



МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБОРОНЫ РОССИИ)

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«4 Центральный научно-исследовательский институт»
Министерства обороны Российской Федерации
141091, Московская обл., г. Королёв, мкр Юбилейный,
ул. М.К. Тихонравова, 29
тел./факс (495) 515-11-88/515-82-85

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель начальника 4 ЦНИИ
Минобороны России по научной работе
кандидат технических наук,
старший научный сотрудник


Спренгель Александр Владимирович

« 14 » 12 2018 г.

Отзыв

на автореферат диссертационной работы Волкова Александра Александровича на тему «Повышение скорости движения в повороте быстроходной гусеничной машины на основе совершенствования алгоритмов управления», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.03 – «Колесные и гусеничные машины»

В настоящее время одним из направлений совершенствования транспортных средств, в том числе используемых для размещения и транспортировки вооружения, является повышение их мобильности (подвижности). Одной из важнейших характеристик мобильности является средняя скорость движения, которая зависит, в том числе, от скорости движения транспортного средства в повороте.

Для гусеничных машин одним из способов повышения скоростных характеристик является применение гидромеханической трансмиссии с дифференциальным гидрообъемным механизмом поворота (ГОМП). Однако из-за высоких габаритно-массовых характеристик, недостаточной надежности электронных элементов, высокой стоимости ГОМП и его низкой

ремонтпригодности в полевых условиях широкое применение получили дискретные механизмы поворота.

Результаты сравнительных испытаний гусеничных машин с различными системами управления поворотом показали, что машины с дискретными механизмами поворота уступают по показателю средней скорости движения машинам другого типа при движении по дорогам, имеющим покрытие с ограниченными сцепными свойствами (асфальт, бетон, мерзлый грунт), и интенсивным изменением кривизны. Причем это характерно как для машин, управляемых водителем, так и для дистанционно управляемых робототехнических комплексов. В связи с этим, диссертационная работа, посвященная совершенствованию алгоритмов управления быстроходной гусеничной машиной для повышения скорости ее движения в повороте, является актуальной.

Целью диссертационного исследования является повышение быстроходности гусеничной машины на основе совершенствования алгоритмов управления, учитывающих новые закономерности взаимодействия движителя с опорным основанием, получаемые на основе расчетно-экспериментальных методов с использованием современных информационных технологий..

Научная новизна диссертации заключается в том, что в ходе проведения исследований:

- разработаны уточненная математическая модель движения машины, метод расчетно-экспериментального определения параметров грунта и коэффициента сопротивления боковому уводу в режиме реального времени, его зависимости от угла скольжения;

- установлены новые закономерности кинематических и силовых параметров, характеризующих криволинейное движение, учитывающие нелинейный характер взаимодействия движителя с опорным основанием и гипотезу о боковом уводе опорных катков на любых видах грунта;

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

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

Практическая значимость работы заключается в том, что разработанный метод расчетно-экспериментального определения параметров взаимодействия движителя гусеничной машины с опорным основанием обеспечивает достоверность идентификации типа грунта, основных кинематических и силовых показателей, характеризующих параметры криволинейного движения.

Предложенные расчетно-экспериментальные методы идентификации параметров движения быстроходных гусеничных машин в режиме реального времени, а также полученные новые закономерности позволяют разработать более совершенные алгоритмы корректировки управляющих воздействий, обеспечивающие устойчивое движение с требуемой кривизной траектории и максимально возможной (заданной) скоростью.

Результаты исследования, в частности, разработанные новые технические решения по совершенствованию системы управления движением, повышают устойчивость и обеспечивают, в зависимости от типа грунта и кривизны траектории, рост скорости до 10...11 км/ч. Реализация предложенного алгоритма управления позволяет повысить скорость движения в 1,5..1,6 раза при управлении водителем средней квалификации.

Достоверность научных результатов и положений диссертации обеспечивается корректностью постановки задачи исследования и принятых допущений, а также сравнением результатов численного моделирования и экспериментальных исследований.

Основные положения диссертационной работы отражены в 16 научных статей, в том числе 4 статьи в изданиях перечня ВАК, 4 патентах РФ на изобретения и полезные модели.

К недостаткам работы следует отнести следующие:

1. Из материалов автореферата не ясно, почему для уточнения модели движения была принята гипотеза о боковом уводе опорных катков и каким образом повысилась достоверность получаемых оценок.

2. В автореферате отмечено, что в ходе проведенных экспериментов выявлены существенные отклонения измеренных кинематических параметров движения от расчетных значений. Сделан вывод о необходимости корректировки математической модели. Из материалов автореферата не ясно, были ли учтены полученные результаты эксперимента для корректировки разработанной математической модели, а также каковы границы применимости разработанной математической модели.

3. В автореферате имеются опечатки, которые затрудняют восприятие материала.

Однако отмеченные недостатки не снижают качество диссертационной работы.

Вывод: диссертация Волкова А.А. представляет собой законченную квалификационную работу, в которой решена актуальная научная задача совершенствования алгоритмов управления быстроходной гусеничной машиной для повышения скорости ее движения в повороте, имеющая важное практическое значение для обороноспособности страны. По своей новизне,

научной и практической значимости полученных результатов, а также степени их реализации диссертация отвечает критериям 9...14, установленным Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842, и предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.03 – «Колесные и гусеничные машины».

Заместитель начальника отдела

Ходненко Игорь Николаевич

Старший научный сотрудник
кандидат технических наук,
старший научный сотрудник

Корнеев Дмитрий Васильевич

Подписи И.Н.Ходненко, Д.В.Корнеева удостоверяю.

Ученый секретарь 4 ЦНИИ Минобороны России
кандидат технических наук
старший научный сотрудник

Боярский Анатолий Григорьевич

«14» 12 2018 г.