



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«МОСКОВСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (МАДИ)»**

Россия, 125319, Москва, Ленинградский просп., 64.
Тел. (499) 346-01-68 доб. 12-00, факс (499) 151-89-65. Интернет: <http://www.madi.ru>. E-mail: info@madi.ru

Экз. № 1

Утверждаю
Врио ректора МАДИ
доктор технических наук, профессор



Келлер Андрей Владимирович

«07» декабря 2020 года

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу, выполненную
Алюковым Александром Сергеевичем на тему: «Снижение динамической
нагруженности транспортного средства за счет использования
регулируемой подвески» и представленную на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности 05.05.03 – «Колесные и
гусеничные машины»

1. Актуальность избранной темы диссертационной работы

Обоснование и разработка научно-методических подходов, методов, методик
и научно-методического аппарата создания и совершенствования регулируемой
подвески транспортного средства является перспективным направлением развития
теоретических основ автомобилестроения. Улучшение конструкции и
характеристик подвесок автомобилей, в том числе на основе совершенствования

конструкции и характеристик управляемых и регулируемых упругих элементов и амортизаторов подвесок в зависимости от внешних условий и заданий водителя, могут существенно улучшить устойчивость и безопасность движения на основе снижения динамической нагруженности транспортного средства.

Методы создания регулируемых подвесок и их элементов проработаны достаточно глубоко. Однако, не учитывают зависимостей динамической нагруженности транспортного средства от существенно нелинейных рабочих характеристик упругих элементов и амортизаторов.

Поэтому тема диссертационной работы и решенная научная задача обоснования и разработки научно-методического подхода и аппарата снижения динамической нагруженности транспортного средства на основе использования регулируемой подвески являются актуальными.

2. Основные научные результаты диссертации

1. Методика расчета параметров регулируемой подвески для оценки и снижения динамической нагруженности транспортного средства с учетом алгоритма профилирования направляющей части поршня, позволяющего выбирать необходимые геометрические соотношения поршня для снижения потерь на трение в амортизаторе.

2. Комплексная математическая модель транспортного средства с регулируемой подвеской, включающая:

функциональный аналог упругого элемента регулируемой подвески автомобиля, содержащего нелинейную рабочую характеристику, и его математическое описание в классе аналитических функций во всем замкнутом диапазоне деформации упругого элемента;

функциональный аналог регулируемого амортизатора регулируемой подвески автомобиля, содержащий совокупность нелинейных рабочих характеристик, а также его математическое описание в классе функций, аналитических во всем замкнутом скоростном диапазоне,

реализованные в форме алгоритмов и компьютерных программ моделирования, позволяющих выполнять вычислительные эксперименты по исследованию различных режимов работы регулируемых подвесок.

Все полученные новые научные результаты, выводы и рекомендации работы являются обоснованными.

Выводы и положения, разработанные в рамках диссертационной работы, основаны на научных результатах исследований и являются их следствием.

3. Новизна и достоверность научных результатов

Научная новизна полученных результатов определяется тем, что:

впервые предложена методика расчета параметров регулируемой подвески для оценки и снижения динамической нагруженности транспортного средства с учетом алгоритма профилирования направляющей части поршня, позволяющего выбирать необходимые геометрические соотношения поршня для снижения потерь на трение в амортизаторе;

обоснована и разработана новая комплексная математическая модель транспортного средства с регулируемой подвеской, основанная на предложенном автором научно-методическом подходе к составлению функциональных аналогов упругого элемента и амортизатора регулируемой подвески автомобиля, включающих нелинейные рабочие характеристики и их математическое описание в классе аналитических функций во всем замкнутом диапазоне деформации упругого элемента и во всем замкнутом скоростном диапазоне.

Достоверность новых научных результатов и положений обеспечивается всесторонним анализом работ, примыкающих к исследуемой области, выполненных другими авторами, правильностью и обоснованностью постановки научной задачи и принятых допущений, корректностью использования методов теории автомобилестроения, теории колебаний, теории систем автоматического регулирования, методов оптимизации, теории случайных процессов, механики жидкости и газа при разработке комплексной математической модели и методики, полным учетом основных факторов, влияющих на объективность получаемых научных результатов, и подтверждается непротиворечивостью результатов исследований и материалов публикаций в близких областях исследований, хорошим совпадением результатов теоретических и экспериментальных исследований (расхождение не превышает 12%).

Новизна и достоверность результатов работы подтверждается также публикацией и апробацией основных положений диссертации на международном, всероссийском и ведомственном уровнях, реализацией в виде программно-алгоритмического комплекса, положительным эффектом их внедрения на предприятиях промышленности, в научно-исследовательской работе и в учебном процессе университета.

4. Значимость результатов диссертации для науки и практики и возможные конкретные пути их использования

Теоретическая значимость результатов диссертационной работы заключается в развитии теоретических основ автомобилестроения в части, касающейся совершенствования методики расчета параметров регулируемой подвески с учетом зависимости динамической нагруженности транспортного средства от существенно нелинейных характеристик упругих элементов и амортизаторов регулируемых подвесок, а также алгоритма профилирования направляющей части поршня, позволяющего выбирать необходимые геометрические соотношения поршня для снижения потерь на трение в амортизаторе, обоснования и разработки новой комплексной математической модели транспортного средства с регулируемой подвеской, основанной на предложенном автором научно-методическом подходе к составлению функциональных аналогов упругого элемента и амортизатора регулируемой подвески автомобиля.

Практическая значимость диссертационной работы состоит в том, что её результаты позволяют в значительной мере снизить динамическую нагруженность транспортного средства на основе использования регулируемой подвески.

5. Оценка содержания диссертации

Диссертационная работа представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, которая написана грамотным техническим языком, хорошо оформлена и снабжена достаточным количеством иллюстраций. Содержание и научные результаты диссертационной работы соответствуют пп.1, 2, 4 паспорта специальности 05.05.03 – «Колесные и гусеничные машины».

Структура работы логична и отвечает результатам исследований. Диссертационная работа содержит введение, четыре раздела, заключение, список использованной литературы, приложения. Автору удалось лаконично изложить основные положения диссертационных исследований и логично распределить материал по разделам.

Однако, по диссертационной работе имеются частные замечания.

1. Разработанная математическая модель не учитывает наличие у конструкций транспортного средства эксцентриситетов, обусловленных несовершенством их изготовления и сборки, а также автором не рассмотрены вопросы моделирования детерминированного дорожного воздействия, кроме воздействия единичной неровности, и воздействия случайного микропрофиля опорной поверхности, что может привести к завышению оценок показателей плавности хода и поперечной устойчивости к опрокидыванию транспортного средства.

2. В диссертационной работе не приведены результаты сравнительного анализа эффективности применения известного и разработанного научно-методического аппарата снижения динамической нагруженности транспортного средства за счет использования регулируемой подвески с целью повышения плавности хода и безопасности транспортных средств, а также не обоснованы и не сформулированы основные научно-технические направления его совершенствования, что затрудняет и снижает полноту оценки его теоретической и практической значимости.

3. В диссертационной работе не рассмотрены вопросы исследования системы управления регулируемой подвеской транспортного средства, что не позволяет в полной мере оценить достоинства применения регулируемого амортизатора подвески для снижения динамической нагруженности транспортного средства.

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.

6. Публикация, апробация и реализация основных результатов диссертации

Научные результаты, положения, выводы и рекомендации, полученные автором в рамках диссертационной работы, нашли отражение в достаточном количестве опубликованных работ: всего 21 печатной работе, из них 4 статьи опубликовано в рецензируемых изданиях и журналах по перечням ВАК при Минобрнауки России, 17 работ в изданиях, индексируемых в базах Scopus и Web of Science, в том числе 1 статья в журнале Top-25% Scopus, 3 статьи в журналах Top-50% Scopus.

Основные результаты диссертационной работы достаточно полно апробированы на всемирных конгрессах, международных и российских конференциях: SAE WCX World Congress Experience 2020 (Детройт, США), World Congress on Engineering and Computer Science 2017 (University of Berkeley, Беркли, США), World Congress on Engineering 2017 (Imperial College of London, Лондон, Великобритания), International MultiConference of Engineers and Computer Scientists 2018 (Гонконг), научных конференциях аспирантов и докторантов Южно-Уральского государственного университета 2016..2018 гг., научных конференциях преподавателей и сотрудников Южно-Уральского государственного университета 2016..2017 гг.

Результаты диссертационной работы реализованы АО «АЗ «Урал» при создании систем подрессоривания в форме методических рекомендаций по конструированию и расчету систем подрессоривания (амортизаторов, адаптивных амортизаторов, упругих элементов), АО «СКБМ» при проектировании систем подрессоривания, в учебном процессе ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)» при проведении занятий по дисциплине «Конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования» направления подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

Работа выполнялась в период с 2014 по 2020 гг. в рамках реализации планов приоритетных направлений развития и научно-исследовательских работ ПНР-3

«Энерго- и ресурсоэффективные технологии в дизелестроении для бронетанковой техники и инженерных машин» ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)».

Результаты диссертационной работы в дальнейшем целесообразно использовать ПАО «Камаз», ООО «УАЗ», АО «БАЗ», АО «АЗ «Урал», другими предприятиями автомобильной промышленности при создании регулируемых подвесок колесных транспортных средств с существенно нелинейными характеристиками амортизаторов и упругих элементов, а также в учебном процессе технических университетов при подготовке инженеров в области создания и эксплуатации автомобильной техники.

7. Соответствие содержания автореферата диссертационной работы основным идеям и выводам диссертационной работы. Качество оформления автореферата диссертационной работы

Автореферат диссертационной работы правильно и полно передаёт основное содержание диссертационной работы, оформлен в соответствии с требованиями Высшей аттестационной комиссии при Министерстве науки и высшего образования России.

Стиль изложения способствует пониманию содержания работы. Содержание автореферата соответствует специальности, по которой диссертационная работа представлена к защите.

8. Заключение о соответствии диссертационной работы требованиям Положения о присуждении учёных степеней

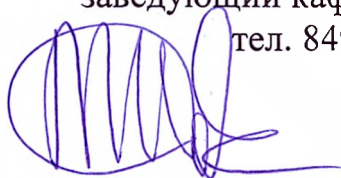
Диссертационная работа Алюкова Александра Сергеевича является завершённой научно-квалификационной работой, в которой содержится новое решение актуальной научной задачи обоснования и разработки научно-методического аппарата снижения динамической нагруженности транспортного средства на основе использования регулируемой подвески, имеющей существенное значение для народного хозяйства Российской Федерации, а также для развития теоретических основ автомобилестроения.

По уровню научной новизны, практической значимости и степени реализации научных результатов диссертационная работа отвечает критериям п.п. 9-14, установленным Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

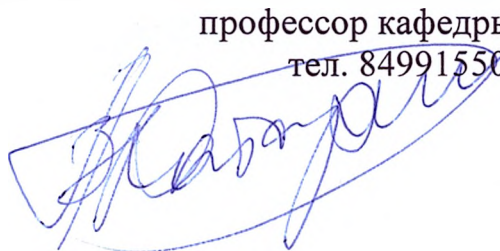
Автор диссертационной работы, Алюков Александр Сергеевич, достоин присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.03 – «Колесные и гусеничные машины».

Отзыв обсужден и одобрен на расширенном заседании кафедры «Транспортные установки» Конструкторско-механического факультета МАДИ, протокол от « 07 » декабря 2020 г. № 5.

Сова Александр Николаевич
доктор технических наук (специальность 20.02.14
«Вооружение и военная техника. Комплексы
и системы военного назначения»),
профессор по кафедре «Транспортные установки»,
заведующий кафедрой «Транспортные установки»,
тел. 84991550145, e-mail: SLSova@mail.ru



Катаржин Александр Владимирович
доктор технических наук (специальность 05.07.06
«Наземные комплексы, стартовое оборудование,
эксплуатация летательных аппаратов»),
профессор кафедры «Транспортные установки»,
тел. 84991550341, e-mail: ralfets@yandex.ru



Подпись заведующего кафедрой «Транспортные установки» д.т.н., профессора Сова Александра Николаевича, профессора кафедры «Транспортные

установки» д.т.н. Катаржина Александра Владимировича заверяю.

Врио ректора МАДИ
доктор технических наук, профессор

А.В. Келлер

«07» декабря 2020 года

