



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе

/ А.М. Кононов

«03» 09 2024 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»

г. Иркутск

«14» июня 2024 г.

Диссертация *«Силовой метод контроля технического состояния амортизаторов автомобиля в дорожных условиях»* аспиранта *Батжаргала Нямбата*, выполнена в *ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»*.

В период подготовки диссертации *Батжаргал Нямбат*, соискатель ученой степени *кандидата технических наук*, прошел полный курс обучения в очной аспирантуре на кафедре «Автомобильный транспорт» ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет» с 2020 по 2024 гг.

В 2005 г. *Батжаргал Нямбат* успешно окончил обучение по программе бакалавриата, по профессии – «Автомобили и автомобильное хозяйство» Монгольского государственного университета науки и технологий (г. Улан-Батор, Монголия), затем в 2012 году успешно окончил очную магистратуру кафедры «Автомобильный транспорт» *ФГБОУ ВО «Братский государственный университет»* (г. Братск) по направлению 190100.68 «Наземные транспортные системы», а в 2024 г. Успешно окончил очную аспирантуру кафедры «Автомобильный транспорт» ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет» по специальности 2.9.5. Эксплуатация автомобильного транспорта (технические науки).

Кандидатские экзамены сданы: 06.04.2021 г., 12.04.2021 г., 20.01.2023 г.; Справка № 27-24-84 от 13.06.2024 г.

Научный руководитель: Федотов Александр Иванович, Заслуженный деятель науки Российской Федерации, заведующий кафедрой «Автомобильный транспорт» *ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»*, доктор технических наук, профессор.

По итогам рассмотрения диссертации принято следующее заключение:

1. Цель и актуальность диссертации

Целью исследования является Повышение устойчивости автотранспортных средств в условиях эксплуатации на основе контроля технического состояния амортизаторов, учитывающего их влияние на силовые параметры, определяющие устойчивость движения АТС.

Актуальность диссертации обосновывается тем, что амортизаторы являются одними из наиболее важных аппаратов, обеспечивающих устойчивость АТС. Но, в процессе проведения технических осмотров АТС, как в России, так и в Монголии, не контролируют работоспособность амортизаторов и их влияние на показатели курсовой устойчивости автотранспортных средств.

Многочисленные попытки разработать эффективные методы, позволяющие выполнять контроль технического состояния амортизаторов в дорожных условиях, с учетом их

способности обеспечивать устойчивость АТС, вступают в противоречие с отсутствием знаний о функциональных связях технического состояния амортизаторов с фрикционными характеристиками бокового сцепления шин с дорогой, а также с силовыми параметрами, характеризующими устойчивость управляемого движения автотранспортных средств.

Поэтому, решение задачи повышения устойчивости автотранспортных средств в условиях эксплуатации, на основе силового метода контроля технического состояния амортизаторов, в условиях дорожных возмущений с учетом бокового сцепления шин АТС с дорогой, приобретает актуальность. Решение этой научно-технической задачи обеспечит возможность значительного повышения таких важных эксплуатационных свойств АТС как устойчивость их управляемого движения и активная безопасность.

2. Личное участие соискателя ученой степени в получении результатов, изложенных в диссертации

Диссертация написана Батжаргалом Нямбатом самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты. Вклад автора Батжаргала Нямбата в диссертацию состоит в том, что он лично:

1. Разработал математическую модель системы «Автомобиль - Подвеска - Шина - дорога», позволяющую рассчитывать силовые параметры, определяющие устойчивость движения АТС, движущегося под действием боковой силы с переездом колёсами единичной неровности с отрывом шин от опорной поверхности.

2. Выполнил аналитические и экспериментальные исследования системы «Автомобиль - Подвеска - Шина - дорога», и ее элементов. Выявил зависимости, показывающие влияние технического состояния амортизаторов на силовые параметры, определяющие устойчивость движения АТС в процессе переезда их колёсами единичной неровности и действии боковой силы заданной величины. Получил и обработал результаты расчетов и экспериментов.

3. Разработал силовой метод контроля технического состояния амортизаторов в дорожных условиях с измерением силовых параметров, определяющих устойчивость движения АТС, и выполнил его производственную проверку.

3. Степень достоверности результатов проведенных соискателем исследований

Достоверность полученных Б. Нямбатом результатов работы и выводов обоснована:

1) Надежным статистическим материалом, полученным в ходе длительных экспериментальных исследований процесса функционирования амортизаторов и бокового сцепления шин с опорной поверхностью дороги, при движении АТС с постоянной скоростью по окружности с переездом колёсами единичной неровности, при варьировании технического состояния амортизаторов, который позволил провести его тщательный качественный и количественный анализ;

2) Валидностью использованных в работе методик и полученных результатов исследования, поставленным в работе задачам;

3) Использованием поверенного измерительного оборудования с высокими метрологическими показателями;

4) Большим массивом полученного экспериментального материала;

5) Непротиворечивостью полученных результатов и выводов, результатам и выводам ранее проведенных исследований.

4. Новизна проведенных результатов исследований

Научную новизну исследования представляют:

1. Разработанная математическая модель системы «Автомобиль - Подвеска - Шина - дорога», включающая уравнения динамического равновесия масс АТС и его систем поддрессирования, неравенства и уравнения, описывающие техническое состояние амортизаторов, фрикционные характеристики сцепления шин с опорной поверхностью, упругие и демпфирующие характеристики подвески и стабилизаторов поперечной устойчивости, отличающаяся тем, что она включает математические описания силовых параметров, определяющих устойчивость движения АТС, движущегося под действием боковой силы с переездом колёсами единичной неровности и отрывом шин от опорной поверхности;

2. Установленные силовые параметры $\hat{\varphi}_{y1}$ и $\hat{\varphi}_{y2}$, которые позволяют определять техническое состояние амортизаторов в дорожных условиях, отличающиеся тем, что они определяются как средние значения реализованного бокового коэффициента сцепления переднего и заднего (по радиусу поворота АТС) наружных колес после переезда ими единичной неровности;

3. Установленные функциональные зависимости $\hat{\varphi}_{y1} = f(\chi_1)$ и $\hat{\varphi}_{y2} = f(\chi_2)$, отличающиеся тем, что описывающие их уравнения отражают влияние технического состояния амортизаторов на способность шин обеспечивать их контакт с опорной поверхностью в условиях дорожных возмущений, вызванных переездом колёс единичной неровности при одновременном действии на АТС боковой силы.

5. Практическая значимость результатов научных исследований

Разработанный силовой метод контроля технического состояния амортизаторов автомобилей в условиях эксплуатации, а также реализующее его оборудование позволят центрам инструментального контроля значительно повысить качество контроля технического состояния подвески, сократить трудовые и временные потери на поиск неисправностей в её элементах, повысить устойчивость и активную безопасность АТС.

Оборудование, разработанное в процессе проведенного Б. Нямбатом исследования, позволит экспертным организациям количественно оценивать техническое состояние амортизаторов, а также устойчивость и управляемость АТС.

6. Ценность научной работы соискателя

Ценность научной работы подтверждают положительные результаты исследования на предприятиях Авто Сервис «Диагностик» и ООО «Гавшгай тээвэр» в г. Эрдэнэт, (Монголия). Они показывают, что разработанный автором силовой метод позволяет оперативно выполнять контроль технического состояния амортизаторов с учетом устойчивости управляемого движения АТС. Причем от 11,2% до 13,7% автомобилей, успешно прошедших контроль технического состояния амортизаторов на вибростендах, не проходят его по разработанному силовому методу контроля технического состояния амортизаторов в дорожных условиях, по причине того, что они не обеспечивают устойчивость движения. Ошибки контроля технического состояния амортизаторов «пропуск отказа» не превышают 2,9%, а ошибки «ложная неисправность» не превышают 4,6%.

7. Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем ученой степени

Основные научные результаты диссертации в полной мере опубликованы в 13 печатных трудах, объемом 6,38 усл. п. л., (автору принадлежит 5,12 усл. п. л.), из которых 3 публикации

в изданиях из Перечня ВАК РФ, 1 публикация в издании из реферативной базы Scopus, 1 патент РФ на изобретение, 1 свидетельство о государственной регистрации программ.

8. Научная специальность, которой соответствует диссертация

Диссертация Батжаргала Нямбата в полной мере соответствуют пункту 15 «Технологические процессы и организация технического обслуживания, ремонта; методы диагностирования технического состояния автомобилей, агрегатов и материалов» паспорта научной специальности 2.9.5. Эксплуатация автомобильного транспорта (технические науки).

Выводы:

Диссертация «Силовой метод контроля технического состояния амортизаторов автомобиля в дорожных условиях» отвечает критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней в ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет», а также требованиям, установленным Министерством науки и высшего образования Российской Федерации и Высшей Аттестационной комиссией.

Диссертация «Силовой метод контроля технического состояния амортизаторов автомобиля в дорожных условиях» является завершенной научно-квалификационной работой, в которой на основе выполненных автором исследований изложены новые научно обоснованные технические, технологические решения и разработки, обеспечивающие устойчивость автотранспортных средств в условиях эксплуатации на основе силового метода контроля технического состояния амортизаторов, учитывающего их влияние на способность шин создавать боковые реакции с опорной поверхностью дороги и имеющие существенное значение для развития транспортной отрасли страны.

Диссертация «Силовой метод контроля технического состояния амортизаторов автомобиля в дорожных условиях», представленная соискателем ученой степени Батжаргалом Нямбатом, рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.5. Эксплуатация автомобильного транспорта (технические науки).

Заключение принято на заседании кафедры «Автомобильный транспорт» ИРННТУ.

Присутствовало на заседании кафедры 20 чел., в том числе 4 доктора наук, 12 кандидатов наук, из них 13 по профилю рассматриваемой диссертации.

Результаты голосования: «За» - 15 чел., «Против» - 0 чел., «Воздержались» - 0 чел., протокол № 2 от «14» июня 2024 г.

Председательствующий на заседании _____

Яньков О.С., доцент кафедры АТ,
кандидат технических наук

Секретарь заседания _____

Свирбутович О.А., доцент кафедры АТ,
доцент, кандидат социологических наук

Подпись Яньков О.С.
ЗАВЕРЯЮ
Общий отдел ФГБОУ

Сударева Е.В.



Специалист по управлению
персоналом 1 категории

С.С. Чернышова