



Влияние автомобильных выхлопных газов на загрязнённость атмосферы городов



Валерий ПАШИНИН
Valery A. PASHININ

Юлия КАРЕНКОВА
Yuliya S. KARENKOVA



Impact of Vehicle Exhaust Emissions on Urban Air Pollution

(текст статьи на англ. яз. –
English text of the article – p. 208)

Авторами даётся экологическая оценка влияния выбросов выхлопных газов и загрязняющих веществ автотранспортных средств на качество атмосферного воздуха. Известно, что массовый их выброс в окружающую среду увеличивается с каждым годом.

Особенно это актуально для таких крупных городов, как Москва, Санкт-Петербург, Екатеринбург и т.д. По данным Росгидромета¹ в 2015 году концентрации одного или нескольких веществ превышали предельно допустимую концентрацию (ПДК) в почти 150 городах. При этом в 34 из них максимальные концентрации достигают 10 ПДК и более. Ситуация с экологической безопасностью и роль в ней автотранспорта вызывают серьёзное беспокойство специалистов.

Ключевые слова: автотранспортное средство, атмосферный воздух, выбросы, выхлопные газы, загрязняющие вещества, окружающая среда, токсичные вещества, экологическая безопасность.

Пашинин Валерий Алексеевич – доктор технических наук, профессор кафедры химии и инженерной экологии Российского университета транспорта (МИИТ), Москва, Россия.

Каренкова Юлия Сергеевна – магистрант кафедры химии и инженерной экологии РУТ (МИИТ), Москва, Россия.

Именно автомобильный транспорт, будучи наиболее популярным средством передвижения, является основным источником выхлопных газов, загрязняющих атмосферу. Он потребляет кислород и выбрасывает в окружающую среду продукты окисления топлива, существенно ухудшая качество воздуха.

В выбросах автотранспортных средств, кроме продуктов неполного окисления топлива, которые состоят из оксида углерода II, оксида углерода IV, оксида азота, оксида серы, углеводородов и сажи, содержатся ещё и продукты износа тормозных накладок, шин и пары топлива [1].

По данным исследований [2] автомобиль среднего класса в результате работы выделяет в атмосферный воздух около 120 мг/м³ ацетиленовых, 400 мг/м³ парафиновых, 200 мг/м³ ароматических и 300 мг/м³ олефиновых углеводородов. При этом стоит отметить высокую токсичность ароматических углеводородов.

¹ Ежегодник. Состояние загрязнения атмосферы в городах на территории России за 2016 г. СПб.: Росгидромет, ФГБУ «ГГО», 2017 год.

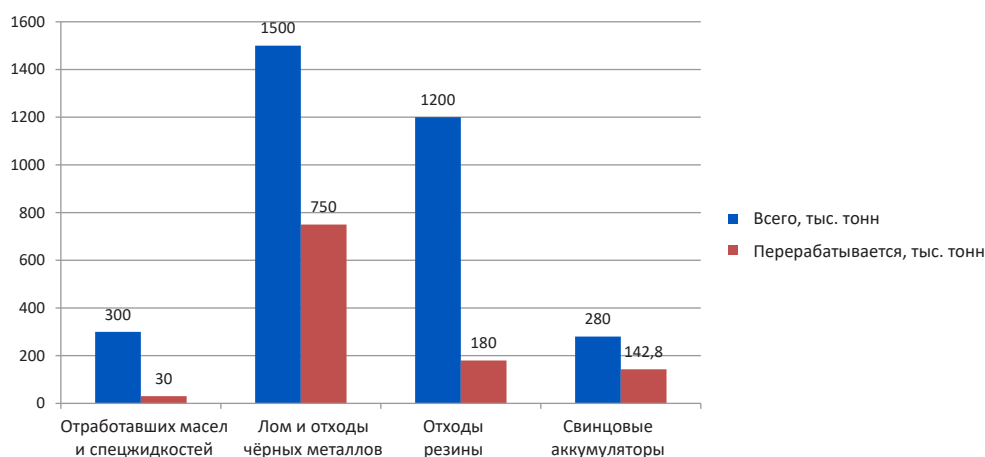


Рис. 1. Масса ежегодных отходов от функционирования автотранспортного комплекса.

Интенсивное развитие автотранспортной инфраструктуры и объектов промышленности способствует образованию большого количества токсичных веществ в атмосферном воздухе, разбавление которых естественным путём невозможно до нормативного уровня концентраций. Быстрому рассеиванию таких загрязнений препятствуют и городские застройки.

Как правило, степень загрязнённости атмосферного воздуха в определённых территориях зависит от таких факторов, как наличие и плотность движения автомобилей, скорость ветра, ширина и рельеф улицы, доля автобусов и грузового транспорта в общем потоке автотранспортных средств. Такие факторы в городской среде присутствуют постоянно, что ещё больше усугубляет ситуацию.

На долю автотранспортных средств в сумме всех выбросов вредных и опасных веществ со всех техногенных источ-

ников приходится около 43 %.

Особенно тревожным является то, что, несмотря на профилактические работы по экологической безопасности, с каждым годом выбросы в атмосферный воздух от автотранспортных средств только увеличиваются — в среднем на 3,1 % [3]. В результате такой негативной тенденции ежегодный экологический ущерб, наносимый автомобильным транспортом в стране, составляет около 170 млрд руб.

Сравнительный объём выбросов загрязняющих веществ в атмосферу различными транспортными средствами приведён в таблице 1.

Согласно ей, в России в целом выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от транспортных средств и функционирования транспортной инфраструктуры составляют в год около 17,3 млн тонн.

Особо стоит отметить опасность отходов, поступающих от автотранспорт-

Таблица 1
Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу транспортными средствами в 2015 году, тыс. тонн [3]

Вид транспорта	CO	C _n H _m	NO _x	C	SO ₂	Pb	Всего
Автомобильный	12162,8	1704,3	2202,2	65	296,4	1,43	16432,13
Речной	19,37	11,1	54,99	5,85	19,37	—	99,58
Морской	15,08	8,0	38,22	10,4	39,65	—	103,35
Воздушный	43,55	6,0	75,4	—	16,25	—	135,2
Железнодорожный	47,71	22,7	193,7	11,7	—	—	253,11
Промышленный железнодорожный	10,14	4,5	42,9	2,08	—	—	55,12
Дорожные машины	166,4	25	84,5	7,15	11,83	0,12	270
Итого	12465,05	1704,3	2691,91	102,18	383,5	1,55	17348,49



Эффективность применения различных видов топлива [2]

Параметры	Бензин	Дизтопливо	СУГ (пропан)	Природный газ
Объём двигателя, литров	2,0	2,0	2,0	2,0
Выброс вредных веществ, г/км	2,4	2,7	1,8	1,3
Расход топлива на 100 км пробега (при расчёте 10 л – 100 %)	100 %	90 %	115–120 %	110 %
Стоимость топлива, руб./л	9,2	7,1	4,3	3,6
Итоговая стоимость топлива при пробеге 100 км, руб.	92	63,9	49,4	39,6
Экономическая выгода по отношению к бензину на 100 км пробега, руб.	0,0	28,1	42,6	52,4

ного комплекса. Масса отработавших масел и спецжидкостей составляет более 300 тыс. тонн, переработке из которых подлежат лишь 10 %. При этом масса выбросов резины достигает 1,2 млн тонн (из них перерабатывается 15 %), отходы чёрных металлов – до 1,5 млн тонн (перерабатывается 50 %), свинцовые аккумуляторы – около 280 тыс. тонн (перерабатывается 51 %) (рис. 1) [3].

Ежегодно утилизируется около 1,2 млн тонн переработанных выбросов и автомобилей (что составляет около 5 % всего автопарка). В результате недостаточной организации сбора и утилизации такие автотранспортные средства накапливаются и представляют серьёзную угрозу городской среде.

Около 60 % ущерба окружающей среде наносят пассажирские перевозки легковыми автомобилями, грузовые перевозки занимают около 26 % и автобусные – 14 % [4].

Можно отметить, что управление экологической безопасностью автомобильного транспорта в РФ находится на очень низком уровне, объёмы ущерба растут с каждым годом. Несовершенство экологического управления вызвано следующими факторами [5]:

- отсутствием эффективной нормативной правовой базы экологического регулирования функций и сферы ответственности автотранспортной инфраструктуры;

- отсутствием «работающих» финансовых механизмов (штрафы, санкции и т.д.) для стимулирования экологичности производства автотранспортной техники и комплектующих;

- отсутствием целенаправленного государственного контроля за соблюдением установленных действующим законодательством экологических норм и правил.

Для снижения объёмов выбросов автомобильным транспортом загрязняющих веществ в окружающую среду нужны действенные меры со стороны государства, предполагающие применение жёстких экономических санкций за нарушение экологического законодательства.

В поиске практических мер снижения выбросов и улучшения экологической обстановки в стране целесообразно использовать зарубежный опыт. В странах ЕС и США подобные проблемы решаются на уровне законодательного регулирования и путём реализации специальных долгосрочных целевых программ, предусматривающих разработку оптимальных норм токсичности выбросов и финансирование мероприятий по сбору, утилизации и переработке отходов [6–9].

Одним из наиболее эффективных способов повышения экологичности автомобильного транспорта на сегодняшний день является массовый переход на газовое топливо, что обеспечивает многократное сокращение вредных выбросов автомобильным двигателем и приближает к предельно допустимым концентрациям загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населённых мест [10].

В России сегодня уже наблюдается перевод автомобилей на газовое топливо, однако это носит локальный характер и не влияет на общую картину. Массовый переход на газовое топливо предполагает:

- создание системы авто-газозаправочных комплексов;

- запуск серийного производства газобаллонных автомобилей;
- создание сети сервисного обслуживания по переоборудованию автомобильного транспорта;
- правовое, кадровое, информационное и рекламное обеспечение.

Разработка и внедрение программы массовой газификации может осуществляться не только на федеральном уровне, но и региональными и местными властями в рамках реализации программ экологической безопасности.

Кроме положительных экологических характеристик природный газ (метан) обладает и другими достоинствами: он значительно дешевле по сравнению с бензином, соляркой и сжиженным газом (СУГ). Для сравнения эффективности различных видов топлива обратимся к таблице 2, данные которой показывают, что применение газомоторных двигателей позволяет обеспечить существенную экономию.

Наиболее доступной, способствующей снижению токсичности автотранспортных средств в крупных городах, является рационализация дорожного движения, что предполагает полное или частичное запрещение въезда грузовых транспортных средств на определённые территории. Оптимальное планирование и регулирование дорожного движения поможет также сокращению числа и продолжительности остановок автомобилей, снижению продолжительности их работы на токсичных режимах и ускорению их выезда из зоны перекрёстков.

Для рационализации дорожного движения в крупных городах ведутся работы по строительству дорожных развязок, тоннелей для пешеходных переходов. При организации безостановочного движения уровень токсичных выбросов существенно снижается.

ВЫВОДЫ

Для решения проблемы экологической безопасности, в том числе исключения негативного воздействия автотранспортных средств на окружающую среду,

нужны комплексные меры, предусматривающие законодательное регулирование соблюдения экологических нормативов автотранспортными комплексами, стимулирующие переход владельцев автомашин на более экологичные виды топлива, а также организационные способы регулирования режима эксплуатации автотранспортных средств и оптимизации дорожного движения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горшкова И. А., Панин А. В. Анализ выбросов автотранспортных средств на участке автомагистрали: Методические указания. — СПб.: ПГУПС, 2008. — 26 с.
2. Леванчук А. В., Копытенкова О. И., Башкетова Н. С. Количественная характеристика уровня загрязнения окружающей среды автомобильно-дорожным комплексом // «Приоритеты профилактического здравоохранения в устойчивом развитии общества: состояние и пути решения проблем». Материалы пленума научного совета по экологии человека и гигиене окружающей среды РФ. — М., 2013. — С. 209–211.
3. Окружающая среда //Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. [Электронный ресурс]: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/environment/#. Доступ 27.07.2018.
4. Леванчук А. В. Загрязнение окружающей среды продуктами эксплуатационного износа автомобильных дорог // Интернет-журнал «Науковедение». — 2014. — № 1 (20). — С. 68. [Электронный ресурс]: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21541398>. Доступ 27.07.2018.
5. Демьяненко А. Ф. Промышленная экология: Учеб. пособие. — М.: МИИТ, 2016. — 370 с.
6. Decision No 1600/2002/EC of the European Parliament and of the Council of 22 July 2002 laying down the Sixth Community Environment Action Programme.
7. Directive 2000/76/EC of the European Parliament and of the Council of 4 December 2000 on the incineration of waste.
8. EUWID — Europäischer Wirtschaftsdienst. Recycling and Waste Management. Packaging Markets. — European Economic Service // Germany, 20 April 2005.
9. Fifth Annual Survey on the implementation and enforcement of Community environmental law, 2003. — Commission of the European Communities // Brussels, 27.7.2004.
10. Постановление главного государственного санитарного врача РФ от 30.05.2003 № 114 (ред. от 30.08.2016) «О введении в действие ГН 2.1.6.1338-03» (вместе с «ГН 2.1.6.1338-03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населённых мест. Гигиенические нормативы». (Зарегистрировано в Минюсте России 11.06.2003 г. № 4679).

Координаты авторов: **Пашинин В. А.** — Pashininmiit@yandex.ru,
Каренкова Ю. С. — yuliya-karenkova@yandex.ru.

Статья поступила в редакцию 22.12.2017, актуализирована 10.04.2018, принята к публикации 11.05.2018.

