

УДК 502/504:625.768.5

С. А. ТИШКИН, В. А. ЕВГРАФОВ

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет природообустройства»

ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ВЛИЯНИЯ МАССОВЫХ ВЫБРОСОВ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ ОБСТАНОВКУ В РАЙОНЕ ИХ ДЕЙСТВИЯ

Рассмотрены проблемы, обусловленные степенью влияния массовых выбросов транспортных средств на экологическую обстановку в районе расположения источников природопользования.

Предельно допустимая концентрация, степень влияния, концентрация загрязняющих веществ, объем выбросов.

There are considered the problems caused by the degree of mass exhaustions influence of transport vehicles on the ecological environment in the region of location of sources of nature management.

Maximum permissible concentration, degree of influence, concentration of pollutants, volume of emissions.

В Москве, где сосредоточено около 10 % всего автопарка страны, выбросы от автотранспорта превышают 80 % общих выбросов в атмосферу и составляют более 1 млн т. В общем объеме загрязнителей отработавшие газы автотранспорта (оксид углерода, углеводороды, оксид азота, оксид серы, твердые частицы и тяжелые металлы) составляют 65 %, испарения бензина – 9 %, масла – 20 %, продукты износа резины и металла – 6 % [1]. Использование свинцовосодержащих антидетонационных добавок к топливу сделало автотранспорт основным источником выбросов свинца в атмосферу. Наряду с отработавшими газами в атмосферу (особенно в летний период) поступает дорожная пыль, которая содержит целый спектр вредных для здоровья человека тяжелых металлов, резину, пластмассы, краску.

В процессе работ по мониторингу выявлено, что при интенсивности транспортного потока более 800 ед./ч в атмосферном воздухе регистрируются загрязняющие вещества в концентрациях, превышающих предельно допустимую норму (рис. 1).

Постепенно вещества под действием силы тяжести и осадков выпадают

на землю, накапливаясь в почвенном покрове и растительности города. Городские почвы, испытывая длительное влияние, являются средами накопительного загрязнения. Именно по ним можно оценить реальную картину объемов загрязнения и его пространственного распределения. В почвах, находящихся в непосредственной близости от автодорог, концентрация большинства опасных тяжелых металлов, а также токсичных углеводородов (например, канцерогенного 3–4-бензпирена) может превышать предельно допустимые концентрации (ПДК) в десятки раз [2]. Кроме того, почвы служат поставщиками пылевых частиц в атмосферу и поэтому являются источниками вторичного загрязнения. Переносимые с пылью тяжелые металлы попадают в легкие человека и вызывают различные заболевания, в том числе раковые. При этом автопарк столицы и других крупных городов с каждым годом увеличивается. В Москве при численности автотранспорта более 3,2 млн единиц ежегодный прирост составляет около 110 тыс. автомобилей.

Помимо природного фактора, воздействовать на который практически

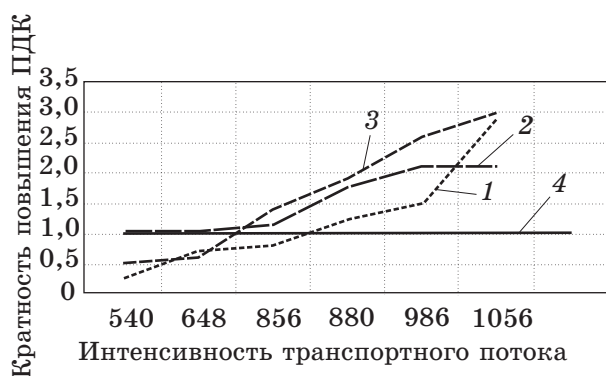


Рис. 1. Зависимость загрязнения атмосферного воздуха от интенсивности движения автотранспорта: 1 – диоксид азота; 2 – взвешенные вещества; 3 – окись углерода; 4 – ПДК

невозможно, есть факторы загрязнения, на которые можно и нужно влиять. В первую очередь это технические характеристики автомобиля, качество топлива, а также транспортная инфраструктура.

Самое перспективное и эффективное направление стратегической экологической политики – это двигатели. Именно поэтому в европейских странах с каждым годом ужесточаются нормы к двигателям и топливу, подготавливается переход на стандарт «Евро-5». Для сравнения: в России в настоящее время осуществляется переход на третий стандарт, а «Евро-4» в планах с 2011 года. При этом в Москве, по данным Департамента природопользования и охраны окружающей среды за 2007 год, несмотря на фактический переход в 2006 году на стандарт «Евро-2», 77 % автопарка соответствует уровню «Евро-1» и ниже.

Нормы от «Евро-1» до «Евро-5» – это требования и к двигателям, и к топливу. Соответствовать стандартам можно только при переходе на новые двигатели и на новое топливо.

С 2008 года в России вступил в силу технический регламент «О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и топочному мазуту». В нем

говорится, что топливо класса 2 (соответствует стандарту «Евро-2») может производиться до 31 декабря 2008 года, а с 2013 года в Российской Федерации должен быть осуществлен переход на бензин 5-го класса. При этом российские нефтеперерабатывающие заводы не готовы к столь резкому переходу.

Однако при сверхинтенсивном движении, если даже все двигатели и все марки топлива соответствуют необходимым стандартам, выбросы загрязняющих веществ слишком велики. Проблема обусловлена высокой концентрацией автотранспорта, с которой город уже не может справиться. Это многократно усиливает загрязняющий эффект атмосферы продуктами неполного сгорания топлива. Во время стояния в пробках из-за передвижения небольшими участками резко возрастают выбросы углеводородов, токсичного оксида азота (в момент старта выделяется примерно в 10 раз больше несгоревших частиц, чем при постоянной работе двигателя).

Другой путь решения задачи – развитие альтернативных видов транспорта. Заменить существующие автомобили из-за проблем экологии и дефицита горючего топлива стремятся многие страны. Значительный автопарк Бразилии, например, ездит на этиловом спирте. Швеция к 2020 году планирует полностью отказаться от нефти и перейти на биоэтанол и природный газ. В качестве альтернативного топлива могут применяться аммиак и водород. Эффективными по экономическим и экологическим параметрам являются гибридные автомобили: на трассе – двигатель внутреннего сгорания, в городе – электродвигатель. По данным доклада WWF (Всемирный фонд дикой природы) «Гибридные автомобили: конец века нефти», такие автомобили могут быть в четыре раза более эффективными, чем автомобили с двигателем внутреннего сгорания. В обычных автомобилях только 18...23 % топливной энергии непосредственно преобразуется в движение,

в то время как в электромобилях этот показатель достигает 75 %.

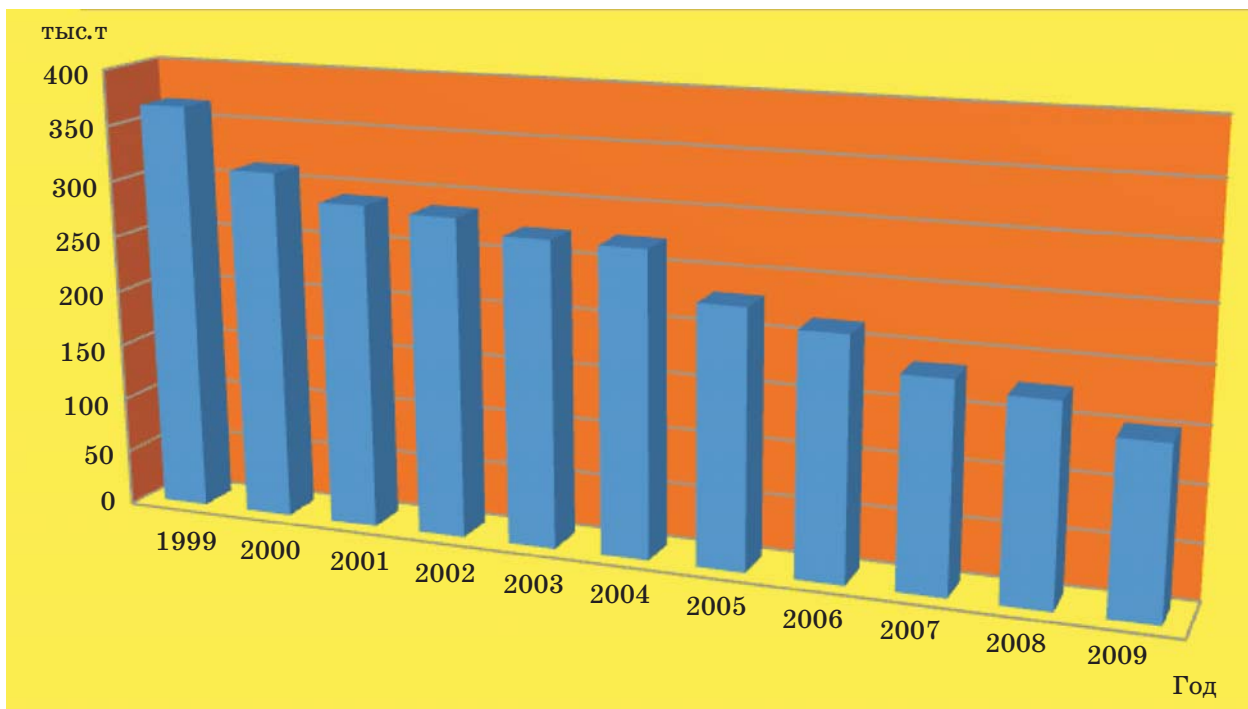
Авторами были проведены исследования по вопросу загрязняющих веществ в выбросах отработанных газов грузовых автомобилей на автотранспортном предприятии ГУП «Экотехпром», занимающемся вывозом, транспортировкой и переработкой твердых бытовых отходов (ТБО) из жилого сектора города Москвы. Парк предприятия составляет 256 единиц – это в основном автомобили, производящие сбор мусора и работы по санитарной очистке города [3].

Методика экспериментальных исследований заключается в следующем: установить на транспортные средства датчики по фиксированию вредных веществ в отработанных газах автомобилей, проконтролировать выбросы на точках сбора с помощью газоанализаторов. Их действие основано на цветных реакциях: используются высокочувствительная жидкость, твердое вещество, силикогель, пропи- таные чувствительными жидкими

индикаторами. Воздух забирается через насос, а через трубочку втягивается. О присутствии того или иного загрязнителя судят по цвету (каждое вредное вещество имеет свой цвет), о качестве – по длине окрашенного столбика. Индикаторный метод – разновидность экспресс-метода – это быстрый и качественный анализ вредных веществ.

Для анализа запыленности воздуха используют метод определения массы пыли с учетом дисперсности пыли: берется тканевый фильтр и взвешивается до и после пропускания пыли (разница – масса пыли в воздухе). Исследования проведены на системах автомобилей МАЗ-642208, КамАЗ-53215, Mercedes-2425.

Периодический анализ и обработка результатов исследований позволили выявить динамику изменения выбросов за 10 лет (рис. 2). Отмечено значительное уменьшение концентрации вредных веществ благодаря введению экологических норм и своевременному техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств.



1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
367,1	313,8	290,8	286,5	273,8	272,7	230,7	215,6	186,4	177,2	151,8

Рис. 2. Динамика изменения выбросов за 10 лет

Выводы

Колоссальное влияние на количество выбросов (даже если не учитывать затрачиваемое время и расход топлива) оказывает *организация движения автомобилей* в городе (значительная часть выбросов происходит в пробках и на светофорах). При удачной организации возможно применение менее мощных двигателей при невысоких (экономичных) промежуточных скоростях.

Существенное снижение содержания углеводов в отходящих газах более чем в два раза возможно за счет применения в качестве топлива попутных нефтяных (пропан, бутан) или природного газов (при этом главный недостаток использования природного газа – низкий запас хода – для города не столь значим).

Кроме качества топлива на токсичность влияет состояние и регулировка двигателя, особенно дизельного (выбросы сажи могут увеличиваться до 20 раз) и карбюраторного (выбросы окислов азота увеличиваются в 1,5–2 раза).

Значительное уменьшение концентрации вредных веществ в выбросах автомобилей отмечается при соблюдении плано-предупредительной системы технического обслуживания и ремонта машин.

1. **Скворцов Л. С.** Деятельность фирмы «Экотех-Москва» в области природоохранных и ресурсосберегающих технологий // Чистый город. – №1 (49). – С. 23–32.

2. **ГОСТ ГН 2.1.6.695–98.** Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. – М.: Стандарт, 2003. – 36 с.

3. Современные одно- и многокамерные мусоровозы (Компания NTM) // Чистый город. – № 1 (49). – С. 41–45.

Материал поступил в редакцию 28.04.10.

Тишкин Сергей Александрович, аспирант
Тел. 8 (499) 976-20-73

Евграфов Владимир Алексеевич, доктор технических наук, профессор кафедры «Технология металлов и ремонт машин»
Тел. 8 (499) 976-20-73