

УДК 622.232.83.054.52

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ УЗЛОВ КРЕПЛЕНИЯ ДИСКОВОГО ИНСТРУМЕНТА К ГОРНЫМ КОМБАЙНАМ

Никитин М.С., студент гр. ГЭс-141, III курс

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

В 2016 году добыча угля в России составила 383,8 млн.т. (+8,94% за период), а в Кузбассе добыча составила – 227,4 млн. т. (+5,4% за период) [1, 2].

Из угледобывающих регионов самым мощным поставщиком угля является Кузнецкий бассейн – здесь производится более половины (59%) всего добываемого угля в стране и 75% углей коксующихся марок. За январь-сентябрь 2016 г. в России проведено 277,7 км горных выработок (на 14 км выше прошлогоднего уровня), в том числе вскрывающих и подготавливающих выработок – 214,7 км (на 6,4 км больше, чем годом ранее). При этом уровень комбайновой проходки составляет 92% общего объема проведения выработок [3].

На шахтах АО «СУЭК-Кузбасс» объем проходки варьируется от 60 до 86 км в год [4]. Анализ парка комбайнов в объединениях Кузбасса показывает, что техническая политика этих угольных компаний ориентирована на широкое применение проходческого комбайна КП21 [5–8].

Многочисленные отечественные и зарубежные исследования и опыт применения дискового инструмента (рис. 1) на исполнительных органах очистных и проходческих комбайнов показывает, что он является перспективным и в ряде случаев применения конкурентно способным резцовому инструменту. В исследованиях, проведенных учеными кафедры горных машин и комплексов КузГТУ им. Т.Ф. Горбачева доказана возможность и перспективность использования дискового инструмента на исполнительных органах очистных и проходческих комбайнов, а также бурильных установках [4, 9–17].

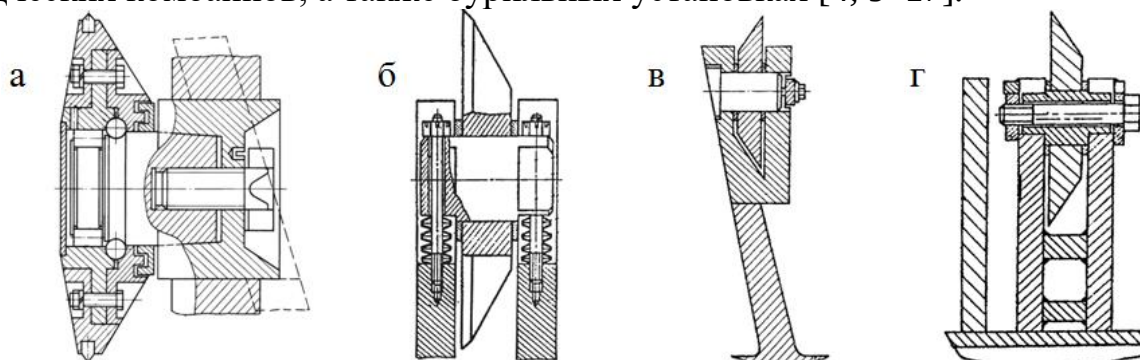


Рис. 1. Конструкции узлов крепления дисковых инструментов:
а – патент РФ 2239059; б – а.с. 1456558; в – а.с. 1555481; г – а.с. 1280119

Нужно отметить особую роль узла крепления дискового инструмента на исполнительном органе горного комбайна, так как от его конструктивных

особенностей зависит эффективность разрушения горного массива, надежность крепления дискового инструмента и напряженно-деформированное состояние всей конструкции [4]. В известных конструкциях исполнительных органов очистных и проходческих комбайнов нашли применение двухопорные и одноопорные консольные узлы крепления дискового инструмента на жестко закрепленных опорных осях, при этом внутри опор могут быть демпфирующие элементы (рис. 1).

К недостаткам конструкций двухопорных узлов крепления на коронках стреловидных проходческих комбайнов можно отнести вероятность заштыбровки межопорных пространств узлов крепления дискового инструмента продуктами разрушения с последующим его заклиниванием, реализация процесса погрузки только при одностороннем (нереверсивном) направлении вращения коронки, а также трудоемкость монтажа и демонтажа узлов крепления дискового инструмента. При этом анализ современного уровня развития горнопроходческой техники показывает, что в известных научных исследованиях и конструкторских разработках отсутствует информация о совмещении процессов разрушения, дробления негабаритов и погрузки разрушенной горной массы с реализацией реверсивных режимов работы коронок на исполнительных органах проходческих комбайнов избирательного действия с дисковым инструментом [4]. В связи с этим на кафедре горных машин и комплексов КузГТУ им. Т.Ф. Горбачева проведены патентные исследования: по компоновкам стреловидных исполнительных органов с радиальными коронками (рис. 2) и по использованию дискового инструмента на рабочих органах горных и строительных машин (рис. 3).

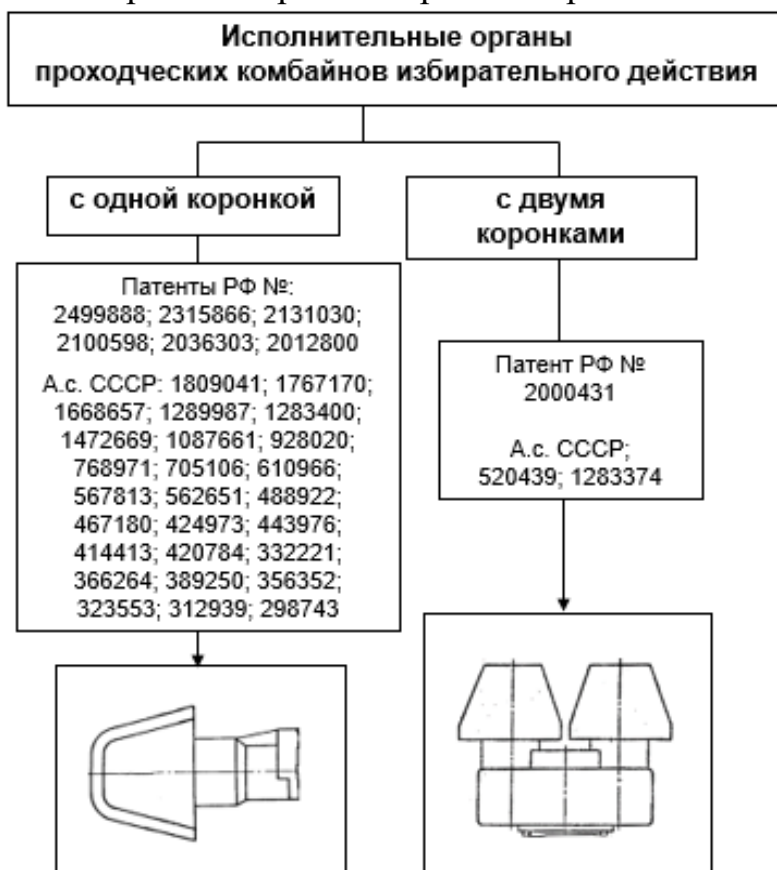


Рис. 2. Компоновка исполнительных органов с радиальными коронками



Рис. 3. Использование дискового инструмента на рабочих органах горных и строительных машин

В результате разработан комплект устройств с узлами консольного крепления дискового инструмента к многогранным призмам для стреловидных исполнительных органов проходческих комбайнов в виде технических решений по патентам РФ №: 2455486, 128898, 134586, 136086, 138704, 141339, 146845, 149617, 152701, 160664. Предлагаемая конструкция двухкорончатого стреловидного исполнительного органа с дисковым инструментом на трехгранных призмах по патенту РФ № 2455486 может быть рекомендована к широкому конструктивному спектру отечественных и зарубежных проходческих комбайнов избирательного действия с целью повышения эффективности проведения горных выработок путем совмещения процессов разрушения забоя, дробления негабаритов и погрузки продуктов разрушения по всей ширине выработки. В качестве примера на рис. 4. представлены конструкции узлов крепления дискового инструмента к трехгранным призмам [4].

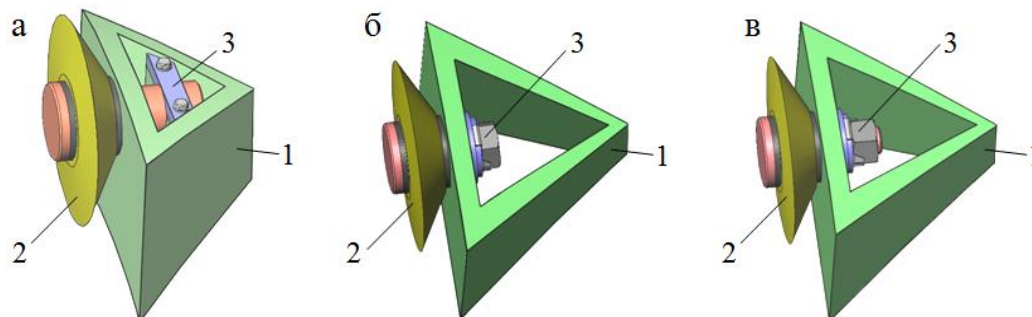


Рис. 4. Закрепление дискового инструмента к трехгранным призмам:
а) планкой-замком; б) крепежным винтом; в) гайкой;
1 – призма; 2 – дисковый инструмент; 3 – узел крепления

Целесообразно использовать вариант консольного закрепления диско-

вого инструмента к забойным граням трехгранных призм, установленных на реверсивных коронках. Так как освобождается внутреннее пространство самой призмы, наиболее защищенное от продуктов разрушения, в котором можно разместить гидроразводку системы орошения для подачи пылеподавляющей жидкости в зону разрушения забойного массива дисковыми инструментами в межкорончатом пространстве исполнительного органа.

В целом обобщенный анализ известных исследований процесса разрушения горных пород и углей дисковыми инструментами показывает, что его влияние на режимы нагружения исполнительных органов различных горных машин носит неоднозначный характер, затрудняющий разработку универсальной модели напряженно-деформированного состояния отдельных узлов и деталей. Это ограничивает возможности применимости известных методик расчета и проектирования проходческих комбайнов избирательного действия с дисковым инструментом на исполнительных органах.

Перспективным и важным направлением в исследованиях представляется разработка конструкции модульных блоков с узлами консольного крепления дискового инструмента на многогранных призмах корпусов рабочих органах проходческих комбайнов с целью снижения заштыбовки и повышения эффективности процесса монтажно-демонтажных операций при замене дисковых инструментов в призабойном пространстве.

Список литературы:

1. Министерство энергетики Российской Федерации.
URL: <http://minenergo.gov.ru/activity/statistic> (дата обращения: 26.03.2017).
2. ТАСС информационное агентство. URL: <http://tass.ru/tek/3935523> (дата обращения: 26.03.2017).
3. Таразанов, И.Г. Итоги работы угольной промышленности России за январь-сентябрь 2016 года / И.Г. Таразанов // Уголь. – 2016. – № 12. – С. 64–80.
4. Борисов, А.Ю. Разработка двухкорончатых стреловидных исполнительных органов проходческих комбайнов с дисковым инструментом : автореф. дис. ...канд. техн. наук / А.Ю. Борисов. – Кемерово, 2016. – 22с.
5. Маметьев, Л.Е. Тенденции формирования парка проходческих комбайнов на шахтах Кузбасса / Л.Е. Маметьев, А.М. Цехин, А.Ю. Борисов // Вестник КузГТУ. – 2013. – № 2. – С. 14–16.
6. Хорешок, А.А. 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.
7. Хорешок, А.А. 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

ный технический университет. – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2015. – 281 с.

8. Хорешок, А.А. 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, Б.Л. Герике, Г.Д. Буялич, А.Б. Ефременков, А.Ю. Борисов; Кузбасский государственный технический университет, Юргинский технологический институт. – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2016. – 136 с.

9. Хорешок, А.А. Перспективы применения дискового инструмента для коронок проходческих комбайнов / А.А. Хорешок, Л.Е. Маметьев, В.В. Кузнецов, А.Ю. Борисов // Вестник КузГТУ. – 2010. – № 1. – С. 52–54.

10. Герике, Б.Л. Исследование режимов работы исполнительных органов очистных комбайнов с дисковым скалывающим инструментом : автореф. дис. ...канд. техн. наук / Б.Л. Герике. – Кемерово, 1977. – 24 с.

11. 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. профессиона. образования «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева» (КузГТУ). – № 2014144633/03 ; заявл. 05.11.2014 ; опубл. 10.06.2015, Бюл. № 16. – 3 с.

12. Расширитель скважин обратного хода : пат. 160664 РФ на полезную модель: МПК Е 21 В 7/28, Е 21 D 3/00 (2006.01) / Цехин А.М., Маметьев Л.Е., Хорешок А.А., Борисов А.Ю. ; патентообладатель Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. профессиона. образования «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева» (КузГТУ). – № 2015135343/03 ; заявл. 20.08.2015 ; опубл. 27.03.2016, Бюл. № 9. – 2 с.

13. Маметьев, Л.Е. Разработка исполнительных органов и инструмента для стреловых проходческих комбайнов и бурошнековых машин / Л.Е. Маметьев // Вестник КузГТУ. – 2015. – №5. – С. 56–63.

14. Khoreshok A, Mametyev L, Borisov A, Vorobiev A. Stress-deformed state knots fastening of a disk tool on the crowns of roadheaders // 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.

15. Khoreshok A.A., Mametyev L.E., Borisov A.Yu., Vorobyev A.V. The distribution of stresses and strains in the mating elements disk tools working bodies of roadheaders // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2015. V. 91. p. 012084.

16. Khoreshok A.A., Mametev L.E., Borisov A.Yu., Vorobev A.V. Finite element models of disk tools with attachment points on triangular prisms // Applied Mechanics and Materials. 2015. V. 770. p. 429–433.

17. Khoreshok A.A., Mametev L.E., Borisov A.Yu., Vorobev A.V. Stress state of disk tool attachment points on tetrahedral prisms between axial bits // Applied Mechanics and Materials. 2015. V. 770. p. 434–438.