

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора технических наук, профессора Жулая Владимира Алексеевича на диссертационную работу **Михеева Виталия Викторовича** на тему «Развитие теории проектирования дорожных катков для энергоэффективного уплотнения грунтов», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.05.04 – «Дорожные, строительные и подъёмно-транспортные машины»

На отзыв представлена докторская диссертация объемом 386 страниц, содержащая 102 рисунка и 35 таблиц, библиографический список, включающий 225 наименований; 4 приложения.

1. Актуальность темы исследования.

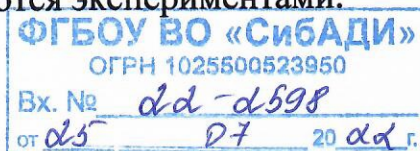
Актуальность темы, выбранной соискателем для исследования, не вызывает сомнений. Представленная работа посвящена проблеме повышения интенсификации работ в дорожном строительстве за счет совершенствования конструкций и эксплуатационных режимов дорожных катков при уплотнении земляного полотна.

Актуальность исследований, проведенных в работе, состоит в реализации теоретического подхода к описанию работы дорожных катков при уплотнении грунтов земляного полотна с позиций преобразования энергии уплотнителя. Такой подход позволил выявить совокупность характеристик катка, его рабочих органов и режимных параметров работы, при реализации которой возрастает производительность катка и снижаются затраты ресурсов. Это достигается за счет более эффективной передаче среде энергии уплотняющего воздействия.

Работа, посвящена важному для дорожного строительства в условиях необходимости расширения транспортной инфраструктуры вопросу повышения эффективности и производительности катков, уплотняющих грунтовые среды, является своевременной и актуальной.

2. Степень обоснованности положений диссертации, выводов и рекомендаций

Научные положения и выводы диссертации в достаточной мере обоснованы. Это обеспечивается использованием в работе хорошо зарекомендовавших себя в аналогичных задачах методов теоретического исследования и средств математического моделирования, проводимого при хорошо обоснованных допущениях; большим объемом данных экспериментальных исследований, подтвердивших адекватность примененных теоретических методов. Результаты были получены в рамках системного подхода, включающего в себя теоретические и экспериментальные исследования. Выводы, сделанные в работе, в достаточной степени согласуются и подтверждаются экспериментами.



3. Достоверность и новизна результатов и выводов работы

Достоверность научных положений, полученных в работе, обуславливается подтвержденными результатами математического моделирования, проведенного при корректных допущениях на основе проверенных методов, а также экспериментальных исследований с использованием сертифицированного оборудования.

В диссертации были выработаны следующие научные положения:

1. Разработаны математические модели взаимодействия рабочего органа катка с уплотняемым слоем грунта, учитывающие неоднородный характер распределения напряжений в среде. Найдены зависимости величин, характеризующих сопротивление активной области слоя деформированию от его физико-механических свойств и характера воздействия рабочего органа катка.
2. Определены зависимости, характеризующие энергопоглощение уплотняемого грунта при взаимодействии с рабочим органом катка в зависимости от состояния и параметров воздействия.
3. Сформулированы положения, определяющие степень влияния комплекса параметров уплотняющего воздействия катков на энергоэффективность процесса уплотнения и выработаны методики их практического использования.
4. Введены новые научные термины для описания величин, характеризующих эффективность работы дорожных катков при уплотнении грунтов.

4. Теоретическая и практическая значимость

Теоретическая значимость диссертационной работы заключается в выработке комплекса теоретических и методологических положений который содержит концепцию повышения производительности катков. Работа катков по уплотнению грунтов рассматривается с точки зрения эффективности расходования энергии. Математические модели и алгоритмы определения параметров энергоэффективных режимов работы катков и их рабочих органов, а также величины, характеризуются эффективностью работы катков при уплотнении грунтов.

Практическая значимость работы состоит в выработке методик подбора комплекса режимных параметров катков, уплотняющих грунты земляного полотна, расчетной схемы определения параметров энергоэффективных рабочих органов вибрационных катков, позволяющих повысить качество передачи грунтовой среде полезной энергии на 15-25% с повышением производительности на 8-12%.

Научные результаты проведенных в диссертации исследований открывают перспективы развития новых конструкций энергоэффективных дорожных катков, их рабочих органов и технологий уплотнения грунтов.

Диссертация соответствует требованиям паспорта научной специальности 05.05.04 - «Дорожные, строительные и подъёмно-транспортные машины» (п. 2. Методы моделирования, прогнозирования, исследований, расчета технологических параметров, проектирования, испытаний машин, комплектов и систем, исходя из условий их применения и п. 3. Совершенствование технологических процессов на основе новых технических решений конструкций машин.).

Результаты работы были внедрены в практическую деятельность предприятиями ООО «Завод дорожных машин» (г. Рыбинск), ООО «Стройсервис», (г. Омск). Автором получено 2 патента на изобретения и 6 патентов на полезные модели в области уплотняющей дорожной техники.

5. Общая оценка содержания работы

Введение раскрывает актуальность темы диссертации, в нем дана формулировка цели работы и задач исследования, обоснована научная гипотеза, обуславливающая цель работы; отражена новизна полученных результатов и их практическая значимость, приведены основные положения, выносимые на защиту и данные о структуре работы.

В *первой главе* работы представлены результаты анализа состояния вопроса по теме исследования, рассмотрены технические решения и теоретические подходы, обеспечивающие интенсификацию уплотнения дорожно-строительных материалов. Рассмотрены возможные пути решения задач работы и представлена ее структурная схема.

Во *второй главе* описаны результаты исследований в области изучения характеристик грунтовых сред, определяющих их взаимодействие с рабочим органом катка; сформулирована концепция исследования в рамках теоретического подхода к описанию уплотнения, выявляющего параметры воздействия на грунт, минимизирующего его сопротивление деформированию.

Третья глава содержит результаты разработки метода теоретического исследования по взаимодействию рабочего органа катка и активной области уплотняемого грунта. В главе разработано семейство математических моделей, реализующих решение задачи для всех этапов уплотнения с учетом распределения напряжений по толщине слоя и соответствующего им характера деформирования и передачи энергии от рабочего органа уплотняемому слою среды.

Экспериментальные исследования, проведенные для выявления адекватности разработанных теоретических положений, описаны в *четвертой главе*. Исследования предусматривали серию экспериментов по деформированию слоев супесчаного и суглинистого грунтов штампами различной формы в лабораторных условиях. Дальнейшие исследования соответствия результатов теоретических расчетов экспериментальным данным проводились в условиях реальной эксплуатации вибрационных катков.

Пятая глава посвящена разработке комплекса теоретических положений, существенных для проектирования дорожных катков, обеспечивающих повышение энергоэффективности уплотнения грунтов земляного полотна. В главе выявляются зависимости комплекса режимных параметров работы катков и характеристики их рабочих органов, обеспечивающих повышенную энергоэффективность и, как следствие, производительность на всех этапах уплотнения. Определяются новые величины, характеризующие эффективность уплотнения грунтовых сред дорожными катками.

Шестая глава описывает новые энергоэффективные конструкции катков, их рабочих органов, рекомендации по выбору комплекса режимных параметров энергоэффективных режимов работы дорожных катков, реализовавших практические результаты работы. Представлена расчетные схемы катков с новым рабочим органом (защищенным патентом РФ).

Заключение включает резюме по основным результатам работы, описывая рекомендации по дальнейшим перспективам исследований в области тематики, развиваемой в диссертации.

Приложение содержит акты испытаний, листинги программ, копии актов внедрения результатов работы на предприятиях, а также копии патентов РФ на изобретения и полезные модели, ставшие результатами диссертационного исследования.

По теме диссертации автор имеет 40 опубликованных работ, в том числе 10 работ в изданиях, входящих в перечень ВАК РФ и рекомендованных для публикации статей по специальности 05.05.04 – «Дорожные, строительные и подъёмно-транспортные машины», 8 работ в журналах, входящих в международные базы научного цитирования «Scopus» и «Web of Science». Опубликовано 1 монографии. Получено 8 патентов на изобретения и полезные модели.

6. Соответствие автореферата содержанию диссертации

Автореферат представленной для рецензирования диссертации в полной мере соответствует ее содержанию, отражая основные положения и выводы. Автореферат написан грамотным и понятным литературным языком, качественно оформлен и проиллюстрирован.

7. Замечания по диссертационной работе

1. Введенные автором величины «приведенной обратной энергоемкости» и «приведенной производительности», новизна которых подчеркивается в работе как одного из основных положений диссертации, нуждаются в более полном анализе особенностей использования для сравнения различных режимов работы катков, чем приведено в Таблице 5.5.

2. Численный эксперимент, проведенный в работе для выявления комплекса режимных параметров энергоэффективных режимов работы катков различных массогабаритных характеристик, нуждается в явном описании множества входных параметров.

3. В работе не раскрыт вопрос возможного волнообразования при укатке грунтов с использованием разработанного в диссертации нового энергоэффективного рабочего органа.

4. В качестве одного из исходных данных при моделировании взаимодействия рабочего органа катка с грунтовой средой выступает кривая «напряжение-относительная деформация», в том числе и для динамических режимов, однако явный вид эволюции кривой при изменении характеристик уплотняемой среды не приведен в работе.

5. При рассмотрении работы нового рабочего органа катка с вспомогательным вальцом исходная энергоэффективность оценивается по передаче вспомогательному вальцу кинетической энергии движения основного вальца без учета передачи энергии грунту. Вопрос нуждается в более глубоком анализе, учитывающем все особенности работы катка.

Указанные замечания, однако, не умаляют научной ценности представленной диссертационной работы и не влияют на общее положительное впечатление.

8. Соответствие диссертационной работы критериям, установленным положением «О порядке присуждения ученых степеней»

Диссертация Михеева Виталия Викторовича является законченным научным исследованием, отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание степени доктора технических наук, согласно пп. 9-14 Постановления Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842 «О порядке присуждения ученых степеней», и содержит новые решения, относящиеся к повышению производительности и эффективности использования дорожных катков для уплотнения грунтов при устройстве земляного полотна автомобильных дорог, полученные на основе использования комплексного подхода к задаче рационального выбора характеристик дорожных катков, конструкций рабочих органов и режимных параметров их эксплуатации, базирующегося на оценке качества передачи энергии уплотняемой среде.

Оценка актуальности темы диссертации, объем комплекса теоретических и экспериментальных исследований, научную новизну и

