МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

ПРОРЕКТОР ПО НАУЧНОЙ РАБОТЕ

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

ОКПО 02068137 ОГРН 1025203034537
ИНН / КПП 5260001439 / 526001001

31.08.2021 № 03-04/174

На № _____ от _____

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе

_____ А.А. Куркин

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ) на диссертационную работу Гордеева Дмитрия Александровича «Методы совершенствования рабочих характеристик ограничителей ходов подвески, используемых в конструкции амортизаторов, с целью снижения шума и нагрузки, передаваемой на кузов автомобиля при пробое», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.03 «Колесные и гусеничные машины»

На отзыв представлены диссертация и автореферат. Диссертация состоит из введения, пяти глав, выводов, списка использованной литературы и трех приложений. Работа представлена на 126 стр. машинописного текста. Автореферат диссертации изложен на 24 стр., включая список основных публикаций по теме исследования.

1. Актуальность темы

Большинство известных работ отечественных и зарубежных ученых направлены на создание современных методов проектирования подвески в целом так и её элементов. В них подробно изучено влияние основных элементов подвески на эксплуатационные свойства автомобиля, а также рассмотрены способы подбора оптимальных характеристик этих элементов. Как правило, исследования осуществляются с условием маловероятной возможности пробоя подвески, поэтому, влиянию характеристик ограничителей хода уделялось минимум внимания. К сожалению, на практике обеспечить оптимальные хода подвески не всегда представляется возможным, из-за невозможности учесть в расчетах все возможные типы реальных дорог по которым будут двигаться автомобили. В связи с этим, роль ограничителей ходов и их вклад в параметры плавности хода и шума является весьма значительной. Следовательно, разработчикам необходимо иметь набор методик для снятия характеристик ограничителей ходов, необходимых для математического

моделирования работы подвески, которое в свою очередь обеспечит оптимальный выбор типа ограничителя и его характеристики ещё на ранних проектных этапах с минимальным риском возникновения ошибки. Таким образом, задача изучения влияния характеристик ограничителей ходов подвески используемых в конструкции автомобиля на шум и нагрузки, передаваемые на кузов при пробое, является актуальной. Именно этому вопросу посвящена диссертационная работа Гордеева Д.А., в которой главное внимание уделяется разработке методов определения характеристик ограничителей ходов подвески, используемых в конструкции амортизатора, их математического моделирования и оптимизации.

2. Научная новизна диссертационного исследования

Новизна выполненных автором исследований определяется следующими наиболее значимыми достижениями:

- разработаны методики замеров рабочих характеристик ограничителей ходов (буферов сжатия и отбоя) используемых в конструкции амортизатора;
- разработаны динамические и математические модели ограничителей ходов подвески;
- разработаны динамическая и математическая модели автомобиля, позволяющие учитывать влияние рабочих характеристик ограничителей ходов подвески на параметры плавности хода и нагруженности кузова автомобиля;
- определены объективные признаки «стучащих» шумов амортизатора;
- выведена формула, позволяющая рассчитать длину разгрузочной камеры для исключения гидроудара при работе гидравлического буфера.

3. Достоверность и обоснованность результатов и выводов

Достоверность и обоснованность результатов исследований подтверждаются следующим:

- Теоретические исследования, представленные в работе, построены на известных положениях теории подвески автомобиля, согласуются с результатами ранее выполненных исследований.
- Полученные теоретические зависимости подтверждены результатами стендовых и натурных испытаний серийных узлов подвески с использованием стандартных и апробированных методов.

Результаты диссертационной работы обобщены и представлены в разделе «Выводы по диссертации». Все выводы обоснованы, базируются на корректно сформулированных исходных положениях и аргументированном обсуждении полученных результатов, а также подтверждены представленными в диссертации теоретическими разработками и натурными экспериментами, поэтому их достоверность и обоснованность сомнений не вызывают.

4. Теоретическая и практическая значимость результатов работы

Теоретическая значимость диссертационного исследования заключается в развитии методов для определения параметров ограничителей ходов подвески при использовании устройств разных типов и в выявлении закономерностей их влияния на шум и нагрузки, передаваемые на кузов автомобиля при пробое.

Практическая значимость результатов работы заключается в предлагаемых методиках выбора типа и параметров конструкции ограничителя хода на ранних этапах проектирования для обеспечения передачи минимальных нагрузок на кузов автомобиля и минимального шума,

создаваемого амортизатором. Предлагаемые методы могут быть применены при создании новых или модернизации существующих систем подрессоривания автомобилей.

Таким образом, настоящее диссертационное исследование представляет ценность как для ученых, интересующихся изучением специальных глав теории автомобиля, так и для инженеров-конструкторов, занимающихся проектированием перспективных подвесок транспортных средств.

5. Оценка содержания диссертации

Во введении диссертации представлено обоснование актуальности выбранной темы; сформулированы цель работы и задачи исследования; показаны научная новизна и практическая ценность полученных результатов.

В первой главе проведен анализ публикаций и научно-исследовательских работ отечественных и зарубежных авторов по теме исследования. Особое внимание уделяется работам в которых изучается влияние характеристик амортизатора на параметры плавности хода автомобиля.

Во второй главе рассмотрены основные виды ограничителей хода подвески, используемые в конструкции амортизаторов, и проведен анализ рабочего процесса каждого вида ограничителя. Разработаны методики определения рабочих характеристик ограничителей хода с использованием стендовых установок. Проведена проверка адекватности рассматриваемых методик.

В третьей главе приведено описание математической модели проезда автомобиля через единичную неровность с нелинейным ограничителем хода в подвеске. Представлены математические модели автомобиля, единичных неровностей и модели для всех рассматриваемых типов ограничителей хода, описаны упрощения и допущения, принятые при составлении моделей.

В четвертой главе представлены результаты расчетно-теоретического и экспериментального исследования процесса пробоя подвески. Методика исследования заключается в определение зависимости максимального усилия, передаваемого на кузов автомобиля от варьируемых величин, а именно: типов буферов хода сжатия и отдачи, их характеристик, скорости движения автомобиля и типов единичных неровностей. Представлены результаты оптимизации характеристик ограничителя хода на примере комбинированного буфера.

В пятой главе предложен метод определения шумов, источником которых является амортизатор и исследованию влияния ограничителей ходов на данные шумы. Приведены методы расчета конструктивных параметров гидравлического буфера для снижения удара при пробое подвески.

В главе выводы по диссертации сформулированы основные результаты, полученные в ходе исследования.

В конце работы представлен ***список литературы***, состоящий из 102 источников. Дополнительно представлены ***приложения*** с характеристиками различных типов ограничителей хода подвески автомобиля, а также акты внедрения результатов исследования на предприятии ООО "СААЗ Комплект" и в учебном процессе Тольяттинского государственного университета.

6. Соответствие содержания автореферата основным положениям диссертации

Содержание автореферата полностью соответствует основным положениям диссертации и совместно с опубликованными работами в полной мере отражает ее содержание.

7. Замечания по диссертации и автореферату

1. В методике определения рабочих характеристик ограничителей хода, предложенных соискателем (глава 2 диссертации), не представлена статистическая обработка серий результатов экспериментальных исследований для каждого типа ограничителя хода подвески. Следует предположить, что учет значений характеристики ограничителя хода, полученных в результате статистической обработки массива выборок (измерений) повлиял бы в выводах на сходимость результатов расчетных и экспериментальных исследований.
2. В главе 3 диссертации представлена плоская математическая модель передней либо задней подвески транспортного средства для имитации проезда через единичную неровность. Учитывая тот факт, что множество дорог имеют стохастический профиль, интересно было бы увидеть (на примере разработанных автором математических моделей ограничителей хода), каким образом характеристики буферов отбоя и сжатия влияют на нагруженность кузова при исследованиях пространственной модели автомобиля при движении по случайному микропрофилю?
3. В главе 4 диссертации при исследовании проезда автомобилем единичной неровности с помощью разработанных математических моделей, в качестве критерия оценки нагруженности кузова используется максимальное усилие, передаваемое на верхнюю опору амортизатора. Однако, для более корректной оценки характеристик нагруженности кузова автомобиля и показателей плавности хода при применении предлагаемых решений, более весомое значение имели бы значения вертикальных ускорений кузова автомобиля над колесом.
4. В научной новизне диссертации указано, что «Разработаны динамические и математические модели ограничителей ходов подвески». Из текста диссертации не до конца ясно обоснование данного пункта научной новизны. Автору работы следовало бы особым образом описать отличия представленных моделей от широко известных моделей вязкоупругих эластичных полимеров, пружин и гидравлических устройств, являющиеся основными элементами ограничителей хода подвески.

Следует отметить, что выявленные недостатки не затрагивают научных основ диссертационной работы. Исследования выполнены на высоком научно-техническом уровне, по научной новизне и практической значимости отвечают требованиям, предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата технических наук.

8. Соответствие научной специальности

Содержание диссертации соответствует паспорту научной специальности 05.05.03 «Колесные и гусеничные машины» в части содержания п. 4 «Повышение качества, экономичности, долговечности и надежности, безопасности конструкции, экологических характеристик и других потребительских и эксплуатационных параметров транспортных средств» и п. 5 «Методы испытаний машин и систем, агрегатов, узлов и деталей».

9. Рекомендации по использованию результатов и выводов по работе

Результаты диссертационного исследования имеют теоретический характер и могут быть использованы учеными для развития теории систем подрессоривания колесных транспортных

средств и вопросов, связанных с оценкой нагрузок, возникающих в элементах подвесок и передаваемых на кузов, а также плавностью хода.

Вместе с этим, результаты и выводы диссертации могут быть рекомендованы к использованию автомобильными инженерами, работающими в организациях автомобилестроительной отрасли, занимающихся проектированием и испытаниями новых конструкций подвесок.

10. Подтверждение публикации основных результатов работы в научных печатных изданиях

По теме диссертационной работы опубликовано 5 печатных работ, из которых 4 – в журналах, рекомендованных ВАК РФ, 1 – в изданиях, входящих в международную базу цитирования Scopus. В опубликованных работах автору принадлежат основные научные идеи, теоретические и прикладные разработки, заключения и выводы.

Основные результаты диссертации в полной мере изложены в данных работах.

11. Заключение

Диссертационная работа является самостоятельной завершенной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи, связанной с повышением виброзащитных свойств пневматической подвески автотранспортных средств. Диссертационное исследование имеет значение для развития автомобильной отрасли страны. Полученные автором результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы.

Автореферат диссертации соответствует требованиям ВАК Минобрнауки России и в основном соответствует содержанию работы.

Выполненное исследование отвечает паспорту научной специальности 05.05.03 «Колесные и гусеничные машины» и соответствует критериям оценки кандидатских диссертационных работ, изложенным в пп. 9...11, 13, 14 Постановления Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 «О порядке присуждения ученых степеней». Автор диссертации «Методы совершенствования рабочих характеристик ограничителей ходов подвески, используемых в конструкции амортизаторов, с целью снижения шума и нагрузки, передаваемой на кузов автомобиля при пробое» Гордеев Дмитрий Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.03 «Колесные и гусеничные машины».

Настоящий отзыв рассмотрен и единогласно одобрен на заседании кафедры «Автомобили и тракторы» ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» (протокол №5 от 31.08.2021 г.).

Отзыв ведущей организации утвержден на заседании Научно-технического совета НГТУ (протокол №12 от 31.08.2021 г.).

Профессор кафедры «Автомобили и тракторы»
ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный
технический университет им. Р.Е. Алексеева»,
доктор технических наук,
профессор, ученый секретарь диссертационного совета Д 212.165.04

_____ Орлов Лев Николаевич

Почтовый адрес:
603950, ГСП-41, г. Нижний Новгород, ул. Минина, 24, НГТУ
телефон: 8 (831) 436-73-63; факс: 8 (831) 436-23-56;
e-mail: lev.n.orlov@mail.ru
докторская диссертация по специальности 05.05.03 «Колесные и гусеничные машины».

Главный научный сотрудник
Научно-исследовательской лаборатории
Транспортных интеллектуальных систем (НИЛ ТИС),
ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный
технический университет им. Р.Е. Алексеева»,
доктор технических наук,
профессор, член диссертационного совета Д 212.165.04

_____ Мусарский Роман Абрамович

Почтовый адрес:
603950, ГСП-41, г. Нижний Новгород, ул. Минина, д. 24, НГТУ
телефон: 8 (831) 281-51-45; факс: 8 (831) 436-23-56;
e-mail: musarsky@list.ru
докторская диссертация по специальности 01.02.06 «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры»

Заведующий кафедрой «Автомобили и тракторы»
ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный
технический университет им. Р.Е. Алексеева»,
кандидат технических наук,
доцент _____ Тумасов Антон Владимирович

Почтовый адрес:
603950, ГСП-41, г. Нижний Новгород, ул. Минина, 24, НГТУ
телефон: 8 (831) 436-73-63; факс: 8 (831) 436-23-56;
e-mail: anton.tumasov@nntu.ru
кандидатская диссертация по специальности 05.05.03 «Колесные и гусеничные машины».