УДК 622.232

**Основные отличительные особенности проходческих комбайнов нового поколения**

**Горбатов П.А., д.т.н., профессор; Лысенко Н. М., к.т.н., доцент;**

**Лысенко М.Н., магистрант**

*(Донецкий национальный технический университет, г. Донецк, Украина)*

С позиции оригинальности структурно-компоновочных решений и конструктивного построения основных силовых подсистем проходческих комбайнов нового поколения (КПЛ, КПД, КПУ, КПА, КСП22, КСП32, КСП42) следует отметить следующие отличительные особенности [1-4].

1. В качестве исполнительных органов (ИО), наряду с известными продольно-осевыми фрезерными органами, более широко используются поперечно-осевые фрезерные органы, выполненные на основе двух корпусов в виде коронок, симметрично расположенных на выходном валу редуктора. Основные преимущества поперечно-осевых фрезерных ИО состоят в следующем:

− при доминировании горизонтальных перемещений (боковых резов) в процессе разрушения забоя данные ИО обеспечивают формирование более равномерных усилий на резцах, что обусловливает снижение динамической нагруженности элементов силовых подсистем и повышение устойчивости всей машины [2]. Это обстоятельство позволяет более интенсивно расширять область применения комбайнов (прежде всего, с позиции увеличения верхнего предела прочности разрушаемой горной породы) при повышении уровня их энерговооруженности;

− эти ИО обеспечивают более эффективную выгрузку разрушенной горной массы на питатель.

Вместе с тем, применение поперечно-осевых фрезерных ИО несколько усложняет распространенную кинематическую схему редуктора (на выходном валу появляется коническая зубчатая передача) и поэтому, по желанию заказчика, в силу тех или иных причин, проходческие комбайны нового поколения (НП) могут оснащаться также и продольно-осевыми фрезерными ИО.

2. В ряде комбайнов НП серии КП (КПЛ, КПД, КПУ), разработанных ГП «Донгипроуглемаш», заложена возможность использования в подсистеме привода ИО нескольких типов приводных двигателей с различной номинальной мощностью и разными синхронными частотами вращения.

Это позволяет осуществлять разрушение горного массива с рациональными режимными параметрами при широком спектре физико-механических свойств вмещающих пород, и за счет этого в конечном итоге реализовать более высокие темпы проведения выработок. Такой подход позволяет отказаться от использования двухскоростных редукторов с возможностью оперативного переключения скоростей резания, характеризующихся более низкой надежностью и более высокой трудоемкостью изготовления по сравнению с широко применяемыми односкоростными редукторами.

3. Практически во всех комбайнах НП структурно-компоновочное построение подсистем перемещения выполнено на основе гидромеханических кинематических цепей. В данном случае при использовании объемных гидропередач «насос-гидромоторы» с достаточно высокими значениями гидравлических передаточных чисел в сочетании с цилиндрическими и планетарными зубчатыми передачами обеспечивается высокая надежность, компактность и удобство эксплуатации рассматриваемых подсистем.

Для указанных решений подсистем перемещения характерны следующие достоинства: электродвигатели выносятся в безопасную (с позиции попадания влаги) зону; современные гидромоторы при эксплуатации в обводненных выработках работают достаточно надежно; упрощается конструкция и повышается компактность редукторов; реализация необходимых значений рабочей и маневровой скоростей перемещения обеспечивается путем изменения подачи насосной установки комбайна; с помощью предохранительных клапанов достаточно просто решается задача защиты подсистем от перегрузок; гидросхема комбайна позволяет достаточно просто обеспечить индивидуальное управление подсистемами перемещения, что дает возможность оперативно осуществлять растормаживание, перемещения вперед-назад и вправо-влево.

4. В комбайнах НП для повышения жесткости подсистем подвески и перемещения ИО, позволяющей уменьшить динамические отклонения рабочих инструментов относительно их номинальных траекторий, раму стрелы выполняют не в виде вилки (типа камертон), а в виде замкнутого жесткого четырехугольника.

Для уменьшения указанных отклонений в рассматриваемой силовой подсистеме некоторых комбайнов НП (КПЛ, КПД, КПУ) имеется также два пояса гидрозажимов, выполненных на основе гидропатронов. Указанные пояса обеспечивают выборку увеличивающихся в результате износа зазоров в подвижном сопряжении между корпусными узлами подсистемы привода ИО и рамой стрелы и фиксацию взаимного расположения указанных узлов при разрушении горных пород.

5. Подшипниковые опоры поворотной турели в ряде проходческих комбайнов НП разнесены и соответственно располагаются над (верхняя опора) и под (нижняя опора) конвейером. Такое конструктивное исполнение является перспективным, поскольку характеризуется по сравнению с традиционными компоновочными решениями данного узла (сближенные опоры, располагающиеся либо над, либо под конвейером) существенно большей опорной базой, что обеспечивает повышение жесткости и прочности элементов подвижного соединения «поворотная турель – основная рама корпусной подсистемы»

6. В комбайнах НП стреловидного типа в качестве рабочего погрузочного органа получили распространение погрузочные звезды, которые по сравнению с традиционными нагребающими лапами характеризуются более простым конструктивным исполнением и обладают большей производительностью (особенно при погрузке обводненной горной массы).

Каждая погрузочная звезда имеет, как правило, индивидуальный гидромеханический привод от гидромотора. Применение гидромеханического привода в составе подсистем погрузки по сравнению с электромеханическим приводом обосновано в основном такими же преимуществами, как и использование его в подсистемах перемещения (см. пункт 3).

В некоторых конструкциях комбайнов НП функции погрузки и транспортирования отделенной горной массы совмещены в кольцевом скребковом конвейере с замкнутыми в одной плоскости цепями, оснащенными консольно расположенными скребками. Достоинством таких решений является уменьшение габаритных размеров погрузочного устройства и комбайна в целом, а также упрощение его конструкции и, как следствие, возможность проведения выработок высотой менее 2 м .

7. Разработанный ГП «Донгипроуглемаш» проходческо-анкеровальный комплекс КПА представляет собой совершенно новую машину, подобных которой не создавалось ранее в странах СНГ. Отличительными особенностями базовой машины комплекса проходческого комбайна КПА являются: наличие двух спаренных оригинальных шнековых исполнительных органов, обеспечивающих разрушение горного массива по всей ширине выработки за два прохода; высокая энерговооруженность привода исполнительных органов; совмещение операций по разрушению забоя и возведению анкерной крепи; возможность одновременной установки четырех анкеров в кровлю и двух – в бока выработки; наличие предохранительного подхвата для поддержания кровли в зоне работы исполнительного органа; наличие распорного устройства в кровлю выработки, обеспечивающего повышение устойчивости и снижение вибрации комбайна.

Следует отметить, что для ряда комбайнов НП (КПД, КПУ) также предусмотрена возможность оснащения бурильными установками и крепемонтажным устройством для возведения анкерной крепи. Такая технология крепления, решающая задачу совмещения операций по разрушению забоя и возведению крепи, как показывает опыт работы ведущих угледобывающих стран мира, способна обеспечить темпы проходки до 600-800 м/мес.

8. Практически все комбайны НП имеют систему высоконапорного внешнего орошения, которая по экспериментальным данным обеспечивает в 12-15 раз снижение концентрации пыли в проходческом забое за счет обволакивания водо-воздушной смесью зоны работы исполнительного органа.

9. Базовые исполнения комбайнов НП предусматривают возможность оперативного оснащения комбайнов навесным и прицепным оборудованием в различной комплектации, обеспечивающим комплексное решение всех операций проходческого цикла.

10. Аппаратура управления характеризуется значительно более расширенными функциями с возможностью их мониторинга, обеспечивает дистанционное управление комбайнами, в т.ч. беспроводное по радиоканалу, и включает в себя средства контроля технического состояния и диагностики ответственных узлов.

Наряду с вышеуказанными отличительными особенностями структурно-компоновочных решений основных силовых подсистем проходческих комбайнов НП следует отметить повышение конкурентоспособности их основных характеристик.

Перечень ссылок

1. Косарев В.В., Мизин В.А. Новая проходческая техника Донгипроуглемаша для решения задач своевременной и качественной подготовки фронта горных работ // Сб. научных трудов ГП «Донгипроуглемаш». –Донецк: Астро, 2008. –с. 405-418.

2. Горные машины для подземной добычи угля / П.А. Горбатов, Г.В. Петрушкин, Н.М. Лысенко, С.В. Павленко, В.В. Косарев. –Донецк: ДонНТУ, 2006. -669с.

3. Украинская техника для угольных шахт: Каталог / В.В. Косарев, Н.И. Стадник и др.; Под общ. ред. В.В. Косарева. –Донецк: Астро, 2008. -321с.

4. Анализ и классификация существующих конструкций систем подвески и перемещения стреловидных исполнительных органов проходческих комбайнов / В.А. Мизин, В.С. Пальчик, С.В. Филипенко, В.И. Косарева // Сб. научных трудов ГП «Донгипроуглемаш». –Донецк: Астро, 2008. –с. 419-430.