УДК 622.232.83.054.52

ИННОВАЦИИ В РАЗРАБОТКЕ ЭЛЕМЕНТОВ КРЕПЛЕНИЯ ДИСКОВ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ГЕОТЕХНОЛОГИИ ДОБЫЧИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Маметьев Л.Е. – д.т.н, проф., Борисов А.Ю. – к.т.н, доц.
Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
Россия, г. Кемерово

Одним из главных показателей, который характеризует эффективную работу выемочно-проходческих горных машин, является расход рабочего инструмента, который влияет на себестоимость очистных и проходческих работ, а также производительность горной машины, так как для замены изношенного рабочего инструмента следует останавливать машину, что снижает коэффициент ее готовности.

Поэтому низкая прочность и износостойкость рабочего инструмента в процессе отработки угольных пластов с крепкими включениями определяет недостатки: значительный износ и расход рабочего инструмента; возрастающая динамика работы; снижение эффективности работы горной машины с учетом проходки выработок по пластам с большим количеством крепких включений, а также значительной абразивностью.

Тем самым предложен альтернативный вариант, позволяющий повысить производительность и расширить область действия выемочно-проходческих и буровых машин по породам с более высокой крепостью. Что является актуальным научным направлением по специальности “геотехнология, горные машины”.

Данное направление включает в себя работу по: анализу технической литературы; обоснованию, разработке и совершенствованию конструкций элементов крепления дисков; патентным исследованиям с последующим патентованием [1, 2].

При этом коллективный труд [3], включающий в себя свойства горных пород и углей, позволяет формировать информационный массив данных для проведения расчетов с целью определения нагрузок на диске и элементах его крепления, что существенно влияет на последующее обоснование и выбор конструктивных особенностей последних.

Таким образом, представленная выше информация позволяет определиться с комплексным подходом, который включает в себя: конструктивную разработку и совершенствование диска с элементами его крепления, а также моделирование их конечно-элементных моделей с последующим приложением нагрузок и оценкой напряженного состояния (рис. 1–3) [1, 2].

Этот подход содержит три основных периода в научной работе с техническими решениями для проходческих комбайнов.

Первый период (рис. 1) основан на конструктивной разработке элементов крепления дисков с двумя опорами на исполнительном органе проходческого комбайна с одной коронкой. Построены их конечно-элементные модели, приложены нагрузки и определены напряжения.

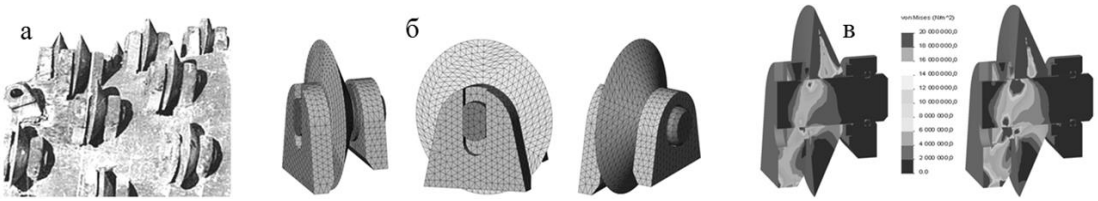

Рисунок 1 – Элементы крепления дисков с двумя опорами: а – расположение на корпусе коронки; б – конечно-элементная модель; в – напряженное состояние

Второй и третий периоды (рис. 2, 3) в научной работе базируются на стратегических задачах, которые позволяют повысить эффективность:

- операций при монтаже и демонтаже как призм, так и элементов крепления дисков;
- защиты внутренних пространств конструкций призм с множеством граней от проникновения разрушенной горной массы;
- процессов, обеспечивающих зарубку исполнительным органом;
- процесса пылеподавления;
- процессов по разрушению, дроблению и погрузке разрушенной породы и угля.

При этом второй период (рис. 2) включает в себя научные исследования по исполнительному органу проходческого комбайна, содержащего две реверсивные коронки. На каждой коронке закреплены призмы с тремя гранями, а диски размещаются консольно на призмах. Конструкция элементов крепления дисков разработана в трех исполнениях. Построены их конечно-элементные модели, приложены нагрузки и определены напряжения.

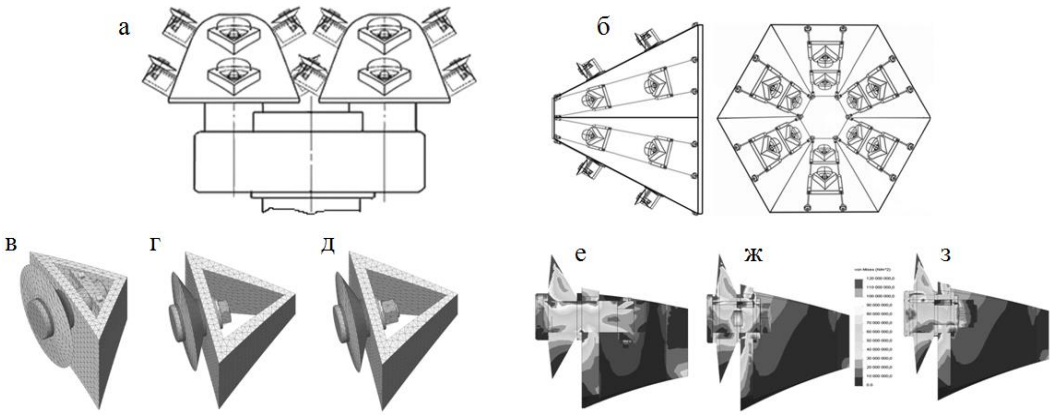

Рисунок 2 – Конструкции коронок, призм с тремя гранями и элементами крепления дисков

На рис. 2, а, б – коронки радиального исполнения, а также в виде пирамид с множеством граней.

На рис. 2, в, г, д – построение конечно-элементных моделей.

На рис. 2, е, ж, з – напряженное состояние конструкций призм с планкой-замком, крепежным винтом, гайкой.

Третий период (рис. 3) включает в себя научные исследования по исполнительному органу проходческого комбайна, содержащего аксиальные коронки и призмы с четырьмя гранями. Каждая призма содержит по два диска с элементами их крепления, размещенных консольно. К тому же призмы расположены на внешней поверхности корпуса редуктора. Построены их конечно-элементные модели, приложены нагрузки и определены напряжения.

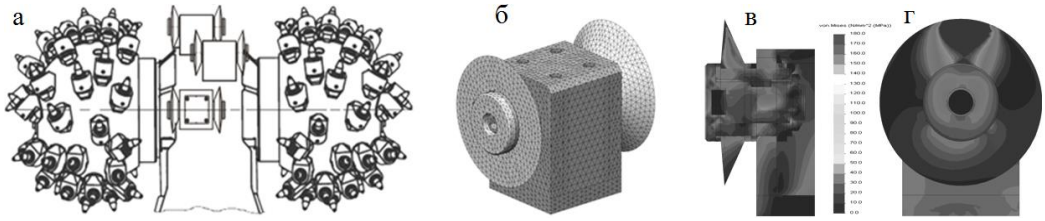

Рисунок 3 – Конструкция призмы с четырьмя гранями и элементами крепления дисков: а – общий вид исполнительного органа; б – построение конечно-элементной модели; в, г – напряженное состояние элементов крепления дисков

В дальнейших научных исследованиях следует уделять внимание совершенствованию:

- конструкций рассмотренных элементов крепления дисков для проходческих и очистных комбайнов, а также буровых машин;
- конструкций призм с множеством граней, включая защиту их внутреннего пространства от внешней среды;
- устройств пылеподавления для призм с множеством граней.

Список литературы:

1. 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.

2. Дисковый инструмент проходческих комбайнов избирательного действия: монография / А.А. Хорешок, Л.Е. Маметьев, А.М. Цехин и др.; Новгородский гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород: НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2022. – 162 с.

3. Физико-технические свойства горных пород и углей Кузнецкого бассейна: Справочник / Г.Г. Штумпф [и др.]. – М.: Недра, 1994 – 447 с.