

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования «Нижегородский государственный  
технический университет им. Р.Е. Алексеева»  
(НГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе

А.А. Куркин



«06» июня 2022 г.

ПРОРЕКТОР ПО НАУЧНОЙ РАБОТЕ

Минина ул., 24, г. Нижний Новгород, 603950  
Тел. / факс (831) 436-23-37  
E-mail: [aakurkin@nntu.ru](mailto:aakurkin@nntu.ru) [www.nntu.ru](http://www.nntu.ru)

ОКПО 02068137 ОГРН 1025203034537  
ИНН / КПП 5260001439 / 526001001

06.06.2022 № 03-04/114

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

## ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» на диссертационную работу Асфандиярова Марата Андреевича «Повышение эффективности машины для уплотнения путем создания нового ударно-вибрационного механизма», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.02 – «Машиноведение, системы приводов и детали машин»

### Структура и объем диссертационной работы

Диссертационная работа состоит из введения, 5 глав основного текста, заключения, списка используемой литературы из 126 наименований и 4 приложений. Общий объем диссертации составляет 136 страниц, работа содержит 49 рисунков и 25 таблиц. Автореферат включает 18 страниц машинописного текста с рисунками, а также перечень основных научных публикаций по теме диссертационного исследования.

### 1. Актуальность темы диссертационной работы

Диссертационная работа Асфандиярова Марата Андреевича посвящена разработке и исследованию нового ударно-вибрационного механизма, в частности:

- анализу существующих механизмов уплотнения, в том числе их кинематический и динамический анализ;
- описанию конструкции нового ударно-вибрационного механизма для уплотнения композиционных материалов;
- математической модели функциональной системы базовой машины, ударно-вибрационного механизма и уплотняемого композиционного материала;
- методике определения рациональных параметров ударно-вибрационного механизма по критерию минимальной потребляемой мощности;
- созданию экспериментального стенда и проведении лабораторных испытаний.

Создание новых механизмов и машин уплотнения с меньшей энерговооруженностью привода и лучшим качеством получаемых изделий из композиционных материалов является актуальным направлением исследования.

## 2. Общая характеристика работы

Объектом исследования диссертации Асфандиярова Марата Андреевича являются процессы, протекающие во время работы нового ударно-вибрационного механизма. Предмет исследования является определение на ранних стадиях проектирования рациональных параметров ударно-вибрационного механизма.

Во введении поставлена цель и основные задачи, решаемые автором. Приведены авторы, научные организации и предприятия, занимающиеся похожими вопросами. Сформулирована научная новизна и практическая значимость диссертационной работы.

В первой главе проведен анализ технической литературы по механизмам уплотнения композиционных материалов. Рассмотрены существующие методы конструкции и патенты механизмов уплотнения. Проведен кинематический и динамический анализ некоторых механизмов уплотнения.

Во второй главе разработана математическая модель функциональной системы базовой машины, ударно-вибрационного механизма и уплотняемого композиционного материала, отличающаяся новым приложением нагрузки в четырехзвенном механизме – к шатуну, а не к коромыслу. Математическая модель состоит из трех разделов: геометрического, кинематического и динамического. Реализована программа для ЭВМ в пакете Microsoft EXCEL для расчета геометрических, кинематических и динамических параметров четырехзвенного механизма.

Третья глава посвящена определению рациональных параметров ударно-вибрационного механизма в составе машины для уплотнения постоянной производительности по критерию наименьшей потребляемой мощности и габаритным размерам. На основе разработанной математической модели разработаны блок формул, описаны ограничения и определены рациональные значения безразмерных параметров.

В четвертой главе проведен расчет четырехзвенного механизма для экспериментального стенда. Определены его рациональные размеры, кинематические и динамические параметры. Проведено сравнение ударно-вибрационного механизма с аналогами по средней потребляемой мощности.

Пятая глава посвящена описанию экспериментального исследования ударно-вибрационного механизма. Разработан и реализован экспериментальный стенд, подобрано необходимое оборудование и описана методика проведения испытаний. Проведено сравнение теоретических и экспериментальных данных, которые верифицировали математическую модель нового механизма.

Диссертация содержит научную новизну, теоретическую и практическую значимость исследования.

Заключение включает основные выводы и результаты, которые не расходятся с целями, задачами и научной новизной выполненного исследования.

Список литературы содержит 126 отечественных и зарубежных литературных источников, в том числе научных работ самого автора диссертации, что представляется достаточным.

Личное участие автора в получении результатов, изложенных в диссертации: автор сформулировал идею исследования, разработал принципиальную схему нового механизма, математическую модель, программу для ЭВМ, предложил методику определения рациональных размеров механизма, спроектировал и воссоздал в металле экспериментальный стенд; диссертация выполнена автором самостоятельно.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 8 научных работ, среди них 4 статьи опубликованы в журналах из Перечня ведущих российских рецензируемых научных журналов и изданий, рекомендованных ВАК, 2 статьи опубликованы в журналах, рецензируемых Scopus, 1 статья опубликована в журнале, рецензируемом РИНЦ и 1 свидетельство о государственной регистрации полезной модели.

Автореферат диссертации содержит краткое описание основной работы по главам, сведения об актуальности работы, поставленной цели и задачах, сформулированной научной новизны, теоретической и практической значимости, списка публикаций автора по результатам проведенных исследований, положений, выносимых на защиту, основные выводы и результаты.

Текст автореферата соответствует тексту диссертации. Содержание соответствует специальности 05.02.02 – «Машиноведение, системы приводов и детали машин».

### **3. Научная новизна проведенных исследований**

Основными составляющими научной новизны диссертации можно считать следующие:

- математическую модель функциональной системы базовой машины, ударно-вибрационного механизма и композиционного уплотняемого материала, отличающаяся новым приложением нагрузки в четырехзвенном механизме – к шатуну, а не к коромыслу;

- методику определения рациональных параметров ударно-вибрационного механизма в составе машины для уплотнения заданной производительности по критерию минимальной потребляемой мощности.

Результаты исследований доложены и одобрены на научно-технических выставках «ТЕХНОЭКСПО» (Челябинск, 2017 – 2019гг), на научно-техническом совете при Министерстве дорожного хозяйства и транспорта Челябинской области (Челябинск, 2017г), на научных конференциях аспирантов, докторантов ЮУрГУ (Челябинск, 2018 - 2021гг), на международных научно-практических конференциях «Пром-Инжиниринг» (Сочи, 2019 – 2020гг), на выставке НТТМ «Евразийские ворота: Шаг в будущее (Челябинск, 2019 – 2020гг).

### **4. Значимость полученных автором диссертации результатов для развития соответствующей отрасли науки**

Научная значимость результаты исследования заключается в развитии и модернизации механизмов уплотнения, разработанные математическая модель, алгоритмы аналитического расчета и методики определения рациональных параметров ударно-вибрационного механизма в дальнейшем планируется применять для исследования поведения механизма при уплотнении других композиционных материалов, а также для проектирования нового оборудования для уплотнения и прессования. На основании чего можно сделать вывод о существенном влиянии результатов и выводов диссертации на развитие областей специальности 05.02.02 – «Машиноведение, системы приводов и детали машин».

### **5. Практическая значимость диссертационного исследования**

Практическая значимость диссертационного исследования заключается в создании технических решений, математической модели, аналитических алгоритмов, методик определения рациональных параметров, направленных на понижение мощности привода уплотняющей машины и улучшении качества получаемых изделий. Полученные результаты реализованы при разработке машин для уплотнения и прессования и внедрены на предприятиях «ДСТ-Урал» (г. Челябинск) и ООО «Дилшод -Н» (г. Душанбе, Республика Таджикистан).

### **6. Теоретическая значимость диссертационного исследования**

Теоретическая значимость диссертационного исследования заключается в новом подходе к решению задачи повышения эффективности работы машины для уплотнения, методике выборе рациональных параметров ударно-вибрационного механизма, создании

конструкции механизма, позволяющего при малых движущих силах на приводе получать большие усилия сжатия на рабочей плите механизма.

### **7. Достоверность основных научных положений, выводов и рекомендаций**

Достоверность и обоснованность основных научных положений, выносимых на защиту, основных результатов и рекомендаций обеспечиваются: применением фундаментальных законов кинематики и динамики, сопоставлением теоретических и экспериментальных результатов исследования, математическим моделированием и системным подходом.

### **8. Вопросы и замечания по содержанию диссертации**

Работа не лишена некоторых недостатков и замечаний.

1. На наш взгляд в работе недостаточно рассмотрены научные труды, посвященные вопросам динамики машин и механизмов, в частности работы сотрудников кафедры «Строительные и дорожные машины» НГТУ им. Р.Е. Алексеева.
2. Целью работы является «Повышение эффективности машины ...» однако в тексте диссертации в явном виде отсутствует критерий эффективности.
3. В работе на рисунке 1.1.17. и в формулах к этому рисунку не совсем правильно описан расчет силы, необходимой для уплотнения композиционного материала. Сказано, что рассмотрена сила, действующая на элементарную площадку, при этом не понятно, как она задается в уравнениях. Также имеются разночтения в обозначениях в автореферате и диссертации.
4.  $n_1$  и  $n_2$  — это безразмерные коэффициенты или параметры?  
Указанные недостатки не снижают уровня научной новизны, теоретической и практической значимости, степени реализации научных результатов, общей положительной оценки выполненной диссертационной работы и являются направлениями дальнейших научных исследований.

### **9. Соответствие диссертации паспорту научной специальности**

На основе вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

1. Тема диссертации М.А. Асфандиярова важна и актуальна. Работу следует отнести к специальности 05.02.02 – «Машиноведение, системы приводов и детали машин».
2. Основные результаты диссертации являются новыми. Решен ряд сложных задач в области разработки нового оборудования, математического моделирования и методик определения рациональных параметров.
3. В целом диссертационная работа является завершенным научным исследованием, вносящим заметный вклад в область проектирования машин и механизмов для уплотнения композиционных материалов.

### **10. Конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации**

Выводы и результаты диссертации и сам механизм в целом при некоторой доработке, могут быть применены для уплотнения разного рода композиционных материалов, в том числе наиболее часто используемых при строительстве дорожных покрытий асфальтобетонных материалов.

Содержание диссертационного исследования может быть использовано в учебном процессе ВУЗов технического направления при подготовке бакалавров, специалистов,

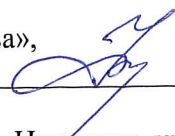
магистров и аспирантов, а также при переподготовке и повышении квалификации инженерно-технических работников.

### Заключение

На основании вышеизложенного можно констатировать, что диссертационная работа Асфандиярова Марата Андреевича на тему «Повышение эффективности машины для уплотнения путем создания нового ударно-вибрационного механизма», соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям по «Положению о присуждении ученых степеней», утвержденному постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842, а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.02 – «Машиноведение, системы приводов и детали машин».

Отзыв на диссертацию Асфандиярова М.А. рассмотрен и утвержден на заседании кафедры «Строительные и дорожные машины» ФГБОУ ВО НГТУ им. Р.Е. Алексеева (протокол № 7 от «20» мая 2022 г.).

Заведующий кафедрой «Строительные и дорожные машины» ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», доктор технических наук, профессор, \_\_\_\_\_

 Вахидов Умар Шахидович

Почтовой адрес: 603950, ГСП-41, г. Н. Новгород, ул. Минина, 24, НГТУ  
телефон: 8 (831) 436-01-59; e-mail: [umar-vahidov@mail.ru](mailto:umar-vahidov@mail.ru)

Профессор кафедры «Строительные и дорожные машины» ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», доктор технических наук, доцент, \_\_\_\_\_

 Макаров Владимир Сергеевич

Почтовой адрес: 603950, ГСП-41, г. Н. Новгород, ул. Минина, 24, НГТУ  
телефон: 8 (831) 436-01-59; e-mail: [makvl2010@gmail.com](mailto:makvl2010@gmail.com)