

* *
*

УДК 62-52

DOI: 10.17223/00213411/64/6/40

JUNLING FENG^{1,2}, MUQIN TIAN^{1,2}, JIANCHENG SONG^{1,2}, YING HE^{1,2}, XI WANG^{1,2}

МЕТОД АВТОМАТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ СКОРОСТИ РЕЗАНИЯ ПРОДОЛЬНОГО ПРОХОДЧЕСКОГО КОМБАЙНА С УЧЕТОМ ТЕМПЕРАТУРНОЙ НАГРУЗКИ *

Традиционный метод автоматического регулирования скорости резания продольного проходческого комбайна нестабилен из-за малой способности выдерживать температурную нагрузку на режущую часть. Для решения подобных задач предлагается метод регулирования скорости резания с учетом температурной нагрузки. Математическая модель режущей головки строилась с помощью вертикального и горизонтального перемещений. Для расчета температурной нагрузки режущей части использовалась формула теплопроводности. В качестве основы выбран PID-регулятор, а конструктивная часть объединена для реализации автоматического управления регулировкой скорости резания. Управление предлагаемым методом более стабильно по сравнению с другими традиционными методами. Способ автоматического регулирования скорости резания с учетом температурной нагрузки обладает высокой способностью управления.

Ключевые слова: продольный дорожный комбайн, автоматическое управление, нечеткий регулятор, температурная нагрузка.

Введение

Основные функции проходческого комбайна включают резку угля и породы, их транспортировку [1, 2]. Усовершенствование таких комбайнов развивается в направлении автоматизации и беспилотного использования. Новый комбайн более совершенен, он автоматически определяет условия работы и неисправности, регулирует мощность двигателя, контролирует сечение резания и направления проходки тоннелей, т.е. развивается в направлении системы мехатроники.

Традиционный проходческий комбайн соответствует многим требованиям, однако он имеет ручное управление. Известно, что качество и безопасность во многом зависят от человеческого фактора [3], поэтому следует повысить автоматизацию такого комбайна. Автоматическое управление является важным направлением развития всех механизмов, поэтому актуально создание беспилотного комбайна. В настоящее время комбайн не автоматизирован, поэтому форма проезжей части дорог зависит от человеческого фактора. Исследования по динамике и кинематике приводной машины недостаточны. Они в основном сосредоточены на влиянии угла поворота кантилевера и хода цилиндра на размер сечения. Механизм влияния скорости и ускорения кантилевера и цилиндра на формирование сечения изучен довольно поверхностно [4]. Кроме того, исследования механических характеристик приводной машины не являются всесторонними, изучение взаимосвязи силы резания и скорости режущей головки не носит системного характера. Наиболее часто используемая гидравлическая система ограничена ручным управлением. Исследования по теории управления скоростью резания продольного проходческого комбайна с учетом температурной нагрузки режущей части очень малочисленны.

Разработка способа автоматического регулирования скорости резания с учетом температурной нагрузки

В данной работе приводятся результаты разработки способа автоматического управления регулировкой скорости резания продольной оси проходческого комбайна при учете температурной нагрузки. Такая нагрузка режущей части тесно связана с рядом физических факторов, прежде всего, силой, вызываемой отсутствием возможностей свободно расширяться и сжиматься при изменении температуры. Процесс разработки способа автоматического регулирования скорости резания с учетом температурной нагрузки режущей части проходческого комбайна показан на рис. 1.

* Supported by Research on Intelligent Identification Method for Cutting Dynamic Load of Super Heavy Rock Roadheader based on Multi-parameters (No. U1510112).

Уважаемые читатели!

Доступ к полнотекстовой версии журнала
«Известия высших учебных заведений. Физика»
осуществляется на платформе
Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
на платной основе:

<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7725>