

**ОТЗЫВ**  
**на автореферат диссертации**  
Волкова Александра Александровича,  
**выполненную по специальности 05.05.03 «Колесные и гусеничные машины»**  
**на тему «Повышение скорости движения в повороте быстроходной**  
**гусеничной машины на основе совершенствования алгоритмов управления**  
**движением»,**  
**и представленную на соискание**  
**ученой степени кандидата технических наук**

Соискателем Волковым Александром Александровичем выполнена диссертационная работа, **актуальность которой определяется** совершенствованием алгоритмов управления поворотом быстроходной гусеничной машины (БГМ), учитывающих новые закономерности взаимодействия движителя с опорным основанием, что позволит повысить быстроходность БГМ, оснащенной трансмиссией с дискретным (ступенчатым) механизмом поворота.

**При проведении исследования** автор поставил и решил задачу, заключающуюся в совершенствовании алгоритмов управляемого движения, учитывающих новые закономерности движения гусеничной машины, обоснование алгоритма управления, обеспечивающего повышение быстроходности гусеничной машины.

В ходе решения научной задачи исследования автор **лично получил** следующие **наиболее существенные новые научные результаты и положения:**

- усовершенствовал математическую модель движения машины, метод расчетно-экспериментального определения параметров грунта и коэффициента сопротивления боковому уходу в режиме реального времени, его зависимости от угла скольжения с учетом параметров конструкции блока подвески опорных катков и их взаимодействие с опорной поверхностью через гусеницу;
- установил новые закономерности кинематических и силовых параметров, характеризующих криволинейное движение, при учете нелинейного взаимодействия движителя с опорным основанием, на основе реализации гипоте-



зы о боковом уводе опорных катков на любых видах грунта;

- разработал метод определения требуемого поворачивающего момента, реализуемого системой управления поворотом с учетом инерционной составляющей;

- обосновал алгоритм управления движением гусеничной машины, обеспечивающий коррекцию управляющего воздействия с использованием разработанных матриц управления.

**Новизна** полученных научных результатов заключается в том, что автор впервые:

- разработал новый метод расчетно-экспериментального определения параметров взаимодействия движителя гусеничной машины с опорным основанием с использованием программно-аппаратного обеспечения спутниковой технологии глобального позиционирования, отличающийся возможностью достоверной идентификации в режиме реального времени типа грунта и основных кинематических и силовых показателей, характеризующих параметры криволинейного движения;

- на основе усовершенствованной математической модели криволинейного движения гусеничной машины и новых технологий идентификации параметров движения разработал новый способ расчетно-экспериментального определения значений коэффициента сопротивления боковому уводу, его зависимости от угла скольжения с учетом конструкции блока подвески опорных катков и их взаимодействия с опорной поверхностью через гусеницу. При этом боковое сопротивление формируется по всей длине опорной ветви гусеницы с учетом участков между катками;

- предложенные методы идентификации параметров движения БГМ в режиме реального времени и полученные новые закономерности позволяют разработать более совершенные алгоритмы корректировки управляющих воздействий, обеспечивающие устойчивое движение с требуемой кривизной траектории и максимально возможной (заданной) скоростью.

**Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций**, сформулированных в диссертации, обеспечивается применением математического моделирования, адекватностью аналитических данных и экспериментальных исследований.

**Достоверность** полученных научных результатов подтверждается лабораторно-дорожными испытаниями с применением современного сертифицированного высокоточного комплекса.

**Теоретическая значимость** полученных научных результатов характеризуется тем, что автор провел имитационное моделирование движения машины, определил кинематические, силовые и динамические свойства машины, а так же их зависимость от параметров конструкции машины и условий движения.

**Практическая ценность** полученных научных результатов состоит в том, что автор разработал новые технические решения по совершенствованию системы управления движением, обеспечивающих повышение скорости движения гусеничной машины в повороте.

**Основные результаты** исследования с достаточной полнотой опубликованы в 16 научных статьях, в том числе 4 статьи в изданиях перечня ВАК РФ, общим объемом 2,11 печатных листов, получены 4 патента РФ на изобретения и полезные модели.



**Однако, наряду с выше указанными положительными сторонами в диссертации отмечаются недостатки:**

1. Из материала автореферата не ясно, какой метод использовался для решения системы дифференциальных уравнений, описывающих движение машины.

2. В автореферате недостаточно представлен материал по оценке адекватности работы имитационной математической модели и устойчивость модели при варьировании входной информации.

Сделанные замечания к автореферату диссертации не снижают научной и практической ценности выполненных автором исследований, а достигнутые результаты свидетельствуют о его способности вести научную работу.

**Выводы:**

1. **Содержание работы соответствует паспорту специальности 05.05.03 «Колесные и гусеничные машины», область исследований – п.п. 2, 4, отрасль науки – технические науки.**

2. **Представленная соискателем Волковым Александром Александровичем диссертация является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение актуальной задачи, имеющей существенное значение, а так же изложены научно обоснованные технические и технологические решения и разработки, имеющие существенное значение для развития отрасли транспортного машиностроения, что соответствует абзацу второму пункта 9 «Положения о присуждения ученых степеней», а ее автор, Волков Александр Александрович, достоин присуждения ему ученой степени кандидата технических наук.**

Отзыв составили

кандидат технических наук  
старший научный сотрудник



Блинов А.Д.

научный сотрудник



Дулатина Л.Г.

Отзыв обсужден и одобрен на заседании подсекции № 2 секции НИИЦ БТ  
НТС 3 ЦНИИ Минобороны России.  
Протокол № 10 от 7 декабря 2018 г.

Начальник НИИЦ БТ ФГБУ «3 ЦНИИ» Минобороны России  
кандидат технических наук, доцент



Пантелеев А.Л.