

Отзыв на автореферат диссертации

Янкевича Степана Николаевича

«Повышение ресурса средств персональной мобильности совершенствованием технологий изготовления безвоздушных шин и коммутации элементов питания тяговых батарей»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности: 05.02.07 – технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

Диссертационная работа Янкевича Степана Николаевича «Повышение ресурса средств персональной мобильности совершенствованием технологий изготовления безвоздушных шин и коммутации элементов питания тяговых батарей» посвящена безусловно важной и актуальной теме. Вот уже более пяти лет средства персональной мобильности (далее – СПМ) (электросамокаты, электроскутеры, моноколеса и т.д.) активно эксплуатируются на улицах многих городов мира. Производство, эксплуатация и утилизация данного транспорта – огромная сфера, вносящая ощутимый вклад в экономику. Увеличение срока службы и ресурса СПМ, повышение их надежности, долговечности и безопасности приобретают особенно важное значение. В этом разрезе стоит также отметить соответствие темы диссертационной работы Национальной стратегии развития экономики замкнутого цикла (циркулярной экономики) Республики Беларусь на период до 2035 года.

Научная новизна диссертации, как следует из автореферата, заключается в комплексном подходе к повышению ресурса за счет разработки новых технических решений совершенствованием технологий изготовления безвоздушных шин и коммутации элементов питания тяговых батарей, что также отражено в цели, задачах диссертации и подтверждено положениями, выносимыми на защиту.

Результаты диссертации также несут прикладную ценность, ведь их можно использовать в сфере производства и восстановления деталей методами аддитивных технологий. Теоретическая значимость работы заключается в развитии научных представлений о процессах деградации и разрушения материалов безвоздушных шин, а также о влиянии различных методов коммутации на ресурс литий-ионных аккумуляторов. Предложенные автором теоретические модели и методики могут служить основой для дальнейших исследований в области материаловедения.

Достоверность результатов подтверждена большим объемом экспериментальных данных, полученных согласно общепринятым методикам

и стандартам, которые визуально представлены в виде графических зависимостей.

Для испытания несущей способности и ресурса колес СПМ соискателем был предложен и изготовлен стенд, который можно использовать в качестве наглядного пособия и экспериментальной установки по таким дисциплинам высшей школы как «Детали машин», «Механика материалов», «Теоретическая механика» и др. Соискателю рекомендуется внедрить данный стенд в учебный процесс учреждений высшего образования.

Из недостатков работы можно отметить следующие:

1. По тексту автореферата и задачам четко не прослеживается постановка проблемы, а сразу происходит переход к её решению. Читателю может быть не вполне доступно, с какой целью совершенствуется конструкция колеса и в чем недостатки существующих технических решений.

2. На рисунке 2 автореферата не поясняется, какой показатель прочности отражают красные столбцы.

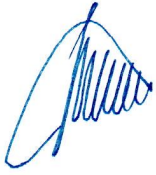
3. Из рисунка 7 следует, что наибольший ресурс спицы имеют при определенной частоте (порядка 15 Гц), однако не уточняется, в каком частотном диапазоне спицы нагружаются в процессе реальной эксплуатации.

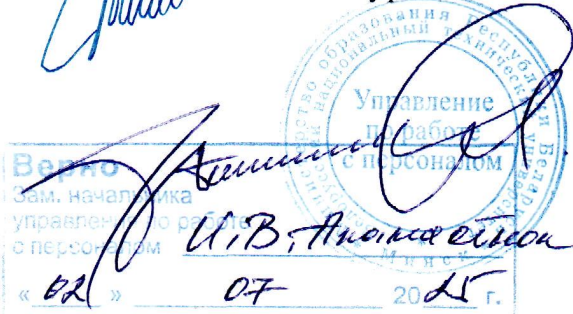
Тем не менее, указанные недостатки не снижают ценности полученных результатов. Работа базируется на достаточном количестве экспериментальных данных и проведена на высоком научном уровне.

Заключение

Судя по автореферату, диссертация Янкевича С.Н. представляет собой законченную работу, выполненную на высоком уровне, отвечающую требованиям ВАК, а соискатель заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности: 05.02.07 – технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

Заведующий кафедрой «Техническая
эксплуатация автомобилей»
Белорусского национального
технического университета
кандидат технических наук, доцент


А.С. Гурский


« 02 » 07 2015 г.

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Янкевича Степана Николаевича
**«Повышение ресурса средств персональной мобильности
совершенствованием технологий изготовления безвоздушных шин и
коммутации элементов питания тяговых батарей»,**
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
(специальность 05.02.07 – технология и оборудование
механической и физико-технической обработки)

Развитие средств персональной мобильности, таких как электросамокаты, гироскутеры, моноколеса и др., с каждым годом только набирает обороты, становясь популярным видом транспорта в городах. В частности, в Республике Беларусь наблюдается значительный рост числа пользователей таких средств, что требует решение проблем повышения их безопасности и ресурса эксплуатации, что является весьма актуальной задачей. Ресурс эксплуатации средств персональной мобильности обусловлен несколькими факторами, включающий в себя: качество материалов и комплектующих, интенсивность использования, условия эксплуатации, а также соблюдение правил использования и технического обслуживания.

В диссертационной работе достигнута цель исследования, заключающаяся в изучении закономерностей влияния циклических нагрузок на прочностные характеристики упругих элементов безвоздушных шин из полимерных материалов для повышения ресурса эксплуатации средств персональной мобильности за счёт совершенствования технологии изготовления колес. Изучен процесс формирования сварных соединений при сборке элементов питания тяговых батарей средств персональной мобильности. Разработана физико-математическая модель процесса деформации упругих элементов безвоздушных шин, позволившая определить размеры, форму и количество демпфирующих элементов, методика испытаний спиц из полимерных материалов на циклическую стойкость. Предложена физико-математическая модель процесса двухимпульсной точечной сварки электропроводящих шин с элементами питания тяговых батарей. Разработка технологии изготовления безвоздушных шин и коммутации элементов питания тяговых батарей, позволило обеспечить повышение ресурса средств персональной мобильности на 20 – 25 %.

Работа хорошо апробирована на международных конференциях и в достаточной степени отражена в печати. Получен 1 патент на полезную модель и 1 патент на изобретение.

На основании актуальности, новизны, научной и практической значимости диссертационная работа соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Янкевич Степан Николаевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.07 – технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

Заведующий лабораторией физики

Магнитных материалов,

Государственного научно-производственного

объединения «Научно-практический центр

Национальной академии наук Беларуси

по материаловедению», к.ф.-м.н., доцент

А.Л. Желудкевич

ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ

диссертации Янкевича Степана Николаевича

«Повышение ресурса средств персональной мобильности совершенствованием технологий изготовления безвоздушных шин и коммутации элементов питания тяговых батарей», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.07 – технология и оборудование механической и физико-технической обработки

Развитие средств персональной мобильности (электросамокаты, гидроскутеры, сигвеи, моноколеса и др.) для использования при передвижении со скоростью до 30 км/ч ставит во главу угла решение проблем повышения их безопасности и ресурса эксплуатации. Ресурс эксплуатации средств персональной мобильности определяется запасом хода на одном заряде и пробегом до выхода из строя, которые связаны с двумя основными узлами данных средств: тяговой батареей и колесным двигателем. Первый является накопителем электрической энергии и от его эффективной работы зависит энергообеспечение привода, а также, ввиду чувствительности литиевых элементов питания к перегреву, приводящему к их воспламенению, – безопасность. Второй узел подвержен динамическим нагрузкам при преодолении неровностей дорожного покрытия, снижение сопротивления качению увеличивает пробег на одном заряде, а повышение прочности упругих элементов – увеличивает ресурс эксплуатации.

В диссертации получены результаты, имеющие не только научно-методическое, но и прикладное значение. Диссертация Янкевича С.Н. представляет собой законченную научно-квалификационную работу.

К наиболее важным с научной и практической точек зрения результатам, полученным Янкевичем С.Н., необходимо отнести:

- экспериментально установленные закономерности формирования методом 3D-печати бездефектных изделий из полимерных материалов с повышенной конструкционной прочностью;
- методику испытаний спиц безвоздушных шин из полимерных материалов, заключающейся в установлении точки перегиба на зависимости количества циклов нагружения до разрушения спицы от частоты приложения нагрузки, свидетельствующей об исчерпании упругих свойств и позволяющей определить коэффициент эффективности использования различных полимерных материалов и технологических режимов изготовления спиц;
- разработанный технологический процесс коммутации элементов питания токопроводящими шинами из меди, показывающий на опытных образцах, что КПД выпускаемых по разработанной технологии тяговых батарей с медными шинами на 15 % выше по сравнению с ранее используемой технологией.

Полученные и представленные в автореферате результаты соответствуют уровню кандидатской диссертации по заявленной специальности. Автореферат диссертации составлен с соблюдением установленных требований. Основные результаты исследований опубликованы в научной печати и апробированы на международных конференциях.

В качестве замечания по автореферату следует отметить следующее: из изложенного материала в автореферате не ясно, проводились ли сравнительные исследования по способности выдерживать динамические нагрузки при преодолении неровностей дорожного покрытия разработанных безвоздушных шин с пневматическими. Указанное замечание не меняет общего положительного впечатления от диссертационной работы Янкевича С.Н.

В целом автореферат дает достаточно полное представление о диссертации «Повышение ресурса средств персональной мобильности совершенствованием технологий изготовления безвоздушных шин и коммутации элементов питания тяговых батарей», которая удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор — Янкевич Степан Николаевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.07 — технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

Доцент кафедры промышленной безопасности
государственного учреждения образования
«Университет гражданской защиты
Министерства по чрезвычайным ситуациям
Республики Беларусь»,
кандидат технических наук, доцент
«19» июня 2025 г.



С.Г.Короткевич



О Т З Ы В

на автореферат диссертации Янкевича С.Н.
«Повышение ресурса средств персональной мобильности
совершенствованием технологий изготовления безвоздушных
шин и коммутации элементов питания тяговых батарей»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.02.07 – технология и оборудование
механической и физико-технической обработки

Средства персональной мобильности прочно вошли в повседневный быт наших граждан. Они особенно актуальны для жителей небольших городов с недостаточно развитой инфраструктурой общественного транспорта. Повышение ресурса средств персональной мобильности имеет важное значение как для пользователей этих средств, так и для производителей, т.к. повышает их конкурентоспособность на отечественном и зарубежных рынках.

Диссертационное исследование Янкевича С.Н. посвящено вопросам повышения ресурса средств персональной мобильности совершенствованием технологий изготовления колес на основе исследования закономерностей влияния циклических нагрузок на прочность упругих элементов безвоздушных шин из полимерных материалов и процессов формирования сварных соединений при коммутации элементов питания тяговых батарей. Таким образом, актуальность данного исследования не вызывает сомнений.

Среди наиболее важных результатов диссертации С.Н.Янкевича — разработанная математическая модель процесса деформации упругих элементов в безвоздушной шине при движении колеса средства персональной мобильности, определение степени упругой деформации демпфирующих элементов и возникающих в них статических и динамических механических напряжений, методика испытаний спиц безвоздушных шин из полимерных материалов на циклическую стойкость, разработанная модель процесса двухимпульсной точечной сварки электропроводящих шин с элементами питания тяговых батарей электротранспортных средств.

Практическая значимость заключается в совершенствовании технологий производства элементов средств персональной мобильности и разработке методик их испытаний.

Результаты диссертационного исследования представлены в 16 авторских работах, из которых 9 опубликованы в изданиях, рекомендованных ВАК для публикации результатов научных исследований. Получен 1 патент на изобретение и 1 патент на полезную модель.

Можно заключить, что диссертация Янкевича С.Н. характеризуется актуальностью тематики, высокой научной и практической значимостью, а соискатель заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.07 – технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

Заместитель директора
по научной и инновационной работе
Института прикладной физики
Национальной академии наук Беларуси,
кандидат физико-математических наук



А.С.Гаркун

Отзыв
на диссертацию Янкевича Степана Николаевича
«Повышение ресурса средств персональной
мобильности совершенствованием технологий
изготовления безвоздушных шин и коммутации
элементов питания тяговых батарей»,
представленной на соискание учёной степени
кандидата технических наук по специальности
05.02.07- технология и оборудование механической и
физико-технической обработки

Диссертация Янкевича С.Н. посвящена развитию средств персональной мобильности (СПМ) и способствует решению проблем связанных с повышением безопасности и ресурса эксплуатации СПМ.

Исследования проведены в рамках выполнения ГПНИ и Государственной программы развития электротранспорта.

Цель и задачи исследования соответствуют названию диссертационной работы и отражают перечень решаемых задач для повышения ресурса СПМ.

Янкевичем С.Н. впервые определено влияние рисунка объёмного заполнения на прочность при растяжении и сжатии колеса СПМ, а также определены зависимость дефектности поверхности от температуры и скорости 3Д - печати. В работе также разработана не только сборная конструкция колеса с безвоздушной шиной (БШ) и методика проектирования упругих элементов БШ электрического самоката, но и технологический процесс изготовления БШ методом литья под давлением термопластов.

Диссертантом разработана и запатентована методика измерения демпфирующих свойств БШ, определяющая ресурса эксплуатации СПМ.

По первым четырем главам диссертации замечаний нет.

Есть замечания по главе 5 и соответственно по положениям, выносимым на защиту – 3 и 4, а также по основным результатам диссертации – 6. В частности:

- в работе не указано оборудование, на котором проводилась точечная сварка;
- нет размеров свариваемых деталей;
- при точечной сварке не указано усилие сжатия;
- на Рис.10 показано изменение температуры между шиной и корпусом со скачком между их стыком поверхности, как определена температура? Это расчёт или измерение? Не представлена методика расчёта или измерительное оборудование;
- в главе 5 определена прочность сварного соединения после УЗ-сварки, а где определение прочности соединения после точечной сварки?

Результаты работы внедрены в производственный процесс ОАО «Приборостроительный завод Оптрон» и РУП «Научно-производственный центр многофункциональных беспилотных комплексов» НАН Беларуси.

По теме диссертации опубликовано 16 научных работ.

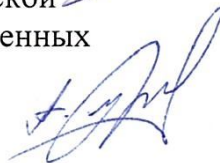
Сделанные замечания не снижают уровень, теоретическую и практическую значимость работы, диссертация соответствует требованиям ВАК Беларуси, а Янкевич С.Н. заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.02.07- технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

Главный научный сотрудник филиала БНТУ
«НИПИ», член-корреспондент НАН Беларуси,
заслуженный деятель науки Республики
Беларусь, д.т.н., профессор



Пантелеенко Ф.И.

Научный сотрудник научно-исследовательской
испытательной лаборатории сварки, родственных
технологий и неразрушающего контроля
филиала БНТУ «НИПИ»



Миньков А.Л.



О Т З Ы В

на автореферат диссертации соискателя ЯНКЕВИЧА С.Н.
«Повышение ресурса средств персональной мобильности
совершенствованием технологий изготовления безвоздушных шин и
коммутации элементов питания тяговых батарей»,
представленной к защите на соискание ученой степени кандидата
технических наук по 05.02.07 – технология и оборудование механической и
физико-технической обработки

Энергоемкость и прочность на отрыв соединительных шин от электродов элемента питания средств персональной мобильности определяют ресурс тяговой батареи, а ее безопасность – разогрев их внутренней поверхности в процессе сварки не выше температуры 60 °С. Для обеспечения этих характеристик используют двухимпульсный процесс контактной сварки, отвод тепла при котором происходит преимущественно в медные шины. Характеристиками ресурса колесного движителя являются пробег до выхода из строя и потери на трение при качении. Для их обеспечения перспективно использование безвоздушных шин, функции воздуха в которых выполняют упругие элементы.

Диссертационная работа Янкевича С.Н. посвящена повышению ресурса средств персональной мобильности совершенствованием технологий изготовления колес на основе исследования закономерностей влияния циклических нагрузок на прочность упругих элементов безвоздушных шин из полимерных материалов и процесса формирования сварных соединений при коммутации элементов питания тяговых батарей.

Автором установлена зависимость прочности упругих элементов безвоздушных шин, изготовленных из пластика ABS, от частоты циклической нагрузки, что позволило разработать методику испытаний шин из полимерных материалов на циклическую стойкость, заключающуюся в установлении точки перегиба на графике зависимости изменения количества циклов нагружения до разрушения спицы от частоты приложения нагрузки, свидетельствующую об исчерпании упругих свойств и позволяющую определить оптимальные технологические режимы изготовления упругих элементов безвоздушных шин из различных полимерных материалов для средств мобильности.

Показано, что разработанные безвоздушные шины имеют существенные преимущества в сравнении с пневматическими, в частности, вследствие большой жесткости обода площадь пятна его контакта с дорожным покрытием уменьшается на 40–55 %, что снижает сопротивление качению колес с данными шинами.

Результаты работы внедрены в производственный процесс ОАО «Приборостроительный завод Оптрон» и РУП «Научно-производственный центр многофункциональных беспилотных комплексов» НАН Беларуси.

По результатам диссертации автором опубликовано 9 статей в рецензируемых научных журналах и сборниках, включенных в перечень ВАК, получено 2 патента.

По содержанию автореферата имеются следующие замечания:

1. В автореферате не представлены структурные изменения (размер зерен, внутренние напряжения, плотность дислокаций и т.п.) материалов системы Ni-Ni и Ni-Si после контактной сварки.

2. Не достаточно полно отражены преимущества и результаты ультразвуковой сварки исследуемых материалов.

Данные замечания не снижают высокий уровень и новизну исследования. Работа выполнена на высоком научном уровне, полученные результаты имеют научную значимость и практическую ценность.

Считаю, что диссертация отвечает требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, а Янкевич С.Н. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности – 05.02.07 – технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

Я, Царенко Юрий Валентинович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

Кандидат технических наук
по специальности 05.16.05 – Обработка
металлов давлением, доцент,
заместитель директора по научно-инновационной
работе ГНУ «Институт технической
акустики Национальной академии наук Беларуси»
тел. +375 (212) 331947, e-mail: labpt@vitebsk.by



Царенко Юрий
Валентинович

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации С.Н. Янкевича «Повышение ресурса средств персональной мобильности совершенствованием технологий изготовления безвоздушных шин и коммутации элементов питания тяговых батарей», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.07– технология и оборудование механической и физико-технической обработки

Исследования по повышению безопасности средств персональной мобильности (СПМ) и ресурса эксплуатации являются актуальными в связи с развитием их производства и потребления. Данная работа посвящена повышению ресурса СПМ путем совершенствования технологий изготовления их колес на основе исследования влияния нагрузок на прочность элементов безвоздушных шин (ШБ) из полимерных материалов, а также формирования сварных соединений тяговых батарей (ТБ).

Соискателем проведены экспериментальные исследования плотности заполнения и режимов 3D-печати полимерных изделий для СПМ. Была разработана математическая модель процесса упругой деформации элементов БШ с учетом нагрузок и влияния частоты циклической нагрузки на прочность элементов из полимеров. Разработана физико-математическая модель процесса формирования сварных соединений тяговых батарей. В итоге был повышен ресурс БШ и ТБ, обеспечивающий повышение ресурса СПМ на 20–25 %, изготовлены образцы БШ и ТБ, проведены испытания их эксплуатационных свойств.

Выводы по основным научным результатам диссертации достоверны и обоснованы. Соискателем использованы современные методы исследований и аттестованное оборудование. Достоверность экспериментальных данных подтверждается теоретическими расчетами, представленными в публикациях. Научные положения прошли апробацию на научных конференциях и опубликованы.

По автореферату имеется следующее замечание:

В тексте 3-й главы не указаны марки полимеров, на которых проводились исследования, в главе 4 эти марки даны нестандартно и нет сравнения данных с композиционными полимерными материалами.

Данные замечания не влияют на значимость научных результатов, полученных в диссертационной работе и работа С.Н. Янкевича отвечает требованием ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 05.02.07– технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

Зав. отделом «Трение, смазка
и эксплуатационная стойкость материалов»
ИММ НАН Беларуси, академик, д.т.н., проф.



1.05.25

Н.К. Мышкин