

УДК 625:504

ВОЗДЕЙСТВИЕ АВТОТРАНСПОРТА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**О.В. Рябова**

Величина ежегодного экологического ущерба от функционирования транспортного комплекса РФ составляет 4,5 млрд. долларов, или примерно 2,0 % валового национального продукта. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от автотранспортных средств составили 13256,6 тыс. тонн. Среди отраслей транспортного комплекса автомобильный транспорт лидирует по степени всевозрастающего негативного воздействия на окружающую среду и здоровье населения. Сброс загрязненных сточных вод от предприятий автотранспорта в целом по стране составил около 7 млн. м³, при этом в водные объекты поступило около 3 тыс. т. нефтепродуктов.

Основную массу твёрдых отходов, ежегодно образующихся в автотранспортном комплексе, составляют отработавшие свой срок автопокрышки – 1160 тыс. т, свинцовые аккумуляторы – 180...200 тыс. т, отходы пластмасс – 60 тыс. т. Негативное влияние автотранспорта в первую очередь проявляется в крупных городах, на территориях, характеризующихся интенсивным движением транспорта. Именно это является основанием для территориального (регионального) подхода к решению проблемы поэтапного повышения экологических характеристик автомобильного парка.

Воздействие автотранспорта на окружающую среду во многом определяется техническим состоянием парка транспортных средств. Производимые ныне модели отечественных автомобилей на 8...10 лет отстают по всем основным показателям (экономичности, экологичности, надёжности, безопасности) от автомобилей, выпускаемых в промышленно развитых странах. К тому же автотранспортные средства отечественного производства не удовлетворяют современным экологическим требованиям. В условиях быстрого роста автомобильного парка это приводит к ещё большему возрастанию негативного воздействия на окружающую среду. Наряду с техническим состоянием немаловажную роль

играет и качество используемого топлива. Например, отечественный этилированный бензин содержит свинца 0,37 г/литр, в то время как в Европе этот показатель составляет 0,14г/литр. Содержание серы в дизельном топливе у нас составляет 0,2...1,6%, в Европе 0,05...0,2 %. Перевод всего парка отечественных автомобилей с бензинового на дизельное топливо сократит эмиссию оксида углерода с 59 до 10 грамм/км, непредельных углеводородов с 5 до 3 грамм/км. Переход на новые стандарты, принятые сейчас в странах ЕС, позволит сократить эмиссию углеводородов и оксида азота в несколько раз.

Экологическая обстановка в зонах автомобильных дорог зависит не только от качества автомобиля, но и от качества самих автомобильных дорог. Только изменение такого показателя, как ровности дорожного покрытия, способно сократить количество вредных выбросов в атмосферу для грузовых автомобилей на 13 %, легковых на 9 % (рисунок 1).

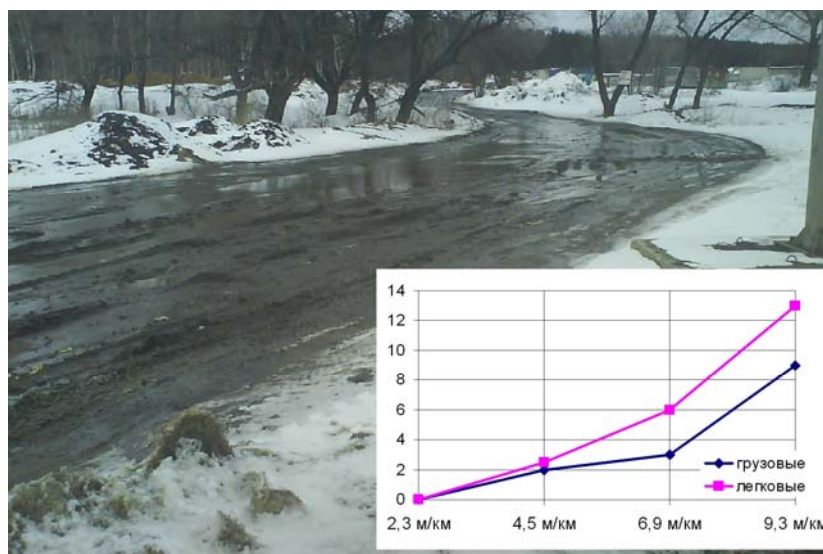


Рисунок 1 – Увеличение расхода горючего в зависимости от ровности дорожного покрытия (в процентах)

Ещё более ощутим эффект от увеличения пропускной способности автодорог, ликвидации заторов и участков с большими продольными уклонами.

Ликвидация перегруженных участков автомобильных дорог и переход на оптимальные скорости движения транспортного потока приводит к сокраще-

нию расхода горючего и эмиссии вредных веществ для грузовых автомобилей до 65 %, для легковых автомобилей до 50 %.

Хочется остановиться ещё на одной проблеме, которая, к сожалению, у нас очень мало изучена, – проблеме влияния бездорожья на окружающую среду (рисунки 2, 3). Оказывается, бездорожье для окружающей среды является не меньшей проблемой, чем сами автодороги. Неорганизованное движение транспорта приводит к большей загазованности окружающей среды. Поэтому наиболее экономически безопасной является современная автомагистраль, пропускная способность и технические параметры которой способны обеспечить оптимальный режим работы двигателя и сократить отрицательное воздействие на окружающую среду. Любая автомагистраль должна быть оснащена шумозащитными экранами, современной системой водоотвода с очистными сооружениями, эстакадами взамен высоких насыпей, защитными лесонасаждениями.

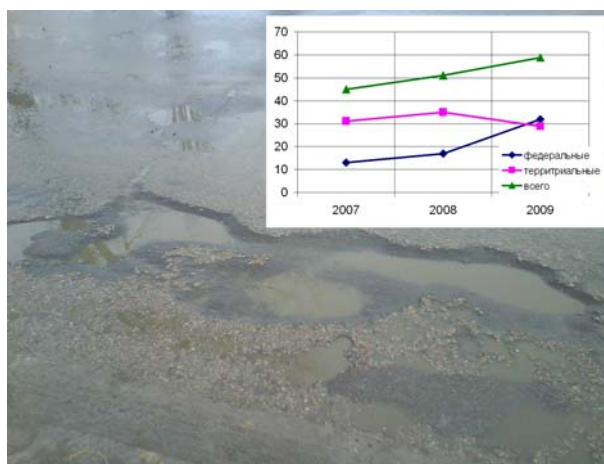


Рисунок 2 – Объёмы работ по ремонту автомобильных дорог общего пользования в 2007–2009 годах (км)

Чтобы свести до минимума отрицательное воздействие на природную среду объектов автотранспортного комплекса необходимо провести комплекс исследований, который позволит выработать меры по предупреждению эрозии, нарушений естественного режима движения грунтовых вод и предупреждению заболачиваемости у насыпей автомобильных дорог, и других негативных воздействий.

Задачи постепенного согласования темпов развития дорожной сети и численности автомобильного парка, а также повышения технического уровня опорной сети дорог, формирования новых и развития существующих автомобильных дорог не могут быть решены без обеспечения экологической безопасности автодорожного комплекса.

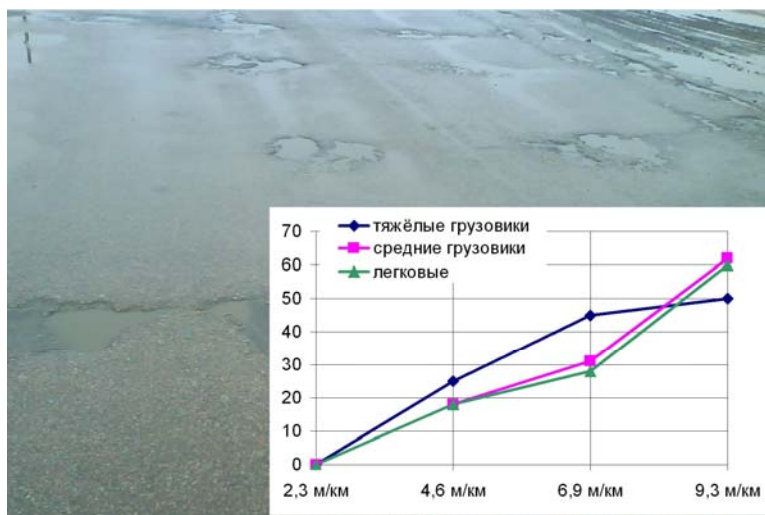


Рисунок 3 – Увеличение стоимости перевозок в зависимости от состояния дорожного покрытия

Отрицательное воздействие автомобильного транспорта на окружающую среду в наибольшей степени проявляется в газовом загрязнении прилегающей территории. Наиболее токсичным в значительных количествах присутствующим в составе отработавших газов карбюраторных двигателей компонентом является окись углерода. Влияние транспортных потоков на качество окружающей среды в населённых пунктах оценивается уровнями загазованности воздуха. Предельно допустимая концентрация окиси углерода в атмосферном воздухе регламентирована санитарными нормами: максимальная газовая – 5 мг/м^3 , среднесуточная – 3 мг/м^3 .

Оценка уровней загазованности воздуха окисью углерода в результате работы автомобильно-дорожного транспорта может производиться путём натурных наблюдений при наличии газоанализирующей аппаратуры или аналитического расчёта ожидаемой окиси углерода в зависимости от условий движения.

Места отбора проб размещаются таким образом, чтобы выявить максимум концентрации загрязняющего вещества. На территории, ограниченной линиями застройки, пробы воздуха следует отбирать на кромке проезжей части, тротуаре, на территории зелёной зоны, перед зданием с подветренной стороны улицы. Пробы воздуха должны отбираться на высоте 1,2...1,5 м в часы суток, соответствующие утреннему и вечернему «пику» интенсивности движения.

В случае отсутствия приборов предварительная оценка загазованности воздуха окисью углерода производится по зависимости [1]

$$C_p = C_o + \frac{k_1 k_2 k_3}{(2\pi)^{1/2} \sigma_2 u \sin \varphi} \sum_{i=1}^n \frac{Q_i}{3600 V_i t_i}, \quad (1)$$

где C_p – расчётный уровень концентрации окиси углерода в точках, расположенных в створе перпендикулярно оси улицы или дороги с подветренной стороны, мг/м³; C_o – «фоновая» концентрация окиси углерода, обусловленная деятельностью промышленных и других энергетических установок, $C_o = 0,2...0,4$ мг/м³; Q_i – массовый выброс окиси углерода с отработавшими газами i -ой группой автомобилей, г/ч,

$$Q_i = k_{ni} q^{3ИЛ-442160, ГАЗ-24-01} N_i;$$

$q^{3ИЛ-442160, ГАЗ-24-01}$ – массовый выброс окиси углерода с отработавшими газами седельным тягачом ЗИЛ–442160 при номинальной загрузке и автомобилем ГАЗ 24–01 при движении со скоростью 60 км/ч по прямому в плане, горизонтальному участку автомобильной дороги в хорошем техническом состоянии, г/ч; $q^{ГАЗ-24-01} = 1285$ г/ч; N_i – интенсивность движения (в обоих направлениях) автомобилей группы I, авт/ч; i – количество групп автомобилей, отличающиеся удельными выбросами токсичных веществ с отработавшими газами; k_{ni} – переводной коэффициент для определения массового выброса окиси углерода с отработавшими газами автомобилями i (таблица 1); V_i – средняя скорость движения автомобилей i -ой группы, км/ч; t_i – единица времени, $t_i = 1$ ч;

k_1 – коэффициент, учитывающий влияние ровности покрытия проезжей части на выброс окиси углерода транспортным потоком

$S, \text{ см/км}$	50	150	250	350	450
k_1	1,00	1,06	1,11	1,18	1,28

k_2 – коэффициент, учитывающий влияние продольного уклона дороги на выброс окиси углерода транспортным потоком:

$J, \%$	10	30	50	70
k_2	1,00	1,06	1,20	1,45

k_3 – коэффициент, учитывающий влияние застройки на формирование уровней концентрации окиси углерода на примагистральной территории, зависит от отношения высоты застройки H к ширине улицы в красных линиях B :

H/B	0	0,25	0,50	0,75	1,00
k_3	1	1,02	1,15	1,76	2,17

σ_z – коэффициент вертикальной диффузии, зависящий от устойчивости атмосферы и расстояния между расчётной точкой и осью источника загрязнения – автомобильной дороги, м:

$L, \text{ м}$	10	20	30	50	70
σ_z	1,50	1,85	2,40	3,50	5,10

u – скорость ветра, м/с; φ – угол между направлениями источника загрязнения и направлением ветра, $\varphi > 45^\circ$.

Таблица 1 – Значения переводных коэффициентов

Тип автомобиля	20	40	60	80
1	2	3	4	5
ВАЗ–21102, Москвич 2141Е1	0,70	0,88	0,82	0,65
Микроавтобусы, малотонажные грузовые автомобили	1,01	1,27	1,19	0,94
ГАЗ–3110, ГАЗ–3106, УАЗ–3153 и др.	$\frac{0,34}{0,46}$	$\frac{0,50}{0,27}$	$\frac{2,56}{2,39}$	$\frac{9,15}{4,00}$

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5
ЗИЛ–6301ГО, ЗИЛ–5301АО, Урал–55570013–31, КаВЗ – 397614 ПАЗ–4230–02, ГолАЗ– 4244 и др.	$\frac{1,92}{1,70}$	$\frac{0,91}{0,68}$	$\frac{0,78}{1,02}$	$\frac{9,27}{2,30}$
ЗИЛ–45085, КамАЗ–44108, МАЗ 631705–2120 и др.	$\frac{0,92}{0,757}$	$\frac{0,18}{0,22}$	$\frac{0,21}{0,18}$	$\frac{–}{0,27}$
ПАЗ–4230–03, ЛиАЗ–5256, Го- лАЗ АКА 52251 и др.	$\frac{0,41}{0,41}$	$\frac{0,25}{0,24}$	$\frac{0,29}{0,29}$	$\frac{–}{0,21}$

Примечание. В числителе приведены коэффициенты для автомобилей с прицепами, в знаменателе – без прицепов.

Вывод. Анализ тенденций развития автодорожного комплекса России и его воздействий на окружающую среду показывает, что экологически ориентированная транспортная политика должна базироваться на жёстких экологических нормативах, соответствующих действующим международным требованиям, и на эффективной системе контроля за их соблюдением. Одной из наиболее сложных, но актуальных задач транспортной политики является формирование источников финансирования мер и решений, направленных на ускорение обновления автомобильного парка, улучшение его экологических характеристик, а также решение проблемы бездорожья.

Список литературы

1. Курьянов, В.К. Автоматизированный расчёт загрязнения атмосферы токсичными компонентами отработанных газов / В.К. Курьянов, А.В. Скрыпников Е.В. Кондрашова.– Деп. в ВИНТИ, № 561–В 2003.– Воронеж, 28.03.03 г. – 31 с.