

**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 РФ по диссертации на
соискание ученой степени кандидата наук**

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 26.02.2019 № 11

О присуждении Мусияко Дмитрию Валентиновичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Методика определения параметров процесса виброперемещения малых средств механизации в дорожном строительстве» по специальности 05.05.04 – Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины принята к защите 18.12.2018 г., протокол № 14 советом Д 212.223.02 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» Министерства науки и высшего образования РФ, 190005 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 года № 590/нк, приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 декабря 2017 года №1246/нк.

Соискатель Мусияко Дмитрий Валентинович 1990 года рождения.

В 2013 году соискатель с отличием окончил Федеральное государственное автономное общеобразовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» Министерства образования и науки Российской Федерации по

специальности 05.05.04 – Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины.

В период подготовки диссертации соискатель Мусияко Дмитрий Валентинович обучался в очной аспирантуре Федерального государственного автономного общеобразовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» Министерства образования и науки Российской Федерации на кафедре «Транспортные и технологические системы» по специальности 05.05.04 – Дорожные, строительные и подъёмно-транспортные машины.

Диссертация выполнена в ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» Министерства науки и высшего образования РФ на кафедре «Транспортные и технологические системы».

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор, **Башкарёв Альберт Яковлевич**, Федеральное государственное автономное общеобразовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» Министерства науки и высшего образования РФ, кафедра «Транспортные и технологические системы», профессор кафедры.

Официальные оппоненты:

Носов Сергей Владимирович, доктор технических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное общеобразовательное учреждение высшего образования «Липецкий государственный технический университет», кафедра «Строительного материаловедения и дорожных технологий», профессор;

Ефремов Игорь Михайлович, кандидат технических наук, доцент, Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Академия машиностроения имени Ж.Я. Котина», Ленинградский машиностроительный факультет, преподаватель;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Научно–производственная корпорация «Механобр-техника» (АО), г. Санкт–Петербург в своем положительном отзыве, подписанным Устиновым Иваном Давыдовичем (доктор химических наук, профессор, руководитель НОЦ НПК «Механобр-техника» (АО) и утвержденным генеральным директором НПК «Механобр-техника» (АО) Кутаховым Тимофеем Анатольевичем, указала, что диссертация является завершенной научно-квалификационной работой, содержащей решение важной научно-практической задачи в области расчёта и совершенствования конструкций малогабаритных поверхностных вибрационных уплотнительных машин с различными видами рабочего оборудования и имеющей существенное значение для осуществления национальных проектов по благоустройству городской среды, 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 24.09.2013 г. №842, а её автор заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 05.05.04 – Дорожные, строительные и подъёмно-транспортные машины.

Соискатель имеет 11 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 11 работ, общим объёмом 18.63 п.л., лично автором – 12.25 п.л., из них в рецензируемых научных изданиях, входящих в утверждённый ВАК РФ перечень ведущих рецензируемых научных журналов, и в приравненных к ним опубликовано 4 работы, 1 патент на полезную модель и 2 свидетельства о регистрации программ для электронных вычислительных машин.

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

1. Мусияко Д.В. Самоходный вибропланировщик / Д.В. Мусияко, Р.А. Хабибуллин // Вестник гражданских инженеров. – 2016. – №4 (57). – С. 157 – 161, (0.625 п.л.).

2. Мусияко Д.В. Самоходная вибрационная плита с вальцем / Д.В. Мусияко, Р.А. Расулов // Вестник тихоокеанского государственного университета. – 2016. – №4 (43). – С. 73 – 80, (1.0 п.л.).

3. Мусияко Д.В. Обеспечение устойчивости вибрационных уплотнителей / Д.В. Мусияко, Е.В. Куракина // Вестник гражданских инженеров. – 2017, – №6 (65). – С. 245 – 249, (0.625 п.л.).

4. Мусияко Д.В. Обоснование параметров процесса виброперемещения виброуплотнителя с круговыми колебаниями вибратора ненаправленного действия / Д.В. Мусияко // Вестник гражданских инженеров. – 2018, – №4 (69). – С. 156 – 161. (0.75 п.л.).

5. Патент РФ № 175704. Вибропланировщик. Заявка № 2017121383 от 19.06.2017. Зарегистрировано в Гос. реестре изобретений РФ 15.12.2017. Опубликовано 15.01.2018, № 35, (0.75 п.л.).

6. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Расчёт вибрационного уплотнителя–планировщика» №2018610672 от 15.01.2018, (5.875 п.л.).

7. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Расчёт комбинированного поверхностного вибрационного уплотнителя» №2018610822 от 18.01.2018, (5.625 п.л.).

Статьи в других изданиях:

8. Мусияко Д.В. Вибрационное перемещение поверхностного уплотнителя / А.Я. Башкарев, Д.В. Мусияко, В.С. Пешков // Научно–технические ведомости Санкт–Петербургского государственного политехнического университета. СПбГПУ. – 2013. – №1 (166). – С. 175 – 178, (0.5 п.л.).

9. Мусияко Д.В. Теория передвижения комбинированного поверхностного уплотнителя / А.Я. Башкарев, Д.В. Мусияко, В.С. Пешков // Материалы 3–й Международной научно–практической конференции

«Современное машиностроение. Наука и образование». 20–21 июня 2013. СПбГПУ. – 2013. – С. 916 – 922, (0.875 п.л.).

10. Мусияко Д.В. Компоновка самоходных вибрационных уплотнителей / А.Я. Башкарев, Д.В. Мусияко, Р.А. Расулов // Научно–технические ведомости Санкт–Петербургского государственного политехнического университета. СПбГПУ. – 2015. – №4 (231). – С. 163 – 169, (0.875 п.л.).

11. Мусияко Д.В. Вибрационный уплотнитель-планировщик / А.Я. Башкарев, Д.В. Мусияко, В.С. Пешков, Р.А. Хабибуллин // Современное машиностроение. Наука и образование. СПбПУ. – 2016. – №5. – С. 857 – 865, (1.125 п.л.).

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. ФГБОУ ВО "Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет", профессор кафедры "Эксплуатация и сервис транспортно-технологических машин и комплексов в строительстве", доктор технических наук, профессор **Кузнецова Виктория Николаевна**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

– осталось неясным, какие допущения и граничные условия приняты автором для математического описания процесса виброперемещения двухвальцового уплотнителя-планировщика с двумя вибровозбудителями колебаний ненаправленного действия;

– какими начальными физико-механическими свойствами обладал песчаный грунт до воздействия на него малогабаритного поверхностного комбинированного уплотнителя при экспериментальном исследовании. *

2. ФГБОУ ВО "Брянский государственный технический университет" (БГТУ), заведующий кафедры "Подъемно-транспортные машины и оборудование", кандидат технических наук, доцент **Гончаров Кирилл Александрович**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

– что собой представляет коэффициент сопротивления качению μ (применительно к схеме на рис. 2)? Если это в чистом виде плечо момента

трения качения, то как его величина изменяется при погружении вальца в уплотняемую (пятно контакта будет непостоянным)? Если это обобщённый приведенный к поверхности вальца коэффициент, то как осуществлялось его приведение, и как учитывалось сопротивление в опорах вальца (в условиях работы при постоянных вибрациях)? Как нормировать данный коэффициент в случае неравномерного погружения вальца по его длине?;

– в п.2 научной новизны автор оперирует понятием «...определение оптимальных геометрических параметров..», что подразумевает постановку и решение задачи оптимизации. На стр. 15 автор неявно выделяет два критерия оптимизации: обеспечение условий виброперемещения, реализацию преодоления максимально возможных нагрузок. Решение задачи оптимизации осуществляется перебором геометрических параметров — объект оптимизации. Хотелось бы уточнить шаги перебора параметров, ограничения, возникающие при этом, а также в более явном виде обозначить целевую функцию.

3. ФГБОУ ВО "Тюменский индустриальный университет", главный научный сотрудник кафедры "Транспортные и технологические системы", доктор технических наук, профессор **Серебренников Анатолий Александрович**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

– на стр. 8 автореферата автор пишет «В данном исследовании добиваемся того, чтобы отрыва кромки плиты не происходило...» и ниже на этой же странице «...рабочая плиты, работающая в режиме вибротрамбования, обеспечивает глубину уплотнения». Таким образом, изложены взаимоисключающие требования, т.к. режим вибротрамбования обеспечивается именно отрывом от поверхности;

– на стр. 13 автор пишет «...данная смесь под влиянием механических воздействий претерпевает тиксотропные превращения и, следовательно, становится более податливой для дальнейших операций над ней». Высказывание спорно, т.к. при прекращении внешнего воздействия на смесь обратный процесс (упрочнение) начинается немедленно;

– весьма скупо изложена методика лабораторных исследований. Из автореферата не понятно, какие параметры (физико-механические характеристики среды, амплитуда, частота колебаний) и в каких диапазонах варьировались. При проведении полевых испытаний не понятно, каким образом достигалось фиксирование и измерение параметров (частота колебаний, скорость передвижения);

– автором поставлена задача №4 «Экспериментально исследовать изменение коэффициента поверхностного трения между грунтом и рабочей поверхностью виброуплотнителя во время его работы». Однако достаточно давно доказано, что эффективное значение коэффициента трения скольжения при отсутствии отрыва совпадает с его истинным значением (И.И. Блехман, Г.Ю. Джанелидзе «Вибрационное перемещение»).

4. ФГБОУ ВО "Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова", доцент кафедры "Подъемно-транспортные и дорожные машины", кандидат технических наук **Герасимов Михаил Дмитриевич**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

– почему в автореферате не представлено обоснование ограничения исследований только с вибраторами ненаправленного колебания? Нет обоснования, почему не рассматривались вибраторы с направленными или с асимметричными колебаниями;

– в автореферате отсутствуют элементы методики, такие как исходные данные для расчёта, последовательность этапов расчёта, получаемые результаты.

5. ФГБОУ ВО "Санкт-Петербургский государственный аграрный университет", заведующий кафедрой прикладной механики, физики и инженерной графики, доктор технических наук, профессор **Огнев Олег Геннадьевич** и доцент кафедры "Автомобили, тракторы и технический сервис", кандидат технических наук, доцент **Хакимов Рамиль Тагирович**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

- остаётся неясным, возможно ли написание алгоритма компьютерной программы для компоновки конструкций малогабаритных поверхностных вибрационных машин без использования дополнительного груза. Компьютерное моделирование различных вариантов расположения узлов конструкций относительно друг друга возможно дало бы больше возможностей для модернизации конструкций малогабаритных поверхностных вибрационных уплотнительных машин;
- каким образом в процессе полевого испытания опытного образца уплотнителя изменялась частота вращения вибровозбудителя и проводились измерения амплитуды колебаний A_1 и A_2 ?

6. ФГАОУ "Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения", доцент кафедры "Системного анализа и логистики", кандидат технических наук **Сумманен Александр Викторович**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

- произведён сравнительный анализ конструкций малогабаритных поверхностных вибрационных уплотнителей, представленных только на отечественном рынке, что не в полной мере отражает реальную ситуацию;
- определение «транспортное средство», которое автор упомянул в автореферате, не совсем подходит для вибрационного уплотнителя-планировщика, т.к. транспортировка и планирование — это совершенно разные понятия.

7. ФГБОУ ВО "Томский государственный архитектурно-строительный университет", профессор и заведующий кафедры "Автомобильного транспорта и электротехники", доктор технических наук (05.22.10 – Эксплуатация автомобильного транспорта), кандидат технических наук (05.05.04 – Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины), доцент **Власов Юрий Алексеевич** и старший преподаватель кафедры "Строительные и дорожные машины", **Калиниченко Владимир Сергеевич**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

- из результатов экспериментальных исследований осталось не ясным, проводилось ли сравнение экспериментальных данных с теоретическими расчётами?;
- какова погрешность результатов измерений, полученных экспериментальным путём?

8. ФГБОУ ВО "Казанский государственный архитектурно-строительный университет", заведующий кафедрой "Дорожные и строительные машины", доктор технических наук, профессор, член-корреспондент Академии Наук Республики Татарстан **Сахапов Рустем Лукманович**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

- на странице 17 автореферата после рисунка 10 не приведены единицы измерения физических величин;
- выводы 1-4 общих выводов не несут научной информации.

9. ФГБОУ ВО "Ульяновский государственный технический университет", профессор кафедры "Основы проектирования машин и инженерная графика", доктор технических наук, профессор **Дьяков Иван Фёдорович**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

- в автореферате научная новизна рассмотрена с учётом оптимальных геометрических параметров, но не представлены такие важные элементы оптимизации, как целевая функция, условия ограничения, какой метод оптимизации был использован, нет проверки функционала на устойчивость решения;
- автору следовало бы использовать для решения поставленной задачи метод Лагранжа 2 рода, это позволило бы найти не только амплитуду колебаний, виброперемещённо уплотняющей плиты, но и переходные процессы, диссипативные силы, энергетические потери.

10. ФГБОУ ВО "Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых", заведующий кафедрой "Строительное

производство", доктор технических наук, профессор **Ким Борис Григорьевич**.

Отзыв положительный, замечаний нет.

11. 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.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их широкой известностью в данной области науки, компетентностью в области малых средств механизации в дорожном строительстве, наличием публикаций по тематике диссертации, а также соответствием предъявляемым к ним требованиям.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны математические модели динамики процесса виброперемещения малогабаритных поверхностных вибрационных уплотнительных машин с включением в неё дополнительных элементов, моделирующих совместную работу двух и более рабочих органов, на основе которых получены аналитические зависимости, позволяющие определять оптимальное положение вибровозбудителя колебаний ненаправленного действия относительно центра инерции масс таких машин с точки зрения обеспечения эффекта виброперемещения, что дало возможным создание теории расчёта конструкций малогабаритных поверхностных вибрационных уплотнительных машин;

разработан комплекс программ компьютерного расчёта конструкций малогабаритных поверхностных вибрационных уплотнительных машин, основанный на реализации математических моделей и алгоритмов, позволяющих находить оптимальные геометрические параметры конструкций таких машин с точки зрения обеспечения эффекта их виброперемещения;

предложена оригинальная конструкция малогабаритного поверхностного комбинированного виброуплотнителя, выполненная в виде шарнирно соединённых плиты и вальца, позволяющих одновременное использование преимуществ вальца и виброплиты в процессе уплотнения материала;

предложена и исследована возможность создания вибрационного самоходного механизма с вибровозбудителем колебаний ненаправленного действия, обеспечивающего возможность совмещения процессов равномерного распределения и уплотнения применяемого материала вальцем;

предложен конструкционный вариант двухвальцового уплотнителя-планировщика с двумя симметрично расположенными электрическими вибровозбудителями колебаний ненаправленного действия, позволяющие обеспечивать реверсивное перемещение данного уплотнителя;

доказана и экспериментально подтверждена возможность создания малогабаритных поверхностных вибрационных машин, в конструкции которых применяются и валец и плита, что даёт возможность одновременного использования преимуществ каждого из них;

введена методика расчёта расположения центра масс вибрационного уплотнителя с помощью дополнительного груза, определения его массы и месторасположения, при которых имеет место эффект вибрационного перемещения.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана возможность использования математических моделей динамики процесса виброперемещения малогабаритных поверхностных вибрационных уплотнительных машин с вибровозбудителями колебаний ненаправленного действия;

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

использована сравнительная оценка рабочих параметров конструкций поверхностных вибрационных плит, позволившая определить, отсутствие

закономерностей при проектировании современных конструкций вибрационных плит;

изложены следующие результаты исследования: методика определения параметров процесса виброперемещения малогабаритных поверхностных уплотнителей и методика проведения теоретических и экспериментальных исследований;

раскрыты условия возникновения эффекта вибрационного перемещения малогабаритных поверхностных вибрационных уплотнительных машин, оснащённых вибровозбудителем колебаний ненаправленного действия;

изучено влияние конструктивных параметров малогабаритных поверхностных вибрационных уплотнительных машин на возникновение эффекта вибрационного перемещения, а также природа коэффициента поверхностного трения, возникающего между поверхностью грунта и рабочей поверхностью виброуплотнителя во время его работы;

проведена модернизация математической модели динамики процесса виброперемещения с включением в неё дополнительных элементов, моделирующих совместную работу двух и более рабочих органов, на основе которых получены аналитические зависимости, позволяющие определять оптимальное положение вибровозбудителя колебаний ненаправленного действия относительно центра инерции масс таких машин с точки зрения обеспечения эффекта виброперемещения.

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

разработаны и внедрены методы математического моделирования и оптимизации параметров малогабаритных поверхностных вибрационных уплотнительных машин с широким использованием ЭВМ;

определены границы применения разработанной методики определения параметров процесса виброперемещения малых средств механизации в дорожном строительстве и перспективы создания комбинированных поверхностных вибрационных уплотнителей, при

использовании изложенных в работе рекомендаций по подбору оптимальных параметров таких машин по обеспечиваемому эффекту виброперемещения;

созданы и зарегистрированы в установленном порядке: конструкция поверхностного комбинированного уплотнителя, конструкция вибропланировщика (патент на полезную модель №175704), комплекс программного обеспечения, предназначенного для создания и совершенствования конструкций малых средств механизации в дорожном строительстве (свидетельства №2018610672, №2018610822);

представлены результаты исследования процесса виброперемещения малых средств механизации в дорожном строительстве, внедренные в учебном процессе в ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» при подготовке магистров по программе «Строительные и дорожные машины» направления «Наземные транспортно-технологические комплексы».

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты получены с применением методов физического моделирования на специальном стенде с использованием ЭВМ, поверенного и сертифицированного измерительного оборудования, с правильным выбором методов измерений и сопоставлением результатов экспериментального исследования и выводов теоретического анализа;

теория построена на применении результатов теоретических исследований в области проектирования новых конструкций дорожной вибрационной уплотнительной техники и изучении процесса виброперемещения поверхностных вибрационных уплотнителей с вибровозбудителем колебаний ненаправленного действия, а также природе трения при вибрации, представленных в научных трудах ведущих отечественных и зарубежных учёных, которые согласуются с опубликованными экспериментальными данными по теме исследования и дополняют их;

идея базируется на анализе передовых подходов к установлению рациональных параметров конструкций малогабаритных поверхностных вибрационных уплотнительных машин и результатах исследования коэффициента поверхностного трения, возникающего в процессе работы уплотнителя между поверхностью уплотняемого материала и его рабочей поверхностью;

использованы сравнения полученных автором результатов с ранее известными работами в данной предметной области;

установлена новизна, качественная и количественная непротиворечивость результатов, полученных соискателем, данным известных и компетентных в данной области отечественных и зарубежных исследователей, представленным в открытых источниках по тематике работы;

использованы современные и многократно апробированные методы математического и статистического анализа для обработки экспериментальных данных;

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, разработке методики определения параметров процесса виброперемещения малых средств механизации в дорожном строительстве и создании комплекса программного обеспечения для определения оптимальных геометрических параметров конструкций таких машин, личном участии при апробации результатов исследования, подготовке основных публикаций по выполненной работе.

На заседании 26.02.2019 г. диссертационный совет Д 212.223.02 принял решение присудить Мусияко Д.В. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 13 человек, из них 6 докторов наук по специальности 05.05.04 –

Дорожные, строительные и подъёмно-транспортные машины, участвовавших в заседании, из 19 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за – 13, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета
д.т.н., профессор



Кравченко Павел Александрович

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

Олещенко Елена Михайловна

26.02.2019