

## **АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ ПРИВОДОВ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ ОРГАНОВ ПРОХОДЧЕСКИХ КОМБАЙНОВ**

**А.С. Краснопольская**, студ.,  
**В.А. Тарасенко**, канд. техн. наук, доц.  
Донецкий национальный технический университет

Основным направлением механизации горнопроходческих работ в угольной промышленности является дальнейшее развитие комбайнового способа проходки и более широкое применение комплексов горнопроходческого оборудования. Применение проходческих комбайнов позволяет повысить производительность работ в 2-2.5 раза, снизить стоимость проведения подготовительных выработок, а также обеспечить высокие темпы их проведения. При подземном способе добычи угля главная роль принадлежит очистным и проходческим работам. Поэтому все усилия инженеров, ученых и конструкторов направлены на создание и совершенствование, в первую очередь, очистного и проходческого оборудования.

Принципиальные конструктивные решения отечественных комбайнов являются прогрессивными, что подтверждается опытом их эксплуатации, как в нашей стране, так и за рубежом. Тем не менее, возрастающий объем проведения выработок комбайновым способом предъявляет новые, еще более повышенные требования, как к конструкциям комбайнов, так и к техническим показателям их работы.

Из известных конструкций проходческих комбайнов, в данное время, получили широкое распространение комбайны избирательного действия с исполнительным органом на поворотной стреле (КПД, П110, КСП32, 1ГПКС и т.д.). Такие комбайны позволяют осуществлять обработку забоя выработок разнообразных форм и сечений, а также делать осуществлять отдельную выемку угля и породы.

Рассмотрим конструктивные особенности привода исполнительного органа проходческого комбайна КПД. Стреловидный телескопический исполнительный орган (ИО) с поперечной осью вращения, обеспечивает эффективное разрушение горного массива с сохранением устойчивого положения комбайна и уменьшения переборов породы при проведении выработок малых сечений. В конструкции предусмотрена возможность установки трех типов электродвигателей привода исполнительного органа – с номинальной мощностью 110 и 132 кВт ( $n = 1500$  об/мин) и двигателем мощностью 75 кВт ( $n = 1000$

об/мин), что позволяет получить две скорости резания (для слабых пород и для более крепких абразивных пород) и обеспечить выбор наиболее экономически эффективного режима резания пород различной прочности.

Последовательное включение с задержкой по времени двух двигателей в приводе исполнительного органа облегчает запуск комбайна, снижает пусковые токи обеспечивает возможность работы в выработке длиной до 1400 м без переустановки трансформаторной подстанции. Использование в исполнительном органе гидрозажимов компенсирует износ направляющих при телескопировании, что позволяет за счет увеличения жесткости конструкции снизить уровень вибрации и повысить производительность.

Конструктивные особенности привода исполнительного органа проходческого комбайна П110 заключаются в следующем: двухскоростной редуктор исполнительного органа позволяет изменять скорость вращения коронок и выбирать наиболее производительные режимы в зависимости от крепости разрушаемых пород. Переход на малую скорость при разрушении крепких пород уменьшает динамические нагрузки, снижает пылевыделение, увеличивает стойкость резцов. На малых скоростях вращения возможна работа от одного двигателя.

В комбайне увеличена жесткость стрелы исполнительного органа за счет замыкания контура направляющих телескопического выдвижения и применена режущая коронка новой конструкции.

Особенностью конструкции комбайна КСП32 является наличие системы орошения в исполнительном органе с подачей воды под резцы и системой пылеотсоса, расположенной над редуктором ИО, наличие средств дистанционного и программного (автоматического) управления и авторегулятора нагрузки на ИО.

К особенностям конструкции комбайнов типа КСП32 относятся:

- фрезерные ИО выполнены на основе корпуса в виде продольно-осевых коронок, имеющих форму полусферы и оснащенных резцовым рабочим инструментом;
- подсистемы привода ИО - однодвигательные, с одной скоростью резания;
- подсистемы подвески и перемещения ИО - с верхним расположением опор для поворотной турели; регулирование скорости подачи ИО отсутствует.

Коническая коронка комбайна КСП32, закрепленная на конусном выходном конце вала стрелы с помощью шпонки и забурника, выполнена в виде полый параболоидной отливки с приваренными унифицированными кулаками. Съемная ступица коронки фиксируется в пазу ее корпуса с помощью квадратного фланца. Коронка оснащается резцами И-90 или И-90МБ. Унифицированные кулаки допускают два варианта крепления резцов: болтовое и безболтовое. Болтовое крепление осуществляется стопорами через резьбовые гнезда, безболтовое – фиксаторами и полиуретановыми амортизаторами, собранными внутри кулака в специальном гнезде. Для извлечения резцов из кулаков при безболтовом креплении нажимают на хвостовик резца специальным ключом через боковые отверстия в кулаках.

Стрела исполнительного органа комбайна является промежуточным звеном между отбойной коронкой и редуктором и состоит из литого корпуса и вала, опирающегося на два сферических роликотоподшипника и один упорный подшипник. Редуктор исполнительного органа состоит из корпуса, крышки, проставки и четырех пар цилиндрических прямозубых шестерен. Выходные валы редуктора с валом стрелы и валом электродвигателя соединяются через зубчатые муфты. Наружные боковые стенки редуктора имеют продольные пазы типа «ласточкин хвост» для осуществления подвижного соединения редуктора в сборе с балками рамы исполнительного органа.

Применение на исполнительном органе проходческого комбайна 1ГПКС системы подачи воды в зону разрушения в сочетании с внешним орошением двумя гидрореактивными пылеподавателями значительно снижает уровень запыленности и обеспечивает защиту от фрикционного искрения, что улучшает условия труда и повышает безопасность на рабочем месте оператора. Резцовая коронка представляет собой литой конический барабан с приваренными к его поверхности кулаками для крепления резцов типа РКС1 или РКС2.

Поворотная рама ИО представляет собой сборную П-образную конструкцию, состоящую из двух продольных балок и литого поперечного основания. В верхней части поворотной рамы крепятся кронштейны гидроцилиндров телескопического перемещения ИО. Редуктор привода ИО состоит из корпуса и четырех пар цилиндрических прямозубых шестерен.

В таблице приведены основные параметры привода исполнительных органов проходческих комбайнов.

Таблица – Параметры привода ИО проходческих комбайнов

Проходческий комбайн	П110	КПД	КСП32	1ГКПС
Частота вращения ИО $n$ , об/мин.	36/65	15	35	54,5/62,7
Передаточное отношение, $U$	28,4/63,9	21,3/26,4	42	23,5/27
Максимальный диаметр ИО, мм	900	900	1100	800
Максимальная абразивность разрушаемых пород, мг	15	15	15	15
Размах стрелы исполнительного органа, мм, – ширина – высота (от уровня почвы) – ниже уровня почвы	7000 5200 315	4050 4700 170	6700 4700 330	4050 4700 200
Предел прочности разрушаемых пород, МПа, до	100	110	100	70
Телескопичность стрелы, мм	555	600	500	500
Номинальная мощность электродвигателя исполнительного органа, кВт	110	110, 132 (75)	120	75

Таким образом, анализируя конструктивные особенности приводов исполнительных органов проходческих комбайнов, можно сделать вывод, что одним из вариантов конструкций, обеспечивающих две скорости вращения являются комбайны П110 и 1ГКПС. Это является весьма целесообразным при разрушении породных массивов с различной крепостью или при отдельной обработке забоя с выемкой породы и угля. Обеспечение помимо двух скоростей еще и оперативного переключения между ними является важной конструкторской задачей, что может быть рекомендовано для усовершенствования конструкции привода исполнительного органа одного из этих комбайнов.

#### Список источников

1. Гірничі машини для підземного видобування вугілля: Навч. посіб. для вузів / П.А. Горбатов, Г.В. Петрушкін, М.М. Лисенко, С.В. Павленко, В.В. Косарев; Під заг. ред. П.А. Горбатова. – 2-ге вид. Перероб. і доп. – Донецьк: Норд Комп'ютер, 2006 – 669с.: іл..
2. Топорков А.А. Машинист горных выемочных машин – М.: Недра, – 1991. – 334 с.