

НАВЕСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ НА КОМБАЙН 4ПП-2М ДЛЯ БУРЕНИЯ ШПУРОВ ПОД АНКЕРНУЮ КРЕПЬ

Розроблене та перевірене в шахтних умовах навісне обладнання на комбайни вибіркової дії для буріння шпурів з метою зведення анкерного кріплення в гірничих виробках.

Л.: 1.

Для поддержания горных выработок в сложных горно-геологических условиях шахт Донбасса в процессе проведения их комбайнами, эффективно применение рамно-анкерной крепи. Опыт применения рамно-анкерных крепей на шахтах Западного Донбасса показал, что установка анкером, как средства обеспечения совместной работы арочной крепи и массива вмещающих пород, должна производиться с максимальным отставанием от забоя не более 2-3 м, то есть параллельно с проходкой до начала расслоения пород. Установка анкером обеспечивает использование вмещающего массива пород как основу постоянных металлоанкерных крепей, снижая их металлоемкость до 30-50% (при сохранении равнопрочности ее по сравнению с традиционными крепями).

Широкое использование этой крепи сдерживается из-за отсутствия сопрягаемых с проходческими комбайнами высокопроизводительных средств механизации процессов бурения и установки анкером с планками, прижимающими раму к горному массиву. Существующие средства механизации ориентированы только на анкерование кровли выработки, малоэффективны при возведении рамно-анкерной крепи, тяжелы, крупногабаритны и плохо сопрягаются с серийными проходческими комбайнами. Остро эта проблема стоит и при проведении выработок, закладываемых в неустойчивых породах прочностью до 60 МПа, где возникает необходимость проводить и опережающее наклонное анкерование у кровли забоя для предупреждения обрушения кровли формируемого забоя.

Создание технологии бурения с использованием малогабаритного, легкого, быстросъемного навесного оборудования для выполнения операций по анкерованию расширит функциональные возможности проходческих комбайнов и позволят более эффективно использовать комбайновый способ проходки выработок.

Выполнены патентные и аналитические исследования, разработка, изготовление, а также исследовательские испытания эксперимен-

тальных навесных устройств для анкерования, подтвердившие возможность получения экономического и социального эффекта от использования его при проведении выработок проходческими комбайнами 4ПП-2М в условиях шахт Западного Донбасса.

На основе известных расчетных зависимостей ИГТМ НАН Украины разработаны конструкции экспериментальных устройств, включающих: двухшпиндельный вращатель с податчиком; направляющую и подвеску, обеспечивающую установку устройства на комбайне и ориентацию его в пространстве.

С целью обеспечения технологии возведения крепи соответствующими средствами бурения шпуров под анкеры ИГТМ НАНУ были разработаны, изготовлены и испытаны на шахтах Западного Донбасса экспериментальные образцы:

- 1) оснастка технологическая для анкерования ОА.
- 2) устройство опережающего анкерования УАК.
- 3) устройство для возведения анкерной крепи УВК.
- 4) устройство навесное для опережающего анкерования УНА.
- 5) устройство навесное для анкерования УНК.

Установка для анкерования УВК, включающая буровую колонку, двигатель и редуктор с цилиндрической передачей и концентрично расположенные шпиндели, один с гнездом для бурового инструмента, а другой для винтового анкера, отличается тем, что, с целью упрощения конструкции, расширения области использования установки и повышения ее эксплуатационных качеств, редуктор имеет четыре шпинделя, установленные двумя параллельными группами, причем расстояние между осями групп шпинделей равно расстоянию между осями устанавливаемых анкеров и все шпиндели кинематически связаны с двигателем посредством одной разветвленной цилиндрической передачи (рис. 1) (а.с. 1810556).

Например, с помощью устройства УНК бурятся четыре парные группы шпуров у каждой устанавливаемой рамы (в зонах замков), в которые устанавливаются по два анкера с крепежной планкой, скрепляющие раму крепи с горным массивом.

Технические данные: диаметр шпура, мм - 42; длина шпура, мм - 2000; прочность пород, МПа, не более - 60; число одновременно работающих шпинделей вращателя, шт. - 2; усилие подачи, Н - 3000; мощность привода, кВт - 1,4; номинальный крутящий момент на каждом шпинделе, Нм - 20; масса, кг - 150; габаритные размеры, мм - 2915x600x820.

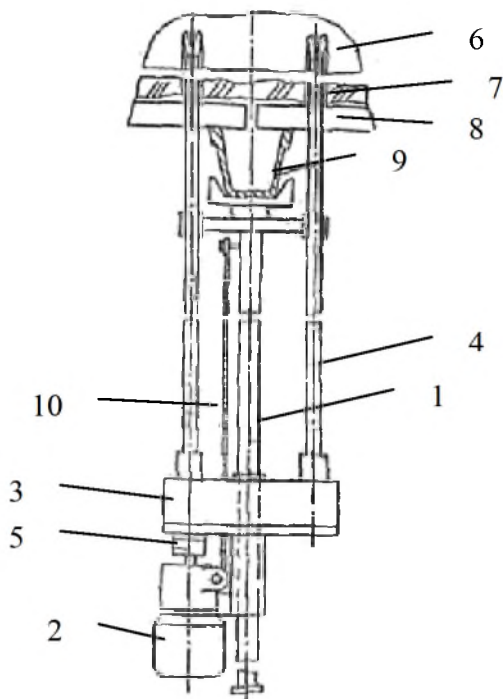


Рисунок 1 – Схема установки УВК:

1 – буровая колонка; 2 – двигатель; 3 – редуктор; 4 – буровые штанги;
 5 – муфта предельного момента; 6 – породный массив; 7 – скважина;
 8 – затяжка; 9 – спецпрофиль; 10 – механизм подачи

Характеристика пород (условия эксперимента):

1) аргиллит, $\sigma_{сж} = 19-25$ МПа; $P_k = 246-311$ МПа; $f = 1,92,5$; абразивность – 4 мг.

2) алевролит, $\sigma_{сж} = 23-30$ МПа; $P_k = 290-375$ МПа; $f = 23-30$; абразивность – 5 мг.

Бурение производили двумя витыми штангами ромбического профиля (диаметр - 36 мм, длина - 2,2 м, жесткость на кручение 232 даНм², частота собственных колебаний 1460 с⁻¹) оснащенными углепородными резцами РУ13М (диаметр 42 мм, передний угол - 0°, площадка притупления – 5 мм²). В процессе бурения при частоте вращения инструмента - 300 мин⁻¹ обеспечивается время движения резца – 0,002 с, время останова резца 0,01 с, период колебания – 0,012 с, количество колебаний за оборот – 16,7 кол.об. (83,5 Гц). Углы закручива-

ния штанги 2-5°. Потеря продольной устойчивости штанги при усилии подачи более 750 даН на одну штангу.

Экспериментальные данные.

Осевое усилие на два инструмента: 170-200 даН (аргиллит); 190-230 даН (алевролит). Скорость бурения двумя инструментами: 60-48,2 см/мин (аргиллит); 50,9-40,1 см/мин (алевролит). Мощность бурения двумя инструментами: 1300-1375 Вт (аргиллит); 1360-1400 Вт (алевролит). Скорость бурения составляла 0,5-0,6 м/мин, что в пересчете на два шпинделя дает производительность 1,0-1,2 м/мин.

Факторами эффективности являются:

1) сокращение в 2 раза времени на бурение одного погонного метра шпура;

2) увеличение производительности труда в 1,8-2 раза.

Разработаны ТЗ и рабочая документация на опытный образец устройства УНК, имеющего показатели: производительность техническая, не менее 120 м/ч; прочность породы – 56 МПа; диаметр резца, не более – 42 мм; масса, не более – 150 кг.

Задачу создания комплекта навесного оборудования для:

1) анкерования при рамно-анкерном креплении;

2) опережающего наклонного анкерования груди забоя (для предотвращения обрушения кровли забоя в процессе проходки);

3) анкерования кровли выработки при анкерном креплении (самостоятельном или в сочетании с другими крепежными элементами: верхняками, сетками, набрызгбетоном и др.);

удалось решить с помощью универсального перенастраиваемого навесного устройства для анкерования пород типа УНК.

Устройство УНК рассматривается как быстросъемное навесное оборудование на серийный проходческий комбайн 4ПП-2М для механизации работ по: параллельному бурению двух шпуров и установке анкеров для закрепления боковин и верхняков рамы (в четырех точках) к боковым породам при возведении рамно-анкерной крепи в неустойчивых породах; бурению шпуров и установке опережающей крепи в слабых породах для предотвращения обрушения кровли забоя во время проведения подготовительной выработки; бурению шпуров и установке анкеров в кровле выработки.

Конструктивные особенности разработанного устройства УНК:

1) двухшпиндельный вращатель;

2) индивидуальный гидропривод каждого вращателя;

3) синхронизация и регулировка частоты вращения шпинделей осуществляется гидравлической схемой;

4) синхронизация частоты вращения шпинделей с величиной минутной подачи осуществляется кинематической схемой;

5) настройка величины усилия подачи двух резцов на забой осуществляется кинематикой с использованием фрикционной муфты (вручную);

6) включение и выключение лебедки податчика осуществляется кулачковой муфтой (вручную);

7) перераспределение мощности между гидромоторами первого и второго шпинделей (в зависимости от нагрузок на первом и втором резцах) осуществляется автоматически гидравлической схемой устройства;

8) ориентация бура в пространстве осуществляется механически с использованием гидрокинематической схемы проходческого комбайна 4ПП-2М (предварительная) и вручную с использованием двух червячных пар подвески (окончательная);

9) узел бура и узел подвески быстроразъемные.

Технологические особенности устройства УНК:

1) с одной рабочей позиции одновременно бурятся два параллельные шпура диаметром 42 мм;

2) можно изменять компоновку для выполнения трех разновидностей анкерования: анкерование кровли выработки; опережающее наклонное анкерование кровли забоя выработки; параллельное анкерование при возведении рамно-анкерной крепи (используются две различные стыковочные базы между буром и подвеской и три базы между подвеской и пристыковочной плитой жестко закрепленной на стреле комбайна).

Производственная технологичность устройства УНК обеспечена конструктивно с учетом одновременного запуска в производство серии из 10...50 изделий.

Монтажная технологичность устройства обеспечена быстроразъемным соединением узлов, транспортировкой в собранном виде (или по узлам) всеми видами транспорта – на поверхности и на тележках – подземным транспортом, монтажом – демонтажем узлов вручную с помощью быстроразъемных соединений.

Эксплуатационная технологичность устройства обеспечена:

1) сопряженностью его с серийным проходческим комбайном 4ПП-2М;

2) регулируемой величиной и усилием подачи, частотой вращения шпинделей;

3) изменяемой компоновкой для использования при механизации процессов трех разновидностей анкерования.

Технический уровень устройства УНК соответствует мировому уровню развития данного вида техники. Состояние разработки:

1. Разработана конструкторская документация опытного образца.

2. Разработан и утвержден объединенный эксплуатационный документ-инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию с инструкцией по монтажу, пуску, регулированию и обкатке изделия на месте его применения (по ГОСТ 2.601-68) – УНК.000ИЭ.

3. Разработана и утверждена программа и методика испытаний опытного образца – УНК.000ПМ.

4. Выполнены подготовительные работы по заводскому изготовлению устройства.

Разработанные навесные устройства на комбайн 4ПП-2М соответствуют прогрессивным тенденциям в создании аналогичной техники и их можно рассматривать как средства, которые могут существенно повысить эффективность технологических процессов анкерования выработок с комбайновыми забоями. Шахтные испытания отдельных образцов показали их высокую работоспособность и надежность.

УДК 622.831

А.М. Кузьменко

МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ ПЛОТНОГО ЗАКЛАДЧНОГО МАССИВА НА КРУТЫХ ПЛАСТАХ ПРИ СУХОЙ ЗАКЛАДКЕ ВЫРАБОТАННОГО ПРОСТРАНСТВА

Викладено результати моделювання механізму одержання закладного масиву підвищеної щільності на крутих пластах за новою технологією розподілу виробленого простору очисного вибою огорожуючими елементами на частини за простяганням та падінням пласта.

Іл.: 1.

На крутих пластах Центрального району Донбасса выбор способа закладки выработанного пространства очистных забоев определяется по максимально-допустимым деформациям земной поверхности, которые изложены в природоохранном руководстве. Решение задач по снижению эффекта геодинамической активности породного массива в сочетании с экологическими проблемами возможно на базе применения сухой закладки выработанного пространства. Она обладает более широким набором положительных качеств технологического характе-