

УДК 622.232.83.054.54

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ ПОВОРОТНЫХ РЕЗЦОВ К ТРЕХГРАННОЙ ПРИЗМЕ НА КОРОНКЕ ГОРНОГО КОМБАЙНА

Амосов А.А., студент гр. АГс-181, V курс

Научные руководители: Маметьев Л.Е., д.т.н, профессор, профессор каф. ГМиК;

Борисов А.Ю., к.т.н., доцент, доцент каф. ГМиК

Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

При проведении горных выработок одним из главных объектов механизации является проходческий комбайн избирательного действия [1–6]. В связи с этим при совершенствовании исполнительного органа проходческого комбайна следует уделять внимание как на расстановку, так и закрепление на нем горного породоразрушающего инструмента, представляющего резцы [7] или диски [8]. Это позволяет реализовать принцип разрушения горного массива крупным сколом. К тому же на выбор горного инструмента могут оказать влияние научные исследования и их результаты в области напряженно-деформированного состояния их конструкции и узлов крепления [9–12]. Условия, а также структура разрушаемого горного массива определяют типоразмерный ряд горного инструмента, его геометрические особенности, параметры разрушения, а также тип горного комбайна и его энерговооруженность, исходя из множества особенностей в процессе эксплуатации, влияющие комплексно на показатели в процессе разрушения. К тому же в процессе проектирования проходческих комбайнов, ставится задача по использованию горных инструментов в конструкции исполнительных органов, формирующих снижение энергетических и стоимостных затрат при реализации разнообразных процессов разрушения забоя. С учетом этого следует разрабатывать определенные требования, позволяющие совершенствовать конструкцию узлов крепления горного инструмента по отношению к исполнительным органам горных комбайнов, что расширит область их использования. В процессе подготовки выемочного участка для отработки угольного пласта длинным забоем, обширное использование приходится на проходческие комбайны избирательного действия, включающие резцовые инструменты нереверсивного действия. Данное обстоятельство может снижать область использования и ухудшать условия эксплуатации, а также погрузочную способность в зонах прибортовых проходческих выработок.

Так, например, научные исследования, проведенные сотрудниками кафедры ГМиК КузГТУ, позволили обосновать перспективу в использовании на исполнительных органах горных комбайнов дисковых инструментов [8]. К тому же, широкий диапазон в процессе эксплуатации горного инструмента на исполнительных органах, требует выяснения его функциональных возмож-

ностей и действительный эффект при использовании определенных дисковых инструментов различной конструкции.

Первоначально проектирование исполнительного органа требует увязать между собой параметров: конструктивных, кинематических и силовых. К примеру, принимается к сведению увязка между конструктивными особенностями элементов закрепления дисковых инструментов, параметрами разрушения забоя, включая его физико-механические свойства. При этом конструкция самих дисковых инструментов и узлов их крепления определяет эффективность монтажно-демонтажных работ. К тому же, конструктивная особенность узлов закрепления дисковых инструментов может отражать в себе повышение стоимости, а также сложность, а это, в свою очередь, может являться недостатком, влияющим на эффективную эксплуатацию исполнительного органа.

Рассмотренные выше предпосылки позволили разработать техническое решение сотрудниками кафедры ГМиК КузГТУ, которое содержит в себе конструкцию исполнительного органа горной машины, а также трехгранные призмы с реверсивным породоразрушающим инструментом, позволяющие проводить горные выработки с $f \leq 4 \div 6$ [13].

Исполнительный орган (рис. 1) состоит из следующих конструктивных элементов: стрелы 1, коронки 2, на которой жестко закреплены трехгранные призмы 3, включающие узлы закрепления реверсивных породоразрушающих инструментов 4, а также крышку 5. При этом реверсивный инструмент 4 выполнен в виде поворотного двухлезвийного резца. Конструкция призмы 3 содержит на оси 6 три таких резца 4, установленных между собой с шагом t_y . Внутреннее пространство призмы 3 позволяет резцам 4 поворачиваться на угол фиксированный. К тому же трехгранная крышка 5 имеет толщину b , по отношению к которой резцы 4 имеют конструктивный вылет L_p (рис. 2).

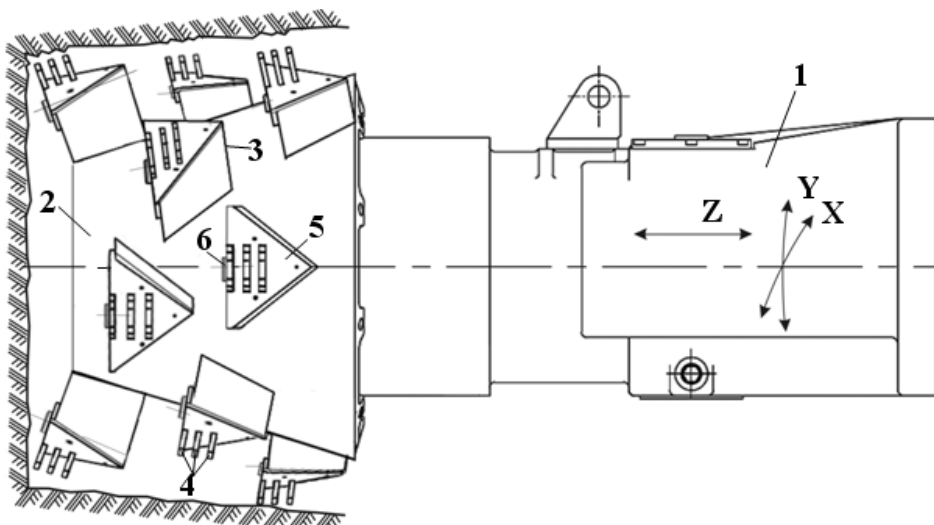


Рис. 1. Конструкция исполнительного органа с трехгранными призмами и реверсивными режущими инструментами

Специфика работы технического решения выполняется поэтапно.

Первый этап основан на проведении действий по монтажу с трехгранными призмами, включающих закрепление трех реверсивных двухлезвийных поворотных резцов. Выполнение работы устройства связано со вторым этапом, на базе которого осуществляется механизация, включающая разрушение забойного массива и последующие операции погрузки разрушенной горной массы на стол питателя горного комбайна. Особенность третьего этапа заключается в осуществлении работ по ремонту и восстановлению, здесь проводятся операции по демонтажу базовых конструктивных элементов, к примеру, работа ведется с узлами закрепления реверсивных двухлезвийных поворотных резцов.

В процессе эксплуатации исполнительный орган 1 воздействует на горную выработку, перемещаясь по трем направлениям (рис. 1): поперечное - X, вертикальное - Y, продольное - Z. К тому же коронка 2 имеет возможность осуществлять реверсивное вращение.

К примеру, когда коронка 2 вращается по часовой стрелке, придерживаясь направления k (рис. 2), тогда каждый из реверсивных двухлезвийных резцов 4 изменяют свое положение в обратную сторону, прижимаясь своими режущими гранями 7 к боковым поперечным граням 9, которые располагаются в пространстве по отношению к сквозному П-образному пазу 10. Для каждого резца 4 при установке характерны: вылет державки L_d и угол установки γ , тем самым формируется стружка, имеющая среднюю толщину h_{cp} и зазор условный Δ .

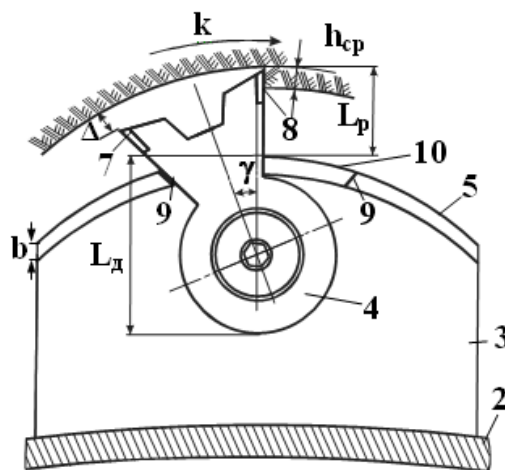


Рис. 2. Специфика работы реверсивных двухлезвийных поворотных резцов

В итоге, рассмотренное техническое решение позволит снизить консоль и моменты на изгиб на режущих инструментах, расположенных перед гранью забойной, а также увеличить внутреннее полезное пространство трехгранной призмы, снизить габариты и стоимость по отношению к узлам крепления для разрушения угольных и углепородных забойных массивов с $f \leq 4 \div 6$.

Список литературы:

1. Проходческие комбайны со стреловидным исполнительным органом. Часть 1. Опыт производства и развития : монография / А.А. Хорешок, Л.Е. Маметьев, А.М. Цехин, Б.Л. Герике, Г.Д. Буялич, А.Б. Ефременков, А.Ю. Борисов; Юргинский технологический институт, Кузбасский государственный технический университет. – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2015. – 213 с.
2. Проходческие комбайны со стреловидным исполнительным органом. Часть 2. Эксплуатация и диагностика : монография / А.А. Хорешок, Л.Е. Маметьев, А.М. Цехин, Б.Л. Герике, Г.Д. Буялич, А.Б. Ефременков, А.Ю. Борисов; Юргинский технологический институт, Кузбасский государственный технический университет. – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2015. – 281 с.
3. Проходческие комбайны со стреловидным исполнительным органом. Часть 3. Выбор и обоснование рабочих параметров двухкорончатых реверсивных исполнительных органов : монография / А.А. Хорешок, Л.Е. Маметьев, А.М. Цехин и др. ; Кузбасский государственный технический университет, Юргинский технологический институт. – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2016. – 136 с.
4. Проходческий комбайн : пат. 2494253 РФ на изобретение: МПК E 21 C 2722, E 21 C 35/24, (2006.01) / Антонов Ю.А. Горощенко Н.О., Буялич Г.Д. ; патентообладатель Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева» (КузГТУ). – № 2012113667 ; заявл. 06.04.2012 ; опубл. 27.09.2013, Бюл. № 27.
5. Проходческий комбайн : пат. 119391 РФ на полезную модель: МПК E 21 D 9/00 (2006.01) / Антонов Ю.А. Горощенко Н.О., Буялич Г.Д. ; патентообладатель Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева» (КузГТУ). – № 2012113660 ; заявл. 06.04.2012 ; опубл. 20.08.2012, Бюл. № 23.
6. Совершенствование гидросистемы проходческого комбайна / Ю.А. Антонов, В.А. Ковалев, В.И. Нестеров, Г.Д. Буялич // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2012. – № 4. – С. 11–13.
7. Горные машины и оборудование подземных горных работ. Режущий инструмент горных машин : учеб. пособие / А. А. Хорешок, Л. Е. Маметьев, А. М. Цехин, А. Ю. Борисов ; КузГТУ. – Кемерово, 2012. – 288 с.
8. Дисковый инструмент проходческих комбайнов избирательного действия: монография / А.А. Хорешок, Л.Е. Маметьев, А.М. Цехин, А.Б. Ефременков, А.Ю. Борисов; Новгородский гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород: НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2022. – 162 с.
9. Khoreshok A.A., Mametyev L.E., Borisov A.Yu., Vorobyev A.V. Influence of the rigid connection between discs in the tetrahedral prisms on equivalent stresses when cutting work faces // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2016. V. 127. p. 012039.

10. Маметьев, Л.Е. Разработка устройства пылеподавления для реверсивных коронок проходческих комбайнов / Л.Е. Маметьев, А.А. Хорешок, А.М. Цехин, А.Ю. Борисов // Вестник Кузбасского государственного технического университета – 2014. – № 3. – С. 17–21.

11. Хорешок, А.А. Адаптация узлов крепления дискового инструмента исполнительных органов проходческих комбайнов к монтажу и демонтажу / А.А. Хорешок, Л.Е. Маметьев, А.М. Цехин, А.Ю. Борисов // Горное оборудование и электромеханика. – 2014. – № 7. – С. 3–8.

12. Khoreshok A., Mametyev L., Borisov A., Vorobiev A. Stress-deformed state knots fastening of a disk tool on the crowns of roadheaders. Mining 2014. Taishan academic forum - project on mine disaster prevention and control. Chinese coal in the XXI century: Mining, green and safety. - Qingdao, China, October 17-20, 2014. Atlantis press, Amsterdam-Paris-Beijing, 2014. P. 177-183.

13. Исполнительный орган выемочно-проходческой горной машины : пат. 152701 РФ на полезную модель: МПК Е 21 С 25/18, Е 21 С 27/24 (2006.01) / Маметьев Л.Е, Хорешок А.А., Борисов А.Ю. ; патентообладатель Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. профессион. образования «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева» (КузГТУ). – № 2014144633/03 ; заявл. 05.11.2014 ; опубл. 10.06.2015, Бюл. № 16.