

**Заключение диссертационного совета Д 212.223.02, созданного на базе
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-
строительный университет» Министерства науки и высшего образования
Российской Федерации по диссертации на соискание ученой степени
кандидата наук**

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 28.03.2019 № 13

О присуждении Литвину Роману Андреевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Методика демпфирования резонансных колебаний в вибрационных строительных машинах» по специальности 05.05.04 - Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины принята к защите 17 января 2019 года (протокол заседания № 4) диссертационным советом Д 212.223.02, созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, почтовый индекс 190005, адрес организации г. Санкт-Петербург, ул. 2-я Красноармейская, д. 4, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 ноября 2012 года № 717-нк, приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 мая 2016 № 590/нк, приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 декабря 2017 года № 1246/нк, приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 30.01.2019 года № 37-нк.

Соискатель Литвин Роман Андреевич 1992 года рождения.

В 2014 году соискатель окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» по специальности «Механизация и автоматизация строительства».

В период подготовки диссертации с 01.09.2014 по 31.08.2018 г. соискатель Литвин Роман Андреевич обучался в очной аспирантуре Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» на кафедре «Наземные транспортно-технологические машины» по специальности 05.05.04 - Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины.

Диссертация выполнена в ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации на кафедре «Наземные транспортно-технологические машины».

Научный руководитель - доктор технических наук, профессор, **Репин Сергей Васильевич**, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет», кафедра «Наземные транспортно-технологические машины», профессор кафедры.

Официальные оппоненты:

Шарапов Рашид Ризаевич, доктор технических наук, профессор, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ), кафедра «Механизация строительства», заведующий кафедрой;

Ефремов Игорь Михайлович, кандидат технических наук, доцент СПб ГБПОУ «Академия машиностроения имени Ж.Я. Котина», преподаватель Ленинградского машиностроительного факультета;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации, г. Санкт-Петербург в своем положительном отзыве, подписанном Александровым Виктором Ивановичем (доктор технических наук, профессор, кафедра «Горных транспортных машин», заведующий кафедрой) и Ларионовой Оксаной Валентиновной (инженер I

категории кафедры «Горных транспортных машин»), и утвержденном проректором по научной работе ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет», доктором экономических наук, профессором Сергеевым Игорем Борисовичем, указала, что диссертация является завершённой научно-квалификационной работой, содержащей решение важной научно-практической задачи демпфирования резонансных колебаний в вибрационных строительных машинах и имеющей существенное значение для вибрационных транспортно-технологических машин, диссертация подготовлена автором самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты и опубликованные в рецензируемых научных изданиях, и свидетельствует о личном вкладе автора в науку, диссертация соответствует требованиям пунктов 9-11 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013г. №842, а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.04 - Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины.

Соискатель имеет 9 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 9 работ: опубликованных в рецензируемых научных изданиях, входящих в утвержденный ВАК РФ перечень ведущих рецензируемых научных журналов, и в приравненных к ним опубликовано 5 работ; 4 работы, опубликованные в других изданиях; 4 патента на технические устройства.

Наиболее значительные работы, опубликованные в ведущих рецензируемых научных изданиях и приравненные к ним:

Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК РФ:

1. Литвин Р. А. Экспериментальное исследование процесса демпфирования резонанса в вибрационных строительных машинах с помощью амортизатора / Р. А. Литвин // «Вестник гражданских инженеров» №2 (67), 2018. – С. 212–219.

2. **Литвин Р.А.**// Методика расчета параметров амортизатора для демпфирования резонансных колебаний / Литвин Р. А. // «Вестник гражданских инженеров» №4 (69), 2018. – С. 199–203

3. **Литвин Р.А.**//Гашение резонансных колебаний в вибрационных строительных машинах / Репин С.В., Литвин Р.А, Волков С.А., // «СДМ-Пресс», Журнал «Строительные и дорожные машины» 3/2016, 2016. – С. 16–20

4. **Литвин Р.А.**//Моделирование процессов управления колебаниями в вибрационных строительных машинах с помощью гидравлических амортизаторов / Репин С. В., Литвин Р. А. // «Вестник гражданских инженеров» №5 (58), 2016. – С. 142–150

5. **Литвин Р.А.**//Повышение безопасности подъемно-транспортных машин / Бардышев О. А., Бардышев А. О., Космачков С. А., Литвин Р. А., Филин А. Н. // Механизация строительства. №2, 2016. – С. 5–8.

Публикации в прочих изданиях:

1. **Литвин Р.А.**//Гашение колебаний в вибрационных машинах. / Литвин Р.А., Горбань И.В., Репин С.В. / Актуальные проблемы безопасности дорожного движения: материалы междунар. Науч.-практ. Конференции студентов, аспирантов, молодых ученых / СПбГАСУ. – В 5 ч. Ч. 5, СПб.- 2014. – С. 41–45

2. **Литвин Р.А.**//Моделирование процесса гашения колебаний вибрационного конвейера с помощью гидравлических амортизаторов. / Литвин Р.А., Репин С.В. // 71-я научная конференция профессоров, преподавателей, научных работников, инженеров и аспирантов университета / СПбГАСУ, СПб.- 2015. – С. 56–61

3. **Литвин Р.А.**//Исследование виброгасящих свойств гидравлических амортизаторов. / Литвин Р.А., Репин С.В. // Актуальные проблемы безопасности дорожного движения: материалы междунар. Науч.-практ. Конференции студентов, аспирантов, молодых ученых / СПбГАСУ. – СПб., 2015. – С. 90–95

4. **Литвин Р.А.**//Теоретическое и экспериментальное исследование процесса вибротранспортирования строительных материалов / Репин С.В., Литвин Р.А., Монгуш С.Ч. // «Вестник Тувинского государственного университета». /

ФГБОУ ВПО «Тувинский государственный университет». – г. Кызыл., 2016. – С. 121–129

Патенты на полезную модель:

1. Амортизатор для гашения резонансных колебаний в вибрационных машинах: пат. 170565 Рос. Федерация : МПК F16F 9/49 F16F 9/36 /Р.А. Литвин, С.В. Репин; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «СанктПетербургский государственный архитектурно-строительный университет» – № 2016124862; заявл. 21.06.2016; опубл. 28.04.2017, Бюл. № 13.

2. Амортизатор для гашения резонансных колебаний в вибрационных машинах: пат. 170737 Рос. Федерация: МПК F16F 9/49 F16F 9/36 /Р.А. Литвин, С.В. Репин; П.С. Гордеев заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «СанктПетербургский государственный архитектурно-строительный университет» – № 2016126922; заявл. 04.07.2016; опубл. 04.05.2017, Бюл. № 13.

3. Пневматический амортизатор для гашения резонансных колебаний в вибрационных машинах: пат. 183547 Рос. Федерация: МПК F16F 9/16, F16F 9/36, F16F 15/023/Р.А. Литвин, С.В. Репин, А.В. Булин; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный архитектурностроительный университет» – № 2018100541; заявл. 09.01.2018; опубл. 25.09.2018, Бюл. № 27.

4. Пружинный амортизатор для гашения резонансных колебаний в вибрационных машинах: пат. 183775 Рос. Федерация : МПК F16F 15/00 /Р.А. Литвин, С.В. Репин, Самолутченков В.В.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» – № 2018111793; заявл. 02.04.2018; опубл. 02.10.2018, Бюл. № 28.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. ФГБОУ ВО "Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I", доцент кафедры «Подъемно-транспортные, путевые и строительные машины», кандидат технических наук, доцент **Коровин Сергей Константинович**.

Отзыв положительный, замечаний нет.

2. ФГБОУ ВО "Тувинский государственный университет", Декан инженерно-

технического факультета, доцент кафедры "Транспортно-технологические средства", кандидат технических наук, доцент **Монгуш Сылдыс Чамбаевич.**

Отзыв положительный, имеются замечания:

- в работе не уточнен ресурс представленной конструкции амортизатора.
- в экономическом расчете не указано, откуда брались данные по ценам для расчета

3. ФГБОУ ВО "Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет", доцент кафедры "Теория сооружений и техническая механика", кандидат технических наук, **Хазов Павел Алексеевич.**

Отзыв положительный, имеются замечания:

- задачи исследования, п.1: «Провести анализ существующих методов и средств демпфирования, для формулирования решения проблемы резонансных колебаний». Данная формулировка является тривиальной и не должна быть выделена в качестве отдельной задачи диссертационного исследования;
- в описании, предшествующем уравнениям (1), (2), автор ссылается на второй закон Ньютона, хотя речь, скорее всего, идет о применении принципа «динамического равновесия» Д'Аламбера.

4. ФГБОУ ВО "Братский государственный университет", профессор кафедры "Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование", доктор технических наук **Кобзов Дмитрий Юрьевич.**

Отзыв положительный, имеются замечания:

- на страницах 15-17 автореферата приведено описание эксперимента по определению значения коэффициента сопротивления амортизатора. Однако из автореферата не ясно, каким образом в ходе эксперимента осуществлялась замена поршней (поз. 3 и 5, рис.9) амортизатора?
- сколько сменных поршней использовалось в ходе проведения данного эксперимента?
- также из таблицы 2 автореферата не ясно, какие параметры назначались в качестве независимых факторов?

5. ФГБОУ ВО "Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет СибАДИ", профессор кафедры "Подъемно-транспортные, тяговые

машины и гидропривод", доктор технических наук, профессор **Корчагин Павел Александрович**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

- из представленной на стр. 23-24 автореферата методики неясно, каким образом определить основные параметры амортизатора (ход, диаметр поршня, диаметр штока)? Также методика не дает представления о том, как выбрать коэффициент периодичности (ψ) и коэффициент сопротивления (ρ)?
- конструкция амортизатора предусматривает изменение коэффициента сопротивления в ходе сжатия (выпуска). В связи с этим неясно, почему на стр. 17 приводится только одно значение коэффициента сжатия (выпуска).
- из автореферата неясно, для каких моделей вибрационных строительных машин применима предлагаемая соискателем методика демпфирования резонансных колебаний?

6. ФГБОУ ВО "Воронежский государственный технический университет". профессор кафедры "Строительной техники и инженерной механики", доктор технических наук, профессор **Нилов Владимир Александрович**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

- в автореферате отсутствуют сведения об анализе существующих методов и средств демпфирования (пункт 1 общих выводов на с. 25).
- отсутствуют также сведения по технико-экономическому обоснованию внедрения демпфера, а также рекомендации по применению модернизированного амортизатора (пункты 9 и 10 общих выводов на с. 25).
- для полноты картины следовало бы раскрыть физический смысл критерия оптимизации (табл. 5 на с. 19).
- в автореферате не уточнена область применения разработанных методики и конструкций для широкого перечня строительных машин, кроме транспортирующих, например, виброплощадки для панельного домостроения и др. машины.
- в конце абзаца принято ставить точку (с. 5, абз. 4 снизу).

7. ФГБОУ ВО "Кыргызский государственный университет строительства транспорта и архитектуры им. Н.Исанова", Профессор кафедры "Эксплуатация транспортных и технологических машин", доктор технических наук, профессор **Асанов Арстанбек Авлезович**

Отзыв положительный, имеются замечания:

- Некоторые результаты, представленные в автореферате, носят описательный характер и без ущерба могут быть сокращены.
- Некоторые представленные графики не снабжены достаточно полным для понимания описанием.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их широкой известностью в данной области науки, компетентностью в вопросах обеспечения надежности и безопасности вибрационных строительных машин, наличием публикаций по тематике диссертации, а также соответствием предъявляемым к ним требованиям.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана математическая модель процесса гашения в вибрационных транспортно-технологических машинах с помощью представленной соискателем новой конструкции амортизатора;

разработана система формул и зависимостей, описывающая работу вибрационной машины с установленным на ней и разработанным автором новым видом амортизатора;

разработан метод подбора характеристик разработанного соискателем амортизатора исходя из характеристик любой вибрационной строительной машины;

предложен нетрадиционный подход повышения надежности и безопасности при эксплуатации вибрационных строительных машин, путем совершенствования методики контроля возникающих в таких машинах резонансных колебаний;

доказана перспективность применения в науке и практике идеи использования амортизаторов автомобильного типа на вибрационных

строительных машинах, с целью борьбы с резонансными колебаниями, возникающими в них, а также “гибкости” подобной конструкции, которая позволяет подобрать ее параметры для любой вибрационной машины;

введена методика расчета параметров новой конструкции демпфера для контроля над резонансными колебаниями, исходя из условий его применения на различных видах вибрационных строительных машинах.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что: доказана возможность использования математического моделирования рабочих процессов, протекающих в вибрационных строительных машинах, для расширения объема информации о влиянии и способе борьбы с резонансными колебаниями, возникающими при запусках и остановках машин;

применительно к проблематике диссертации результативно: использован комплекс существующих базовых методов научного исследования, в том числе методов математического моделирования, численных методов решения систем дифференциальных уравнений, описывающих математическую модель, методов планирования эксперимента, статистического анализа экспериментальных данных и методов технического диагностирования;

изложены основные результаты исследования: методика анализа предметной области по проблеме обеспечения надежности и безопасности эксплуатации вибрационных строительных машин, методики проведения теоретических и экспериментальных исследований;

раскрыты критерии и алгоритм использования методов демпфирования резонансных колебаний в вибрационных машинах, с целью увеличения их долговечности;

изучены взаимосвязи между коэффициентом сопротивления (демпфирования) амортизатора и различными характеристиками вибрационных машин;

проведена модернизация существующих методик демпфирования резонансных колебаний в различных вибрационных строительных машинах, которая способна обеспечить повышение долговечности и надежности таких машин – применением качественно нового средства по контролю указанных

резонансных колебаний.

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

разработаны и внедрены в производственный процесс предприятия СПКТБ «Ленгидросталь» и в учебный процесс ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет»:

для оценки эффективности способов борьбы с резонансными колебаниями, возникающими при разгоне и остановке различных механизмов;

методические пособия по проведению экспериментальных исследований на вибрационных строительных машинах;

лабораторные эксперименты и анализ работы демпферов колебаний на подобных машинах;

технология подбора характеристик демпфирования резонансных колебаний по параметрам вибрационных транспортно-технологических машинах.

определены перспективы практического использования разработанной методики и полученных результатов с целью повышения ресурса и безопасности вибрационных машин на заводах и горно-обогатительных предприятиях;

созданы и зарегистрированы ряд патентов на амортизаторы для демпфирования резонансных колебаний, специально разработанные для работы на вибрационных строительных машинах (патенты №№ 170565, 170737, 183547, 183775);

представлены результаты применения разработанной методики анализа и борьбы с резонансными колебаниями, возникающими в вибрационных машинах, использующиеся в ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» и СПКТБ «Ленгидросталь», подтверждающие эффективность разработанной методики.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ – результаты, полученные при экспериментальных исследованиях на вибрационном конвейере (ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет», кафедра «Наземные транспортно-технологические машины»), оснащенном сертифицированным

оборудованием, сопоставимы с результатами проведенных экспериментов и подтверждены выводами теоретического анализа;

теория построена на применении апробированных законов и методов теоретической механики, теории динамики и колебаний машин, изложенных в трудах ведущих российских и зарубежных исследователей, согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме исследования;

идея базируется на обобщении многолетнего опыта в областях средств борьбы с резонансными колебаниями в вибрационных машинах, влияющих на узлы таких машин и снижающих не только их технические характеристики, но и долговечность;

использованы результаты сравнения данных, полученных автором, с результатами использования ранее известных средств и методик с решениями задач по заявленной тематике диссертационного исследования;

установлена новизна, качественная и количественная непротиворечивость результатов, полученных соискателем, а также данных известных и компетентных отечественных и зарубежных исследователей, представленных в открытых источниках по тематике работы;

использованы современные методики сбора и обработки исходной информации с применением поверенных и сертифицированных измерительных приборов, представительные выборочные совокупности, обоснованные количественной оценкой с учетом допустимой ошибки и обеспечения их репрезентативности.

Личный вклад соискателя состоит: в непосредственном решении задач диссертационного исследования, выполнении математического моделирования и анализе его результатов, непосредственном участии при проведении экспериментальных исследований, статистической обработке и анализе экспериментальных данных; в разработке методики демпфирования резонансных колебаний в вибрационных строительных машинах, создания ряда устройств для обеспечения поставленной задачи и созданной методики, личном участии при апробации результатов исследования, подготовке основных публикаций по

выполненной работе.

На заседании 28.03.2019 диссертационный совет Д 212.223.02 принял решение присудить Литвину Р.А. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 6 докторов наук по специальности 05.05.04 – Дорожные, строительные и подъёмно-транспортные машины, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за – 16, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель диссертационного совета
Д 212.223.02, д.т.н., профессор



Кравченко П. А.

Ученый секретарь диссертационного
совета Д 212.223.02, к.т.н., доцент

Олещенко Е.М.

28.03.2019