крепи в соответствии с горно-геологическими условиями и режимом работы.

На основании исследований зависимости приращения реакций стоек крепи от начального распора (P_0) и продолжительности цикла (t) рабочего сопротивления (P) в общем виде может быть определено из выражения:

$$P = P_0 + \frac{a}{P_0} + bt + c, \quad (1)$$

где a , b , c — постоянные коэффициенты.

Построенные по этому уравнению зависимости сопротивления стоек крепи для различных условий приведены на рис. 1. Графики построены для различных по продолжительности циклов. Продолжительность цикла 2,5 ч принята из расчета работы крепи у верхнего предела ее технической возможности при длине лавы 100 м и более, а 50 ч — при остановах крепи на выходные и праздничные дни.

Анализ графиков (рис. 1) показывает, что повышение начального распора до определенного предела приводит к значительному снижению приращения реакции крепи на смещение кровли, превышение которого практически не имеет существенного значения. Эта величина начального распора может быть принята за верхний предел регулирования в конкретных условиях. Других факторов, требующих увеличения начального распора практически нет. Пределы регулирования начального распора из условий предотвращения чрезмерных расслоений и смещений кровли будут до 250-400 кН на стойку.

Требования к величине начального распора, сформулированные для условий разработки наклонных пластов, применимы к

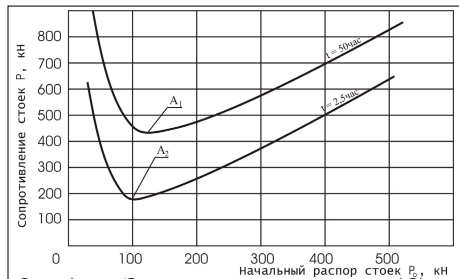


Рис. 1 — Зависимость сопротивления (P) стоек крепи КГУ от начального распора (P_0) при различной продолжительности цикла

крепи для крутых пластов и заключаются в следующем:

- начальный распор должен обеспечивать удержание секциями крепи сразу же после их передвижки самых нижних неустойчивых слоев непосредственной кровли;
- начальный распор должен быть достаточным, чтобы выбрать наиболее податливый участок собственно гидростоек крепи и обеспечить предварительное обжатие системы «почва — крепь — кровля»;
- начальный распор должен быть таким, чтобы наиболее полно использовать номинальное сопротивление крепи, т.е. к концу цикла сопротивление стоек крепи, как правило, должно быть близким номинальному.

Характер кривых (рис. 1) показывает, что величины начального распора, удовлетворяющие первым двум условиям, лежат ниже верхнего предела регулирования. Нижний предел регулирования начального распора должен выбираться из расчета обеспечения удельного давления на боковые породы не более 1 МПа и будет зависеть от конструкции и площади опорных элементов крепи. Но в любом случае он не должен быть ниже начального распора, соответствующего точкам А на кривых изменения рабочего сопротивления.

С учетом тесной, корреляционной связи между рабочим сопротивлением крепи, начальным распором и продолжительностью цикла, пределы регулирования рабочего сопротивления определяются исходя из третьего требования к начальному распору. Поэтому значения рабочих сопротивлений, соответствующих продолжительности цикла 2,5 и 50 ч (рис. 1) следует рассматривать как пределы регулирования в конкретных условиях. Следовательно, рабочее сопротивление механизированной крепи в рассматриваемых условиях необходимо регулировать в пределах 300-600 кН на стойку.

Исследования условия применения крепи КГУ далеко не исчерпывают всего разнообразия условий залегания и разработки тонких и средней мощности крутых пластов в Донбассе.

Однако их результаты, с допустимой долей приближения, можно распространить и на более широкий диапазон условий.

Опыт отработки крутонаклонных и крутых пластов в Центральном районе Донбасса указывает на возможность сочетания на одном пласте мощной основной кровли, сложенной прочными песчаниками и устойчивой хорошо обрушающейся непосредственной кровли. При этом имеется возможность наладить хороший перепуск обрушенных пород с отработанного этажа (подэтажа).

Такие условия являются наиболее благоприятными для работы механизированной крепи, но возможно сочетание мощной основной кровли, сложенной слоями пород различной прочности и устойчивой, зависающей

на больших площадях, непосредственной кровли при отсутствии удовлетворительного перепуска пород.

Графики, изменения рабочего сопротивления в зависимости от начального распора при продолжительности цикла 2,5 и 50 ч, построенные для данных условий, приведены на рис. 2, из которого видно, что пределы регулирования начального распора остались прежними (150-250 кН/м²), а рабочее сопротивление изменилось незначительно (280-620 кН) на стойку, или 170-400 кН/м².

Выводы

По условиям применения на большинстве выемочных участках механизированные крепи должны совершенствоваться в направлении обеспечения:

- принудительного и направленного передвижения секций и всей крепи в целом, заданного положения и формы очистного забоя, кинематической связи с выемочной машиной;
- маневренности крепи по мощности пласта;
- возможности общего и раздельного местного и дистанционного управления гидростойками и домкратами передвижения;
- передвижение секций крепи с остаточным подпором не менее 15 кН/м²;
- перекрытие боковых пород не менее 90 % по кровле и 80 % по почве пласта;
- регулирование рабочего сопротивления в пределах 170-400 кН/м²;
- регулирование начального распора: верхний предел должен быть не ниже 250 кН/м², нижний — из расчета, чтобы удельное давление опорных элементов не превышало 100 кН/м²;
- возможности оперативного изменения предельной высоты крепи, в соответствии с изменениями мощности пласта в пределах 0,75-1,6 м, за счет применения съёмных элементов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Создание, эксплуатация и ремонт горношахтного оборудования для очистных забоев крутых и наклонных угольных пластов / Гребенкин С.С., Булат А.Ф., Ильин А.И., Керкез С.Д., Доронин А.Д., Керкез В.С., Теросипов В.М. — Донецк: Регион, 1999. — 346 с.
2. Технология подземной разработки и процессы горных работ в очистных забоях крутых и крутонаклонных угольных пластов / Гребенкин С.С., Булат А.Ф., Бондаренко В.И., Волошин А.И., Доронин А.Д., Ильин А.И., Керкез С.Д., Касьян Н.Н., Перепелица В.Г., Пашенко В.Л., Сапидский К.Ф., Теросипов В.М., Ширин Л.Н., Ярембаш И.Ф. — Донецк: Регион, 2000. — 503 с.
3. Регламентные требования к механизированным крепям очистных комплексов с модульным принципом построения. Утв. м-вом топлива и энергетики Украины.

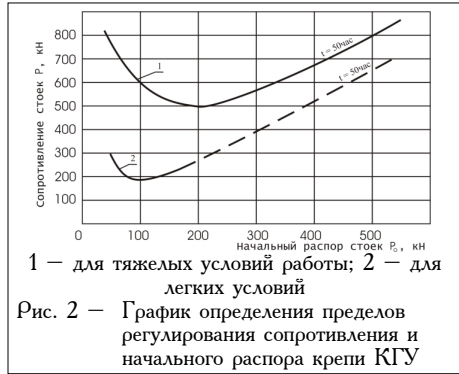


Рис. 2 — График определения пределов регулирования сопротивления и начального распора крепи КГУ

4. Опыт перехода очистными механизированными комплексами геологических нарушений // Уголь. — 1975. — № 5. — С. 29-31.
5. Проведение и эксплуатация горизонтальных горных выработок на шахтах с крутым и наклонным залеганием угольных пластов / Гребенкин С.С., Янко С.В., Булат А.Ф., Бондаренко В.И., Доронин А.Д., Ильин А.И., Керкез С.Д., Касьян Н.Н., Перепелица В.Г., Пивень Ю.А., Стеблин В.В., Теросипов В.М., Ширин Л.Н. — Донецк: Регион, 2001. — 408 с.

УДК 678.4.063; 678.04; 678.049.37; 678.067

Політікова Л.Г., Загорський М.В., Лещенко В.І.,
Чумічева Н.П.

ВИКОРИСТАННЯ МАСЛА ПН-101/1 В ГУМОВИХ СУМІШАХ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ НЕФОРМОВИХ ГТВ

Проведено дослідження високоароматизованого масла українського виробництва марки ПН-101/1 в гумах на основі еластомерів різної хімічної природи. Установлено оптимальні його дозування у складі гумових сумішей для виготовлення ГТВ за неформовою технологією.

USE OF OIL ПН-101/1 IN RUBBER STOCKS FOR MANUFACTURE OF NOT MOULDED RUBBER- ENGINEERING ARTICLES

The examinations of high-aromatic oil of the Ukrainian production of the mark ПН-101/1 in composition of gums are lead on the basis of elastomers of a various chemical nature.

В процесі виготовлення ГТВ часто виникає потреба заміни деяких інгредієнтів в складі гумових сумішей без погіршення властивостей вулканізаців. Аналіз літературних даних свідчить, що на поточний момент існує проблема заміни високоароматичного масла ПН-6ш у зв'язку з відсутністю його виробництва в Україні. За останні роки в Україні були розроблені нові масла марок ПНВ-1 і ПН-101, що дозволило здійснити заміну масла ПН-6ш в гумах, які використовують у шинному виробництві. Попереднє випробування в УНДКПТІ "ДІНТЕМ" масла ПНВ-1 в сумішах для виготовлення ГТВ за неформовою технологією показало незадовільні результати його застосування в гумах на основі еластомерів ароматичної природи. Дослідження масла марки ПН-101/1 у складі сумішей для виготовлення ГТВ не проводили.

З літератури відомо, що вибір пластифікатора для гум обумовлюється типом еластомера, заданими характеристиками вулканізату, експлуатаційними властивостями ГТВ і технологічністю гумових сумішей. Природа еластомеру і пластифікатора впливає на технологічні властивості гумових сумішей і пружньо-міцнісні характеристики вулканізаців. Масла ароматичної природи забезпечують отримання гум з підвищеними міцнісними показниками, а парафіно-нафтонові вуглеводні — з покращеними еластичними властивостями. Масла цієї природи в гумових сумішах виявляють більш пом'якшуючу дію, ніж ароматичні [1].

Обов'язковою умовою, яка визначає можливість практичного використання масел, становить їх сумісність з полімером [2]. Природа полімеру і пластифікатора обумовлюють швидкість зміни властивостей ком-