

ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертацию 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

1. Актуальность темы

Снижение уровня шума и ударных нагрузок, возникающих при пробое подвески вследствие движения автомобиля по изношенным и разбитым дорогам, остается одной из основных задач современного автомобилестроения. Ударные вертикальные нагрузки отрицательно сказываются на техническом состоянии транспортных средств, приводят к порче перевозимого груза, вызывают быструю утомляемость водителя, а также снижают уровень комфорта перевозки пассажиров. В большинстве современных автомобилей функцию по снижению отрицательного влияния данного вида вертикальных нагрузок выполняют ограничители хода подвески.

Актуальность диссертационной работы Гордеева Дмитрия Александровича обусловлена возрастающими требованиями к характеристикам и параметрам ограничителей хода подвески со стороны участников сферы эксплуатации автотранспортных средств. Поэтому диссертационная работа, посвященная созданию новых методов совершенствования рабочих характеристик ограничителей ходов подвески, используемых в конструкции амортизаторов, является актуальной и способствует дальнейшему развитию научно-прикладных исследований, направленных на повышение эксплуатационных показателей систем поддрессоривания колесных транспортных средств.

2. Обоснованность, достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций

Большинство полученных автором результатов и выводов, представленных в диссертации, носит приоритетный характер и удовлетворяет критерию новизны. К основным результатам, отвечающим критерию научной новизны, следует отнести:

1. Разработанные методики замеров рабочих характеристик буферов сжатия и мягких буферов отбоя, используемых в конструкции амортизатора, в части определения скоростной и упругой составляющих, а также составляющей сухого трения;

2. Разработанные методики определения усилия сопротивления гидравлических и комбинированных буферов в зависимости от величины и скорости деформации;

3. Разработанную математическую модель проезда автомобилем единичной неровности, учитывающую нелинейные характеристики ограничителей хода в подвеске и инертность штока амортизатора;

4. Выявленный в ходе экспериментальных исследований факт связи между амплитудой ускорений штока амортизатора и интенсивностью клапанного стука.

5. Аналитически выведенную формулу, позволяющую рассчитать длину разгрузочной камеры для исключения гидроудара при работе гидравлического буфера.

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается проведением модельных и дорожных экспериментов, с учетом теории планирования и обработки эксперимента.

Достоверность большинства выводов и рекомендаций, приведенных в диссертационной работе, определяется строгостью применяемого математического аппарата, математическими моделями, основанными на объективных закономерностях физических законов, а также сравнительным

анализом результатов, полученных в ходе исследовательской работы с теоретическими и экспериментальными данными.

3. Научная и практическая значимость работы

Значимость результатов исследований для науки заключается в том, что проведенные автором исследования дополняют существующую теорию расчета амортизаторов колесных транспортных средств в части определения величин вертикальных нагрузок, действующих на несущую систему на полных ходах подвески.

Практическая значимость и ценность диссертации заключается в возможности на основании полученных научных результатов осуществить обоснованный выбор конструкции ограничителя хода на ранних этапах проектирования для обеспечения передачи минимальных нагрузок на кузов автомобиля.

Результаты диссертационного исследования также могут быть использованы высшими учебными заведениями при подготовке инженеров и бакалавров по направлению 23.00.00 Техника и технология наземного транспорта.

4. Оценка содержания диссертации и ее завершенности

Диссертационная работа изложена на 135 листах машинописного текста, состоит из введения, пяти глав, выводов, двух приложений и списка литературы из 102 наименований. Оформление работы соответствует требованиям ВАК РФ.

Работа содержит логически связанное и подробное описание решения научных задач в области разработки конструкций амортизаторов, обеспечивающих минимизацию ударной нагрузки, приходящейся на кузов автомобиля, при пробое подвески.

В целях формирования задач исследования, решение которых отражено в диссертации, проведен анализ научных работ, посвященных плавности хода

автомобиля. Проанализированы работы отечественных авторов, затрагивающие вопросы конструкции и методов испытаний амортизаторов, математического описания процессов функционирования системы поддрессоривания автомобиля и ее элементов, а также регулирования характеристик амортизаторов для оптимизации параметров подвески.

В основной части диссертационной работы приведено описание и оценка адекватности разработанных автором математических моделей ограничителей ходов подвески и процесса переезда автомобилем единичной неровности. Приведены методики проведения стендовых и дорожных экспериментальных исследований. Предложены методы, позволяющие на основании экспериментальной рабочей характеристики буферов сжатия и отбоя определять входящие в состав их математических моделей упругой и скоростной составляющей и параметров сухого трения. Приведены теоретические предпосылки и выполнен расчет оптимизации характеристик ограничителей хода подвески по усилию, передаваемому на кузов автомобиля.

В заключительной главе диссертации представлены результаты исследований по влиянию ограничителей хода на шумы, возникающие при работе амортизатора. Описаны и проанализированы результаты дорожных экспериментов по определению величин ускорений кузова автомобиля и штока амортизатора, для транспортного средства с выраженным клапанном стуком в задней подвеске. Приведено теоретическое обоснование определения конструктивных параметров гидравлического буфера для снижения шума при пробое подвески.

Представленные результаты и выводы по работе соответствуют содержанию диссертации и полностью отражают автором достигнутые результаты.

Список опубликованных автором работ по теме диссертационного исследования содержит 5 публикаций, из них 4 статьи в журналах, включенных в список рецензируемых изданий, рекомендованных ВАК РФ, и

1 статьи в изданиях, индексируемых в Scopus. Автореферат в целом отражает материалы диссертации.

5. Замечания по диссертации

1. В тексте диссертации имеются неудачные стилистические обороты, например, «...факел возможностей для настройки подвески автомобиля ...» (стр. 23) и «В результате выполнения четвертой главы ...» (стр. 99).

2. Условие (3.6) математической модели колеса, представленное на стр. 55 диссертации, согласно которому автор утверждает, что: «Колесо будет так же оторвано от дороги, если при условии безотрывного движения расчётная суммарная всех сил в точке контакта будет больше значения изменения реакции поверхности дороги» является избыточным. Данное условие показывает, что равнодействующая сил на колесе, направлена в сторону от дороги, но это не говорит о том, что в текущий момент времени колесо с эластичной шиной не взаимодействует с опорной поверхностью. Для описания отрыва колеса достаточно использовать выражение (3.5), которое основано на сравнении величины статической деформации шины и разности вертикального перемещение неподрессоренной массы автомобиля и профиля дороги.

3. Из текста диссертации не ясно какую форму имеет наиболее показательная единичная неровность «трапеция». Параметр угла данной неровности, представленный на стр. 70 диссертации, имеет значение $\alpha = 90$ градусов. Согласно математическому описанию, представленному на стр. 67, длину первого участка неровности при таком значении угла α можно считать равным нулю, т.е. по сути неровность не является трапецией, а представляет собой прямоугольник. В этом случае, корректное описание процесс переезда неровности в виде прямоугольника высотой 100 мм и длиной 400 мм не может быть обеспечено с использованием разработанной автором математической моделью автомобиля в виду наличия допущений о действии на автомобиль

только вертикальных сил, а также отсутствия учета сглаживающей способности шины.

4. В описании экспериментального оборудования, представленного в разделе 4.3. диссертации на стр.83, указано, что для измерения осевого усилия, передающегося через корпус амортизатора, использовались тензорезисторы СИБТЕНЗО ФКП-5-400, подключённые в измерительный мост. При этом в тексте диссертации отсутствуют сведения о метрологических характеристиках изготовленной на базе данных тензорезисторов системы измерения. В частности, не указано как выполнялась тарировка и оценка погрешностей данной системы измерения. Указанное обстоятельство не позволяет дать оценку точности выполненных автором измерений осевого усилия на корпусе амортизатора.

5. В разделе «Выводы по диссертации» не представлены результаты по второй задаче исследования, направленной на анализ рабочего процесса каждого вида ограничителя. Следует отметить, что в автореферате вывод по данной задаче имеется, однако, его формулировка не обладает признаками научной новизны и практической значимости, а только констатирует факт выполнения анализа рабочих процессов ограничителей ходов подвески.

6. Заключение

Диссертационная работа 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» является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований разработаны теоретические и практические положения, совокупность которых может квалифицироваться как научное достижение, направленное на повышение эффективности конструирования амортизаторов автотранспортных средств.

Представленное диссертационное исследование полностью соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, и ее автор Гордеев Дмитрий Александрович заслуживает присуждения ему учёной степени – кандидат технических наук по специальности 05.05.03 – «Колесные и гусеничные машины».

Официальный оппонент –
кандидат технических (05.20.03),
доцент (05.22.10), старший научный
сотрудник управления научных
исследований ФГБОУ ВО «ВСГУТУ»

Тихов-Тинников
Дмитрий
Анатольевич

Адрес: 670013, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ,
ул. Ключевская, д.40В, строение 1
Тел. +79025631143
e-mail: dm_tt@mail.ru

Подпись Д.А. Тихов-Тинникова удостоверяю

доцент Д.А. Тихов-Тинников Д.С.

