



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

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

Россия, 125319, Москва, Ленинградский проспект, 64.

Тел. (499) 151-6412 - ректор, факс (499) 151-8965. Интернет: <http://www.madi.ru>. E-mail: info@madi.ru

12.09.14 № 04/297
на № _____ от _____

УТВЕРЖДАЮ

**Проректор по научной работе МАДИ
д.т.н., проф. Иванов А.М.**



2014 г.

Отзыв

ведущей организации – ФГБОУ ВПО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)»
на диссертацию Азарова Вадима Константиновича «Разработка комплексной методики исследований и оценки экологической безопасности автомобилей»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.05.03. «Колесные и гусеничные машины»

1. Актуальность темы, общая характеристика диссертации.

Загрязнение воздушной среды крупных городов из-за выбросов вредных веществ (ВВ) автомобильным транспортом является приоритетным направлением научных исследований.

Вводимые жесткие нормативы на выброс ВВ с отработавшими газами (ОГ) обеспечивают существенное снижение вредных выбросов на новых автомобилях, однако увеличивающаяся численность парка автомобилей в крупных городах и большой процент автомобилей старых конструкций (ниже Евро-2) не обеспечивает серьезного уменьшения загрязнения воздуха.

В диссертации решение этой проблемы предлагается решать комплексно, не только за счёт отработавших газов, но и за счёт снижения выбросов ВВ от износа шин и тормозных накладок.

Проведенные в диссертации исследования выполнялись в рамках федеральной целевой программы «Научные и педагогические кадры инновационной России» и по госконтрактам. Поэтому тема диссертации является весьма актуальной и обладает практической значимостью.

Диссертация состоит из введения, 5 глав, выводов и заключения, списка использованных источников 68 наименований, общим объемом 135 страниц, 3 приложений, 34 рисунков и 42 таблиц.

2. Характеристика основных научных результатов.

В первой главе осуществлен анализ работ по снижению выбросов ВВ с ОГ, предпринимаемым законодательными органами и производителями автомобилей США, Евросоюза и Российской Федерации. Вместе с тем законодатели не обращают внимание на выброс твердых частиц (ТЧ), выбрасываемых автомобилями от системы торможения и шин.

В предыдущих работах по снижению выбросов ВВ автомобилями эти вопросы рассматривались недостаточно, в связи с чем и были обоснованно сформулированы цели и задачи диссертационного исследования Азарова В.К.

Во второй главе обоснована необходимость разработки комплексной методики определения и оценки экологической безопасности автомобилей при их совершенствовании и разработке новых конструкций.

Приводятся примеры изменения предельно-допустимых концентраций (ПДК) нормируемых вредных веществ, значения которых регулярно пересматривают, иногда больше чем на порядок, что затрудняет объективную оценку АТС по суммарному показателю токсичности.

Соискатель для осуществления сопоставимого сравнения экологических показателей различных автомобилей предлагает показатель, который позволит при определении суммы выбросов ВВ учитывать токсичность (агрессивность) оксида углерода и диоксида серы SO₂. Такой учет позволяет повысить объективность оценки экологической безопасности автомобилей по сумме выбросов ВВ с учетом их относительной агрессивности (токсичности) по действующим ПДК в атмосфере населенных мест.

В главе описана «комплексная методика экологической и экономической оценки эффективности применения на автомобилях различных антитоксичных мероприятий, систем и устройств», разработанная в ФГУП «НАМИ» на базе методики Госкомэкологии 1999 года, являющейся её развитием, которая состоит из методики оценки экологического ущерба и прямых экономических затрат.

В главе описаны методы экспериментальных исследований автомобилей и силовых установок по определению выбросов ВВ и парниковых газов (ПГ), применяемая измерительная газоаналитическая аппаратура и стендовое оборудование в соответствии с требованиями международных Правил ООН №83 (для легковых автомобилей) и №49 (для двигателей грузовых автомобилей).

В третьей главе проведены сравнительные теоретические и экспериментальные исследования экологических показателей автомобилей по выбросу ВВ с отработавшими газами существующих и новых конструкций с различными силовыми установками при работе на традиционных и альтернативных топливах.

Показано преимущество разработанной в диссертации методики оценки экологической характеристики автомобилей по сумме вредных выбросов с учетом относительной агрессивности вредных веществ – $M_{\text{ВВ}}^{\text{пп}}$ по сравнению с ранее применявшейся простой сумме $M_{\text{ВВ}}$ вредных веществ.

В главе приводятся расчетные исследования экологических характеристик автомобилей с различными ДВС и комбинированными энергоустановками (КЭУ) по полному жизненному циклу. Представлены результаты расчетных исследований по оценке экологического ущерба и величины его снижения при введении международных норм от Евро 0 до Евро 6.

Приведены результаты анализа потенциальных экологических преимуществ и недостатков производства и эксплуатации автомобилей с КЭУ и электромобилей.

Четвертая глава посвящена экспериментально-теоретическим исследованиям по снижению выброса парниковых газов автомобилей при работе с различными силовыми установками на традиционных и альтернативных топливах.

Приведены среднестатистические данные по снижению расхода топлива (CO_2) легковыми автомобилями массой 1000 кг в период с 1970 года по настоящее время (более чем в 2 раза) и определен прогноз снижения до 2020 года, с учетом расширения производства автомобилей с КЭУ.

Важными являются проведенные экспериментальные исследования и выбор мероприятий по повышению экологической безопасности легкового автомобиля массового производства ОАО «АВТОВАЗ». Показано, что при переводе автомобилей моделей «LADA» на газовое топливо и установке системы «стоп-старт» автомобили будут соответствовать перспективным нормам Евросоюза на 2015 год по выбросу CO_2 .

В пятой главе выполнены расчетные и экспериментальные исследования экологического (экономического) ущерба от выбросов твердых частиц автомобилей.

При осуществлении аналитического определения выбросов твердых частиц при износе протектора шин и тормозных накладок были рассмотрены как легковые, так и грузовые автомобили.

Проведенная оценка интенсивности износа протектора шин в процессе эксплуатации показала, что на легковых автомобилях выброс шинной пыли (т.е. ТЧ) составил 0,13 г/км, а на грузовых до 1,5 г/км, что превышает, соответственно, в 26 раз и 150 раз выброс ТЧ с отработавшими газами этих автомобилей. Полученные значения выбросов ТЧ при износе тормозных накладок превышают выбросы ТЧ с ОГ в 3,7 раза на легковых и в 17 раз на грузовых автомобилях.

При экспериментальных исследованиях получены важные результаты по дисперсности шинной пыли, которые показывают эффективность работ производителей шин по увеличению ходимости протектора за последние 30...40 лет, что и привело к уменьшению величин частиц шинной пыли с 5...10 мкм (как это фиксировалось исследованиями прошлых лет) до 0,3...2,5 мкм.

3. Обоснование новизны полученных результатов.

Научная новизна работы заключается в том, что:

- разработана методика исследований и оценки экологической безопасности автомобилей суммой выброса вредных веществ с учетом их относительной агрессивности на базе показателя ПДК, принятого равным $1 \text{ мг}/\text{м}^3$;
- скорректированная комплексная методика интегральной оценки негативного воздействия экологического ущерба от различных конструкций автомобилей дополнена системами, агрегатами, выбрасывающими ВВ в процессе полного жизненного цикла;
- проведенными исследованиями выявлено значительное превышение (в 26 и 150 раз) выбросов твердых частиц от износа шин по сравнению с нормативами Евро-6 выбросов с отработавшими газами автомобилей;
- проведенными исследованиями дисперсности твердых частиц от износа шин обнаружено уменьшение их размеров на современных шинах до 0,3...2,5 мкм, что опасно для здоровья человека.

4. Обоснование достоверности научных результатов.

Достоверность и обоснованность результатов обеспечена:

- применением общепринятых и апробированных методов теоретических и экспериментальных исследований;
- использованием современного аттестованного газоаналитического и испытательного оборудования в соответствии с требованием международных Правил ООН;
- применением сертифицированного программного обеспечения.

5. Характеристика практической значимости полученных научно-технических результатов.

Достоинством диссертации является значительное количество как расчетного, так и экспериментального материала, полученного автором работы.

Практическая значимость работы заключается:

- в разработанной методике, позволяющей объективно оценивать проводимые экологические мероприятия по совершенствованию конструкций автомобилей;
- в разработке программных мероприятий, включенных в обновленную стратегию развития автомобильной промышленности России;
- в докладах Российской Федерации на Всемирном Форуме по гармонизации требований к конструкции транспортных средств, приведших к включению в программу работ исследований по изучению проблемы с выбросами шинной пыли.

Результаты диссертации апробированы и используются в ОАО «АВТОВАЗ» и ФГУП «НАМИ».

Конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов, приведённых в диссертации, учтены, и нашли отражение:

- при разработке раздела «Приоритетные направления развития новых технологий» Стратегии развития автомобильной промышленности Российской Федерации на период до 2020 года;
- при разработке проекта Комплексного плана мероприятий поддержки производства и использования экологически чистого транспорта, при формировании направлений исследований в области базовых компонентов экологически чистого транспорта в рамках государственной программы Российской Федерации «Развитие науки и технологий» в соответствии с поручением заместителя Председателя Правительства Российской Федерации А. Дворковича от 31 июля 2014 г. № АД-П9-5857;

- при составлении плана работ Всемирного Форума по конструкции транспортных средств Комитета внутреннего транспорта Европейской экономической комиссии ООН на 2014 и последующие годы;
- при разработке и оценке конкурентоспособности новых конструкций автомобилей «LADA» класса «B» с различными вариантами силовых установок в полном жизненном цикле.

6. Степень обоснованности научных положений и выводов.

В выводах сформулированы основные результаты проведенных исследований, которые позволяют дать положительную оценку решению поставленных задач.

Содержание диссертации в полной мере отражено в 13 печатных трудах, опубликованных в рецензируемых журналах из перечня ВАК РФ.

Научные положения диссертации, ее выводы и рекомендации являются обоснованными.

Диссертация и автореферат оформлены в соответствии с ГОСТ 7.011-2011.

В каждой главе диссертации имеются выводы.

Автореферат соответствует содержанию диссертации.

7. Замечания по работе.

К замечаниям можно отнести следующее:

1. Автором недостаточно подробно представлен инструментарий, используемый в экспериментальных исследованиях. В частности очень кратко охарактеризованы измерительное и стендовое оборудование (нет характеристик измерительных приборов и их погрешностей, не указаны их марки).
2. В работе не дана метрологическая оценка полученных результатов (нет анализа погрешности измерения величин).
3. В 5 главе результаты исследований содержания вредных веществ в продуктах износа шин и дорожного полотна перегружены таблицами (5.13 – 5.17) по термодеструкции (химический анализ образцов шин и дорожного полотна).

8. Заключение.

Вышеприведенные замечания не меняют общего положительного заключения о диссертационной работе В.К. Азарова, которая выполнена на

современную актуальную тему, обладает научной новизной, практической значимостью, удовлетворяет требованиям Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемых к кандидатским диссертациям, является самостоятельной и законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение важной для автомобильной отрасли России научно-технической задачи – снижение негативного воздействия выбросов вредных веществ на окружающую среду крупных городов и здоровье населения.

В связи с вышеизложенным Вадим Константинович Азаров заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.03 «Колесные и гусеничные машины».

Отзыв подготовлен доктором технических наук, профессором Ю.В. Трофименко, обсужден, и единогласно утвержден на межкафедральном научном семинаре кафедр «Техносферная безопасность» и «Автомобили» ФГБОУ ВПО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)», протокол №1 от 29 августа 2014 г.

Зав. кафедрой
«Техносферная безопасность»
д.т.н., проф.

Ю.В. Трофименко

Справочные данные:

Трофименко Юрий Васильевич,
121108, г. Москва, ул. Пивченкова, д. 3, корп. 2, кв. 67, тел. 8-916-966-51-89
e-mail: ITE@ecology.madi.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)», заведующий кафедрой «Техносферная безопасность»