

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе

Д.т.н., профессор

В.В.Ушаков

29 августа 2019г.



ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертацию Васильева Андрея Владимировича

на тему: «Повышение качества оценки комплексной экологической
безопасности автотранспортных средств»

по специальности 05.05.03 -«Колесные и гусеничные машины»

на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Актуальность избранной темы.

Автотранспортные средства (АТС) с двигателем внутреннего сгорания являются основным источником выделения вредных веществ, прямо или косвенно ухудшающих экологическое состояние окружающей среды в городах и мегаполисах. В представленной работе проанализирована динамика изменения выбросов вредных веществ, включая твердые частицы размером менее 10 мкм не только с отработавшими газами двигателей, но и от других систем автомобилей (тормозные системы и шины), а так же и от износа дорожного покрытия. В диссертации решена важная проблема объективной оценки реальных источников выбросов дисперсных частиц, загрязняющих атмосферу крупных городов, в том числе особо опасными для здоровья частицами размером менее 10 мкм. Данной проблемой занимаются специалисты многих стран, но она еще далека от своего решения. В этой связи

требуется проведения комплексных теоретических и прикладных исследований.

Всё это обуславливает актуальность и высокую степень важности существующей проблемы, решаемой в работе, которая и определяет цель исследований.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.

Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации обоснованы аргументированным выбором расчётных моделей.

Проведены расчётные из экспериментальные исследования, направленные на доказательство основных научных выводов и рекомендаций.

Достоверность и новизна исследования, полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.

Достоверность основных положений, изложенных в диссертации, подтверждена корректными математическими моделями и расчётом, достаточным объёмом экспериментальных исследований, выполненных по специально разработанной методике на современном испытательном оборудовании.

Научная новизна результатов диссертационного исследования заключаются:

- в совершенствовании методов расчета определения валовых выбросов твердых частиц, выбрасываемых автомобилем при его движении в городских условиях с отработавшими газами, от износа тормозных систем и шин, а также и от износа дорожного полотна;

- в закономерностях, выявленных в результате оценки величин твердых частиц размером менее 10 мкм, выбрасываемых в городскую

воздушную среду при движении автомобиля с отработавшими газами, от износа тормозных систем, от износа шин и от износа дорожного полотна;

- в создании научно обоснованной доказательной базы позиции Российской Федерации по вопросам нормирования и снижения выбросов дисперсных частиц размеров менее 10 мкм от агрегатов автомобиля и дорожного покрытия, рассматриваемых в Международной группе по загрязнению и экономии энергии(GRPE)Всемирного форума комитета внутреннего транспорта ЕЭК ООН.

Значимость для науки и практики полученных результатов диссертационной работы заключаются в следующем:

- на основании материалов исследований Российской Федерации по сравнительному выбросу вредных веществ и твердых частиц, представленных для рассмотрения в Международной группе GRPE Всемирного форума КВТ ЕЭК ООН, была образована специальная группа в составеGRPE по изучению выбросов твердых частиц;

- теоретические исследования прогноза выбросов твердых частиц (ТЧ) выявили величину увеличивающегося выброса от износа дорожного покрытия и от износа шин по сравнению с выбросами ТЧ с отработавшими газами, что предопределяет активизацию исследований, разработку и внедрение мероприятий по законодательному нормированию выбросов от износа дорожного полотна, шин, а также тормозных механизмов.

Содержание диссертации и её завершенность.

Диссертация состоит из введения, 5 глав основного текста, общих выводов, и списка использованных источников.

Объём диссертационной работы изложен на 103 страницах машинописного текста, включающих 26 рисунков, 27 таблиц и список используемых источников из 39 наименований.

По теме диссертации опубликовано 10 работ в научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК РФ для публикаций материалов диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата технических наук.

Во введении дана общая характеристика работы, обоснована актуальность проблемных вопросов по решению научной задачи, дается краткая характеристика выполненных исследований и полученных результатов.

В первой главе рассмотрены и проанализированы мировые и отечественные исследования в проблемной области, связанной с загрязнением воздушной среды городов от эксплуатации транспортных средств токсичными и вредными веществами, прежде всего дисперсными частицами, выбрасываемыми с отработавшими газами ДВС.

При этом установлено, что международные и национальные законодатели не готовят в ближайшее время нормирование дисперсных частиц, источником образования которых является износ систем и агрегатов автомобиля, таких как накладки тормозных систем и шины.

Во второй главе рассмотрены проблемные вопросы по исследованию основных источников выделения вредных веществ в воздушную среду городов от эксплуатации автомобилей.

Проведен теоретический анализ, и определены раздельно расчетные методы для сравнительной оценки величин выбросов вредных веществ и твердых частиц при эксплуатации автотранспорта в городских условиях от износа тормозных систем, от износа шин, от износа дорожного полотна и с отработавшими газами, легковых и грузовых автомобилей.

В третьей главе приведены результаты расчётных и экспериментальных исследований по оценке величин выбросов твёрдых частиц от парка автомобильного транспорта при его эксплуатации в городских условиях на примере г. Москвы.

Выполненные расчеты позволили определить валовые выбросы ТЧ размером менее 10 мкмневыххлопного происхождения от всего парка автомобилей, во временной период от 2002 по 2030 годы.

Выявлено, что в окружающую среду выбрасывается в среднем за год: легковыми автомобилями от 3,6 кг до 13 кг мелкодисперсных частиц, а грузовыми, автобусами и троллейбусами, от 11 кг до 88 кг таких частиц в виде шинной пыли.

Сделан обоснованный вывод о том, что неуклонное увеличение количества легковых, грузовых автомобилей и автобусов будет ухудшать экологическое состояние воздушной среды в г. Москве после 2020 года по данному опасному для здоровья загрязнителю. При этом, несмотря на существенное снижение выбросов ТЧ с отработавшими газами, количество выбросов ТЧ от износа шин, тормозных механизмов и выбросы ТЧ от износа дорожного полотна будет увеличиваться.

В четвёртой главе приведен анализ обсуждения на международной группе по загрязнению и экономии энергии (GRPE) представителями Европейских производителей шин (ETRMA) и разных стран и организаций, поставленной Российской Федерацией в 2013 г. новой проблемы загрязнения воздушной среды городов мелкодисперсными частицами размером менее 10 мкм, источниками выделения которых являются не только отработавшие газы, но и износ шин и дорожного покрытия. Доказательная база по этому вопросу была получена в результате выполненных докторантом научных исследований.

В итоге дискуссий была сформирована международная рабочая группа (GRPE) исследованию уровня выбросов мелкодисперсных твердых частиц, образованных в результате износа шин и дорожного покрытия.

В пятой главе проведены результаты экспериментального исследования износа современных шин и дорожного покрытия при различных режимах движения автомобиля в городских условиях.

С целью определения реального выброса и размерной дисперсности выбросов ТЧ менее 10 мкм от движущегося автомобиля разработана методика исследовательских работ, которая предусматривала:

- выбор места отбора проб ТЧ. Таким местом является зона, следующая сразу за выходом протектора шины автомобиля из контакта её с дорожным покрытием;
- создание комплекса измерительной аппаратуры, состоящей из автопылесоса, пластиковых трубопроводов для отвода воздушно пылевого полотна, кронштейнов крепления трубопроводов к корпусу автомобиля и измерительного лазерного счетчика частиц размером 0,3...10 мкм.

Для исследования реального процесса выбросов ТЧ от движущегося в городских условиях автомобиля были выбраны характерные режимы движения (разгон, равномерное движение, торможение) и три типа дорог, отличающиеся по интенсивности движения транспортных потоков.

Проведенные автором исследования показали, что выбросы ТЧ размером менее 10 мкм при постоянных скоростях движения автомобиля значительно (от 2 до 10 раз) превышают фоновые значения загрязнения над дорожным покрытием. Они возрастают с увеличением скорости движения, а основной выброс (> 97%) ТЧ составляют частицы размером от 0,3 до 5,0 мкм.

В заключении приведены основные научные и практические результаты выполненных теоретических и экспериментальных работ.

В целом диссертационная работа является законченным научным исследованием. Автореферат и публикации отражают содержание диссертации.

Достоинства и недостатки в содержании и оформлении диссертации.

Достоинство работы заключается в международной актуальности поставленных задач и путей их решения.

По работе имеются следующие замечания:

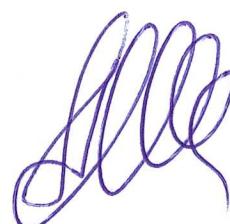
1. Не ясно, какую долю в общем валовом выбросе ТЧ от износа шин, тормозных колодок и дорожного полотна занимают ТЧ размером менее 10 мкм.
 2. Разработанная методика экспериментальных исследований уровня выбросов требует уточнений, в частности, более достоверной будет оценка уровня при различных скоростях не по абсолютному значению количества частиц, а по удельному показателю – количеству частиц на единицу пути.
 3. В работе не проведена оценка износа и выделения дисперсных частиц менее 10 мкм легковыми и грузовыми шинами отечественного производства, на дорогах разных категорий и используемых материалов дорожного покрытия в теплое и холодное время года.
 4. При выполнении экспериментов не проведен химический анализ мелкодисперсных частиц на предмет выявления источника их происхождения (износ шины или дорожного покрытия).
 5. По нашему мнению название диссертации не совсем точно отражает ее содержание.
 6. В тексте диссертации избыточно детально описаны результаты обсуждения результатов научных исследований, выполненных диссертантом, на заседаниях международной группы по загрязнению и экономии энергии (GRPE) с представителями Европейских производителей шин (ETRMA).
- Сделанные замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы, которая выполнена на достаточно высоком научном уровне и направлена на решение экологических проблем современного автомобилестроения с учетом различных условий эксплуатации автомобилей.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней.

Таким образом, диссертация Васильева А.В. является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований решена актуальная научная проблема по оценке уровня реальных выбросов твердых частиц, загрязняющих атмосферу крупных городов, имеющая большое социальное и политическое значение, что соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор - Васильев Андрей Владимирович-заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.03 –«Колесные и гусеничные машины».

Диссертация и отзыв рассмотрены, а отзыв утвержден на совместном заседании кафедр автомобилей и техносферной безопасности, протокол №8 от 28 августа 2019г.

Зав. кафедрой автомобилей
Д.т.н., проф.



Иванов А.М.