

УДК 622.232.83.054.52

СОВМЕЩЕНИЕ УЗЛА КРЕПЛЕНИЯ ТРЕХГРАННОЙ КРЫШКИ С ОСЬЮ ВРАЩЕНИЯ ДИСКОВОГО ИНСТРУМЕНТА

Зубарев Д.Н., студент гр. ГЭС-171, III 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

В настоящее время актуальными являются исследования по изучению вопроса использования дискового инструмента взамен режцового [1] на исполнительных органах проходческих комбайнов [2–4] с целью расширения области их действия. Особое внимание уделяется конструкции узла крепления дискового инструмента [5–13] с учетом монтажно-демонтажных операций и его напряженно-деформированному состоянию [14–19]. При этом узел крепления дискового инструмента является составной частью модульного блока с базой в виде трехгранной призмы, закрепленной на поверхности корпуса рабочего органа проходческого комбайна.

В процессе эксплуатации проходческого комбайна для защиты узла крепления дискового инструмента во внутреннем пространстве трехгранной призмы от попадания частиц разрушенного угля и породы, требуются особый способ и устройство, повышающие эффективность монтажно-демонтажных операций. Для решения этого вопроса учеными кафедры горных машин и комплексов КузГТУ подготовлено техническое решение.

Данное техническое решение (рис. 1) [5] включает модульный блок, состоящий из трехгранной призмы 1, которая закреплена на коронке 2, трехгранной крышки 3, на наружной поверхности которой имеются камеры-канавки 4. Также крышка 3 с одной стороны содержит опорную перегородку 5 с полукруглым вырезом, который опирается на цапфу-втулку 6, а с другой стороны располагается крепежная стойка 7, опирающаяся на часть поверхности корпуса коронки 2. Со стороны внутренней поверхности забойной грани трехгранной призмы 1 закреплена жестко цапфа-втулка 6, консольная часть которой размещается в отверстии 8 с выходом в сторону внешнего пространства. На внешней поверхности цапфы-втулки 6 расположен дисковый инструмент 9, имеющий возможность вращения, а также две дистанционных торцевых шайбы 10. За счет упорного буртика оси 11 осуществляется фиксация в осевом направлении дискового инструмента 9. При этом внутри цапфы-втулки 6 размещается ось 11. Кроме этого на наружной цилиндрической поверхности оси 11 имеется шпонка-фиксатор 12, подвижно контактирующая вдоль оси с внутренней поверхностью цапфы-втулки 6. При этом ось 11 имеет сквозное резьбовое отверстие для размещения крепежного винта 13, осна-

щенного цилиндрической головкой с шестигранным углублением под ключ. Винт 13 имеет хвостовик 14 цилиндрической формы, входящий в сквозное отверстие 15 крепежной стойки 7, что обеспечивает фиксацию крышки 3 со стороны внутреннего пространства трехгранной призмы 1. С целью предотвращения от осевого смещения по шпоночному соединению, ось 11 оснащена консольным участком с внешней резьбой, выходящим во внутреннее пространство трехгранной призмы 1, что позволяет разместить круглую шлицевую гайку 16 со стопорной многолапчатой шайбой 17.

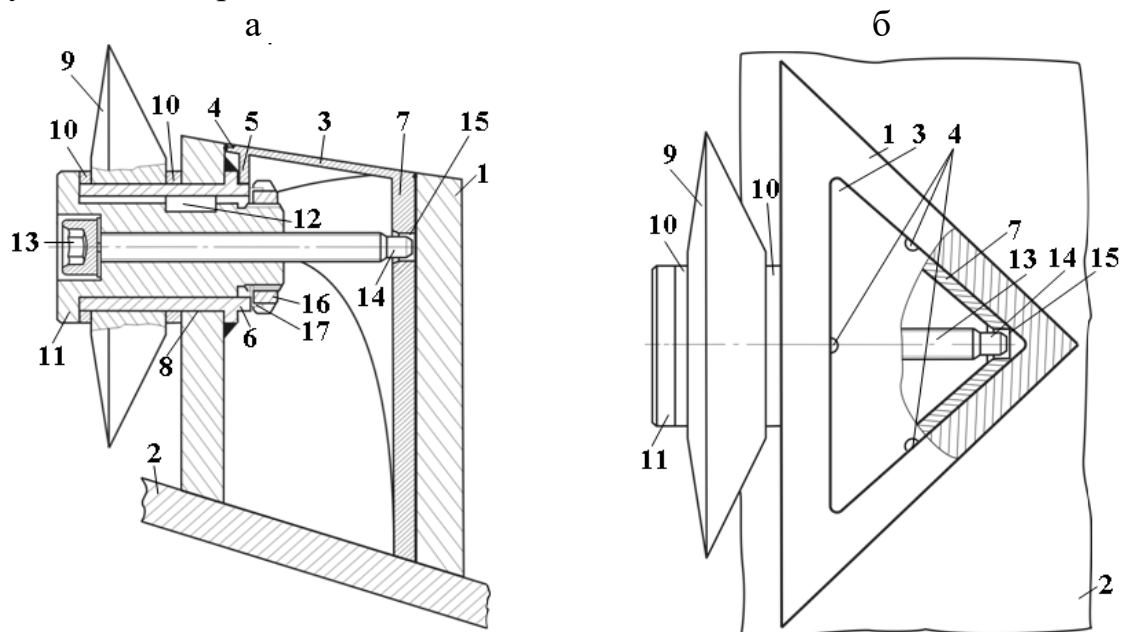


Рис. 1. Конструкция узла совмещенного крепления дискового инструмента и крышки к трехгранной призме: а – внутренне пространство; б – вид сверху

Процесс монтажа конструкции осуществляется следующим образом.

Со стороны внутреннего пространства трехгранной призмы 1 в сквозном цилиндрическом отверстии 8 размещают и жестко крепят на поверхности грани цапфы-втулки 6 с консольным выходом во внешнее пространство. Далее на наружной поверхности цапфы-втулки 6 размещают первую шайбу 10, следом дисковый инструмент 9, затем другую шайбу 10. После чего продвигают ось 11 со шпонкой-фиксатором 12 во внутреннем пространстве цапфы-втулки 6, имеющей шпоночный паз. Далее продвижение заканчивается за счет плотного контакта поверхностей цапфы-втулки 6 и шайбы 10 с поверхностью упорного буртика оси 11. Для предотвращения смещения вдоль оси по шпоночному соединению, крепится круглая шлицевая гайка 16 на консольном резьбовом участке оси 11 и фиксируется при помощи стопорной многолапчатой шайбы 17. При этом осуществляется зажатие стопорной многолапчатой шайбы 17 между поверхностями круглой шлицевой гайки 16 и цапфы-втулки 6. Затем крышку 3 опускают во внутреннее пространство трехгранной призмы 1 с последующей ее фиксацией при помощи крепежного винта 13 путем завинчивания до входа хвостовика 14 цилиндрической формы в сквозное отверстие

15 крепежной стойки 7. Процесс демонтажа конструкции осуществляется в обратном порядке.

Таким образом, представленное выше техническое решение обеспечивает:

- совмещенное крепление дискового инструмента и трехгранной крышки в модульном блоке;

- защиту узла крепления дискового инструмента во внутреннем пространстве трехгранной призмы от попадания частиц разрушенного угля и породы.

Следует отметить и недостаток конструкции, заключающийся в том, что часть внутреннего пространства трехгранной призмы перекрыто крепежным винтом, обеспечивающим фиксацию трехгранной крышки. Целесообразно освободить внутреннее пространство для размещения вспомогательных конструктивных элементов, упрощения конструкции крепления крышки в модульном блоке и повышения эффективности монтажа и демонтажа.

Список литературы:

1. 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.

2. 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.

3. 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.

4. 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.

5. Устройство для защиты внутреннего пространства трехгранной призмы от продуктов разрушения : пат. 134586 РФ на полезную модель: МПК Е 21 С 27/00 (2006.01) / Маметьев Л.Е., Хорешок А.А., Борисов А.Ю., Цехин А.М. ; патентообладатель Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. профессион. образования «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева» (КузГТУ). – № 2013127350/03 ; заявл. 14.06.2013 ; опубл. 20.11.2013, Бюл. № 32.

6. Узел крепления дискового инструмента на рабочем органе горного комбайна : пат. 141339 РФ на полезную модель: МПК Е 21 С 27/00 (2006.01) / Маметьев Л.Е., Борисов А.Ю. ; патентообладатель Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. профессион. образования «Кузбас. гос. техн. ун-т

им. Т. Ф. Горбачева» (КузГТУ). – № 2014103560/03 ; заявл. 03.02.2014 ; опубл. 27.05.2014, Бюл. № 15.

7. 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.

8. Дисковый инструмент проходческого комбайна: пат. 146845 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., Воробьев А.В. ; патентообладатель Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. профессион. образования «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева» (КузГТУ). – № 2014109201/03 ; заявл. 11.03.2014 ; опубл. 20.10.2014, Бюл. № 29.

9. 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.

10. Маметьев, Л.Е. Улучшение процессов монтажа и демонтажа узлов крепления дискового инструмента на коронках проходческих комбайнов / Л.Е. Маметьев, А.Ю. Борисов // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2014. – № 4. – С. 23–26.

11. Хорешок, А.А. Совершенствование конструкции продольно-осевых коронок проходческого комбайна избирательного действия / А.А. Хорешок, Л.Е. Маметьев, А.Ю. Борисов, С.Г. Мухортиков // Горное оборудование и электромеханика. – 2010. – № 5. – С. 2–6.

12. 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.

13. Маметьев, Л.Е. Направление повышения зарубежной способности исполнительных органов проходческих комбайнов с аксиальными коронками / Л.Е. Маметьев, А.А. Хорешок, А.Ю. Борисов // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2014. – № 5. – С. 21–24.

14. Борисов, А.Ю. Напряжения в сопрягаемых элементах дисковых инструментов при разрушении проходческих забоев / А.Ю. Борисов, Л.Е. Маметьев // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2015. – № 4. – С. 26–35.

15. 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. pp. 177–183.

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. T. 770. C. 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. T. 770. C. 434–438.

18. 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.

19. 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.