

## ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Кравцова Сергея Андреевича  
«Совершенствование методов расчета и повышения эффективности  
поглощающих аппаратов с полимерными элементами»,  
представленной соискание ученой степени кандидата технических наук  
по специальности 2.9.3 – «Подвижной состав железных дорог, тяга  
поездов и электрификация»**

При исследовании продольной динамику подвижного состава невозможно обойти стороной работу автосцепного устройства, а точнее поглощающего аппарата, входящего в его состав. Поскольку при взаимодействии вагонов именно поглощающий аппарат воспринимает основную энергию и снижает продольные силы, возникающие при эксплуатации вагонов, то создание новых конструкций поглощающих аппаратов и модернизация уже существующих является важной и актуальной задачей. В качестве объекта исследования автором выбраны поглощающие аппараты класса Т1, устанавливаемые на вагоны, перевозящих все виды грузов, кроме опасных, что говорит о широком распространении подобного класса поглощающих аппаратов, а, следовательно, и важности исследования.

В работе Кравцова Сергея Андреевича основное внимание уделено совершенствованию методам расчета комплектов полимерных элементов, являющихся важной и неотъемлемой частью большинства поглощающих аппаратов класса Т1. В качестве инструментов исследования использовались математическое моделирование, экспериментальное исследование, компьютерное моделирование.

С помощью ряда установленных и в последствии выполненных задач, автором была достигнута основная цель исследования - совершенствование методов расчета поглощающих аппаратов с полимерными элементами, создание новых и модернизация существующих поглощающих аппаратов автосцепного устройства. В результате, с помощью описанных методов, разработаны образцы нового полимерного поглощающего аппарата и модернизированного поглощающего аппарата с фрикционным узлом. Дальнейшее компьютерное и математическое моделирование подтвердили эффективность разработанных поглощающих аппаратов и возможность их применение на отечественном железнодорожном транспорте.

Автореферат отражает содержание работы, написан понятным языком, но имеются несколько замечаний:

- отсутствуют данные по материалу, используемому при проектировании полимерных комплектов поглощающих аппаратов;
- не указано при каких условиях окружающей среды проходили испытания поглощающих аппаратов и полимерных комплектов.

Замечания не снижают ценности работы, несомненно обладающей новизной, практической и теоретической значимостью. Диссертационная работа удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а сам автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3 – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация».

Технический директор  
АО «ПО «Бежицкая сталь»



Балакин В.В.

Контактная информация:

Балакин Вадим Владирович – технический директор АО «ПО «Бежицкая сталь»

Почтовый адрес:

г. Брянск, ул. Сталелитейная, д. 1, корп. А, офис 1  
Тел. +7 (4832) 71-59-54, e-mail: v.balakin@bstal.ru

20.05.23



## Отзыв

на автореферат диссертации Кравцова Сергея Андреевича по теме «Совершенствование методов расчета и повышения эффективности поглощающих аппаратов с полимерными элементами», представленной соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3 «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация»

В работе довольно хорошо представлены пути повышения энергоемкости упругих элементов из термоэластопласта типа ТРЕ-ЕЕ, применяемых в поглощающих аппаратах железнодорожного подвижного состава. Научная новизна работы заключается в предложенном методе идентификации математической модели полимерного материала, применяемого при проектировании комплектов упругих элементов для поглощающих аппаратов, в создании математической модели новых конструкций полимерного и фрикционного поглощающих аппаратов, а также исследовании продольной динамики поезда, вагоны которого оборудованы новыми поглощающими аппаратами.

Практическая часть работы заключается в разработке новых конструкций упругих элементов повышенной энергоемкости, а также на основе этих элементов создании новых моделей поглощающих аппаратов ТЭП-1 и ПМКП-120.

К работе имеется ряд замечаний:

1. На силовой характеристике поглощающего аппарата ТЭП-1 (рис.4) нормативная сила 1,5 МН реализуется на ходе около 140 мм, что не соответствует требованиям ГОСТ 32913 - ход не должен превышать 120 мм. Кроме того, вызывает сомнение возможность реализации упругим комплектом из термоэластопласта начальной затяжки 200 кН;
2. Из диаграммы зависимости энергоёмкости от максимальной силы (рис. 6) сделан ошибочный вывод о максимальной энергоемкости поглощающего аппарата ТЭП-1, так как закрытие поглощающего аппарата происходит

при силе менее 2 МН. Поэтому вывод о существенном превышении показателей поглощающих аппаратов класса Т1 требует проверки.

3. На рис. 9 представлена зависимость энергоёмкости от максимальной силы, на которой наблюдается низкое нарастание энергоёмкости при существенном росте силы, что не характерно для фрикционных поглощающих аппаратов до их закрытия и требует дополнительных пояснений.
4. На рис. 10 приведены динамические силовые характеристики поглощающего аппарата ТЭП-1, полученные при испытаниях и расчетным путем. Необходимо объяснить почему при росте скорости сжатия уменьшается жесткость упругого комплекта.

Указанные замечания не снижают значимость диссертационной работы, а ее автор Кравцов Сергей Андреевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3. «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация».

Заведующий лабораторией автосцепки

АО «ВНИИЖТ», к.т.н.

Д.А. Ступин

Подпись *Ступина Д.А.*  
заверяю



Верно.  
Главный специалист по кадрам  
АО «ВНИИЖТ» Хлопикова Л.Н.

*д 3.05.2023.*

**Контактная информация:**

Ступин Дмитрий Алексеевич – кандидат технических наук по специальности 05.22.07. – «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация», заведующий лабораторией автосцепки, АО «Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта» (АО «ВНИИЖТ»).

Адрес: 129626, Россия, г. Москва, ул. 3-я Мытищинская, д. 10

Почта: [stupin.dmitry@vniizht.ru](mailto:stupin.dmitry@vniizht.ru)

Телефон: +7 (499) 260-41-11

## Отзыв

на автореферат диссертации Кравцова Сергея Андреевича  
**«Совершенствование методов расчета и повышения эффективности  
поглощающих аппаратов с полимерными элементами»**,  
представленной соискание ученой степени кандидата технических наук  
по специальности 2.9.3 «Подвижной состав железных дорог, тяга  
поездов и электрификация»

Работа безусловно является актуальной в условиях объема возросших перевозок по железной дороге и роста плотности нахождения подвижного состава на линиях. При проектировании амортизирующих устройств - поглощающих аппаратов автосцепки железнодорожного подвижного состава важно достоверно оценить их силовые характеристики для сравнения с нормативными значениями и в дальнейшем внести необходимые конструктивные изменения, которые будут использованы их производителями.

Помимо динамического поведения подвижного состава в целом, как системы масс и упруго-диссипативных связей, важную роль играют особенности работы непосредственно отдельных узлов поглощающих аппаратов автосцепного устройства. В автореферате диссертации показано исследование работы такой составляющей поглощающего аппарата как полимерный комплект, способный выполнять как функции поглощения энергии от взаимодействия единиц подвижного состава, так и удержания поглощающего аппарата в рабочем положении.

Результаты исследования работы полимерного комплекта может существенно сказаться на характеристиках всего поглощающего аппарата и повысить сохранность вагонов и перевозимых грузов. В процессе работы по созданию нового полимерного комплекта использовались данные эксперимента, а также моделирования методом конечных элементов. Применение такого подхода для решения задач, связанных с применением полимерных материалов, является весьма сложной задачей и её точное решение затруднительно вследствие существенной физической нелинейности указанных материалов и неоднородности напряженного состояния элементов. В связи с этим также подтверждается актуальность работы и ее научная ценность.

В результате исследования был разработан метод создания полимерных комплектов поглощающего аппарата и образцы поглощающих аппаратов. Проведенные экспериментальные исследования подтвердили соответствие спроектированных аппаратов классу Т1 в соответствии с ГОСТ 32913-2014. Важное значение имеет тот факт, что автором было выполнено моделирование работы созданных поглощающих аппаратов, позволившее определить динамическую нагруженность подвижного состава в различных режимах эксплуатации.

К числу замечаний следует отнести:

1. Недостаточно подробное описание параметров экспериментального оборудования по определению динамических и статических силовых характеристик полимерных элементов и поглощающий аппаратов.
2. Не обоснован выбор математической модели Муни-Ривлена полимерного материала.
3. На рис.5 следовало бы определить, где какие элементы поглощающего аппарата ТЭП-1?
4. В перечне ученых, занимавшихся данной проблемой, дважды указан Никольский Л.Н.

Сделанные замечания не имеют принципиального значения для общей оценки представленной диссертации. Характеризуя работу в целом, необходимо отметить ее несомненную научную новизну и практическую ценность. Работа, удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Кравцов С.А. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3 – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация.

Профессор кафедры физики и технологии электротехнических материалов и компонентов (ФТЭМК) НИУ «МЭИ». д.т.н., профессор  
Тел. 8(495) 362-78-58  
e-mail: SerebriannikSV@mpei.ru

  
25.05.23

Серебрянников  
Сергей  
Владимирович

Подпись С.В.Серебрянникова заверяю:



  
ЗАМЕСТИТЕЛЬ НАЧАЛЬНИКА  
УПРАВЛЕНИЯ ПО РАБОТЕ С ПЕРСОНАЛОМ  
И.И. ПОЛЕВАЯ

**Контактная информация:**

Серебрянников Сергей Владимирович – доктор технических наук по специальности 05.09.02 – электротехнические материалы и изделия, профессор, профессор кафедры физики и технологии электротехнических материалов и компонентов, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ».

Адрес: 111250, Москва, ул. Красноказарменная, д. 13, ауд. Е-420

## Отзыв

**на автореферат диссертации Кравцова Сергея Андреевича  
«Совершенствование методов расчета и повышения эффективности  
поглощающих аппаратов с полимерными элементами»,  
представленной соискание ученой степени кандидата технических наук  
по специальности 2.9.3. «Подвижной состав железных дорог, тяга  
поездов и электрификация»**

Диссертационная работа посвящена решению актуальной задачи совершенствования методов расчета поглощающих аппаратов с полимерными элементами, позволяющих совершенствовать существующие поглощающие аппараты с полимерными подпорно-возвратными устройства и проектировать новые. Необходимость определения продольных нагрузок, действующих на вагон в железнодорожном составе при перспективных условиях эксплуатации или на стадии проектирования новых конструкций, требует наличие достоверных компьютерных моделей, способных описать работу поглощающих аппаратов.

Автором были установлены параметры математической модели полимерного материала на основе экспериментальных исследований. На основе полученной математической модели был спроектирован полимерный поглощающий аппарат и усовершенствован существующий фрикционный поглощающий аппарат ПМКП-110. После этого были проведены экспериментальные исследования данных поглощающих аппаратов, показавшие достаточную сходимость с расчетными характеристиками.

Достоверность полученных данных подтверждена сопоставлением результатов экспериментальных данных и расчетных значений. Исследования, выполненные в работе Кравцова С.А., носят существенное значение для разработки современных конструкций поглощающих аппаратов подвижного состава.

Основными достижениями диссертанта являются:

- математическая модель полимерного материала;
- предложенная конструкция полимерного поглощающего аппарата;
- усовершенствованная конструкция серийного поглощающего аппарата ПМКП-110;
- результаты исследования, предложенных конструкций поглощающих аппаратов, при маневровых операциях на сортировочной горке и переходных режимах движения поезда.

Диссертация имеет практическую направленность, так как в ней рассматриваются задачи, позволяющие принимать более рациональные решения при проектировании железнодорожного подвижного состава. Применение предложенных математических моделей позволит снизить


затраты на проведение натуральных испытаний при проектировании подпорно-возвратных устройств, выполненных из полимерных материалов.

По автореферату имеются следующие замечания:

1. В автореферате не указана статическая энергоемкость поглощающего аппарата ТЭП-1.
2. Автору следовало указать в автореферате для какого полимерного материала даны коэффициенты математической модели Муни-Ривлена.

В целом, несмотря на замечания, диссертационная работа Кравцова С.А. является актуальной, обладает научной новизной и практической значимостью, удовлетворяет основным требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а сам автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3. «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация».

Главный специалист по моделированию – начальник отдела,  
Департамента конструкторских разработок и исследований  
ООО «Уральские локомотивы»  
кандидат технических наук

  
10.05.2023

Митраков А.С.

Контактная информация:

Митраков Артем Сергеевич – главный специалист по моделированию – начальник отдела, департамента конструкторских разработок и исследований ООО «Уральские локомотивы», кандидат технических наук (диссертация к.т.н. по специальности 05.22.07 – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация)

Почтовый адрес:

624093, Свердловская обл., г. Верхняя Пышма, ул. Парковая 36  
Тел. 8-982-745-84-32, e-mail: [mitrakovas@ulkm.ru](mailto:mitrakovas@ulkm.ru)

Подпись Митракова А.С. заверяю, Первый заместитель генерального директора по технической политике общества с ограниченной ответственностью «Уральские локомотивы»



Брексон В.В.



## Отзыв

на автореферат диссертационной работы **Кравцова Сергея Андреевича** на тему **«Совершенствование методов расчета и повышения эффективности поглощающих аппаратов с полимерными элементами»**, представленной соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3. «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация»

Поскольку по железным дорогам перевозится значительная часть грузов в нашей стране, то обеспечение их сохранности, целостности вагонов и безопасности перевозок всегда будет актуальна. Одним из способов снижения аварийности и повышение надежности перевозок является применение в конструкции вагонов поглощающих аппаратов автосцепного устройства. Их наличие помогает снизить возникающие нагрузки, наиболее опасные при маневровых соударениях вагонов и переходных режимах движения поезда. Поэтому исследование поглощающих аппаратов, разработка новых конструкций, а также совершенствование уже имеющихся, приобретает важное значение в целом для экономики страны.

В диссертационной работе поставлена цель совершенствования методов расчета поглощающих аппаратов с полимерными элементами. Такие аппараты устанавливаются на большинство вагонов перевозящие все виды грузов, кроме опасных, а также локомотивы массой до 100т. Комплекты полимерных элементов в пробных аппаратах выполняют подпорно-возвратную функцию, и служат компонентом, удерживающим поглощающий аппарат в рабочем положении. Помимо этого, комплект полимерных элементов способен поглощать энергию взаимодействия. В связи с этим, учитывая стоимость полимерных материалов, совершенствование методов разработки полимерных комплектов является важным направлением при улучшении их характеристик и повышение эффективности.

Исходя из предложенных материалов автореферата можно сделать вывод о том, что поставленная цель достигнута, поставленные задачи выполнены. С помощью метода представленного в диссертационной работе спроектированы комплекты полимерных элементов и поглощающие аппараты на основе разработанных комплектов. Проведены натурные статические испытания полимерных комплектов и динамические испытания поглощающих аппаратов, определивших их основные параметры. Для исследования продольной нагруженности подвижного состава смоделированы условия переходных режимов эксплуатации и маневровые соударения на сортировочных горках, используемые при этом модели были подтверждены экспериментальными данными.

Новизна работы заключается в предложенном усовершенствованном методе идентификации математическое модели полимерных материалов, методе проектирования полимерных элементов, математических моделях

поглощающих аппаратов и теоретических и экспериментальных исследованиях.

Диссертационная работа обладает теоретической и практической значимостью, имеющиеся замечания не снижают ее значимости.

Диссертационная работа отвечает всем требованиям, предъявляемым к работам на соискание ученой степени кандидата технических наук. А ее автор Кравцов Сергей Андреевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3. «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация».

Главный конструктор  
Акционерного общества  
«Инжиниринговый центр  
железнодорожного транспорта»

Галахов Андрей Николаевич

16.05.2023 г.

Эксперт отдела расчетов  
Акционерного общества  
«Инжиниринговый центр  
железнодорожного транспорта»,  
кандидат технических наук

Шалупина Павел Игоревич

16.05.2023 г.

Контактная информация:

**Галахов Андрей Николаевич** – главный конструктор Акционерного общества «Инжиниринговый центр железнодорожного транспорта»

121205, Москва, Территория Сколково Инновационного центра, Большой б-р, дом 5  
Тел.: +7 (495) 909-17-99, e-mail: info@ecrt.ru

**Шалупина Павел Игоревич** – кандидат технических наук, эксперт отдела расчетов (диссертация к.т.н. по специальности 05.22.07 – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация)

«Инжиниринговый центр железнодорожного транспорта»

121205, Москва, Территория Сколково Инновационного центра, Большой б-р, дом 5  
Тел.: +7 (495) 909-17-99, e-mail: pavel\_shalupina@ecrt.ru

Подписи Галахова А.Н. и Шалупины П.И. удостоверяю:

Заместитель генерального директора по  
управлению персоналом – начальник  
отдела по управлению персоналом



Ю. И. Ермолаева

## **О Т З Ы В**

на автореферат диссертации **Кравцова Сергея Андреевича** на тему **«Совершенствование методов расчета и повышения эффективности поглощающих аппаратов с полимерными элементами»**, представленной соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3. «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация»

В условиях роста научно-технического уровня экономики страны и, в частности, железнодорожных перевозок остро стоит вопрос совершенствование ответственных узлов подвижного состава, одним из которых являются поглощающие аппараты автосцепки. Актуальность темы диссертации подтверждается требованиями предъявляемым к существующим моделям, разработанных еще в девяностых годах на новые с применением современных материалов и методов проектирования и производства. При этом применение тех или иных моделей поглощающих аппаратов должно соответствовать эксплуатационным условиям вагонов, таким как динамические режимы работы при движении в составе поезда и маневровых работах. Решению этой задачи, как следует из автореферата, и посвящена данная работа. В соответствии с темой в качестве цели рассматривается совершенствование методов расчета и повышения эффективности поглощающих аппаратов с полимерными элементами, определены задачи, решение которых необходимо выполнить для ее достижения.

Проделанная автором работа заслуживает безусловного внимания, полезна с теоретической, методической и практической точек зрения. Актуальность, научная новизна и практическая значимость работы несомненны. Результаты диссертации обоснованы на современном научном уровне, представляют собой законченное научное исследование.

Автореферат написан хорошим стилем, материал изложен последовательно, логично и аргументировано. Однако имеются отдельные замечания:

1. В автореферате не упоминается программный комплекс, с использованием которого проводились исследования.
2. Не указано, как автор учитывал влияние фактора релаксации при проведении экспериментальных исследований полимерных элементов.

Указанные замечания не носят принципиального характера и не снижают ценности проведенного исследования.

Полученные результаты вполне соответствуют достаточному уровню кандидатской диссертации по рассматриваемой специальности. Автореферат диссертации составлен с соблюдением установленных требований, дает адекватное представление о работе.

Основные положения проведенных исследований нашли отражение в девяти опубликованных научных трудах автора.

В целом, на основании автореферата, можно сделать вывод о том, что представленная диссертация отвечает всем требованиям, предъявляемым к работам на соискание ученой степени кандидата технических наук. А ее автор Кравцов Сергей Андреевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3. «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация».

Руководитель  
Испытательной лаборатории  
Акционерного общества «Центральное  
конструкторское бюро транспортного  
машиностроения» (АО «ЦКБ ТМ»)

Почтовый адрес:  
Петербургское шоссе, д. 45-в  
г. Тверь, Россия, 170003  
8-910-640-10-51



17.05.2023

Захаров Роман Александрович



## Отзыв

на автореферат диссертации Кравцова Сергея Андреевича по теме «Совершенствование методов расчета и повышения эффективности поглощающих аппаратов с полимерными элементами», представленной соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3 «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация»

Условия эксплуатации поездов на железных дорогах Российской Федерации постоянно требуют улучшения динамических характеристик единиц подвижного состава. Одним из направлений по улучшению показателей динамики в вагонах и локомотивах является изучение продольной нагруженности движущегося поезда. Со времен внедрения автосцепного устройства до сегодняшних дней важнейшим компонентом, отвечающим за снижение продольных нагрузок возникающих в эксплуатации вагонов является поглощающий аппарат. Поэтому совершенствование методов проектирования как самих поглощающих аппаратов, так и их составных частей остается актуальной ввиду строгих требований предъявляемых к безопасности перевозок и сохранности вагонов и перевозимых грузов.

**Целью** работы является исследование работы комплектов полимерных элементов, создание новых образцов как полимерных комплектов, так и поглощающих аппаратов, использующих в своей конструкции разработанные полимерные комплекты.

**Новизна** работы заключается в предложенном методе идентификации полимерного материала, применяемого при проектировании единиц подвижного состава, в математических моделях созданных поглощающих аппаратах, в исследованной динамике поезда с разработанными поглощающими аппаратами.

**Теоретическая и практическая значимость работы** не вызывают сомнений и заключаются в:

- разработанных полимерных комплектах;

- поглощающих аппаратах с разработанными комплектами;
- идентифицированных математических моделях материала;
- созданных нелинейных моделях полимерных элементов;
- в оценке влияния созданных поглощающих аппаратов на продольную нагруженность подвижного состава.

В работе имеются ряд замечаний:

- не указывается в каких условиях проходили испытания;
- результаты динамических испытаний представлены только для одного экземпляра модернизированного и полимерного поглощающих аппаратов.

Указанные замечания не снижают значимость диссертационной работы, а ее автор Кравцов Сергей Андреевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3. «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация».

Генеральный директор  
ООО «Дипром»



Ионов В.В.

29.05.2023г.

Контактная информация:

**Ионов Владимир Валерьевич** – кандидат технических наук (диссертация к.т.н. по специальности 05.22.07 – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация), генеральный директор ООО «Дипром»  
241050, Брянская область, город Брянск, улица Фокина, дом 67, офис 5  
Тел.: +7 (4832) 777-513, e-mail: diprom@mail.ru

## ОТЗЫВ

На автореферат диссертационной работы Кравцова Сергея Андреевича «Совершенствование методов расчёта и повышение эффективности поглощающих аппаратов с полимерными элементами», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3 – «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация».

**Целью** диссертационного исследования является совершенствование методов расчёта поглощающих аппаратов с полимерными комплектами, создание новых и модернизация существующих поглощающих аппаратов.

Актуальность проводимого автором исследования подтверждает необходимость разработки более совершенных методов расчёта и проектирования полимерного комплекта поглощающего аппарата для обеспечения надежности и безопасности подвижного состава.

Основные результаты работы, определяющие ее **научную новизну, на наш взгляд, следующие:**

- усовершенствован метод идентификации математической модели полимерных материалов, применяемых в подвижном составе железных дорог;
- разработан метод проектирования полимерных упругих элементов, применяемых в поглощающих аппаратах автосцепного устройства подвижного состава железных дорог;
- созданы математические модели предложенных конструкций полимерного и фрикционного аппарата с полимерным комплектом;
- исследована (теоретически и экспериментально) продольная динамика грузового вагона подвижного состава, оборудованного разработанным поглощающим аппаратом.

**Практическая значимость** данной работы состоит в возможности использования её результатов для создания более совершенных полимерных комплектов поглощающего аппарата, повышающих надежность и безопасность подвижного состава.

**Достоверность и обоснованность** полученных результатов подтверждается использованием методов математического моделирования с учётом обобщённого анализа теоретических и экспериментальных исследований, а также опыта эксплуатации вагонов.

Всего по теме диссертации автором опубликовано 9 печатных работ, в числе которых 4 статьи, опубликованные в рецензируемых изданиях, входящих в перечень

журналов, рекомендуемых ВАК РФ, 4 публикации опубликованы в других изданиях и материалах конференций.

Автор диссертации также является соавтором 1 учебного пособия, опубликованного в Российской Федерации.

**Замечаний**, затрагивающих основные положения диссертации и снижающих ее научно-практическую значимость, не отмечено.

**Заключение:** оценивая представленные в автореферате сведения, считаю, что диссертация является законченной научно-квалификационной работой, содержащей оригинальные результаты. В целом, работа соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» в части кандидатских диссертаций, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3 «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация»

АО "УК "БМЗ":  
241035, Брянская область,  
г. Брянск, ул. Ульянова, д. 26

Зам. технического директора

АО «УК «БМЗ»



Тел. (4832) 36-02-52

Васюков

Евгений Сергеевич

12.05.2023г.



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кравцова Сергея Андреевича  
**«Совершенствование методов расчета и повышение эффективности  
поглощающих аппаратов с полимерными элементами»**,  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук  
по специальности 2.9.3 Подвижной состав железных дорог,  
тяга поездов и электрификация

В связи с развитием железнодорожного транспорта и увеличением массы поездов и скоростей движения, увеличивается и риск возникновения нештатных (аварийных) ситуаций, которые приводят к тяжелым последствиям, как со стороны инфраструктуры ж.д. транспорта, так и со стороны обслуживающего персонала. Рассматриваемая диссертационная работа посвящена актуальным вопросам безопасности движения грузовых перевозок – совершенствование методов расчета и повышение эффективности поглощающих аппаратов с полимерными элементами, которые стали широко применяться на грузовых вагонах.

Решение поставленных в работе задач осуществлялось с широким использованием расчетно-аналитического метода математического моделирования.

Новизна диссертационной работы заключается в усовершенствовании метода идентификации математической модели полимерных аппаратов, разработан метод проектирования полимерных упругих элементов и созданы математические модели аппаратов с полимерным комплектом. А так же были проведены теоретические и экспериментальные исследования вагонов с разработанными поглощающими аппаратами.

Вместе с тем, в автореферате есть несколько моментов, требующих дополнительного разъяснения:

1. Опечатки по тексту, а в частности: на стр. 10 в последнем абзаце две опечатки: вместо «их» должно быть «из» и вместо «1.7 кН» должно быть «1,7МН», стр. 13 после формулы 2 вместо «...аппарат» должно быть «...аппарата».

2. На стр. 14 в предпоследнем абзаце расхождения 3% и 9% вероятно получились заниженными, т.к. неопределённость при оценке энергоёмкости получается как минимум 5 кДж (при соударении на вагонах).

3. Из автореферата не видно, какая использовалась зависимость (квадратичная или линейная) при обработке результатов методом наименьших квадратов для определения энергоемкостей при соударении вагонов.

4. На данный момент имеются требования к фитинговым вагонам-платформам, которые перевозят крупнотоннажные контейнеры, что они должны комплектоваться поглощающими аппаратами не ниже Т2, а также требования к вагону бойку при испытаниях по определению энергоёмкости поглощающих аппаратов, в соответствии с ГОСТ 34450-2018, что он должен быть оборудован поглощающим аппаратом типа Т1. При моделировании в качестве бойка использовались длиннобазные специализированные вагоны-платформы для перевозки крупнотоннажных контейнеров, которые должны быть оборудованы поглощающими аппаратами класса Т2 (исследуемые поглощающие аппараты класса Т1).

Оценивая работу в целом, следует сделать вывод, что, судя по автореферату, она актуальна, обладает научной новизной и практической значимостью и, следовательно, удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Сергей Андреевич Кравцов достоин присуждения ему ученой степени кандидата технических наук.

Доцент кафедры «Вагоны и вагонное хозяйство», ФГБОУ ВО ПГУПС,  
к.т.н. по специальности 2.9.3 Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация  
24 мая 2023 г.



М.В. Зверев

190031, г. СПб, Московский пр., д. 9  
Тел.: 8 (812) 436-91-78, E mail: zverev-nvc@yandex.ru

Доцент кафедры «Вагоны и вагонное хозяйство», ФГБОУ ВО ПГУПС,  
к.т.н. по специальности 2.9.3 Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация  
24 мая 2023 г.



М.В. Зимакова

190031, г. СПб, Московский пр., д. 9

Тел.: 8 (812) 310-92-10, E mail: mazimm1987@hotmail.com

