

Экологическая оценка эффективности применения европейских стандартов на вредные выбросы от автомобильного транспорта в Казахстане

Е.А. ДЖАЙЛАУБЕКОВ, канд. техн. наук, академик Российской академии транспорта, член-корреспондент Международной академии транспорта, профессор Казахской академии транспорта и коммуникации, изобретатель СССР



В мировой практике автомобилестроения и эксплуатации автомобилей достигнуты определенные успехи в области экологической безопасности. Прежде всего, приняты нормы на токсичные выбросы автомобилей. Эти нормы поэтапно ужесточаются. Для обеспечения нормативов производится техническое совершенствование автомобильных двигателей, применяются нейтрализаторы отработавших газов, новые виды топлив, «гибридные» автомобили и др. [1].

Важнейшей задачей экологической безопасности автомобильного транспорта является уменьшение загрязнения атмосферного воздуха вредными выбросами отработавших газов автомобилей [1,2].

Наиболее эффективным и признанным во всем мире мероприятием является нормирование токсичных выбросов и контроль автомобилей по испытательным ездовым циклам. В зависимости от уровня нормирования эффективность этих мероприятий составляет от 40 до 90% сокращения вредных выбросов автомобилей в окружающую среду.

В европейских странах к автомобильному транспорту применяются стандарты Европейской экономической комиссии ООН (Евро-1 — Евро-5).

Постановлением Правительства Республики Казахстан от 20 декабря 2007 года № 1372 утвержден технический регламент «О требованиях к выбросам вредных (загрязняющих) веществ автотранспортных средств, выпускаемых в обращение на территории Республики Казахстан».

Действие технического регламента распространяется на автотранспортные средства, выпускаемые в обращение на территории Республики Казах-

стан и устанавливает требования к используемым ими топливам и экологическим характеристикам по выбросам вредных веществ в атмосферу. Регламент не распространяется на эксплуатируемый парк автотранспортных средств.

Согласно техническому регламенту в Республике Казахстан с 1 января 2009 года будут применяться ограничения на выбросы вредных веществ автомобильного транспорта на уровне европейских стандартов по Евро-2. В 2011 году вводятся стандарты по Евро-3 и 2014 году — стандарты по Евро-4. Ожидается, что введение стандартов Евро на выбросы токсичных веществ автотранспортных средств в Казахстане приведет к существенному улучшению экологической безопасности автомобильного транспорта. Для ввода в действие данного технического регламента необходимо осуществить ряд мер по стандартизации, сертификации и организации контроля выброса вредных веществ автотранспортной техники, ввозимой в республику.

Проект технического регламента был разработан в Казахской академии транспорта и коммуникации автором данной статьи (Джайлаубеков Е.А., Акчуринов А.Г., Бибанов Ж.Р.). В проекте регламента предусматривались более ран-

ние сроки введения стандартов, а также распространение регламента на эксплуатируемый парк автомобилей.

Для анализа и оценки эффективности применения европейских стандартов в Казахстане на сокращение загрязнения воздушного бассейна автомобильным транспортом нами разработаны методика, компьютерная программа и проведены расчеты количества выбросов вредных веществ от автотранспортной техники.

Расчеты количества вредных выбросов автотранспорта производились по следующим веществам: оксид углерода CO; углеводороды CH; оксиды азота NO_x; сажа C; оксиды серы SO₂; формальдегид; соединение свинца Pb (в случае применения этилированного бензина) и бензапирен. Количество и состав автотранспортных средств определяются по данным Агентства по статистике и Управления дорожной полиции МВД в регионе или городе. Пробеговые выбросы вредных веществ определены по известным методикам и по нормативам европейских стандартов [3,4].

Расчеты производились по Республике Казахстан, для городов Астана и Алматы в период с 2006 по 2010 годы в случае без нормирования вредных выбросов автотранспортных средств (АТС) и для случаев применения стандартов Евро-1–4.

По результатам расчетов в целом по Республике Казахстан общее количество вредных выбросов от автотранспорта составило за 2006 год 528336 тонн, за 2007 год количество выбросов составит 640353 тонн, а к 2010 году количество выбросов возрастает до 1179235 тонн. При переходе на стандарты Евро-2 выбросы вредных ве-

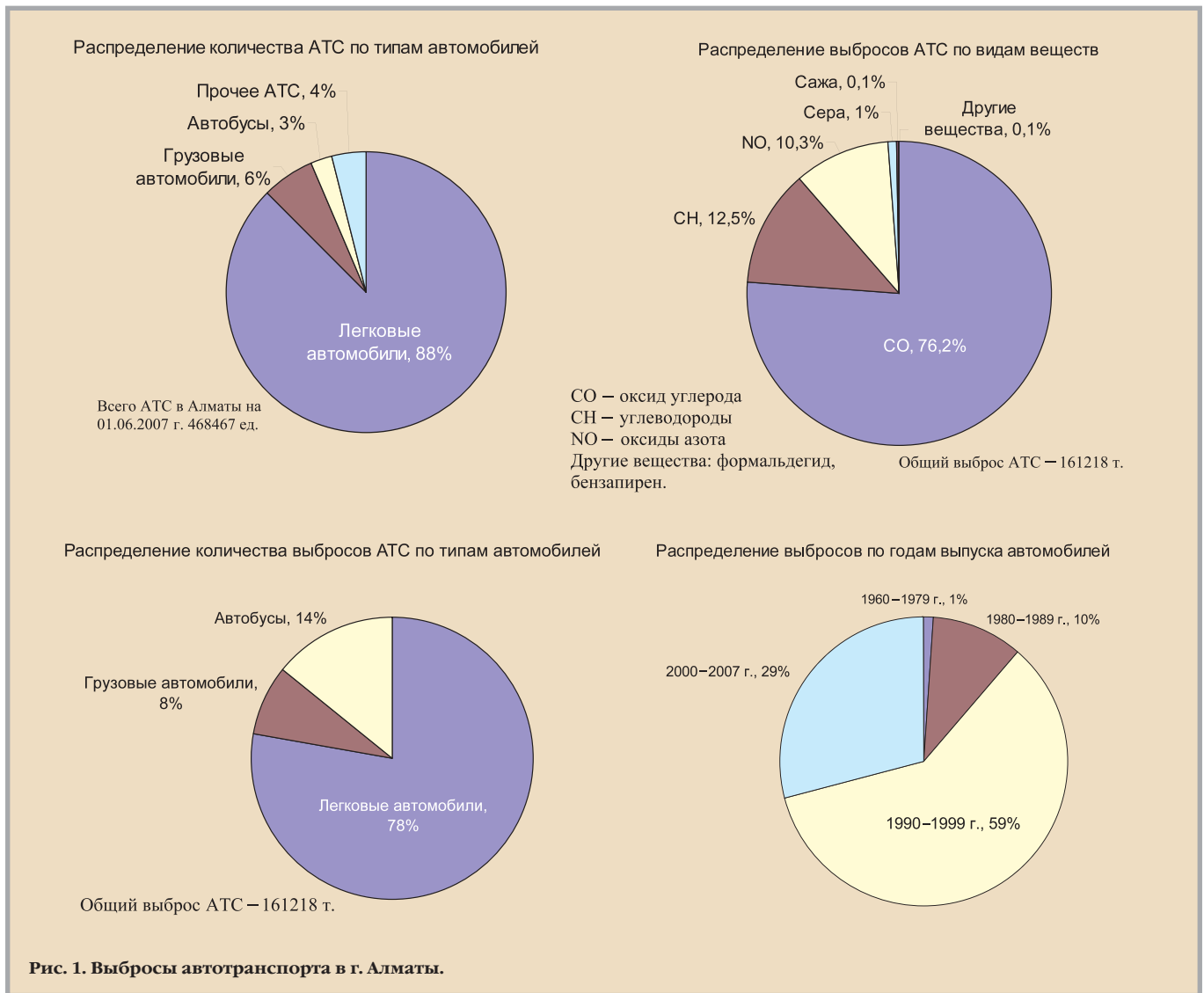


Рис. 1. Выбросы автотранспорта в г. Алматы.

шеств АТС в республике составили бы в 2007 году 68894 т., что в 9,4 раз меньше уровня выбросов без нормирования. В 2010 году переход на стандарты Евро-2 позволил бы снизить выбросы автотранспорта до 126929 тонн или в 9,3 раза.

В г. Астана количество выбросов от автотранспортных средств за 2006 год составило 27622 тонн. Количество выбросов увеличивается в 2007 году до 37068 тонн, 2008 году — 53090 тонн, 2009 году — 69259 тонн и в 2010 году — 92027 тонн в год. При переходе на стандарты уровня Евро-1 количество выбросов автотранспорта г. Астана в 2007 году составило бы 9401 тонн, что в 3,9 раза меньше, чем при ненормированной эксплуатации, а в 2008 году выбросы сократились бы до 13526 т, в 2009 году — до 176638 тонн, 2010 году — до 23450 тонн, что в 4 раза меньше, чем без нормирования токсичности. Применение нормативов по уровню Евро-2 позволяет еще более сократить выбросы вредных веществ, примерно в 10 раз.

Более подробные и уточненные расчеты выбросов АТС проведены для г. Алматы. Методика и программа позволяют производить расчеты токсичных выбросов от каждой единицы транспортного средства в зависимости от его типа, года выпуска, двигателя, применяемого топлива и технического состояния. Эти данные получают из электронного банка данных АТС Управления дорожной полиции города. Для анализа количества годовых выбросов АТС вычисляются и суммируются по необхо-

димости по видам веществ, по типам и годам выпуска автомобилей, по уровню нормирования вредных выбросов и другим характеристикам.

По расчетным данным общий годовой выброс всех вредных веществ от автотранспорта в г. Алматы в 2007 году составляет 161332,46 тонн. По данным Управления статистики г. Алматы количество вредных выбросов от стационарных источников составляет 15460 тонн. Таким образом, более 90% от общего количества выбросов вред-

Таблица 1

Показатель	Единица измерения	Без нормирования токсичности	Нормирование токсичности по европейским стандартам			
			Евро-1	Евро-2	Евро-3	Евро-4
Общее количество вредных выбросов в год (2007 г.)	тыс. тонн	161,3	44,0	27,0	21,0	10,5
	%	100	27	16	13	6,5
Снижение количества вредных выбросов при нормировании токсичности	тыс. тонн	-	117,3	134,3	140,3	150,8
	раз	-	3,6	6,0	7,6	15,3

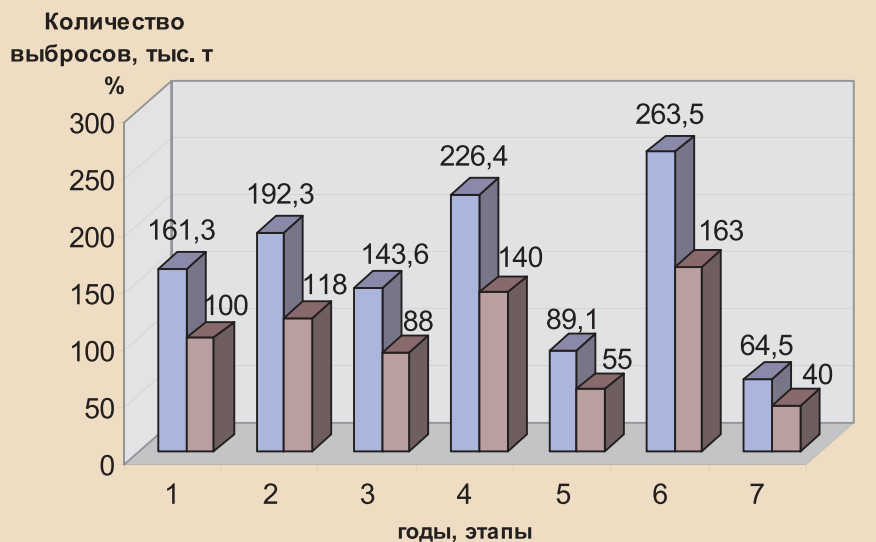


Рис. 2. Снижение выбросов АТС в г. Алматы по этапам и годам введения нормирования и контроля вредных выбросов автомобилей (прогноз до 2010 г.).

ных веществ в атмосферу города приходится на автомобильный транспорт.

Основное количество вредных выбросов в атмосферу от автотранспорта приходится на долю легковых автомобилей — 78% от общего количества выбросов АТС. Выбросы вредных веществ от автобусов составляют 14% и грузовых автомобилей — 8% от общего количества выбросов вредных веществ (рис. 1).

Во вредных выбросах автотранспорта основную массу по веществам составляют выбросы оксида углерода — 76,2% от общего количества, углеводороды — 12,5%, оксида азота — 10,3%, соединений серы — около 1%, сажи — 0,1% и 0,1% других веществ (рис. 1).

Среди эксплуатируемых в городе автомобилей наибольшее количество вредных выбросов выделяется от автомобилей выпуска 1990–1999 годов — 59% от общего количества, от автомобилей выпуска 2000–2007 годов — 29%, от автомобилей 1980–1989 годов — 10% и около 1% от автомобилей более ранних годов выпуска (рис. 1).

В случаях применения нормирования вредных выбросов автомобилей по европейским стандартам ожидается резкое сокращение количества вредных выбросов от автотранспорта. Так, при введении норм на вредные выбросы автомобилей на уровне европейского стандарта Евро-1 годовой выброс вредных веществ автотранспорта в расчете на имеющееся количество автомобилей в г. Алматы составил бы 44,0 тыс. тонн, что в 3,6 раза меньше, чем годовой выброс без нормирования токсичности за 2007 год (161,3 тыс. тонн). При переходе на нормы Евро-2 количество вредных выбро-

сов сократились бы до 27,0 тыс. тонн в год, на Евро-3 — до 21,0 тыс. тонн в год и на Евро-4 — до 10,5 тыс. тонн в год. Общее сокращение количества вредных выбросов от автотранспорта в случаях применения стандартов Евро-1–4 составили бы от 3,6 до 15,3 раз (таблица 1).

Составлен прогноз ожидаемого количества автотранспортных средств в г. Алматы на 2008–2010 годы и рассчитаны количества вредных выбросов автомобилей в атмосферу за эти годы. Прогнозируется, что количество автотранспортных средств в г. Алматы увеличивается от 552,0 тыс. ед. в 2007 году (на конец года) до 855,0 тыс. ед. в 2010 году. Количество вредных выбросов автотранспорта за этот период увеличивается от 161,3 тыс. тонн в 2007 году до 263,5 тыс. тонн в 2010 году. Проведенные расчеты прогнозируемого количества вредных выбросов автотранспорта показывают, что, несмотря на увеличение количества транспорта, в случаях применения нормирования по европейским стандартам Евро-1–4 и контроля вредных веществ автомобилей количество выбросов уменьшится от 3,7 до 16,1 раз соответственно.

В реальном времени ввод и применение европейских стандартов может быть только поэтапным, в течение 3–5 и более лет, в зависимости от состава парка автотранспорта и организационно-технических возможностей.

Предложена программа ввода нормирования и контроля выброса вредных веществ автотранспорта на 2008–2010 годы. Проведены расчеты количества автотранспортных средств, подлежащих контролю, и ожидаемых выбро-

сов вредных веществ за эти годы. (Программой предусматривалось начало ввода стандартов на выбросы в 2008 году.)

Так, на первом этапе введения норм в 2008 году по Евро-1–2 и контроля 10% количества автотранспортных средств возможно снижение количества вредных выбросов от 192,3 тыс. тонн при бесконтрольной эксплуатации до 143,6 тыс. тонн, то есть в 1,3 раза. На втором этапе — в 2009 году — предполагается контролировать по нормам Евро-1–2 около 40% АТС и ожидается снижение количества выбросов от 226,4 тыс. тонн до 89,1 тыс. тонн, то есть в 2,5 раза. Наконец, на третьем этапе — в 2010 году — предполагается контролировать до 80% АТС, и выбросы в этом случае сокращаются от 263,5 тыс. тонн до 64,5 тыс. тонн, то есть в 4,1 раза (рис. 2).

Ясно, что введение и применение международных европейских стандартов на вредные выбросы автомобилей требует соответствующей организации контроля за токсичными выбросами и обеспечения техническими средствами снижения токсичности автомобилей. Прежде всего, необходимо создать эффективную и действенную систему контроля токсичности отработавших газов автотранспортных средств.

Однако, на наш взгляд, практическое осуществление введения стандартов также будет затруднено из-за необходимости дорогостоящего оборудования и стоимости сертификации автомобилей. Поэтому автомобили, находящиеся в эксплуатации, вряд ли будут подвергаться испытаниям по стандартам Евро.

Стоимость центра и его оборудования по испытанию автомобилей на вредные выбросы по ездовым циклам составляет от 1,0 млн до 1,5 млн долларов США, а стоимость одного испытания автомобиля составляет порядка 5,0 тыс. долларов США.

В этом отношении представляет определенный интерес опыт работы по снижению загрязнения автотранспортом в штате Калифорния, США. Для контроля за токсичностью автомобилей, находящихся в эксплуатации, в этом штате принята так называемая «Программа инспекционного контроля в эксплуатации в Калифорнии» (Inspection and Maintenance Programs in California, IMRC).

Суть программы заключается в более дешевом и быстром способе контроля за соответствием токсичности автомобилей допустимым нормам по стандартам во время его эксплуатации. Для этого, вместо ездовых циклов, выбраны наиболее подходящие режимы движения

автомобиля на постоянных скоростях и установлены допустимые нормы содержания токсичных продуктов в отработавших газах в процентах и частях на миллион вместо стандартных г/милль. Разработаны нормы и режимы контроля автомобилей по этой программе для автомобилей различных типов в зависимости от его года выпуска.

Например, по системе ASM (Acceleration Simulation Mode Emission Test) контроль проводится на двух режимах работы автомобиля: при скорости 15 миль/час и нагрузке 50% и скорости 25 миль/час и нагрузке 25% от полной мощности двигателя. Нормы установлены по трем токсичным продуктам (CO, CH, NO_x). Разработана компьютерная программа управления проверкой автомобилей на токсичность. Установлена спецификация технологического оборудования так называемой «смогчек-станции» (smogcheck station).

В перечень оборудования входят:

- компьютерная система в комплексе с газоанализаторами;
- динамометрический стенд с беговыми барабанами.

Стоимость оборудования составляет 30,0–35,0 тыс. долларов США. На установку оборудования, обучение персонала и сертификацию станции расходуются 10,0–15,0 тыс. долларов. Всего стоимость станции составит порядка 50,0 тыс. долларов США. Стоимость одного испытания автомобиля на токсичность составляет 50,0 долларов США. Важным достоинством Программы инспекционного контроля (IMRC) является централизация контроля за Калифорнийским отделом защиты воздушного бассейна (California Air Resources Board) по всему штату и независимость проведения контроля от работников станции.

Из анализа зарубежного опыта нам представляется возможным применение калифорнийского опыта снижения загрязнения воздушного бассейна автотранспортом в г. Алматы как наиболее ускоренного и эффективного пути.

Нами предлагается новая система контроля вредных выбросов автотранспортных средств. Испытание проводится на 2-х определенных постоянных скоростях и нагрузках автомобиля, и вредные выбросы оцениваются по содержанию трех токсичных веществ: оксида углерода CO, углеводородов CH, оксидов азота NO_x — и дымности отработавших газов. Предельные содержания этих веществ в отработавших газах устанавливаются таким образом, чтобы обеспечить необходимый уровень европейских стандартов (Евро-1, 2, 3). Используется 5-компонентный газоанализатор, дымомер и стенд с беговыми барабанами. Применяется компьютерная система управления всеми процессами испытания и проверки автомобиля до выдачи разрешительного документа. Здесь нужно отметить, что данная система контроля не подменяет необходимости обязательного проведения сертификации АТС по процедурам Евро-1, 2, 3, так как она предназначена для оценки технического состояния автомобилей по показателям экологической безопасности, находящихся в эксплуатации.

В соответствии с этим разработано технико-экономическое обоснование (ТЭО) системы контроля токсичности отработавших газов автомобилей.

Таким образом, применение европейских стандартов на вредные выбросы автомобилей и внедрение системы контроля токсичности отработавших газов автотранспортных средств позволяет в течение 3–5 лет существенно снизить загрязнение окружающей сре-

ды и имеет большую социально-экологическую эффективность.

Для эффективного и кратчайшего решения проблемы загрязнения воздушного бассейна городов Казахстана вредными выбросами автомобильного транспорта предлагается принять следующие меры.

1. Применять в Республике Казахстан и в городах Астана и Алматы европейские стандарты на вредные выбросы автотранспортных средств:

- в 2009 году Евро-2;
- в 2010 году Евро-3;
- с 2012 г. Евро-4.

2. Организовать эффективный контроль вредных выбросов автотранспортных средств, для чего создать систему контроля токсичности отработавших газов автомобилей по предлагаемому проекту.

3. Производить систематическую замену внутригородского транспорта (автобусы, пикапы, фургонны и другие спецмашины) на новые автотранспортные средства, отвечающие последним экологическим требованиям, в том числе на «гибридные» автомобили и электромобили.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ложкин В.Н., Буренин Н.С., Медейко В.В. Современные экологические требования к автотранспорту в условиях производства и эксплуатации // Транспорт Российской Федерации, № 1, 2005 г.
2. Алпысбаев С.А., Джайлаубеков Е.А., Акчурин А.Г., Бибанов Ж.Р. Особенности формирования системы и механизма реализации экологических стандартов для автотранспорта в Республике Казахстан // Сб. тр. Первого Международного экологического конгресса ЕЛРПТ-2007, г. Тольятти. — т. 1. — с. 85–90.
3. Методика определения выбросов автотранспорта для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферы города. РНД 211.2.01.11-2004 г. Нормативный документ. Астана, 2004 г.
4. Методика определения массы выброса загрязняющих веществ автотранспортными средствами в атмосферный воздух. Утверждена Министерством транспорта Российской Федерации 02 июня 1993 г.

