

УДК 378.6.147:54

Борисов А. А. Науч. рук. Кофанова Е. В., Назарова Т. М.
**Токсикологическое воздействие выбросов
автомобильного транспорта на окружающую среду
и здоровье человека**

Национальный технический университет Украины
"Киевский политехнический институт" (НТУУ "КПИ")

Сегодня у большинства ученых уже не осталось сомнений в том, что загрязнение автотранспортом не только негативно влияет на показатели качества окружающей среды, но и вызывает изменения климата на планете в целом и микроклимата – в мегаполисах и прилегающих к ним территориях. При этом повышается средняя температура воздуха, снижается уровень ультрафиолетового излучения, увеличивается количество осадков, в том числе и кислотного характера.

Ученые, как правило, связывают резкое увеличение концентрации парниковых газов (CO_2 , N_2O , NO_2 , CH_4 , SF_6 и др.) в атмосфере с деятельностью человека [1; 2]. В частности, исследования показали, что на единицу выпуска автомобилей приходится около 140 г/км CO_2 [3]. Как следствие, во всем мире наблюдается стремительное усиление негативного воздействия автотранспортного комплекса (АТК) на все компоненты биосферы [4].

Передвижные источники вызывают распространение загрязнений на значительные территории, образование так называемых техногенных аномалий загрязняющих веществ (ЗВ). При этом наибольшее негативное воздействие оказывается именно на селитебные районы с большой плотностью населения.

В структуре факторов, формирующих риск здоровью человека, на первом месте находится качество воздуха

(66,7 %), на втором – качество пищевых продуктов (13,5 %) и на третьем – шумовое загрязнение (12,6 %) [5]. Следовательно, при оценке воздействия автотранспорта на экологическое состояние территории города и здоровье человека следует учитывать несколько факторов.

Во-первых, концентрация вредных веществ достигает максимума в зоне дыхания человека. Во-вторых, около 20 % выбросов ЗВ распространяется вблизи автомагистралей, в результате чего формируются первичные аномалии токсичных и канцерогенных веществ [6]. Негативное влияние ощущается даже на расстоянии до 2 км от автомагистрали и распространяется на высоту до 300 м [7].

Такие поллютанты, как бенз(а)пирен $C_{20}H_{12}$, альдегиды $R-C(O)H$, оксид серы (IV) SO_2 , оксиды азота NO_x и углерода CO , CO_2 способны вызвать затрудненность дыхания человека, проявление астматических эффектов, а также рост числа случаев заболеваемости раком и др. Среди вышеупомянутых загрязнителей особенно стоит выделить загрязнение бенз(а)пиреном, веществом высокого канцерогенного воздействия. По оценкам специалистов, каждый житель вдыхает примерно 0,6 мкг/сутки этого канцерогена, что может привести к необратимым последствиям для здоровья не только нынешнего, но и последующих поколений [7].

Содержание каждого конкретного поллютанта в атмосфере – это результат истории его выбросов и удаления из атмосферного воздуха за счет физических, химических и/или физико-химических процессов. Так, ученые делят парниковые газы на те, которые "живут" в атмосфере длительное время и оказывают длительное воздействие на климат планеты, и те газы, которые в результате химической активности достаточно быстро удаляются из атмосферы [8].

Среди парниковых газов длительного воздействия

выделяют оксид углерода (IV) CO_2 , метан CH_4 и оксид азота (I) N_2O . Парниковые газы кратковременного воздействия, например, SO_2 и CO , как правило, удаляются из атмосферы за счет процессов их естественного окисления и благодаря некоторым физико-химическим процессам [8]. Однако есть газы, для которых вообще невозможно оценить "срок жизни". Это, например, углекислый газ, который непрерывно и циклически перемещается между атмосферой, океанами, сушей и биотой планеты.

Известно, что состав выбросов и концентрация ЗВ зависят от типа двигателя, технического состояния автомобиля, скорости его движения, режима работы и срока эксплуатации двигателя и др. [9]. При этом бензиновые двигатели, особенно карбюраторные, являются основными эмитентами угарного газа CO , а выбросы оксидов азота (в частности NO_2) вызваны в основном работой дизельного автотранспорта [10]. Кроме того, плохо отрегулированный дизельный двигатель может "дымить", то есть выбрасывать в атмосферу мелкодисперсные твердые частицы, которые оказывают вредное воздействие и на окружающую среду, и на здоровье человека.

Практически половина топлива, используемого автомобильным транспортом, сжигается в больших городах, в селитебных районах, поэтому возникает необходимость оптимизации движения транспорта и даже ограничения доступа в центральные районы. В частности, после введения в Лондоне в 2004 г. платы за создание пробок дорожного движения властям удалось снизить потребление топлива, а также выбросы углекислого газа примерно на 20 % в районах взимания платы [11].

Поскольку АТК является ведущим звеном экономики, то в нынешних условиях невозможно

выделяют оксид углерода (IV) CO_2 , метан CH_4 и оксид азота (I) N_2O . Парниковые газы кратковременного воздействия, например, SO_2 и CO , как правило, удаляются из атмосферы за счет процессов их естественного окисления и благодаря некоторым физико-химическим процессам [8]. Однако есть газы, для которых вообще невозможно оценить "срок жизни". Это, например, углекислый газ, который непрерывно и циклически перемещается между атмосферой, океанами, сушей и биотой планеты.

Известно, что состав выбросов и концентрация ЗВ зависят от типа двигателя, технического состояния автомобиля, скорости его движения, режима работы и срока эксплуатации двигателя и др. [9]. При этом бензиновые двигатели, особенно карбюраторные, являются основными эмитентами угарного газа CO , а выбросы оксидов азота (в частности NO_2) вызваны в основном работой дизельного автотранспорта [10]. Кроме того, плохо отрегулированный дизельный двигатель может "дымить", то есть выбрасывать в атмосферу мелкодисперсные твердые частицы, которые оказывают вредное воздействие и на окружающую среду, и на здоровье человека.

Практически половина топлива, используемого автомобильным транспортом, сжигается в больших городах, в селитебных районах, поэтому возникает необходимость оптимизации движения транспорта и даже ограничения доступа в центральные районы. В частности, после введения в Лондоне в 2004 г. платы за создание пробок дорожного движения властям удалось снизить потребление топлива, а также выбросы углекислого газа примерно на 20 % в районах взимания платы [11].

Поскольку АТК является ведущим звеном экономики, то в нынешних условиях невозможно

обеспечить устойчивое развитие страны без учета его потребностей. Необходимо не только определить источники риска со стороны автотранспорта, но и разработать специальные управленческие решения, направленные на совершенствование конструкции двигателей и автотранспортных средств, на экономию и рациональное использование моторного топлива, целенаправленную и оправданную модификацию его свойств, а также организовать учет и контроль (в том числе и экспресс-контроль) расхода горюче-смазочных материалов.

Библиографический список

1. Робоча група зі зміни клімату [Электронный ресурс]:[Сайт]. – Режим доступа: http://climategroup.org.ua/?page_id=75. – Название с экрана.
2. Робоча група неурядових екологічних організацій України з питань зміни клімату [Электронный ресурс]: [Сайт]. – Режим доступа: http://climategroup.org.ua/?page_id=75. – Название с экрана.
3. European Automobile Manufacturers Association. CO2 from Cars and Vans [Электронный ресурс]: [Сайт]. – Режим доступа: <http://www.acea.be/industry-topics/tag/category/co2-from-cars-and-vans>. – Название с экрана.
4. Моніторинг атмосферного повітря. Проблеми моделювання і прогнозування [Электронный ресурс] / [В. В. Трофімович, О. С. Волошкіна, М. М. Фандікова, І. В. Клімова та ін.] // Екологічна безпека та природокористування: збірн. наук. праць. – К. – 2012. – Вип. 10. – С. 102–120. – Режим доступа: <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/57536>. – Название с экрана.
5. Боев В. М. Гигиеническая оценка формирования суммарного риска популяционному здоровью на урбанизированных территориях / В. М. Боев, В. И. Дунаев, Р. М. Шагеев, Е. Г. Фролова // Гигиена и санитария. – 2007.

– № 5. – С. 12–14.

6. Лямцев О. В. Організаційно-економічний інструментарій управління екологізбалансованим розвитком автотранспортного комплексу: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук: спец. 08.00.06 "Економіка природокористування та охорони навколишнього середовища" / О. В. Лямцев. – Суми, 2012. – 20 с.

7. Бутенко О. С. Механізм визначення кількісних характеристик рівня концентрації забруднюючих речовин викидами автомобільного транспорту [Електронний ресурс] / О. С. Бутенко, В. О. Охарев // Екологічна безпека та природокористування: збірн. наук. праць. – К. – 2009. – Вип. 3. – С. 14–33. – Режим доступу: <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/19359>. – Название с экрана.

8. IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007 [Электронный ресурс]:[Сайт]. – Режим доступа: http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/ru/tssts-2-1.html. – Название с экрана.

9. Гутаревич Ю. Ф. Екологія та автомобільний транспорт: навч. посіб. / Ю. Ф. Гутаревич, Д. В. Зеркалов, А. Г. Говорун – К.: Арістей, 2006. – 292 с.

10. Расчетный мониторинг распространения выбросов автомобильного транспорта в крупном промышленном городе / Гольдфейн М. Д., Кожевников Н. В., Кожевникова Н. И., Фетисова Н. А. // Успехи современного естествознания. – 2006. – № 4 – С. 35–36. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.rae.ru/use/?section=content&op=show_article&article_id=4168. – Название с экрана.

11. European Commission. Climate Action [Электронный ресурс]:[Сайт]. – Режим доступа: http://ec.europa.eu/clima/policies/2030/documentation_en.htm. – Название с экрана.