

Отсюда следует, что кровля в бесстоечном призабойном пространстве над конвейером до прохода комбайна и на участке изгиба конвейера с целью предотвращения вывалообразований должна перекрываться максимально без захода рабочего за конвейер. Неперекрытая часть кровли у забоя не должна превышать 0,3 м. Это возможно при помощи металлических выдвжных верхняков ВВ30, а также при применении анкерных крепей и полимерных смол.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Левкин Н.Б. предотвращение аварий и травматизма в угольных шахтах Украины. - Донецк: Донбасс, 2002. - 392 с.
2. Аносов О.С., Кузьменко Н.С., Кудравец Г.В., Шаповал Н.А., Ф.Н.Воскобоев. Управление горным давлением при разработке угольных пластов: Учебник пособие - Донецк: Донбасс, 1990. - 304 с.
3. Розробити методику кількісної оцінки вивалу гірських порід, утвореного у гірничих виробках і проведення заходів для його запобігання: Звіт про НДР В 110201000 ДонНТУ/ Керівник Ю.Ф.Булгаков. - Донецьк - Донбас, 2002. - 74 с.
4. Николин В.И., Мордасов В.И., Подкопаев С.В. Закономерности развития деформаций генетического возврата - научная основа снижения травматизма/ Под общ. Ред. Николина В.И. - Донецк, - РИА ДонДТУ, - 2001. - 318 с.
5. Овчаренко Б.П. Механизм трещинообразования в кровле угольных пластов. - Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1983. - 172 с.

УДК 622.285-119: 62-231.1

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

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

Викладено результати досліджень та проектно-конструкторських робіт по вдосконаленню гідро-кінематичних систем механізованих кріплень для їх адаптації до складних гірничо-геологічних умов відробки похилих і крутопохилих 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 ограничен-

ной.

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 требует 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 отработке 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 предотвращение 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 бу-

дет 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) рабочее сопротивление (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 остановках 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 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 предваритель-

ное 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.

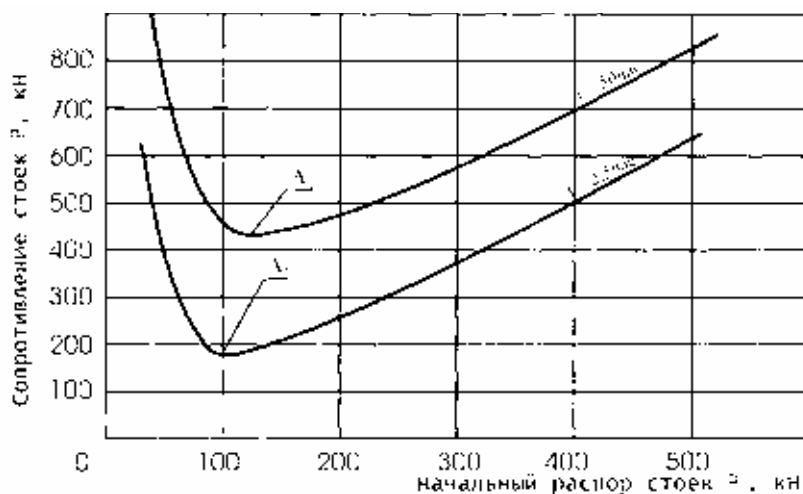
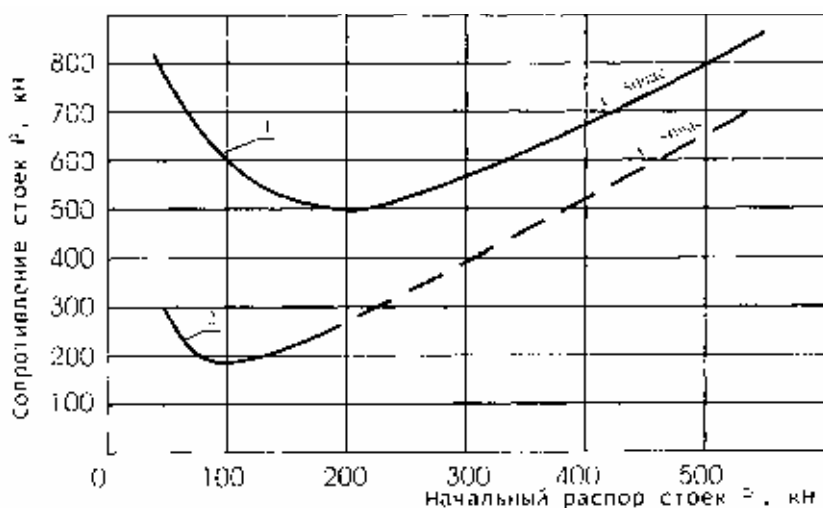


Рис. 1 - Зависимость сопротивления (P) стоек крепи КГУ от начального распора (P_0) при различной продолжительности цикла.



1 - для тяжелых условий работы; 2 - для легких условий.

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

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 50ч, построенные для данных условий, приведены на рис. 2, из которого видно, что пределы регулирования начального распора остались прежними ($150-250\text{кН/м}^2$), а рабочее сопротивление изменилось незначительно ($280-620\text{кН}$) на стойку, или $170-400\text{кН/м}^2$.

ВЫВОДЫ

По условиям применения на большинстве выемочных участков 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 отдельного местного и дистанционного управления гидростойками и домкратами передвижения;

- передвижение секций крепи с остаточным подпором не менее 15кН/м^2 ;

- перекрытие боковых пород не менее 90% по кровле и 80% по почве пласта;

- регулирование рабочего сопротивления в пределах $170-400\text{кН/м}^2$;

- регулирование начального распора: верхний предел должен быть не ниже 250кН/м^2 , нижний - из расчета, чтобы удельное давление опорных элементов не

превышало 100 кН/м^2 ;

- 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. Регламентные требования к механизированным крепям очистных комплексов с модульным принципом построения. Утв. Министерством топлива и энергетики Украины.

2. Опыт перехода очистными механизированными комплексами геологических нарушений // Уголь № 5, 1975. - с.29-31.

УДК 622.742.001.57:621

В.П. Надутый, В.Ф. Ягнюков

АППРОКСИМАЦИЯ ЗАВИСИМОСТИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВАЛКОВОГО ВИБРАЦИОННОГО КЛАССИФИКАТОРА ОТ ЕГО ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ И ПЛОТНОСТИ СЫПУЧЕЙ МАССЫ

На основі результатів експериментальних досліджень виконано апроксимацію залежності продуктивності класифікатора від зазору між валками, їх діаметру та ексцентриситету, а також від щільності сипучої маси.

APPROXIMATION OF DEPENDENCE OF PRODUCTIVITY SHAFT VIBRATION CLASSIFIKATOR FROM ITS GEOMETRICAL PARAMETERS AND DENSITY OF LOOSE WEIGHT

On the basis of results of experimental researches the approximation of dependence of productivity of the qualifier from a backlash between shafts, their diameter and excentrisitet, and also from density of loose weight is executed.

В процессе экспериментальных исследований [1, 2] было установлено влияние геометрических параметров валкового вибрационного классификатора на производительность. Графический анализ этих результатов указывает на характер такого влияния, однако для прогнозирования, количественной оценки и расчета параметров классификатора необходимо определить аналитический характер зависимости от указанных факторов. Выполненное математическое моделирование результатов исследований регрессионными зависимостями [3,4] показало высокую достоверность результатов, поэтому в настоящей работе также принят этот метод и анализируется зависимость производительности от зазора δ между валками классификатора. Исходные данные получены из экспериментальных графиков этой зависимости (рис. 1а), где представлена серия кривых зависимости $Q = f(\delta)$ при изменении угла наклона α и частоты вращения ω . При числе степеней свободы критерия Стьюдента $\nu = 7$ и уровне значимости $\alpha_3 = 0,05$, $t_{кр} = 2,365$. В модель включены факторы и их сочетания, для которых коэффициент надежности больше критического значения или близок к нему. Определяемая аппроксимирующая зависимость имеет вид: