

УДК 622.232.83

РАЗРАБОТКА СПОСОБА ПРОХОДКИ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК И УСТРОЙСТВА ДЛЯ БУРЕНИЯ ОПЕРЕЖАЮЩИХ СКАЖИН

А.Д. Кононов, студент гр. ГЭ-101, V курс

Научные руководители: Л.Е. Маметьев, д.т.н, профессор, А.Ю. Борисов, ст. преп.
Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Большинство шахт в Кузбассе из года в год наращивают объемы добычи. Практически в каждой компании имеется по несколько очистных бригад, работающих в миллионном и выше режимах добычи. Однако следует отметить, что вопрос своевременного воспроизводства очистного фронта до сих пор весьма актуален и объемы вскрытых и подготовленных запасов на основных предприятиях Кузбасса оставляют желать лучшего [1].

Подготовительные забои практически осуществляют детальную доразведку угольных блоков в процессе оконтуривания лав. Работа подготовительных забоев зачастую происходит в недегазированных зонах, опасных по выбросам или горным ударам, местах геологических нарушений разных типов [2].

Проходческие работы относятся к классу опасных и трудоемких с малым уровнем механизации основных операций по сравнению с очистными работами. Поэтому необходимо производить комплекс мероприятий по разгрузке забоя угольного пласта, дегазации, нагнетанию воды и эффективному проветриванию призабойного пространства.

Выбросоопасные пласты отличаются сложностью строения, что вынуждает производить раздельную выемку отдельных пачек или прослоек. Для подобных условий наиболее приемлем комбайн с исполнительным органом, находящимся на стреле. Режущая коронка исполнительного органа при помощи стрелы может перемещаться при разрушении забоя по трем направлениям. Такой исполнительный орган позволяет вести раздельную выемку в сложных горно-геологических условиях с минимальным отставанием от забоя процессов возведения крепи в проходческой выработке.

В выработках с незакругленными углами наблюдается значительная концентрация напряжений. Установлено, что выбросы в подготовительных выработках, как правило, происходят из верхних или нижних углов забоя выработки, а в очистных забоях – из кутков, образованных исполнительными органами комбайнов, т.е. в зоне концентрации напряжений. Поэтому при проведении подготовительных выработок по выбросоопасным пластам необходимо придавать сечению выработки такую форму, которая позволяла бы избежать концентрации напряжений на контуре.

Комбайн с раздельной выемкой угля может иметь (применительно к способам предупреждения выбросов, основанным на бурении скважин) различные конструктивные схемы [3, 4, 5]:

1. Комбайн с навесным буровым станком, от которого используются редуктор и электродвигатель. Буровой станок крепят на кронштейнах поворотной стрелы проходческого комбайна. Направление скважин задается путем поворота рукоятки исполнительного органа комбайна.

2. Комбайн со сменным исполнительным органом (коронка заменяется буровым инструментом). В этом случае поворотная стрела должна иметь телескопическую подачу, а отбойная вращающаяся коронка должна заменяться буровым инструментом. С типом исполнительного органа связана и форма сечения проводимой выработки.

В рамках этих двух направлений произведен обзор и анализ основных технических решений и разработок, существенно расширяющих область применения корончатых стреловидных исполнительных органов проходческих комбайнов избирательного действия.

Авторы работы [3] предлагают несколько схем бурения опережающих скважин сменным буровым инструментом на базе проходческого комбайна 4ПУ (рис.1). Для реализации этих схем необходимо произвести замену отбойной коронки 1 на буровой инструмент. Для этого на забурник 4 комбайна наваривается патрон 2 (буровой замок), через который буровая штанга 3 воспринимает крутящий момент и усилие подачи от привода исполнительного органа. Дополнительно применяется быстросъемная установка, необходимая для добуривания скважин.

При бурении скважин комбайном его стрела устанавливается в горизонтальное положение, а в патрон 2 вставляется штанга 3 с буровой коронкой 1 и забурником 4. Подача штанги 3 на забой осуществляется за счет выдвижения гидроцилиндров рабочего органа. Поскольку ход гидроцилиндров равен 500 мм, а буровая штанга 3 имеет длину 600 мм, то добуривание производится сменной буровой штангой 5 длиной 430 мм (рис.1,а). Затем сменная (быстросъемная) штанга 5 убирается и вставляется обычная штанга 3 (рис.1,б).

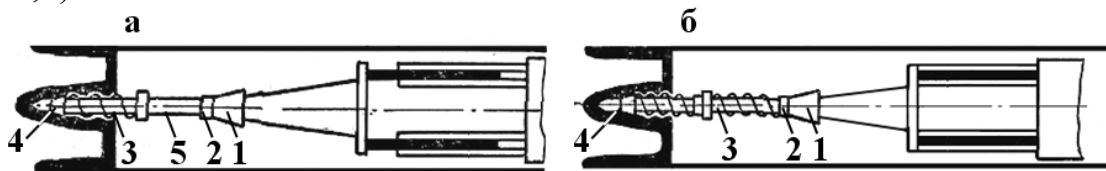


Рис. 1. Схема бурения опережающих скважин сменным буровым инструментом

Авторы утверждают, что создание безопасных условий при проведении выработок комбайнами избирательного действия на пластах, опасных по внезапным выбросам угля и газа, может быть обеспечено за счет применения бурового устройства, предназначенного для образования опережающих скважин, и предохранительного щита.

Параметры совмещения конструкции коронки с буровыми устройствами и инструментом описаны в патентных разработках [6, 7], относящимся к проходческим комбайнам избирательного действия.

В патенте (рис. 2) [6] представлен проходческий комбайн, включающий корпус, ходовой и погрузочный механизмы, стрелу с режущей коронкой и телескопическую бурильную машину. Коронка и телескопическая бурильная машина выполнены в виде объединенного блока, шарнирно закрепленного на стреле. Стрела выполнена П-образной формы и шарнирно закреплена на поворотной опоре с управлением гидродомкратами. Двигатель привода режущей коронки расположен эксцентрично относительно ее оси, а коронка имеет сквозной осевой канал, в котором перемещается штанга телескопической бурильной машины

В изобретении (рис. 3) [7] представлен проходческий комбайн с навесным буром, содержащим корпус, телескопическую рукоять с коронкой, механизмы привода и подачи, погрузочный орган, телескопические механизмы подъема и поворота рукояти, опережающий бур и механизм его крепления к коронке. Для повышения скорости проведения выработки предлагается увеличение длины опережающей скважины путем закрепления на корпусе комбайна направляющих с подхватами для бура и подвижно установленным на них патроном, имеющим каретку и полую штангу квадратного сечения с коническим стаканом.

В изобретениях [8–13] описаны технические решения, относящиеся к дополнительным устройствам к стреловидным исполнительным органам проходческих комбайнов встроено-совмещенного или навесного исполнения, которые включают корпус, ходовой и погрузочный механизмы, стреловидный исполнительный орган с режущей коронкой и бурильным механизмом с опорой, перемещающимся по направляющим, закрепленным на корпусе и стреле (рис. 4) [8].

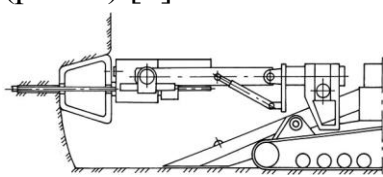


Рис. 2. Коронка со сквозным каналом

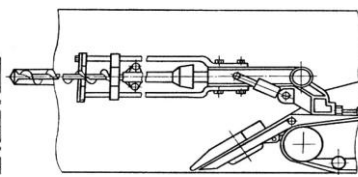


Рис. 3. Комбайн с навесным буром

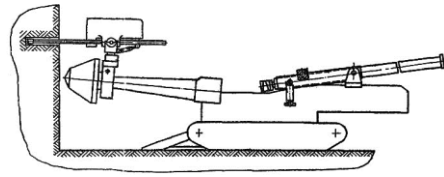


Рис. 4. Комбайн с бурильным механизмом

Недостатками перечисленных конструкций являются многовариантность конструктивных решений, наличие сменных проставок по длине и исполнению, повышенные требования к квалификации обслуживающего персонала и снижение производительности проходки.

Анализ известных технических решений показывает на актуальность и целесообразность дальнейших разработок конструкций радиальных коронок с максимальной степенью адаптации как к поперечно-поворотным процессам разрушения, так и к возможности реализации режима осевого бурения многофункциональных технологических скважин сменным секционным шнеко-

буровым инструментом в широком спектре направлений, диаметров и длин скважин [14].

Так как большинство современных проходческих комбайнов избирательного действия отечественного и зарубежного производства со стреловидными исполнительными органами и радиальными коронками оснащены гидродомкратами осевой телескопической раздвижности, то они при минимальных конструктивных доработках могут выполнять функции бурошнековых машин для проходки опережающих скважин.

Список литературы:

1. Хорешок, А.А. Перспективы применения дискового инструмента для коронок проходческих комбайнов / А.А. Хорешок, Л.Е. Маметьев, В.В. Кузнецов, А.Ю. Борисов // Вестн. Кузбасского гос. тех. унив. – 2010. – № 1. – С. 52–54.
2. Нестеров, В.И. Исполнительный орган проходческого комбайна для совмещения процессов разрушения забоя с дроблением негабаритов и погрузкой горной массы / В.И. Нестеров, Л.Е. Маметьев, А.А. Хорешок, А.Ю. Борисов // Вестн. Кузбасского гос. тех. унив. – 2012. – № 3. – С. 112–117.
3. Евсеев, В.С. Применение проходческих комбайнов на шахтах / В.С. Евсеев, Г.Н. Архипов, Е.С. Розанцев. – М.: Недра, 1981. – 183 с.
4. Хорешок, А.А. Устройства реализации буровых операций стреловидными исполнительными органами проходческих комбайнов / А. А. Хорешок, Л.Е. Маметьев, А. Ю. Борисов // Природные и интеллектуальные ресурсы Сибири. Сибресурс 2010 : материалы XIII Междунар. науч.-практ. конф., Кемерово, 28–29 окт. 2010 г. / ГУ КузГТУ. – Кемерово, 2010. – Т. 1. – С. 167–170.
5. Хорешок, А.А. Результаты патентных исследований по совершенствованию устройств для механизации буровых и погрузочных операций проходческими комбайнами / А.А. Хорешок, Л.Е. Маметьев, А.Ю. Борисов, А.В. Мормель // Перспектива развития Прокопьевско-Киселевского угольного района как составная часть комплексного инновационного плана моногородов: сб. тр. III Междунар. науч.-практ. конф., 30 марта 2011 г. – Прокопьевск : Изд-во филиала ГУ КузГТУ в г. Прокопьевске, 2011. – С. 290–293.
6. Патент РФ. № 2126888, МПК⁶ E 21 D 9/08, опубл. 27.02.1999.
7. А.с. СССР № 1229336, МПК⁷ E 21 D 9/10, опубл. 07.05.1986. Бюл. № 17.
8. А.с. СССР № 757702, М.Кл³ E 21 C 27/24, опубл. 23.08.1980. Бюл. № 31.
9. А.с. СССР № 601412, М.Кл² E 21 C 27/24, опубл. 05.04.1978. Бюл. № 13.
10. А.с. СССР № 591585, М.Кл² E 21 C 27/24, опубл. 05.02.1978. Бюл. № 5.
11. А.с. СССР № 505799, М.Кл² E 21 C 11/02, опубл. 05.03.1976. Бюл. № 9.
12. А.с. СССР № 470611, М.Кл E 21 C 11/02, опубл. 15.05.1975. Бюл. № 18.
13. А.с. СССР № 362913, М.Кл E 21 C 11/02, опубл. 20.12.1972. Бюл. № 3.
14. Маметьев, Л.Е. Обоснование и разработка способов горизонтального бурения и оборудования бурошнековых машин: Автореф. дис...докт. техн. наук. – Кемерово, 1992. – 33с.