

Щурин К.В., Третьяк Л.Н., Бондаренко Е.В., Вольнов А.С.  
Оренбургский государственный университет  
E-mail: tteng@mail.ru

## ПУТИ НОРМАТИВНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ В СФЕРЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

**Автомобильный транспорт является основным источником загрязняющих веществ, и контроль отработавших газов двигателей внутреннего сгорания является приоритетной задачей. Пользуясь существующими нормами по ограничению выбросов вредных веществ, невозможно дать объективную оценку экологическому вреду, который наносит тот или иной автомобиль окружающей среде. Предложен метод количественной оценки состава отработавших газов ДВС, и мобильная информационно-измерительная система для реализации гравиметрического метода определения твердых частиц (сажи).**

**Ключевые слова:** автотранспортное средство, двигатель внутреннего сгорания, отработавшие газы, экологическая безопасность, количественное определение концентрации отработавших газов, бензо( $\alpha$ )пирен, гравиметрический метод.

Автотранспортные средства (АТС) и другие транспортные и технологические мобильные машины (ТТМ) являются основным источником экологической опасности. В Российской Федерации, как и в большинстве развитых стран, действует двухуровневая система обязательных требований безопасности, предъявляемых к АТС и ТТМ, – требования конструктивной безопасности, предъявляемые в первую очередь к производителю, и требования к техническому состоянию автомобиля, выполнение которых обязан обеспечить их владелец. Испытания для обеспечения экологической безопасности АТС проводятся на стадиях проектирования, производства и эксплуатации. На стадиях проектирования и производства осуществляют испытания при одобрении типа, испытания серийной продукции, контрольные испытания, а также выборочные проверки. На стадии эксплуатации осуществляются технический осмотр, все виды технических обслуживаний и ремонтов, выборочные проверки на дорогах, проверки на предприятиях и технических площадках, а также программные мероприятия экологического контроля.

Таким образом, требования к конструкции автомобиля определяют базовый уровень «экологичности» конкретного типа АТС, поступающего в обращение на рынок, а требования к техническому состоянию обеспечивают поддержание экологической безопасности АТС на регламентированном уровне, близком к базовому, в течение всего срока эксплуатации.

Оба уровня требований формируют единую систему обеспечения экологической безо-

пасности автотранспортного средства на основных этапах его жизненного цикла. Соответствующим образом по двухуровневой схеме формируется и нормативно-техническая база (таблица 1).

Согласно Женевскому соглашению 1958 года ЕЭК ООН устанавливает единые требования к конструкции АТС и подтверждающим документам (Правила ЕЭК ООН №83, 49, 24), кроме того, Венским соглашением 1997 года устанавливаются единые требования к техническим осмотрам (техническому состоянию АТС в эксплуатации). Основным нормативным источником для этих соглашений являются директивы ЕС. Россия, как страна-участница обоих соглашений, должна приводить свои национальные требования и процедуры подтверждения в соответствие общеевропейским. Экологический эффект, который ожидается от перехода автопромышленности на выпуск автомобилей высоких экологических классов, во многом зависит от эффективности функционирования системы обеспечения экологической безопасности автотранспортных средств в период их эксплуатации.

Однако практика применения норм эксплуатации АТС зачастую противоречит их целеполаганию. Так, например, норма Федерального закона № 196-ФЗ «О безопасности дорожного движения» от 10 декабря 1995 года (с изменениями на 19 июля 2011 года) о том, что «транспортные средства, прошедшие техническое обслуживание и ремонт, должны отвечать требованиям, регламентирующим техническое

Таблица 1. Требования к экологической безопасности АТС в странах Европейского Союза и Российской Федерации

	Страны Европейского Союза	Российская Федерация
Требования по проведению работ в системе сертификации механических транспортных средств и прицепов		
Новые АТС	Директива ЕС 715/2007/ЕС, дополненная директивами 692/2008/ЕС и 566/2011/ЕС (Правила ЕЭК ООН № 83), Директива 595/2009/ЕС, дополненная директивой 582/2011/EU (Правила ЕЭК ООН №49) (Евро-0; -1; -2; -3; -4; -5; -6); 72/306/ЕС (Правила ЕЭК ООН № 24)	Технический регламент «О требованиях к выбросам автомобильной техникой, выпускаемой в обращение на территории Российской Федерации, вредных (загрязняющих) веществ»; ГОСТ Р 41.83-2004; ГОСТ Р 41.49-2003; ГОСТ Р 41.24-2003
Требования к техническому осмотру (техническому состоянию АТС в эксплуатации)		
АТС в эксплуатации	Директива 2009/40/ЕС, дополненная Директивой 2010/48/EU	Технический регламент «О безопасности колесных транспортных средств» (утв. постановлением Правительства РФ от 10 сентября 2009 г. № 720) (с изменениями от 10 сентября 2010 г.); ГОСТ Р 52033-2003 «Автомобили с бензиновыми двигателями. Выбросы загрязняющих веществ с отработавшими газами. Нормы и методы контроля при оценке технического состояния»;
		ГОСТ Р 52160-2003 «Автотранспортные средства, оснащенные двигателями с воспламенением от сжатия. Дымность отработавших газов. Нормы и методы контроля при оценке технического состояния»; ГОСТ Р 17.2.02.06-99 «Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы измерения содержания оксида углерода и углеводородов в отработавших газах газобаллонных автомобилей»

состояние и оборудование транспортных средств, участвующих в дорожном движении, в части, относящейся к обеспечению безопасности дорожного движения, что подтверждается соответствующим документом, выдаваемым исполнителем названных работ и услуг», практически не выполняется. А норма того же документа, декларирующая, что «техническое обслуживание и ремонт транспортных средств в целях содержания их в исправном состоянии должны обеспечивать безопасность дорожного движения», на практике вообще носит чисто формальный характер.

С 2012 года согласно Федеральному закону Российской Федерации от 1 июля 2011 года № 170-ФЗ «О техническом осмотре транспортных средств и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» техосмотр проводится операторами технического осмотра, аккредитованными в Российском Союзе Автостраховщиков (РСА)

[1]. Теперь все станции технического осмотра, действующие до 2012 года, должны получить аккредитацию автоматически. Операторы технического осмотра должны быть подключены к единой автоматизированной информационной системе технического осмотра (ЕАИС ТО) и вся информация о каждой машине, прошедшей техосмотр, должна быть не позднее 24 часов передана в ЕАИС ТО. В результате проведения техосмотра или планового технического обслуживания выдается диагностическая карта, которая является основанием для выдачи полиса ОСАГО. Теперь владельцы АТС могут проходить техосмотр в любом регионе России независимо от места регистрации автомобиля. Новые правила проведения технического осмотра основываются на следующих принципах:

- 1) территориальная и ценовая доступность услуг по проведению технического осмотра;
- 2) право выбора операторов технического осмотра;

3) доступность информации о порядке и периодичности проведения технического осмотра;

4) конкуренция операторов технического осмотра;

5) повышение качества услуг по проведению технического осмотра;

6) ответственность операторов технического осмотра за выдачу диагностической карты или международного сертификата технического осмотра в отношении транспортного средства, не соответствующего обязательным требованиям безопасности транспортных средств.

Кроме того, в соответствии со статьей 7 Федерального закона «О техническом осмотре транспортных средств и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» Правительство Российской Федерации приняло Правила проведения технического осмотра транспортных средств, утвержденные Постановлением Правительства РФ от 5 декабря 2011 г. №1008 «О проведении технического осмотра транспортных средств». Однако эти нововведения, касающиеся по сути передачи полномочий технического осмотра от ГИБДД другим организациям, никак не влияют на экологическую безопасность АТС, поскольку ужесточения требований к выбросам вредных веществ не произошло.

В настоящее время на территории Российской Федерации продолжают действовать 3 стандарта, определяющие требования к выбросам вредных веществ в процессе эксплуатации АТС: ГОСТ Р 52033-2003, ГОСТ Р 52160-2003 и ГОСТ 17.2.02.06-99. Несмотря на то, что названные стандарты вступили в силу еще до появления в октябре 2005 года специального технического регламента «О требованиях к выбросам автомобильной техникой, выпускаемой в обращение на территории Российской Федерации, вредных (загрязняющих) веществ» [2], они продолжают оценивать техническое состояние автомобилей различных категорий. Данные стандарты морально устарели, не соответствуют современному научно-техническому уровню, а по установленным в стандартах нормам невозможно определить экологический класс АТС. При этом в качестве оценочных экологических параметров используются значения объемного содержания СО, СН (ГОСТ Р 52033-2003, ГОСТ Р 17.2.02.06-99) и предельное значение дымности на режимах холостого хода (ГОСТ Р 52160-2003). Кроме того, из-за

частого отсутствия маркировки АТС знаком официального утверждения, официальных баз данных с нормативами выбросов вредных веществ для разных типов двигателей в стандартах установлены групповые нормы, по которым нельзя адекватно судить о реальном состоянии АТС. Эту информацию должны предоставлять заводы-изготовители АТС, однако на данный момент она документально отсутствует, в том числе и для отечественных автомобилей, доля которых в российском автопарке составляет 57% и 90% соответственно для легковых и грузовых автомобилей.

Существующие национальные стандарты зачастую практически полностью копируют отдельные европейские стандарты (метод прямого применения стандартов), однако сроки их введения постоянно переносятся из-за неспособности производителей к их соблюдению, а модернизация существующих производств существенно отстает. Так, согласно постановлению Правительства Российской Федерации от 20 января 2012 г. «О внесении изменений в пункт 13 технического регламента «О требованиях к выбросам автомобильной техникой, выпускаемой в обращение на территории Российской Федерации, вредных (загрязняющих) веществ», действие одобрений типа автомобиля и сертификатов соответствия в отношении автотранспортных средств, стандарту «Евро-3» и сертификатов соответствия в отношении двигателей внутреннего сгорания стандарта «Евро-4» продлено до 31 декабря 2012 года и 31 декабря 2015 включительно. По экспертным оценкам, на сегодняшний день российский автопарк на 90% составляют автомобили, соответствующие нормам «Евро-0», на 5% – «Евро-1», на 4% – «Евро-2» и лишь 1% автомобилей подходят по стандартам «Евро-3». В 2011 году Правительство страны утвердило соглашение между Федеральной антимонопольной службой (ФАС), Ростехнадзором, Росстандартом и нефтеперерабатывающими компаниями, которое регламентирует технологическую модернизацию нефтеперерабатывающего производства. Документ вносит изменения в действующий технический регламент №118 от 27 февраля 2008 г. «О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и топочному мазуту», согласно которым оборот бензинов и

дизельного топлива класса «Евро-2» продлевается до 31 декабря 2012 года, класса «Евро-3» – до 31 декабря 2014 года, класса «Евро-4» – до 31 декабря 2015 года. Между тем известно, что около трети продаваемого в России автомобильного топлива не соответствует даже стандарту «Евро-2». На бензин «Евро-2» приходится примерно 54% от общего объема выпуска автомобильного топлива, на «Евро-3» – около 9%, на «Евро-4» – немногим более 2%. В то же время в Европе уже более 7 лет запрещено использование бензина ниже класса «Евро-4».

На пути внедрения международных требований к автотранспорту как к одному из наиболее значимых факторов и субъектов устойчивого развития страны одним из основных барьеров является отсутствие национальной системы интегральных нормативных показателей, объединяющих стандарты производителей техники и гигиенические стандарты безопасности населения. По нашему убеждению, решение проблемы экологической безопасности АТС должно включать в себя комплекс мер [3], направленных на:

- обоснование технически достижимых норм допустимых концентраций токсичных веществ в составе отработавших газов, включая учет продуктов сгорания моторных масел;

- гармонизацию на законодательном уровне автотранспортных и гигиенических норм, методов контроля состава и количества токсичных веществ, выбрасываемых автотранспортом в приземный слой атмосферы;

- повышение качества выпускаемых автомобилей, в том числе предназначенных для эксплуатации в регионах с наличием фоновой загрязненности, с обязательным оснащением двух-, трехступенчатыми нейтрализаторами;

- техническую модернизацию предприятий нефтегазоперерабатывающего комплекса;

- обязательный учет реальной экологической ситуации в районах эксплуатации АТС и ТТМ при разработке экологических стандартов.

Исполнение требований существующих стандартов сдерживается несовершенством средств контроля, имеющих недопустимо высокую погрешность или позволяющих проводить определение состава выхлопа по косвенным признакам. Например, в ГОСТ Р 52160-2003 вместо количественного определения концентрации сажи в выбросах ДВС определяется «дымность»

отработавших газов фотометрическими методами. Кроме того, при техническом осмотре для газобаллонных автомобилей и автомобилей с бензиновыми двигателями из всей совокупности компонентов отработавших газов контролируются только оксид углерода и углеводороды. Определение концентрации этих веществ не отражает степень токсичного влияния автомобиля на экологию города, поскольку несгоревший метан отработавших газов ДВС, так же как оксид углерода и большинство окислов азота, легче атмосферного воздуха и не может накапливаться в приземном слое атмосферы. Таким образом, экологическую опасность представляют только углеводородная сажа в связи с неизбежным накоплением на ее частицах бензо( $\alpha$ )пирена (в приблизительной массовой пропорции 1000:1) и продукты недожиг моторных масел. Следует отметить, что собственная токсичность углеводородной сажи невелика, тогда как бензо( $\alpha$ )пирен как канцероген относится к первому классу опасности и его токсичность оценивается по уровню LD<sub>50</sub> (0,020 мг/кг массы тела потребителя). Основной метод пробоотбора бензо( $\alpha$ )пирена – фильтрация. Отобранные на фильтры пробы после предварительной обработки анализируются на содержание бензо( $\alpha$ )пирена методом, основанным на изменении флуоресценции раствора пробы в бензоле, замороженном при температуре жидкого азота.

Согласно ГОСТ Р 52033-2003 и ГОСТ Р 17.2.02.06-99 содержание вредных веществ в выхлопных газах не должно превышать норм, установленных заводом – изготовителем автомобиля. Парадоксально, но эти нормы никак не связаны с требованиями гигиенических стандартов (ГОСТ 12.1.005-88 «Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны», ГН 2.1.6.1338-03 «Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест»). По методам, изложенным в действующих стандартах, практически невозможно количественно определить состав выбросов и их опасность для населения и биосферы.

Для гармонизации стандартов на методы исследования состава и количества отработавших газов ДВС нами предложены поправки к ГОСТ Р 52033-2003 и ГОСТ Р 52160-2003. Суть поправок состоит в количественном определении удельного выброса каждого отдельного

компонента состава отработавших газов с учетом нагрузки двигателя на один километр пробега (г/км). Приборный комплекс для реализации предлагаемого метода состоит из универсального газоанализатора, счетчика объема отработавших газов и ресивера-каплеуловителя, подключаемых к выхлопной трубе ДВС [4]. Это позволяет измерять количественный состав отработавших газов непосредственно в полевых условиях, в том числе на постах экологической полиции. Другая поправка к стандарту предполагает использование гравиметрического метода определения твердых частиц (сажи) с использованием фильтров Петрянова и дозированного пробоотборника [5].

Предложенный метод более доступен и экономичен, чем традиционные европейские методы исследований. Более того, оказалось, что многие измерительные процедуры невозможно выполнить, используя аналитическую аппаратуру западных фирм, основанную на других принципах исследований. В частности, предлагаемый авторами метод дает возможность анализа нативных отработавших газов, тогда как на импортных приборах отработавшие газы перед анализом требуется разбавлять специально подготовленными газами.

Методы экологических испытаний АТС, основанные на евростандартах, весьма затруднительно адаптировать в российскую практику. Прямое применение западных стандартов мы не считаем возможным из-за сложности оборудования, высокой трудоемкости и затратности испытательных процессов. Кроме того, необходимо учитывать региональные экологические нормы фонового загрязнения приземного слоя атмосферы.

Страны Евросоюза вновь намерены ужесточать экологические нормы для АТС и ТТМ, в то время как Россия уже сегодня отстает от Европы по нормативам экологичности двигателей более чем на 5 лет. Помимо норматива «Евро-5», регламентирующего выброс в атмосферу вредных веществ – угарного газа и оксидов азота, Европа в рамках борьбы с «парниковым эффектом» жестко ограничивает выброс автомобилями углекислого газа: с 2015 года обязательным станет показатель – не более 130 граммов углекислого газа на километр пробега.

Выбросы углекислого газа и расход топлива – тесно связанные показатели. Затраты про-

изводителей при доработке двигателей до современных норм по вредным выбросам, не говоря о способах снижения выброса CO<sub>2</sub>, достаточно высоки, а для применения современных систем нейтрализации необходимы серьезные доработки самого мотора. Стоимость систем нейтрализации становится соизмеримой с ценой самого силового агрегата – в частности, система каталитической нейтрализации на двигателях производства КамАЗ или ЯМЗ мощностью 200–300 кВт для грузовых автомобилей может стоить около 5 тысяч евро при цене самого мотора в 10–15 тысяч евро. При этом для дизеля требуется использование комбинированной системы нейтрализации: содержание оксидов азота в выхлопе производители минимизируют применением специальных катализаторов с программируемой подачей в выхлопную систему жидкости AdBlue. Кроме того, требуется глубокая модернизация самого двигателя – применение турбонаддува с охлаждением наддувочного воздуха, внедрение системы рециркуляции выхлопных газов для удаления частиц сажи и др.

Для выполнения этих общеевропейских требований необходимо реформирование отечественной нормативной базы производства и эксплуатации АТС и ТТМ и обеспечение ее соответствия требованиям безопасности населения и природных сред.

Национальные стандарты по техническому обслуживанию и ремонту транспортных средств, разрабатываемые уполномоченными федеральными органами, не должны противоречить национальным стандартам, касающимся гигиенических норм, и требованиям экологической безопасности, а также должны являться действенными факторами повышения технического уровня организаций по техническому обслуживанию и ремонту АТС и ТТМ.

### **Выводы**

1. На пути внедрения международных требований к автотранспорту одним из основных барьеров является отсутствие национальной системы интегральных нормативных показателей, объединяющих стандарты производителей техники и гигиенические стандарты безопасности населения.

2. Исполнение требований существующих стандартов сдерживается несовершенством

средств контроля, имеющих недопустимо высокую погрешность и определяющих состав выбросов вредных веществ по косвенным признакам.

3. Прямое применение западных стандартов мы не считаем возможным из-за сложности используемого оборудования, высокой трудоемкости и затратности испытательных процессов.

4. Решение проблем экологической безопасности АТС должно быть направлено на:

– обоснование технически достижимых норм допустимых концентраций токсичных веществ в составе отработавших газов ДВС, включая учет продуктов сгорания моторных масел;

– гармонизацию на законодательном уровне автотранспортных и гигиенических норм, методов контроля состава и количества токсичных веществ, выбрасываемых автотранспортом в приземный слой атмосферы;

– обязательный учет реальной экологической ситуации в районах эксплуатации АТС

и ТТМ при разработке экологических стандартов, т. е. согласование допустимых норм выбросов вредных веществ автомобилей с региональными экологическими нормами фоновое загрязнения приземного слоя атмосферы.

5. Для гармонизации стандартов на методы исследования состава и количества отработавших газов ДВС нами предложены поправки к ГОСТ Р 52033-2003 и ГОСТ Р 52160-2003, позволяющие количественно определить удельный выброс каждого отдельного компонента состава отработавших газов с учетом нагрузки двигателя на один километр пробега. Предлагаемый метод может быть реализован с помощью разработанного нами автоматизированного приборного комплекса, включающего универсальный газоанализатор с персональным компьютером, счетчик объема отработавших газов и ресивер-каплеуловитель, подключаемых к выхлопной трубе ДВС.

01.08.2012

**Список литературы:**

1. Российская Федерация. Законы. О техническом осмотре транспортных средств и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации [Текст]: федер. закон №170: [принят Гос. Думой 1 июля 2011 г. : одобр. Федерацией Советом 22 июня 2011 г.]. – М. : опубликовано в «Российской Газете» – Федеральный выпуск № 5518 4 июля 2011 г.
2. Технический регламент «О требованиях к выбросам автомобильной техникой, выпускаемой в обращение на территории Российской Федерации, вредных (загрязняющих) веществ»: офиц. текст. [утв. постановлением Правительства РФ от 12 октября 2005 г. №609 с изменениями от 27 ноября 2006 г., 26 ноября 2009 г. 8 декабря 2010 г.]. – М. : Маркетинг, 2011. – 9 с.
3. Третьяк, Л.Н. Метрологические проблемы обеспечения экологической безопасности транспортных потоков / Л.Н. Третьяк, К.В. Щурин, Е.М. Герасимов // Прогрессивные технологии в транспортных системах: сборник статей X международной научно-практической конференции (25–27 октября 2011 г.). – Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2011. – С. 308–320.
4. Щурин, К.В. Совершенствование методов оценки и повышение экологической безопасности транспортно-технологических мобильных машин / К.В. Щурин, Л.Н. Третьяк, Е.М. Герасимов, А.С. Вольнов // Грузовик. – 2012. – №1. – С. 43–47.
5. Щурин, К.В. Методы оценки и пути снижения уровня экологической опасности автотранспортных предприятий / К.В. Щурин, Л.Н. Третьяк, Е.М. Герасимов, А.С. Вольнов // Экология и промышленность России. – 2012. – №2. – С. 44–46.

Сведения об авторах:

**Щурин Константин Владимирович**, декан транспортного факультета, заведующий кафедрой метрологии, стандартизации и сертификации Оренбургского государственного университета, доктор технических наук, e-mail: tteng@mail.ru

**Третьяк Людмила Николаевна**, доцент кафедры метрологии, стандартизации и сертификации Оренбургского государственного университета, кандидат технических наук, доцент, e-mail: tretyak@house.osu.ru

**Бондаренко Елена Викторовна**, профессор кафедры технической эксплуатации и ремонта автомобилей Оренбургского государственного университета, доктор технических наук, профессор

**Вольнов Александр Сергеевич**, аспирант кафедры метрологии, стандартизации и сертификации Оренбургского государственного университета, e-mail: Volnov\_AS@mail.ru  
460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13, тел. (3532) 372560