

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждение высшего  
профессионального образования  
«Ярославский государственный  
технический университет»  
(ЯГТУ)**

Московский пр., д. 88, г. Ярославль, 150023

Тел./факс (4852) 44-15-30

E-mail: [info@ystu.ru](mailto:info@ystu.ru), <http://www.ystu.ru>

ОКПО 02069421 ОГРН 1027600791283

ИНН 7605009467 КПП 760401001

24.03.2016 № 01/213  
На № 66-05-02-001 от 12.02.2016

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВПО

«Ярославский государственный  
технический университет»

Профессор Соловьев А.А.

Марта 2016 года

**ОТЗЫВ**

ведущей организации ФГБОУ ВПО «Ярославский государственный  
технический университет» на диссертационную работу Кондрашова  
Никиты Александровича по теме: «Исследование и расчет параметров  
многофункционального катка для уплотнения асфальтобетонных  
дорожных покрытий», представленную на соискание ученой степени  
кандидата технических наук по специальности 05.05.04 – Дорожные,  
строительные и подъемно-транспортные машины.

**Актуальность темы диссертационной работы**

В настоящее время в связи с увеличением транспортных нагрузок на  
автомагистрали наблюдается рост требований по качеству уплотнения  
покрытий.

Следует отметить, что для эксплуатирующих организаций проблема  
эффективного применения вибрационных катков, комплектования парка

уплотняющей техники и формирования дорожных отрядов для выполнения заданных работ является весьма актуальной ввиду широкого спектра машин, представленных на рынке уплотняющей техники, при недостаточных и противоречивых рекомендациях по их использованию.

Укатка асфальтобетонных смесей на сегодняшний день производится комплектом катков. Это обстоятельство требует использования дополнительных единиц техники и рабочей силы для проведения дорожных работ, что значительно усложняет технологическую схему укатки. При этом возможно высокое влияние человеческого фактора на процесс уплотнения, что приводит к увеличению вынужденных простоев оборудования и не позволяет гарантировать получение бездефектного асфальтобетонного покрытия.

В связи с изложенным выше, поставленная в диссертационном исследовании задача по разработке методов расчета параметров многофункционального катка, заменяющего собой звено машин на всех стадиях укатки, является актуальной.

Кроме того, в последнее время находят широкое применение современные материалы, такие как ЩМАС. Процессы взаимодействия рабочих органов уплотняющих машин с такими материалами изучены не достаточно. Большое внимание в работе уделено созданию уточненной математической модели процесса взаимодействия рабочих органов катков с асфальтобетонной смесью, в том числе и ЩМАС, учитывающей изменение физико-механических свойств материала в процессе укатки. Разработанная с учетом этих исследований методика расчета средства уплотнения с комбинированными рабочими органами формирует основу для создания новых и совершенствования существующих дорожных катков.

### **Оценка содержания диссертации и ее оформление**

Общий объем диссертационной работы составляет 152 страницы печатного текста. Диссертация Кондрашова Н.А. состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы из 196 наименований, и двух приложений

на 16 страницах. В работе представлено 44 рисунка, 13 таблиц и 99 формул.

Во введении содержится обоснование актуальности темы диссертационной работы, сформулирована цель и задачи, объект и предмет исследования, а также показана научная новизна и практическая значимость работы.

В первой главе автор на основе обзора научной литературы проводит анализ различных типов катков, применяемых для укатки асфальтобетонных смесей, выполняет исследование известных закономерностей изменения физико-механических свойств дорожных материалов, показывает недостатки существующей технологии уплотнения покрытий и производит обоснование цели и задач работы.

Во второй главе диссертации приведена конструктивная схема многофункционального катка, показана работа его основных механизмов, а также проведено теоретическое исследование расчетных схем взаимодействия рабочих органов дорожных машин с асфальтобетонной смесью, и разработана уточненная математическая модель процесса уплотнения.

Третья глава посвящена экспериментальному исследованию асфальтобетонных смесей в процессе уплотнения. Представлены цели, задачи и методика планирования полного факторного эксперимента. В результате проведенного исследования разработана уточненная методика определения прочностных характеристик асфальтобетонных смесей во время укатки, и определены зависимости между их пределом прочности и температурой, коэффициентом уплотнения, скоростью нагружения.

В четвертой главе выполнена разработка методики и алгоритма расчета параметров многофункционального катка, приведено описание созданного автором программного продукта «Unikat», произведено вычисление рациональных массогабаритных характеристик данного катка и его работы в вибрационном режиме.

Диссертационное исследование оформлено в соответствии с требованиями ВАК РФ, является целостным и завершенным.

## **Научная новизна полученных результатов исследования**

В рассматриваемой научной работе большое внимание уделено разработке обобщенной расчетной модели нагружения дорожного покрытия статическими, вибрационными и пневмошинными катками. Проведено уточнение реологической модели процесса уплотнения асфальтобетонного слоя путем замены характеристик смеси, требующей проведения экспериментальных исследований, обобщенным показателем - динамическим модулем деформации.

На основе проведенных экспериментальных исследований разработана уточненная методика определения предела прочности асфальтобетонных смесей в процессе укатки, необходимая для вычисления рациональных значений контактных давлений под вальцами катков. В работе также установлена зависимость динамического модуля деформации слоя от коэффициента уплотнения смеси, позволяющая характеризовать сопротивление материала силовому воздействию со стороны рабочих органов дорожных машин. Впервые получены данные по прочностным характеристикам и динамическому модулю деформации для таких современных материалов как ЦМАС.

Разработана методика расчета конструктивных и технологических параметров многофункционального катка, включающая сравнение контактных давлений под вальцами машины с критическими напряжениями уплотняемого слоя на каждом шаге вычислений и определение плотности покрытия после прохода катка по следу. Определены рациональные моменты перехода от одной конструктивной схемы воздействия на уплотняемый материал, к другой.

Использование разработанной методики расчета позволило автору впервые установить рациональные значения массы многофункционального катка, весовых и геометрических характеристик его рабочего органа, а также параметров вибрационного режима работы, обеспечивающие повышение эффективности укатки асфальтобетонных смесей.

## **Значимость для науки и практической деятельности полученных автором результатов исследования**

Научная значимость результатов диссертационного исследования заключается в уточнении математической модели процесса взаимодействия вальцов дорожных катков с уплотняемым слоем и установлении расчетной зависимости между динамическим модулем деформации асфальтобетонной смеси и коэффициентом уплотнения.

Практическая значимость работы заключается в использовании разработанной методики вычисления рациональных параметров дорожных катков при проектировании многофункционального средства уплотнения. Предложенная автором уточненная методика расчета прочностных и деформативных свойств асфальтобетонных смесей в процессе уплотнения может быть применена и при подборе рационального звена катков для укатки дорожных покрытий. При этом, по полученному коэффициенту уплотнения, возможно определение рациональных моментов перехода от одной машины к другой.

## **Достоверность результатов, положений и выводов диссертации**

Степень достоверности результатов диссертации обеспечена всесторонним анализом научных работ отечественных и зарубежных ученых в области дорожных машин, применением развитого математического аппарата, современных средств и методик проведения исследований, корректностью принятых ограничений и допущений, адекватностью и воспроизводимостью результатов эксперимента. Погрешность вычислений прироста коэффициента уплотнения смеси в процессе укатки не более 5%.

Все результаты и положения диссертационной работы достоверны, выводы и рекомендации обоснованы.

## **Соответствие публикаций и автореферата основным положениям диссертации**

Основные положения и результаты диссертационного исследования опубликованы в достаточном объеме в 8 статьях, 4 из которых в научных изданиях, включенных в перечень ВАК РФ.

Автореферат соответствует основным положениям диссертационной работы, содержит качественные графические иллюстрации. Выводы и положения исследования были представлены на международных научно-практических конференциях, получено два акта внедрения результатов диссертационной работы.

### **Замечания по диссертации**

1. При разработке методики расчета параметров многофункционального катка (раздел 4.1.) в качестве начальных условий принято допущение, что на нулевом и первом шаге расчета выступают напряжения, развивающиеся вследствие весовой нагрузки. Укладка асфальтобетонной смеси ведется асфальтоукладчиками и первоначальные напряжения будут зависеть не только от весовой нагрузки, но и от типа рабочего органа, применяемого на асфальтоукладчике.

2. Экспериментальное исследование закономерностей изменения прочностных свойств асфальтобетонных смесей в процессе укатки проводилось всего для трех гранулометрических составов, что не дает возможности в полной мере характеризовать поведение под нагрузкой других типов смесей и оценить, в частности, влияние марки битума на их предел прочности.

3. В работе не учитывается различная интенсивность остывания дорожного покрытия как по ширине, так и по толщине слоя смеси. При этом возникает сложность получения однородной плотности слоя, особенно в поперечном направлении.

4. Разработанные алгоритм расчета и программный продукт не

позволяют вычислять параметры работы целого звена дорожных катков, а пригоден только для отдельных средств уплотнения.

5. В разделе 4.1 (с.93) говорится, что критерием перехода от начального режима работы многофункционального катка к укатке с вывешиванием на пневмошинных вальцах является двадцатипроцентный прирост коэффициента уплотнения. Однако, этот критерий ни как не обоснован.

Замечания носят рекомендательный характер и не снижают общей положительной оценки диссертационной работы.

### **Заключение**

Диссертационная работа Кондрашова Н.А., выполненная на тему «Исследование и расчет параметров многофункционального катка для уплотнения асфальтобетонных дорожных покрытий», является актуальной и содержит результаты, обладающие научной новизной и практической ценностью для повышения производительности дорожных катков.

Диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, выполненную на актуальную тему, и соответствует пункту 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013г. №842. Вопросы, решенные диссертантом в работе, имеют **существенное значение** для решения важных прикладных задач в области дорожного строительства.

В целом работа отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Кондрашов Никита Александрович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.04 – Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины.

Отзыв ведущей организации на диссертацию Кондрашова Н.А. рассмотрен и утвержден на заседании кафедры «Строительные и дорожные

машины» с приглашением специалистов кафедры «Гидротехническое и дорожное строительство» ФГБОУ ВПО «Ярославский государственный технический университет» 24 марта 2016 года, протокол №8.

На заседании присутствовало 11 человек. Результаты голосования:

«за» – 11, «против» – нет, «воздержалось» – нет.

Заведующий кафедрой  
«Строительные  
и дорожные машины»,  
к.т.н., доц. ФГБОУ ВПО  
«Ярославский государственный  
технический университет»



Прусов Андрей Юрьевич

Отзыв составил:


доцент кафедры

«Строительные

и дорожные машины»,

к.т.н., доц. ФГБОУ ВПО

«Ярославский государственный  
технический университет»



Чабуткин Евгений Константинович

150023, г. Ярославль,  
Московский пр., д. 88  
тел. (4852) 44-04-73  
chabutkinek@yystu.ru