

ЗАКЛЮЧЕНИЕ
ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.165.04, СОЗДАННОГО НА БАЗЕ
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева»
Министерства образования и науки Российской Федерации
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 10.04.2018 г. № 11

О присуждении Крашенинникову Максиму Сергеевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук

Диссертация «Разработка методики расчета и выбор параметров роторно-винтового движителя для повышения проходимости машин по снегу» **по специальности** 05.05.03 – «Колесные и гусеничные машины» принята к защите 6 февраля 2018 г., протокол №9 диссертационным советом Д 212.165.04, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева», Министерство образования и науки Российской Федерации, 603950, г. Нижний Новгород, ул. Минина, д. 24, приказ № 105/нк от 11.04.2012 г.

Крашенинников Максим Сергеевич 1988 года рождения, в 2011 году окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» Министерства образования и науки Российской Федерации, в 2014 г. закончил очную аспирантуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» Министерства образования и науки Российской Федерации, работает научным сотрудником научно-образовательного центра «Транспорт» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре «Строительные и дорожные машины» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук, доцент, **Вахидов Умар Шахидович**, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева», кафедра «Строительные и дорожные машины», заведующий кафедрой.

Официальные оппоненты:

1. **Котляренко Владимир Иванович**, доктор технических наук, старший научный сотрудник, начальник отдела технической политики Департамента государственной политики в области автомобильного и городского пассажирского транспорта, Министерство транспорта РФ (г. Москва).

2. **Бяков Константин Евгеньевич**, кандидат технических наук, доцент кафедры «Многоцелевые гусеничные машины и мобильные роботы», Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» (г. Москва).

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация: Юргинский технологический институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ЮТИ ТПУ), г. Юрга

в своем положительном отзыве, подписанном

Блащук Михаил Юрьевичем, кандидатом технических наук, исполняющим обязанности заведующего кафедрой «Горношахтного оборудования»;

Аксеновым Владимиром Валерьевичем, доктором технических наук, профессором, профессором кафедры «Горношахтного оборудования»;

Моховиковым Алексеем Александровичем, кандидатом технических наук, доцентом, заведующим кафедрой «Технологии машиностроения»

указала, что диссертация Крашенинникова Максима Сергеевича является законченным исследованием, выполненным самостоятельно на высоком научно-техническом уровне, представляющим научную новизну в области совершенствования конструкции двигателей вездеходных транспортных средств, заключающимся в выборе рационального сочетания геометрических параметров двигателя для повышения проходимости роторно-винтовых машин по снегу.

Диссертация в целом соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор – Крашенинников Максим Сергеевич – заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.03 – «Колесные и гусеничные машины».

Результаты диссертационной работы могут быть использованы в автомобильной отрасли при проектировании двигателей вездеходных транспортных средств.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от:

- Доцента кафедры «Строительные и дорожные машины», кандидата технических наук, доцента Прусова А.Ю. и старшего преподавателя кафедры «Строительные и дорожные машины» Трошина Д.И. (Ярославский государственный технический университет);

- Директора Республиканского компьютерного центра машиностроительного профиля, кандидата технических наук Шмелёва А.В. (Объединенный институт машиностроения Национальной академии наук Беларуси);

- Доцента кафедры «Колесные машины», кандидата технических наук Чичекина И.В. (Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет));

- Заведующего кафедрой «Строительная техника и инженерная механика», доктора технических наук, профессора Жулая В.А. (Воронежский государственный технический университет);

- Заведующего кафедрой «Транспортные машины и двигатели», доктора технических наук, профессора Ляшенко М.В. (Волгоградский государственный технический университет);

- Профессора кафедры «Автомобили и металлообрабатывающее оборудование», доктора технических наук, профессора Филькина Н.М. (Ижевский государственный технический университет им. М.Т. Калашникова);

- Декана автомобильного факультета, профессора кафедры эксплуатации и сервиса транспортных средств, доктора технических наук Льянова М.С. (Горский государственный аграрный университет);

- Заведующего кафедрой «Гусеничные машины и прикладная механика», доктора технических наук, профессора Держанского В.Б. и профессора кафедры «Гусеничные машины и прикладная механика», заведующего отделом механики транспортных машин (ИМАШ УрО РАН), доктора технических наук Тараторкина И.А. (Курганский государственный университет);

- Заведующего кафедрой «Строительные и дорожные машины и оборудование», доктора технических наук, профессора Мартюченко И.Г. (Саратовский государственный технический университет им. Ю.А. Гагарина);

- Профессора кафедры «Транспортные машины и технология транспортных процессов», доктора технических наук, профессора Мамити Г.И. (Горский государственный аграрный университет);

- Заведующего кафедрой «Автомобильный транспорт», кандидата технических наук, доцента Кириллова А.Г. (Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых);

- Заведующего кафедрой «Наземные транспортно-технологические системы», кандидата технических наук, доцента Коростелева С.А. (Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова).

Все отзывы положительные. Отмечают актуальность темы диссертации, научную новизну, практическую значимость результатов работы и содержат заключение о том, что Крашенинников Максим Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.03 – «Колесные и гусеничные машины».

В качестве основных критических замечаний отмечается:

- В приведенном в главе 2 описании модели снега не указано влияние температуры снега на его плотность и физико-механические свойства. Зависимости физико-механических параметров снега от его плотности приведены для узкого диапазона температур: от минус 5 до минус 20 °С. Из описания расчетов в главе 3 не понятно для каких температур они проводились.

- В соответствии с принятым допущением № 9 в описании расчетных схем для определения сил взаимодействия роторно-винтового движителя со снегом (глава 2) не указано, как может быть определен бульдозерный эффект и вынос снега из-под движителя при его вращении. Отсутствие учета данных эффектов несколько снижает ценность полученных результатов и позволяет говорить о возможности совершенствования предложенной математической модели.

- Представленная методика определения рациональных параметров движителя направлена на рационализацию геометрических параметров. При этом информация о влиянии выбранной геометрии на прочностные показатели движителя представлена в малом объеме. Требования по обеспечению прочности и жесткости конструкции могли бы стать дополнительным фактором, определяющим геометрию движителя.

- Рекомендации по выбору параметров движителя основывались на анализе прямолинейного движения машины, другие режимы движения не представлены.

- Из автореферата не ясно, насколько повышается качество выбора параметров роторно-винтового движителя при использовании в модели 21 параметра по отношению к существовавшим ранее моделям.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается

компетентностью назначенных оппонентов в технической отрасли науки по специальности 05.05.03 – «Колесные и гусеничные машины», наличием у них публикаций в сфере исследования взаимодействия роторно-винтового движителя с опорным основанием и выбором его рациональных параметров, повышения проходимости вездеходных транспортных средств, компьютерного моделирования ходовых систем вездеходных транспортных средств.

Выбор ведущей организации обосновывается тем, что Юргинский технологический институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» является современным научно-исследовательским и экспериментальным центром в области проведения научных исследований, проектирования, конструирования техники с роторно-винтовыми движителями (геоход).

Соискатель имеет 36 опубликованных работ, в том числе 29 по теме диссертации, в числе которых: 7 статей в изданиях, рекомендованных ВАК РФ для публикации научных результатов кандидатских диссертаций; 5 статей в изданиях, индексируемых в базе данных Scopus; 2 патента РФ на изобретения; 3 патента РФ на полезную модель; 4 свидетельства на программы для ЭВМ; 3 статьи в профильных изданиях; 5 научно-технических отчетов по НИР.

Общий объем опубликованного материала составляет 10,75 усл. п.л. Авторский вклад составляет 6,625 усл. п.л.

Недостовверных сведений об опубликованных Крашенинниковым М.С. работах нет.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. **Крашенинников М.С.** Математическая модель роторно-винтового движителя // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ». – Т. 8, № 4 (2016)

<http://naukovedenie.ru/PDF/50TVN416.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

2. Влияние конструктивных параметров движителя на силу тяги роторно-винтовых машин / **М.С. Крашенинников**, Л.В. Барахтанов, А.А. Кошурина, Р.А. Дорофеев // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ». – Т. 9, № 4 (2017) <http://naukovedenie.ru/PDF/92TVN417.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.
3. Расчет погружения роторно-винтового движителя в снег / **М.С. Крашенинников**, Л.В. Барахтанов // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ». – Т. 9, № 5 (2017) <https://naukovedenie.ru/PDF/14TVN517.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана новая методика выбора параметров роторно-винтового движителя, отличающаяся определением рационального сочетания 21 геометрического параметра движителя, повышающего проходимость роторно-винтовой машины при движении по снегу;

разработана комплексная математическая модель поверхности роторно-винтового движителя, отличающаяся учетом геометрических параметров винтовых лопастей на всех участках движителя и позволяющая уточнить значения сил сопротивления движению и запаса силы тяги;

уточнена модель погружения роторно-винтового движителя в снег, учитывающая силу сопротивления трению материала движителя о снег;

установлено количественное и качественное влияние конструктивных параметров движителя на значения сил сопротивления движению и запас силы тяги роторно-винтовой машины при движении по снегу.

Теоретическая значимость исследований обоснована тем, что: разработанная методика расчета позволяет численными методами определить силы тяги и сопротивления, развиваемые роторно-винтовым движителем при движении по снегу. Учет в математической модели всех основных конструктивных элементов движителя позволяет оценить их вклад в величины сил взаимодействия с опорной поверхностью движения, и указать пути повышения проходимости роторно-винтовых машин по снегу.

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов)

использованы апробированные методы теоретических и экспериментальных исследований с использованием физического моделирования, метод математического моделирования, численные методы решения нелинейных дифференциальных уравнений, методы модельных и натуральных экспериментов, методы планирования и проведения экспериментальных исследований и обработки полученных результатов;

изложено теоретическое описание прямолинейного движения роторно-винтовой машины и взаимодействия каждого участка поверхности роторно-винтового движителя со снегом;

изложена процедура получения совокупности систем параметрических уравнений для декартовой системы координат, описывающих поверхность роторно-винтового движителя;

изучено влияние геометрических параметров роторно-винтового движителя на показатели проходимости машины при движении по снегу;

раскрыты аспекты проблемы повышения проходимости роторно-винтовых машин по снегу на стадии проектирования, заключающиеся в выявлении эффекта перераспределения реакций снега на поверхности движителя при изменении его геометрических параметров;

предложена методика расчета и выбора параметров роторно-винтового движителя для повышения проходимости машин по снегу, позволяющая на этапе проектирования: определять вклад каждого геометрического параметра роторно-винтового движителя на показатели проходимости; уточнять режимы нагружения роторно-винтового движителя в процессе движения и при остановке; сокращать количество натурных испытаний; сокращать время и стоимость проектирования;

предложены рекомендации по выбору параметров роторно-винтового движителя для повышения проходимости машин по снегу.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

результаты исследований: внедрены в научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы при создании экспериментального образца роторно-винтовой машины, разработанного в НГТУ им. Р.Е. Алексеева; внедрены в процесс проектирования мобильных роботов и их систем управления в ЦНИИ РТК; используются в учебном процессе на кафедре «Строительные и дорожные машины» НГТУ им. Р.Е. Алексеева;

определены перспективы практического использования разработанной методики в автомобильной отрасли;

представлены разработанные программные средства по определению рационального сочетания геометрических параметров движителя и рекомендации по их выбору для повышения проходимости роторно-винтовых машин по снегу.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

согласование результатов теоретических и экспериментальных исследований, выполненных с применением основных положений фундаментальных наук и разработанного программного комплекса, с экспериментальными данными, полученными с использованием современного сертифицированного и поверенного измерительного оборудования.

Личный вклад соискателя состоит в:

непосредственном участии на всех этапах теоретических и экспериментальных исследований, анализе литературных источников, в выдвижении научной гипотезы, ее математическом и экспериментальном подтверждении, в построении математической модели поверхности роторно-винтового движителя, в построении математической модели взаимодействия роторно-винтового движителя со снегом, в решении задачи рационального выбора геометрических параметров движителя, разработке методики выбора рациональных параметров движителя для повышения проходимости роторно-винтовых машин по снегу, создании программной

реализации разработанной методики для проведения инженерных расчетов, интерпретации полученных результатов, планировании и проведении экспериментов, обработке экспериментальных данных, разработке рекомендаций, апробации основных положений исследований, подготовке и написании основных положений исследований, подготовке и написании основных публикаций по диссертационной работе.

На заседании 10 апреля 2018 г. диссертационный совет принял решение присудить Крашенинникову М.С. ученую степень кандидата технических наук, так как его диссертация соответствует п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней»: диссертация является завершенной научно-квалификационной работой, в которой содержатся новые научно обоснованные технические решения и разработки, имеющие существенное значение для дальнейшего развития автомобильной отрасли страны при проектировании транспортно-технологических машин, а именно, разработана методика расчета и выбора параметров роторно-винтового движителя для повышения проходимости машин по снегу.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 8 докторов наук по специальности 05.05.03 – «Колесные и гусеничные машины», участвовавших в заседании, из 25 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 18, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета



Барахтанов Лев Васильевич

Ученый секретарь
диссертационного совета



Орлов Лев Николаевич