

Рутковский А. Ю.
к.т.н., доцент,
Рутковский Ю. А.
к.т.н., профессор,
Скрыга В. А.
студент

Донбасский государственный технический институт, г. Алчевск, ЛНР

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ПРОХОДЧЕСКОГО КОМБАЙНА ИЗБИРАТЕЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ

Рост темпов добычи запасов угля, подготовленных к выемке на шахтах России, сдерживается из-за недостаточного объема проведения подготовительных выработок, хотя уровень комбайновой проходки в России достиг 80 %. Наибольшее распространение получили проходческие комбайны избирательного действия со стреловидным исполнительным органом, достоинствами которых являются: возможность обеспечения селективной выемки; концентрация мощности и усилия подачи в одной точке, а не по всей площади забоя, что дает возможность разрушать более крепкие породы; относительно невысокая стоимость по сравнению с комбайнами бурового типа; мобильность и возможность проведения выработок различных форм и сечений. На российских горных предприятиях используется около 340 проходческих комбайнов легкого и среднего классов (1-го и 2-го типоразмера) [1]: комбайны производства Копейского машзавода ГПКС и КП21 (54 %), комбайны украинского производства КСП32, П110 и КПД (25 %), а также комбайны производства ведущих западных фирм Alpine, Dosko, IBS, Eickhoff, JOY (21 %). Среднемесячные темпы проведения выработок комбайнами российского производства составляют в среднем 94,3 м/мес, а зарубежного производства — 100 м/мес. На некоторых шахтах среднемесячное подвигание при использовании комбайнов российского производства достигало 167 м/мес, а при использовании зарубежных комбайнов — 285 м/мес. Низкие среднемесячные темпы проведения выработок объясняются влиянием сложных горно-геологических условий (большой объем крепких присекаемых пород), а также вызваны неудовлетворительной организацией труда и обслуживания оборудования.

Для наращивания объемов угледобычи подземным способом необходимо существенно увеличить темпы проходки до 300–1000 м/мес [2, 3]. Поэтому вопрос совершенствования проходческих комбайнов с целью повышения их производительности является актуальным.

С целью увеличения технической производительности проходческого комбайна избирательного действия предлагается применить два стреловидных исполнительных органа на базе одного гусеничного механизма перемещения.

Общий вид проходческого комбайна с двумя исполнительными органами приведен на рисунке 1. Комбайн состоит из следующих составных частей: погрузочного устройства 1; двух исполнительных органов 2, оснащенных режцовыми коронками; рамы комбайна 3; скребкового конвейера 4; гусеничного механизма перемещения 5; гидросистемы 6; электрооборудования 7. Оснащение комбайна двумя исполнительными органами вместо одного позволяет практически вдвое повысить производительность комбайна, а также увеличить сечение проводимой выработки. Скребок конвейера располагается в центральной части корпуса комбайна между исполнительными органами, при этом создаются условия беспрепятственного прохождения крупнокусковой горной массы вдоль става конвейера.

Конструкции исполнительных органов аналогичны конструкциям органов серийно выпускаемых комбайнов, оснащенных одной стрелой. Приведенный на рисунке 1 общий вид комбайна с двойным исполнительным органом был разработан на основе конструкции серийно выпускаемого комбайна КСП35, при этом следует отметить, что длина комбайна остается неизменной и соответствует длине КСП35, а размеры ширины погрузочного устройства, рамы и гусеничного механизма перемещения у комбайна новой конструкции должны быть увеличены на величину расстояния, равного ширине одного исполнительного органа и зазора между органами.

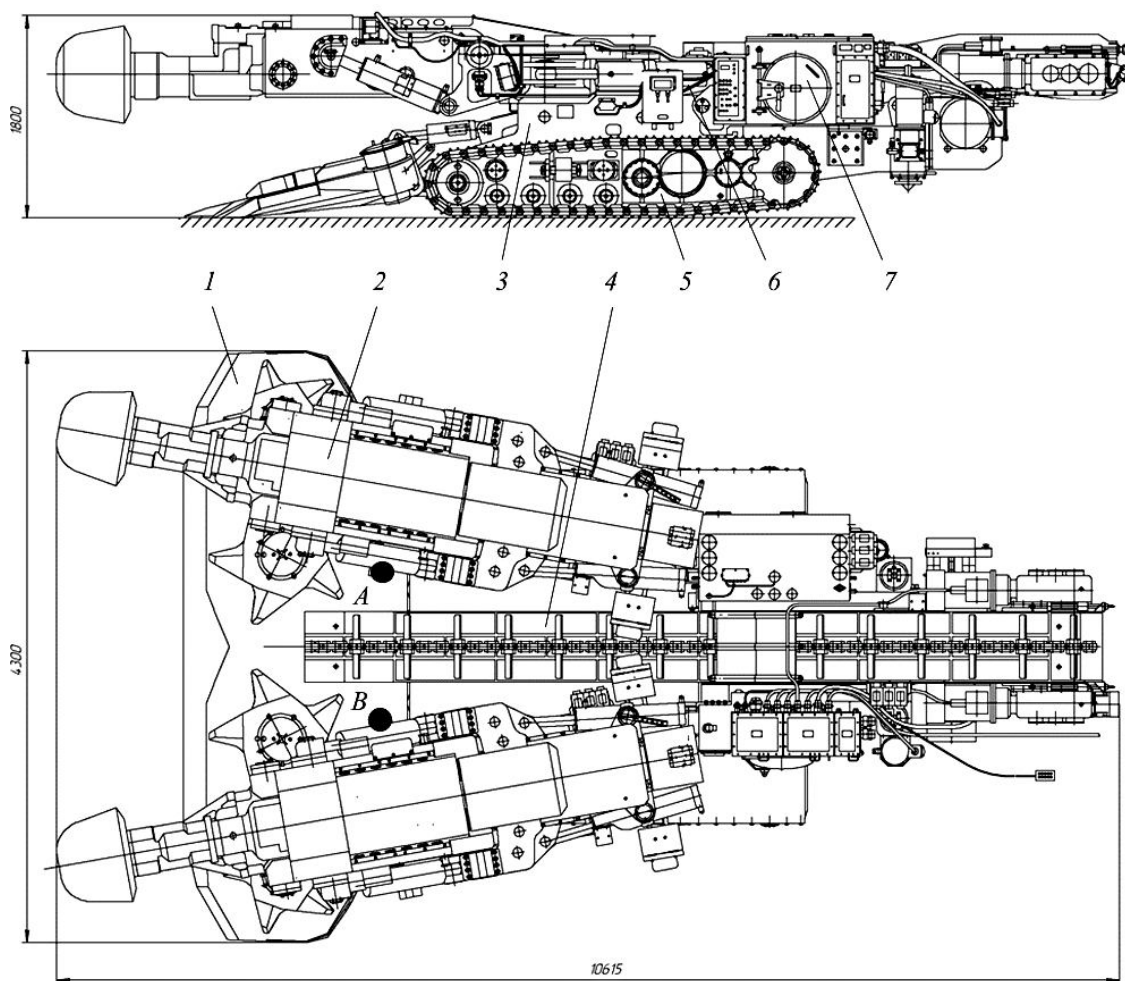


Рисунок 1 — Общий вид проходческого комбайна с двумя исполнительными органами

Внимания заслуживает схема вождения исполнительных органов при обработке забоя. Необходимо предусматривать такие траектории перемещения коронок по забю, при которых не будет происходить взаимного столкновения исполнительных органов между собой. Кроме того, для исключения возможных столкновений необходимо в системе автоматизации комбайна предусмотреть функционирование датчиков измерения расстояния между точками на внутренних поверхностях исполнительных органов. Например, датчики измерения расстояний могут быть установлены в точках А и В (рис. 1). При уменьшении допустимого расстояния между исполнительными органами система автоматики должна блокировать возможность дальнейшего поворота исполнительных органов в горизонтальной плоскости.

В случае использования на комбайне продольно-осевых коронок направления их вращения должны быть взаимно противоположными для повышения боковой устойчивости комбайна. В этом случае происходит взаимная компенсация реакций, действующих на коронки в процессе вращательного разрушения забоя.

В конструкции комбайна следует применять узлы и детали серийно изготавливаемых комбайнов избирательного действия со стреловидным исполнительным органом, которые хорошо зарекомендовали себя в процессе длительной эксплуатации. Это позволит повысить не только надежность работы комбайна, но и уровень унификации и взаимозаменяемости деталей и узлов.

Предлагаемый комбайн с двумя исполнительными органами несомненно найдет свою область применения в горной промышленности. Он будет эффективным при осуществлении скоростных проходок магистральных выработок. Окончательный вывод о преимуществах и недостатках данной конструкции комбайна с двумя исполнительными органами может быть сделан после его изготовления и проведения испытаний в реальных условиях эксплуатации.

Список литературы

1. Афанасьев, В. Я. Уголь России: состояние и перспективы : монография / В. Я. Афанасьев, Ю. Н. Линник, В. Ю. Линник. — М. : ИНФРА-М, 2014. — 271 с.
2. Малахов, Ю. В. Обоснование параметров многофункциональной механизированной шагающей крепи : дис. ... канд. техн. наук : 05.05.06 / Малахов Юрий Валентинович ; Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева. — Кемерово, 2022. — 170 с.
3. Перспективы развития проходческих комбайнов [Электронный ресурс] / А. К. Семенченко, Д. А. Семенченко, Н. В. Хиценко, О. Е. Шабаяев. — Режим доступа: <http://stroit.ru/stati/perspektivy-razvitiya-prohodcheskih-kombaynov/?ysclid=18sprh3gf788619510>.