



Европейская экономическая комиссия

Комитет по внутреннему транспорту

Всемирный форум для согласования правил в области транспортных средств

159-я сессия

Женева, 12–15 марта 2013 года

Пункт 8.2 предварительной повестки дня

**Прочие вопросы – Концепция оценки экологически
чистых транспортных средств (ЭТС)**

Экологически чистые транспортные средства (ЭТС) и Всемирный форум для согласования правил в области транспортных средств (WP.29) (2003–2012 годы); десятилетие прогресса и будущие тенденции

Представлено представителем Индии*

В настоящем документе содержится доклад о прогрессе в деятельности Всемирного форума, связанной с разработкой и применением ЭТС. В его основу положен неофициальный документ WP.29-158-17, рассмотренный на 158-й сессии Всемирного форума WP.29 (ECE/TRANS/WP.29/1099, пункт 72). Он представлен на рассмотрение Всемирного форума для согласования правил в области транспортных средств (WP.29).

* В соответствии с программой работы Комитета по внутреннему транспорту на 2010–2014 годы (ECE/TRANS/208, пункт 106, и ECE/TRANS/2010/8, подпрограмма 02.4) Всемирный форум будет разрабатывать, согласовывать и обновлять правила в целях улучшения характеристик транспортных средств. Настоящий документ представлен в соответствии с этим мандатом.

Предисловие

1. Первые автомобили заводского производства появились чуть более 120 лет тому назад в Европе и через несколько лет после этого – в Соединенных Штатах Америки¹. С тех пор автомобили и транспортные средства большой грузоподъемности играют важную роль в обеспечении экономического роста и удовлетворяют растущие потребности в мобильности. Спрос на автомобили во всем мире продолжает расти. По мере увеличения парка транспортных средств в мире растет также обеспокоенность в связи с глобальными последствиями выбросов из транспортных средств для здоровья и благополучия населения, а также в плане изменения климата. Нормативные мероприятия по смягчению воздействия транспортных средств на загрязнение окружающей среды предпринимаются в течение последних 40 лет. Примерно с 2000 года эта деятельность характеризуется ускорением, так как лица, ответственные за проведение политики, и изготовители автомобилей стимулируют разработку и внедрение экологически более чистых транспортных средств на основе уменьшения их пагубного воздействия на окружающую среду и здоровье населения, а также повышения их энергоэффективности. Всеобщее признание получило мнение о том, что в будущем для смягчения последствий транспортного загрязнения потребуется парк экологически более чистых транспортных средств.

2. В 2002 году в Токио состоялась конференция на уровне министров по вопросам транспорта, в ходе которой было принято заявление министров о комплексной стратегии разработки экологически чистых транспортных средств (ЭТС). Министры отметили, что важно провести международное совещание по вопросу ЭТС для обсуждения возможных решений с учетом имеющихся знаний о существующих и будущих технологиях, а также доступности различных видов топлива и для изучения возможности международной политической координации усилий по содействию разработке и внедрению ЭТС. В этой связи в 2003 году в Токио была организована конференция по ЭТС. Задача первой международной конференции по ЭТС состояла в поиске решений по смягчению последствий загрязнения воздуха, изменения климата и других экологических факторов, которые, как считается, в значительной степени обусловлены функционированием транспортного сектора. Как в то время, так и впоследствии страны, участвующие в этом процессе, были убеждены в том, что содействовать международному сотрудничеству может своевременный обмен между ними информацией и мнениями по концепции ЭТС и мерам содействия развитию и внедрению ЭТС. После 2003 года состоялись еще три конференции.

3. Эти конференции послужили важным форумом для обмена информацией и оптимальной практикой в целях стимулирования развития и внедрения ЭТС. На первой конференции по ЭТС отмечалась необходимость в постоянном взаимодействии между конференциями по ЭТС и Всемирным форумом для согласования правил в области транспортных средств (WP.29)². С ростом заинтересо-

¹ Взято из " From Steam Carriages to Automobiles: The History of the Car"; см. www.randomhistory.com/1-50/013car.html.

² Всемирный форум для согласования правил в области транспортных средств (WP.29) является одним из рабочих органов Комитета по внутреннему транспорту Европейской экономической комиссии Организации Объединенных Наций. Его роль и роль его вспомогательных рабочих групп заключается в подготовке новых правил, согласовании существующих правил и изменении и обновлении нынешних правил, посвященных вопросам, охватываемым соглашениями, которые относятся к ведению

ванности к данной проблематике WP.29 учредил неофициальную рабочую группу по экологически чистым транспортным средствам в рамках Рабочей группы по проблемам энергии и загрязнения окружающей среды (GRPE). Кроме того, на Саммите "восьмерки" в 2007 году было принято решение один раз в два года проводить очередную конференцию по ЭТС и регулярно представлять доклад о ходе работы по этим вопросам лидерам "восьмерки". Это позволило придать международным конференциям по ЭТС глобальную перспективу на основе привлечения к этой работе WP.29.

4. Благодаря сотрудничеству правительств, производителей автомобильной техники, инженеров, ученых и общественности эта деятельность стала составной частью динамичных и значимых стратегических изменений и технологических нововведений. Технический прогресс в области разработки двигателей и транспортных средств превысил самые смелые ожидания организаторов первой конференции по ЭТС, состоявшейся десять лет тому назад. Нововведения, капиталовложения и создание удобных возможностей по-прежнему играют ключевую роль в деле внедрения парка новых транспортных средств, которые будут соответствовать задачам по охране здоровья населения, борьбе с изменением климата и сокращению энергозатрат.

WP.29. Дополнительную информацию см. в публикации, озаглавленной "Всемирный форум для согласования правил в области транспортных средств (WP.29) – Методы работы, порядок присоединения"; имеется на вебсайте www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29pub/WP29_Blue_Book_2012_ENG.pdf.

Содержание

	<i>Стр.</i>
1. Экологически чистые транспортные средства: конференция и концепция	6
1.1 Международные конференции по экологически чистым транспортным средствам	6
1.2 Неофициальная рабочая группа по экологически чистым транспортным средствам	8
2. Экологически чистые транспортные средства: преобразование парка транспортных средств	11
2.1 Нормативно-правовые стимулы для создания экологически чистых транспортных средств	13
2.1.1 Регламентация выбросов из транспортных средств	13
2.1.2 Регулирование выбросов эквивалента CO ₂ и экономия топлива	16
2.2 Инновационные автомобильные технологии	17
2.2.1 Двигательные технологии	17
2.2.1.1 Передовые технологии разработки двигателей с искровым зажиганием	18
2.2.1.2 Передовые технологии разработки двигателей с воспламенением от сжатия	19
2.2.1.3 Другие двигательные технологии	20
2.2.1.4 Технологии последующей обработки отработавших газов	20
2.2.2 Технологии в области трансмиссии	22
2.2.3 Гибридизация и электрификация	23
2.2.4 Транспортные средства, функционирующие на топливных элементах...	26
2.3 Развитие технологий в области транспортных средств без трансмиссии	27
2.4 Другие передовые технологии в области транспортных средств	29
2.5 Управляем будущим сегодня: темпы технического развития и внедрения технологий	29
2.5.1 Темпы внедрения новых технологий в Соединенных Штатах Америки в 1990–2011 годах	31
2.6 Прогресс в области топливных технологий и топливной диверсификации	32
3. Экологически чистые транспортные средства: стратегические нововведения	33
3.1 Научные исследования и разработки	33
3.2 Создание стимулов для разработки и эксплуатации ЭТС	36
3.3 Информирование потребителя и маркировка	38
3.3.1 Соединенные Штаты Америки: маркировка транспортных средств	39
3.3.2 "Зеленая книга" Американского совета по развитию энергоэффективной экономики (ACEEE)	40

3.3.3	Руководство Австралии по экологически чистым транспортным средствам.....	40
3.4	Прочие соображения	41
3.4.1	Бесшумные автомобили и безопасность пешеходов.....	41
3.4.2	Всемирная согласованная процедура испытания транспортных средств малой грузоподъемности (ВПИМ)	42
3.4.3	Инфраструктура и расход энергии.....	43
4.	Выводы.....	44

1. Экологически чистые транспортные средства: конференция и концепция

1. С момента проведения первого совещания на уровне министров по вопросу об экологически чистых транспортных средствах было ясно, что основная задача состоит в создании форума для проведения открытой дискуссии и обмена различными мнениями в интересах содействия решению проблем загрязнения воздуха, изменения климата и других экологических проблем, ответственность за которые в значительной степени возлагается на транспортный сектор. Цель этих конференций заключалась в формировании международной платформы для стимулирования усилий по удовлетворению потребности в экологически более чистых транспортных средствах. "Добиться этого можно при максимальном использовании международного сотрудничества на основе обмена информацией и мнениями между государствами-участниками этого процесса по концепции экологически чистых транспортных средств (ЭТС), а также по стратегиям стимулирования их разработки и внедрения"¹.

1.1 Международные конференции по экологически чистым транспортным средствам

2. В 2003 году Япония организовала первую конференцию, посвященную исключительно концепции экологически чистых транспортных средств (ЭТС). Это было сделано для того, чтобы собрать вместе официальных представителей из различных регионов мира и обсудить потенциальную роль правительства в деле развития технологий транспортных средств для решения проблем, связанных с негативным воздействием перевозок на здоровье населения, окружающую среду и энергопотребление. Был начат диалог, и были предприняты активные усилия по обмену научно-исследовательской информацией о разрабатываемых технологиях и деятельности в этой сфере. Уже на первой конференции по ЭТС была отмечена необходимость взаимодействия между конференциями по ЭТС и WP.29, что нашло отражение в заявлении председателя в качестве основного итога состоявшегося в Токио совещания².

3. Это совещание позволило обменяться информацией по таким экологическим вопросам, как загрязнение воздуха, изменение климата, шумовое загрязнение от автомобильного движения, транспортные заторы, а также по соответствующим национальным и региональным мерам, направленным на их решение. Делегации обсудили общие перспективы технического развития и распространения ЭТС, включая транспортные средства, работающие на топливных элементах, пути разработки концепции ЭТС нового поколения для стимулирования их внедрения и вопрос о значении экологически чистых видов топлива для успешного внедрения ЭТС. Состоялось также обсуждение таких мер, которые можно было бы принять для содействия разработке и внедрению ЭТС, как финансовые и/или налоговые стимулы, ускорение и координация исследовательских программ и осуществление программ информирования потребителей. Отмечалось, что при надлежащем воздействии на поведение водителей послед-

¹ Неофициальный документ № 12 (127-я сессия WP.29, 25–28 июня 2002 года; представлен Японией).

² Неофициальный документ № 10 (129-я сессия WP.29, 11–14 марта 2003 года, пункт 2.2 повестки дня); www.unecce.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/geninf129.html.

ние могут добиться существенного снижения расхода топлива. В этой связи отмечалось важное значение таких бортовых устройств, как индикаторы фактического расхода топлива, а также выбранной передачи и системы стабилизатора скорости.

4. Участники признали крайне важное значение продолжения дискуссии и обмена информацией и, следовательно, обеспечение постоянного взаимодействия между будущими конференциями по ЭТС и Всемирным форумом для согласования правил в области транспортных средств (WP.29). Было определено, что цель проведения один раз в два года международных конференций по ЭТС будет состоять в обмене идеями и опытом принятия текущих мер по стимулированию и внедрению экологически чистых транспортных средств, созданию правовых и экономических основ для их внедрения и для технического прогресса в интересах выполнения дальнейших задач по обеспечению как энергетической безопасности, так и более чистой окружающей среды, для охраны здоровья населения.

5. Задача второй конференции, состоявшейся в Бирмингеме (Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии) в 2005 году, заключалась в расширении дискуссии и вовлечении в нее всех заинтересованных сторон с целью обмена накопленным в мире оптимальным опытом стимулирования потребителей к покупке экологически чистых и эффективных транспортных средств. В частности, на этой конференции были рассмотрены следующие два вопроса:

a) "Почему разработка экологически чистых транспортных средств столь важна во всем мире?" и

b) "Каким образом промышленные круги и правительства могут развивать и стимулировать спрос на экологически чистые транспортные средства?"

6. Состоялось активное обсуждение с участием многих заинтересованных сторон по целому ряду таких тем, как:

a) извлеченные уроки в связи с реализацией стратегий ЭТС во всем мире;

b) фискальные меры по повышению спроса на ЭТС;

c) нефискальные меры стимулирования спроса на ЭТС;

d) действия стран с быстро растущей экономикой по смягчению экологических последствий прогнозируемого стремительного роста числа владельцев и пользователей транспортных средств;

e) технические стандарты ЭТС и потребности в их глобальном согласовании;

f) маркетинг ЭТС и представление о них;

g) препятствия на пути к стимулированию спроса на ЭТС.

7. Правительство Германии, выступившее организатором третьей конференции по ЭТС, последовательно обеспечивало участие WP.29 в процессе подготовки к этой конференции. Кроме того, правительство этой страны содействовало принятию решения "восьмерки" о периодическом проведении конференций по ЭТС и регулярной подготовке для лидеров "восьмерки" доклада о ходе работы по этим вопросам. Согласно этому решению проводящиеся один раз в два года конференции должны стать составной частью диалога в контексте Всемирного форума. Официально основой для такого взаимодействия между конференциями по ЭТС и WP.29 стало сформулированное в 2007 году пред-

ложение³ об учреждении в рамках GRPE неофициальной группы для изучения аспектов разработки концепции экологически чистого транспортного средства. На этой же сессии в ноябре 2007 года страны – члены WP.29 единогласно поддержали это предложение.

8. В ходе обсуждения, состоявшегося на четвертой конференции по ЭТС в Нью-Дели в 2009 году, отмечалось, что техника развивается быстрыми темпами и на рынке появляется множество новых моделей транспортных средств, в которых использованы передовые технологии борьбы как с загрязнением воздуха, так и с изменением климата. Кроме того, прогресс в развитии альтернативных конструкций силовых агрегатов ознаменовал собой появление нового поколения таких транспортных средств, готовящихся к массовому поступлению на рынок, как электромобили. В качестве одного из направлений будущей деятельности было решено продолжить изучение вопроса о возможной разработке методики определения ЭТС с научно-технической точки зрения. Эта работа оказалась непростой в основном из-за расхождений и многочисленных технических требований, осложнений и факторов, зависящих от региональных или временных обстоятельств, а также проблем с доступом к данным по экологическим аспектам.

1.2 Неофициальная рабочая группа по экологически чистым транспортным средствам

9. Была вынесена рекомендация о том, чтобы конференции по ЭТС тесно взаимодействовали со Всемирным форумом Организации Объединенных Наций в Женеве (ЕЖ ООН). Работа по концепции ЭТС в рамках WP.29 потребовала привлечения двух рабочих групп (РГ) по охране окружающей среды WP.29: GRPE (выбросы загрязняющих веществ) и GRB (шум). Деятельность этих РГ станет составной частью непрерывного диалога в контексте будущих конференций по ЭТС и будет способствовать обмену опытом принятия текущих мер по стимулированию и внедрению ЭТС.

10. Учрежденная в 2008 году в рамках GRPE неофициальная группа (НГ) по экологически чистым транспортным средствам разработала круг ведения⁴, утвержденный WP.29, и провела ряд совещаний, на которых были рассмотрены возможные подходы к определению концепции ЭТС. В открытом обмене информацией и опытом приняли участие изготовители автомобильной техники, органы регулирования, специалисты в области энергетики и группы потребителей. Эта НГ приступила к определению охвата и параметров концепций ЭТС для их дальнейшей оценки и затем – к осуществлению пункта 1 в контексте этапа технико-экономического обоснования ЭТС (отбор и изучение имеющейся документации и концепций, включая предписания и стандарты).

11. При осуществлении деятельности в этом направлении всегда надлежит исходить из обеспечения открытости в рамках любых усилий по снижению выбросов CO₂, загрязнителей и другого вредного воздействия транспортных

³ Доклады Всемирного форума для согласования правил в области транспортных средств о работе его 143-й сессии (13–16 ноября 2007 года); пункт 66. Имеется на вебсайте: www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2008/wp29/ECE-TRANS-WP29-1064e.doc.

⁴ Рабочий документ № EFV-01-03 (неофициальная группа GRPE по ЭТС, первое совещание, 6 июня 2008 года). Имеется на вебсайте: www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2008/wp29grpe/EFV-01-03e.doc.

средств на окружающую среду, а также из того, что в рамках такой оценки не следует отдавать предпочтение какой-либо одной технологии. Когда GRPE приступила к рассмотрению возможностей определения ЭТС, было справедливо отмечено, что следует основываться на комплексном подходе и в рамках любого глобально согласованного метода необходимо учитывать региональные и национальные различия. Неофициальная рабочая группа GRPE по ЭТС под председательством Германии определила основные критерии оценки в рамках анализа транспортного средства в документе, озаглавленном "Справочный документ, касающийся заявления о практической осуществимости для разработки методологии оценки экологически чистых транспортных средств"⁵ ("Заявление об осуществимости"), в качестве основы для дальнейшего обсуждения.

12. "В заявлении об осуществимости" указано, в частности, следующее:

"...варианты определения и оценки транспортных средств. Однако необходимо подумать о том, могут ли эти подходы быть использованы для разработки комплексной концепции оценки. В такой оценке (глава 4 справочного документа) необходимо прежде всего отметить предполагаемые целевые группы и задачу (задачи) применения концепции ЭТС. На следующем этапе этой оценки были перечислены и проанализированы экологические аспекты, которые актуальны с точки зрения концепции ЭТС. Кроме того, были указаны критерии оценки соответствующих механизмов для описания охвата и применимости правил, концепций и инструментов. Была представлена таблица с оценкой различных основных действующих правил, концепций и инструментов в сопоставлении с экологическими критериями и критериями оценки инструментов. На основе такого обзора инструментов в сопоставлении с критериями был проведен анализ возможных подходов к разработке концепции ЭТС. Концептуальная идея основывается на так называемом анализе ССВУ. Она зависит от оценки, проводящейся по следующим четырем параметрам: сильные и слабые стороны, возможности и угрозы, которые учитывались при рассмотрении различных подходов к оценке экологичности транспортных средств"⁶.

13. И хотя в процессе работы было решено, что оценка транспортных средств на предмет их экологичности вполне возможна, задача по обзору потенциальных средств определения точных параметров и надлежащих способов применения метода оценки для удовлетворения потребностей различных государств и регионов была возложена на четвертую международную конференцию по ЭТС в Нью-Дели и на будущие совещания НГ. Одним из центральных вопросов, требующих решения, является вопрос о такой целевой аудитории для подобного информирования, как директивные органы, органы регулирования или потребители.

14. В ходе четвертой конференции по ЭТС, состоявшейся в Нью-Дели в 2009 году, был сделан вывод о том, что разработка полноценного комплексного подхода к определению ЭТС с научно-технической точки зрения не представляется возможной. Это обусловлено в первую очередь различиями в процедурах испытаний, в многочисленных технических требованиях, в весовых характери-

⁵ Неофициальный документ № GRPE-58-02 (58-я сессия GRPE, 9–12 июня 2009 года, пункт 8 повестки дня). Имеется на вебсайте: www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2009/wp29grpe/ECE-TRANS-WP29-GRPE-58-inf02e.pdf.

⁶ Неофициальный документ № WP.29-148-11 (148-я сессия WP.29, 23–26 июня 2009 года).

стиках, в региональных и временных факторах, а также степенью доступности данных, касающихся экологических аспектов транспортных средств и их воздействия на окружающую среду.

15. В контексте всего вышеизложенного было предложено не разрабатывать единую систему оценки, а вместо этого на последующем этапе более подробно рассмотреть указанные ниже параметры⁷:

a) Выбросы CO₂: имеют непосредственное отношение к деятельности целевых групп; кроме того, имеются существенные высококачественные региональные и глобальные данные, которые регулярно обновляются.

b) Шум: оказывает непосредственное воздействие на потребителей и других пользователей дорог; имеются высококачественные данные; эта тема в настоящее время весьма актуальна.

c) Регулируемые загрязняющие вещества: эта тема весьма актуальна; имеются высококачественные данные, которые регулярно обновляются; высокая степень экологического воздействия на местном уровне.

d) Пригодность к утилизации: актуальна с точки зрения охраны окружающей среды; имеются высококачественные региональные данные.

e) Тип топлива: актуален с точки зрения охраны окружающей среды; имеются высококачественные данные.

16. В рамках НГ прошли многочисленные обстоятельные дискуссии, однако при этом возникли некоторые серьезные затруднения с вероятным определением единой матрицы оценки "экологической чистоты" транспортных средств.

17. После продолжительных обсуждений и с учетом растущего числа национальных и региональных механизмов оценки транспортных средств было принято решение о том, что разработка глобального механизма оценки не представляется возможной и обоснованной. Вместе с тем в ходе этой работы было отмечено и осознано то обстоятельство, что разработка критериев оценки ЭТС весьма сложна и трудна главным образом из-за:

a) различия ситуаций на рынке и потребностей потребителей;

b) различия экологических потребностей (на национальном или региональном уровне) с учетом различных приоритетов в разнообразных областях;

c) сложности экологических параметров, которые не могут быть надлежащим образом объединены в единый показатель с учетом международных особенностей и научных соображений; и

d) того, что технологический выбор (например, альтернативные виды топлива/типы тяги) зависит от условий в том или ином регионе или сегменте и что обычно предпочтение отдается нейтральному подходу.

18. И наконец, в июне 2011 года НГ возложила ответственность за деятельность рабочей группы по ЭТС на новоучрежденную целевую группу по экологически чистым транспортным средствам.

⁷ Рабочий документ № EFV-07-07-Rev1 (неофициальная группа GRPE по ЭТС, седьмое совещание 11 июня 2010 года); протокол седьмого совещания неофициальной группы GRPE по экологически чистым транспортным средствам (ЭТС), состоявшегося 11 июня 2010 года в Женеве; www.unecce.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2010/wp29grpe/EFV-07-07r1e.doc

19. Предложение об этом было внесено на рассмотрение и затем одобрено WP.29⁸. Для продолжения работы, начатой неофициальной группой по ЭТС, была создана целевая группа (ЦГ) и был подготовлен доклад о ходе работы для освещения достигнутых результатов в области технических нововведений и внедрения ЭТС за период после проведения первой конференции по ЭТС в 2003 году.

20. Пятая конференция по ЭТС состоялась 10–12 сентября 2012 года в Балтиморе (штат Мэриленд, Соединенные Штаты Америки). До этой конференции целевая группа по ЭТС решила, что ввиду значительного прогресса в разработке ЭТС, достигнутого после 2002 года, на пятой конференции по ЭТС было бы целесообразно обсудить полученные результаты и дальнейшие пути развития в этой области. Было также решено, что пока нет необходимости проводить шестую конференцию по ЭТС.

21. Таким образом, основное внимание на пятой конференции по ЭТС было уделено трем ключевым аспектам, лежащим в основе общей темы конференции ("Управляем нашим будущим уже сегодня"). В частности, на конференции была обсуждена потребность в постоянных технических нововведениях в сфере транспорта, были определены возможности содействия капиталовложениям в новые технологии и использования всех средств для надлежащего удовлетворения потребностей будущих поколений в перевозках.

22. В первый день работы конференции участники заслушали видных ораторов в ходе пленарных заседаний и заседаний исполнительного комитета, на которых высокопоставленные эксперты рассматривали все три аспекта основной темы конференции в контексте обсуждения нескольких гипотетических сценариев. В последний день работы конференции в ходе 12 различных секционных заседаний были затронуты такие вопросы, как развитие технологий ЭТС, "экологические гонки", подход Латинской Америки к ЭТС и одобрение ЭТС потребителями. С материалами этой конференции можно ознакомиться по следующему адресу: www.efv2012.org.

23. На пятой конференции по ЭТС был четко обозначен существенный прогресс, который был достигнут после 2002 года в области разработки и коммерциализации технологий ЭТС. Благодаря совместной деятельности правительств, промышленных кругов и неправительственных организаций потребители эффективно обеспечиваются широким набором услуг по устойчивым перевозкам. Очевидно также, что сегодня не следует довольствоваться достигнутым успехом и что новые транспортные средства, двигатели и виды топлива могут способствовать приданию транспортному сектору еще большей устойчивости. С учетом прогнозируемого роста на рынках всего мира такая деятельность крайне важна.

2. Экологически чистые транспортные средства: преобразование парка транспортных средств

24. Между тем как правительства стремятся ограничить экологические последствия, связанные с выбросами из транспортных средств, и повысить энергетическую безопасность, автотранспортная техника стремительно развивается.

⁸ Пункт 73 доклада Всемирного форума для согласования правил в области транспортных средств о работе его 154-й сессии; имеется на вебсайте www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2011/wp29/ECE-TRANS-WP29-1091e.doc.

Последствия выбросов из транспортных средств с точки зрения охраны здоровья и производительности давно известны. Изменение климата относится к числу наиболее серьезных последствий, обусловленных выбросами больших количеств CO₂ и других парниковых газов. На долю транспорта в целом и автомобильных перевозок в частности приходится основная доля выбросов CO₂ во всем мире. В условиях ограниченности нефтяных ресурсов продолжает расти спрос на альтернативные источники топлива для удовлетворения наших потребностей в перевозках. Все страны стремятся сократить выбросы из транспортных средств и вводят все более жесткие ограничения на предельные выбросы для новых транспортных средств, добиваясь при этом прекрасных результатов. Транспортный сектор выделил значительные средства на разработку и внедрение новых экологически чистых технологий. В ходе международных конференций по экологически чистым транспортным средствам и работы в рамках WP.29 освещались стремительные перемены в парках транспортных средств, которые либо уже произошли, либо произойдут в ближайшем будущем.

25. За период, прошедших после 2003 года, технологии, используемые в конструкции транспортных средств, силовых установках, устройствах ограничения выбросов, при создании различных видов топлива, а также в конструкции трансмиссии, были существенно модернизированы. Транспортные средства, соответствующие современным предписаниям о выбросах, оснащены такими перспективными техническими устройствами ограничения выбросов, как трехступенчатые каталитические преобразователи, дизельные сажевые фильтры и системы избирательного каталитического восстановления, а также тщательно разработанными электронными системами управления работой двигателя. Существенное сокращение выбросов достигнуто при общем повышении мощности. Наряду с традиционными бензином и соляркой разрабатываются новые виды автомобильного топлива. Была доказана применимость и эффективность таких альтернатив бензину и солярке, как диметиловый эфир (ДМЭ), биодизельное топливо и этанол. В автомобилях используется и газообразное топливо. Растет доля транспортных средств, работающих на сжатом природном газе (СПГ) и сжиженном нефтяном газе (СНГ), в тех странах, где реализуются экологические программы, стимулирующие использование этих видов топлива и позволяющие таким образом сократить потребность в бензине и солярке.

26. В настоящее время упор делается на разработке и коммерциализации двигателей и транспортных средств нового поколения. Нормативная база всего мира нацелена на обеспечение значительного снижения объема выбросов традиционных загрязнителей воздуха и парниковых газов. Кроме того, инвестиции в разработку современных технологий и видов топлива способствует формированию парка транспортных средств, которые являются значительно более экономичными и в меньшей степени загрязняют окружающую среду.

27. Эти достижения включают разработку современных энергоэффективных, легких и компактных двигателей с оптимизированной системой впрыска топлива и технологиями использования альтернативных видов топлива. Разработка транспортных средств будет сосредоточена на создании таких усовершенствованных транспортных средств с электротрансмиссией, как электромобили, гибридные электромобили и транспортные средства, работающие на топливных элементах. Разработка долговечных, затратоэффективных аккумуляторов с высокой энергоемкостью для транспортных средств на электрической тяге (включая гибридные транспортные средства, электромобили и транспортные средства, работающие на топливных элементах) является одним из приоритетных направлений исследований в сфере автомобилестроения. Прогресс в этом смысле нацелен на следующие три области:

- a) двигательные технологии;
- b) автомобильные технологии и
- c) топливные технологии.

28. За последние 30 лет парк транспортных средств стал в меньшей степени загрязнять окружающую среду, и в настоящее время он находится в стадии преобразования благодаря стремлению к нововведениям и капиталовложениям, которые потребуются для создания транспортных средств нового поколения.

2.1 Нормативно-правовые стимулы для создания экологически чистых транспортных средств

29. Все страны мира все больше осознают необходимость уменьшения загрязнения воздуха, выбросов парниковых газов и укрепления энергетической безопасности путем сокращения выбросов из транспортных средств. При введении более жестких ограничений на выбросы из транспортных средств в течение последних 30 или более лет учитывались такие важные задачи, как необходимость охраны здоровья населения, окружающей среды и укрепление энергетической безопасности. В результате удалось достичь значительного сокращения выбросов основных загрязнителей воздуха (включая твердые частицы (ТЧ), оксиды азота (ОА), летучие органические соединения (ЛОС) и токсичные атмосферные выбросы), что привело к ощутимому снижению уровня преждевременной смертности, числа случаев госпитализации и пропущенных рабочих дней⁹. В последнее время вопросам, связанным с воздействием выбросов из мобильных источников на изменение климата, а также необходимости энергосбережения уделяется первостепенное внимание в контексте программ сокращения выбросов парниковых газов, в первую очередь CO₂.

2.1.1 Регламентация выбросов из транспортных средств

30. Автомобили, используемые в настоящее время в странах с наиболее жесткими ограничениями на выбросы, более чем на 90% экологичнее автомобилей, эксплуатировавшихся в 1970-х годах. Технический прогресс и признание системного подхода, предусматривающего введение стандартов качества топлива¹⁰ в контексте содержания свинца и серы для создания усовершенствованных технологий борьбы с выбросами, сыграли надлежащую роль в коммерциализации новых технологий, позволивших обеспечить большую экологичность парка транспортных средств с сохранением при этом других характерных особенностей транспортных средств.

31. Сопоставление предельных выбросов в разных районах мира связано с определенными сложностями и трудностями. Нормативные положения о критериях борьбы с выбросами основных загрязнителей весьма различаются в зависимости от страны с точки зрения не только абсолютных значений, но и способов применения этих положений. Сопоставление законодательных норм, ре-

⁹ См., например, документ "United States of America EPA Tier 2 programme", с которым можно ознакомиться на вебсайте по адресу: www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/wp29compendium/US_EPA_Tier2.pdf

¹⁰ Приложение 4: основные параметры качества рыночного топлива; предложение по новому приложению к Сводной резолюции о конструкции транспортных средств (СР.3); представлено Рабочей группой по проблемам энергии и загрязнения окружающей среды (ECE/TRANS/WP.29/2011/127, ноябрь 2011 года).

гулирующих выбросы основных загрязняющих веществ, представляет особую сложность, в частности, по причине следующих различий:

- a) различий в циклах испытаний и в контексте изменения циклов испытаний;
- b) различий в системах классификации транспортных средств;
- c) различий в периодах действия тех или иных ограничений в зависимости от года и/или региона;
- d) различий в стандартах по типу топлива;
- e) усредненных показателей по сроку эксплуатации парка транспортных средств, кредитованию, дебетованию, средней производительности с учетом максимальных ограничений и т.д.;
- f) различий в определении износостойкости в течение всего срока эксплуатации;
- g) различий в видах регулируемых загрязнителей.

32. В настоящее время в ЕС в качестве законодательной нормы, регулирующей выбросы основных загрязнителей, используется стандарт ЕВРО 5. В других странах, например в Австралии, Индии, Китае и Российской Федерации, завершаются этапы использования стандарта ЕВРО других уровней, причем графики перехода на новый стандарт различаются по времени и/или региону. Эти страны внесли в эти правила некоторые другие изменения, например в систему классификации транспортных средств, с тем чтобы лучше приспособить их к особенностям своего рынка.

Таблица 1

Упрощенный обзор уровней стандарта Евро для транспортных средств, работающих на бензине и солярке

Стандарт	Топливо	Дата (ЕС)	Стандарт (г/км)					
			СО	НС	НС+NO _x	NO _x	ТЧ	PN
Евро 3	Солярка	2000	2,30	0,20	--	0,15	--	--
Евро 3	Дизель	2000	0,64	--	0,56	0,50	0,05	--
Евро 4	Солярка	2005	1,0	0,10	--	0,08	--	--
Евро 4	Дизель	2005	0,05	--	0,30	0,25	0,025	--
Евро 5	Солярка	2011	1,0	0,10	--	0,06	0,005	--
Евро 5	Дизель	2011	0,50	--	0,23	0,18	0,005	6 x 10 ¹¹
Евро 6								6 x 10 ¹¹
	Солярка	2014	1,0	0,10	--	0,06	0,005	(для НВБ)
Евро 6	Дизель	2014	0,50	--	0,17	0,08	0,005	6 x 10 ¹¹

Источник: www.dieselnet.com/standards/eu/ld.php.

33. Япония и Бразилия ввели собственные стандарты в отношении выбросов, графики поэтапного внедрения и механизмы контроля за соблюдением. В Японии применяется система усредненных и максимальных стандартов, при которой усредненный стандарт используется в качестве производственного среднего, а максимальный стандарт служит ограничением для отдельного транспортного средства либо ограничением для мелкосерийного производства. Ограниче-

ния, установленные в Бразилии, основаны для нормам ЕС, однако предусматривают использование ездового цикла, основанного на стандарте ездового цикла FTP-75 в Соединенных Штатах Америки.

34. В Соединенных Штатах Америки ко всем транспортным средствам применяются федеральные стандарты за исключением транспортных средств, которые продаются в Калифорнии или штатах, которые приняли калифорнийские стандарты. Стандарты Калифорнии, разработанные Калифорнийским советом по воздушным ресурсам (КСВР), применяются ко всем транспортным средствам, которые продаются в Калифорнии, а также в штатах, решивших принять калифорнийские стандарты вместо федеральных. В настоящее время калифорнийские стандарты приняты в 13 штатах.

Таблица 2

Отдельные федеральные и калифорнийские стандарты выбросов из транспортных средств малой грузоподъемности в Соединенных Штатах Америки (в упрощенном виде)
Полный срок эксплуатации

<i>Федеральные</i>		<i>Стандарты (г/миля)</i>					
		<i>THC</i>	<i>NMHC/NMOG</i>	<i>CO</i>	<i>NO_x</i>	<i>TC</i>	<i>HCNO</i>
Первый класс (бензиновый двигатель)	Легковой автомобиль ЛГ-1	--	0,31	4,2	0,6	0,10	--
	ЛГ-2	0,80	0,80	5,5	0,97	0,10	--
Второй класс, пятый разряд	Все транспортные средства	--	0,090	4,2	0,07	0,01	0,018
<i>Калифорнийские</i>							
LEV 1 (малотоксичное транспортное средство)	Легковой автомобиль ЛГ	--	0,090	4,2	0,3	0,08	0,018
	ЛГ-2	--	0,130	5,5	0,5	0,10	0,023
LEV 2 (малотоксичное транспортное средство)	Все транспортные средства	--	0,090	4,2	0,07	0,01	0,018
ULEV2 (автомобиль с низким уровнем выброса вредных веществ)	Все транспортные средства	--	0,055	2,1	0,07	0,01	0,011
SULEV (автомобиль с максимально низким выбросом вредных веществ)	Все транспортные средства	--	0,010	1,0	0,02	0,01	0,004

Источник: dieselnet.com/standards/us.

ЛГ-1 – грузовики массой ≤ 3 750 фунтов, ЛГ-2 – грузовики массой >3 750 фунтов.

Пробег за весь срок эксплуатации составляет, как правило, 100 тысяч или 120 тысяч миль.

35. Федеральные стандарты Соединенных Штатов Америки второго класса включают ряд разрядов по уровню выбросов. Изготовители могут сертифицировать различные модели транспортных средств, относящихся к разным разрядам, для достижения среднего стандарта NO_x по всему парку транспортных средств. Средний стандарт NO_x по общему парку транспортных средств экви-

валентен разряду 5. Кроме того, федеральные стандарты Соединенных Штатов Америки предусматривают три дополнительные федеральные процедуры проведения испытаний (SFTP) с использованием стандартов, применяющихся к вождению на высокой скорости и с большой нагрузкой, а также к эксплуатации транспортного средства при высокой температуре с использованием системы кондиционирования воздуха. Помимо этого, существуют стандарты для низких температур и стандарты для выбросов в результате испарения. В целом стандарты Калифорнии по своей структуре соответствуют федеральным стандартам, но предельные значения различаются, и во многих случаях введенные в Калифорнии пределы являются более жесткими. В Калифорнии существует дополнительное требование о том, что каждый изготовитель должен сертифицировать часть своего парка по стандарту нулевых выбросов, называемому требованием о транспортных средствах с нулевым содержанием вредных выбросов.

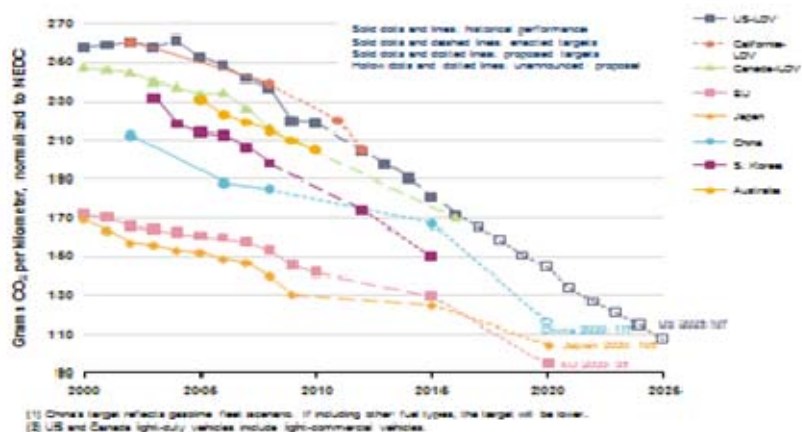
2.1.2 Регулирование выбросов эквивалента CO₂ и экономия топлива

36. Впечатляющие цели по снижению выбросов эквивалента CO₂ и повышению экономии топлива, поставленные на ближайшие 15 лет, являются продолжением активных усилий, предпринимаемых органами регулирования для стимулирования процесса принятия решений, позволяющих обеспечить охрану здоровья населения и повысить энергетическую безопасность. Эти цели служат отражением растущего спроса на такие передовые технологии и источники альтернативного топлива. Приведенный ниже график свидетельствует о том, что ежедневно на рынок поступает все больше экологически чистых транспортных средств и что, как предполагается, такие преобразования продолжатся.

Рис. 1

Выбросы CO₂ и стандарты на 2000–2025 годы¹¹

Данные о выбросах CO₂ за прошедший период и действующие либо предлагаемые стандарты



icct

¹¹ Документ МСЭП "Global Comparison of Light-Duty Vehicle Fuel Economy/GHG Emissions Standards"; имеется на вебсайте <http://theicct.org/global-passenger-vehicle-standards-update>.

37. В следующем разделе настоящего документа проведен обзор разрабатываемых в настоящее время технологий, которые внедряются на рынок для обеспечения дальнейшего прогресса.

2.2 Инновационные автомобильные технологии

2.2.1 Двигательные технологии

38. В настоящее время на транспортных средствах устанавливаются, как правило, двухтактные или четырехтактные двигатели внутреннего сгорания (ДВС), которые работают на бензине, солярке, этаноле или сжатым природном газе (СПГ). Двигатели, работающие на бензине, этаноле и СПГ, являются двигателями с искровым зажиганием (ИЗ) и чаще всего с впрыском топлива при соотношении сжатия 10:1. В них используются системы с обратной связью и трехкомпонентные каталитические нейтрализаторы в целях сокращения выбросов основных загрязнителей. Дизельные двигатели обычно имеют турбонаддув и прямой впрыск топлива при показателях соотношения сжатия около 17:1.

39. В XX веке большой популярностью пользовались двухтактные двигатели, которые устанавливались на мотоциклах и микролитражках, а также применялись в конструкции некоторых большегрузных транспортных средств, легковых автомобилей, некоторых моделей тягачей и многих судов. Их популярность была обусловлена в первую очередь простотой их конструкции, малым весом, высокой отдаваемой мощностью и удобством в эксплуатации. Большая часть нынешнего парка трехколесных и двухколесных транспортных средств в Индии и других странах Азии оснащена двухтактными бензиновыми двигателями. Основным недостатком двухтактного двигателя является высокий уровень выбросов, особенно твердых частиц и УВ, обусловливающейся несгоревшими остатками смазочных материалов и бензина, а также относительно высокий расход топлива. Для борьбы с загрязнением, приходящимся на долю двухтактных двигателей, был принят ряд мер, включая снижение содержания серы в топливе, усовершенствование систем впрыска топлива, использование газообразного топлива (СНГ/СПГ) и усовершенствование системы последующей обработки отработавших газов. Вместе с тем из-за введения более жестких нормативов в отношении выбросов в течение ряда лет двухтактные двигатели заменяются четырехтактными, у которых уровень выбросов загрязняющих веществ ниже.

40. Диапазон систем последующей обработки отработавших газов в дизельных двигателях охватывает различные варианты – начиная от не предусматривающей никакой последующей обработки вообще и кончая сложными системами катализаторов, фильтров для твердых частиц и/или системами впрыска с селективным каталитическим восстановлением (СКВ), при котором производится впрыск таких химических восстановителей, как карбамид. В опубликованном недавно документе по данному вопросу АООС Соединенных Штатов Америки и Министерство транспорта Соединенных Штатов Америки провели подробный анализ соответствующих технологий в контексте подготовки проекта правил, направленных на сокращение выбросов парниковых газов и сохранение жестких ограничений в отношении других загрязнителей. Приведенный ниже перечень отнюдь не является исчерпывающим и представляет собой список наиболее затратоэффективных технологий, которые могут быть использованы для дальнейшего снижения объема выбросов загрязнителей и парниковых газов из транспортных средств.

2.2.1.1 Передовые технологии разработки двигателей с искровым зажиганием

41. Существует несколько передовых технологий разработки двигателей с искровым зажиганием, которые уже используются на протяжении ряда лет в различных моделях и начинают поступать на рынок в больших количествах.

42. В течение многих лет используется технология турбонаддува для повышения мощности двигателей посредством нагнетания воздушного потока. Если она совмещается с технологией уменьшения объема двигателя при сохранении той же мощности и тех же эксплуатационных характеристик транспортного средства, то двигатель становится более эффективным по причине сокращения насосных потерь при меньшей весовой нагрузке. Польза от применения этой технологии зависит от уровня компрессии и задействования таких других технологий, как РВГ и прямой впрыск. По прогнозам компании "Рикардо", являющейся консультантом по технологиям, можно ожидать, что в 2020–2025 годах усовершенствованные двигатели будут оснащаться современными системами наддува, которые увеличивают давление поступающего воздуха до 3 бар, и что это, возможно, позволит уменьшить объем двигателя более чем на 50%¹².

43. Технология прямого впрыска основана на прямом впрыске топлива в камеру сгорания двигателя при весьма высоком давлении. Данная технология способствует охлаждению воздушно-топливной смеси в камере сгорания, что позволяет повысить степень сжатия и термодинамическую эффективность. При сочетании с высоким уровнем турбонаддува эта технология резко улучшает дорожные качества автомобиля и чувствительность двигателя к открытию дроссельной заслонки, что позволяет сделать двигатель более приемистым и устранить так называемую "турбозадержку".

44. Форсирование рециркуляции выхлопных газов повышает объем рециркулируемых выхлопных газов (РВГ) в двигателе, что улучшает термоэффективность и снижает насосные потери. РВГ уже многие годы используется в двигательных технологиях для повышения экономии топлива, но для повышения эффективности двигателей с высоким уровнем турбонаддува может использоваться высокая степень РВГ.

45. Бензиновые двигатели, работающие на бедной смеси, могут способствовать дальнейшему сокращению расхода топлива посредством снижения его содержания в топливной смеси в условиях пониженной нагрузки. Однако при использовании этой технологии увеличиваются выбросы NOx. Следовательно, надлежит принять соответствующие меры для уменьшения возрастающего объема выбросов NOx.

46. Такие технологии клапанного механизма, как изменяющийся ход клапана и изменяющийся такт клапана, в течение ряда лет используются в двигателях массового производства, и в будущем ожидается их еще большее распространение. Разрабатываются также бескулачковые конструкции двигателей. Эта технология позволит добиться практически абсолютной гибкости при срабатывании клапана и, возможно, даже приведет к отказу от использования клапана регулятора в конструкции двигателя. Все эти технологии клапанных механизмов повышают эффективность путем оптимизации воздушного потока, поступающего в двигатель, в контексте более широкого диапазона работы двигателя. В некоторых двигателях будет использован метод отключения цилиндра для со-

¹² Документ АООС Соединенных Штатов Америки "Project Report: Computer Simulation of Light-Duty Vehicle Technologies for Greenhouse Gas Emission Reduction in the 2020–2025 Timeframe", контракт № EP-C-11-007, рабочее задание 0-12.

кращения полезного объема двигателя посредством отключения цилиндров в условиях пониженной нагрузки.

47. Различные технологии ограничения трения, включая усовершенствованные смазочные материалы и такие особенности конструкции двигателя, уменьшающие потери энергии на трение, как усовершенствованные подшипники, покрытия и методы термического контроля, также должны сыграть определенную роль в повышении эффективности двигателя в будущем.

48. Технологии двигателей с искровым зажиганием могут быть использованы в конструкции, предусматривающей функционирование на бензине, спирте (этаноле, метаноле), природном газе (сжатом или сжиженном) или пропане. Зачастую создаются двигатели, которые могут работать более чем на одном виде топлива. Если различные виды топлива могут смешиваться в топливном баке, то такое транспортное средство именуется транспортным средством с многовариантной топливной системой (ТСМТС). Если различные виды топлива хранятся в отдельных баках, то такое транспортное средство именуется двухтопливным (или трехтопливным и т.д.). Конструкция ТСМТС, как правило, позволяет использовать смесь бензина и этанола, а двухтопливные транспортные средства могут работать на СПГ или пропане и бензине. При всей целесообразности использования разнообразных видов топлива определенного увеличения эффективности можно достичь даже в том случае, если транспортное средство будет работать только на одном из этих альтернативных видов топлива. Например, при использовании спирта охлаждение топливно-воздушной смеси является более эффективным по сравнению с бензином и, следовательно, степень сжатия у двигателя, работающего только на спирте, повышается и растет его эффективность. СПГ характеризуется высоким октановым числом, и он также может способствовать повышению степени сжатия.

2.2.1.2 Передовые технологии разработки двигателей с воспламенением от сжатия

49. В дизельных двигателях используются многочисленные технологии и функции, рассмотренные выше. Дизельные двигатели в большинстве случаев работают на бедной смеси и, как правило, имеют турбонаддув. У таких двигателей низкие насосные потери, так как у них отсутствует дроссельный регулятор (или регулирование ограничено) и они используют рабочий цикл при более высокой степени сжатия. Кроме того, в них используется прямой впрыск. Однако, поскольку они работают на бедной смеси, они уже по определению производят больше выбросов NOx, чем стехиометрические бензиновые двигатели, и выбрасывают больше твердых частиц, особенно при высоком уровне мощности, когда при наличии достаточного количества топлива образуется дым. Продолжаются исследовательские работы по усовершенствованию технологий дизельных двигателей и сокращению их выбросов. Рассматриваются также такие технологии, как повышение давления впрыска с использованием усовершенствованной системы контроля и усовершенствованный прогрев двигателя.

50. Технология воспламенения от сжатия при однородной смеси (ВСОС) находится в стадии разработки и нацелена на использование преимуществ, характерных для дизельного двигателя с учетом более высокой степени сжатия и низких насосных потерь, а также на параллельное сокращение выбросов NOx с учетом сжигания таких других видов топлива, как бензин. Однако поддерживать процесс сгорания ВСОС и контролировать его в течение всего цикла работы двигателя трудно и для этого требуются комплексные стратегии контроля за работой двигателя и соответствующих датчиков. Эта технология, по всей видимости, будет использоваться в контексте специального режима, соответствующего

шего более традиционной стратегии сгорания, на других этапах эксплуатации двигателя.

2.2.1.3 Другие двигательные технологии

51. Технология включения и выключения двигателя позволяет автоматически отключать двигатель транспортного средства, когда оно останавливается, и возобновлять его работу, когда водитель отпускает тормоз или нажимает на педаль газа, что исключает ненужный режим функционирования на холостом ходу. В системах включения и выключения может быть задействована усовершенствованная модель стандартного стартера транспортного средства либо специальный стартер-генератор переменного тока с ременным приводом, который заменяет стандартный генератор переменного тока.

Таблица 3

Обзор произведенных АООС оценок эффективности отдельных двигательных технологий¹³

<i>Технологический пакет</i>	<i>Нижний предел</i>	<i>Высший предел</i>
<i>Проценты</i>		
Турбонаддув и уменьшение размеров с прямым впрыском и форсированной РВГ	16	26
Усовершенствованный клапанный механизм	2	7
Отключение цилиндра	5	6,5
Снижение трения	0,5	5
Усовершенствованный дизельный двигатель (преобразование на основе бензина или эквивалента)	19	22
Система включения-отключения двигателя	2	2,5

2.2.1.4 Технологии последующей обработки отработавших газов

52. Введение жестких ограничений на выбросы из транспортных средств способствовало разработке различных устройств по последующей обработке отработавших газов на транспортных средствах. К различным технологиям такого рода относятся двух/трех/четырёхкомпонентные каталитические нейтрализаторы с системой регулирования по замкнутому циклу или без нее, дизельные фильтры твердых частиц (ДФТЧ), дроссель постоянной регенерации (ДПР), дроссель выбросов NOx при бедной смеси, рециркуляция выхлопных газов при горячей или холодной конфигурации, селективное каталитическое восстановление (СКВ). Эти технологии используются в различных комбинациях для обеспечения соответствия жестким нормативам по выбросам.

53. Рециркуляция выхлопных газов (РВГ) при различных коэффициентах эффективно снижает содержание оксидов азота, но вызывает повышение уровня ТЧ, который можно контролировать, используя для этого ДФТЧ/ДПР. РВГ в холодной конфигурации обеспечивает дальнейшее ограничение роста уровня ТЧ благодаря сокращению пиковой температуры сгорания. В обычном режиме

¹³ Документ АООС Соединенных Штатов Америки "Draft Regulatory Impact Analysis: Proposed Rulemaking for 2017–2025 Light-Duty Vehicle Greenhouse Gas Emission Standards and Corporate Average Fuel Economy Standards, глава 1. Имеется на вебсайте: www.epa.gov/otaq/climate/documents/420d11004.pdf

функционирования предпочтительнее обеспечить пропорциональность объемов РВГ открытию дроссельной заслонки.

54. Трехкомпонентные каталитические нейтрализаторы являются наиболее популярным типом каталитических нейтрализаторов, устанавливаемых для борьбы с выбросами из бензиновых двигателей. В этом нейтрализаторе применяется керамическая или металлическая основа с активным покрытием с использованием окиси алюминия, окиси церия и других оксидов и сочетанием ценных металлов, а именно: платины, палладия и родия. Трехкомпонентный каталитический нейтрализатор функционирует в системе с обратной связью, включающей лямбда- или кислородный датчик для регулирования соотношения воздуха к топливу в бензиновых двигателях. В этом случае каталитический нейтрализатор может одновременно окислять СО и НС до СО₂ и воды, превращая при этом NO_x в азот. Эффективность такого каталитического нейтрализатора может достигать 99% при идеальных условиях, когда подаваемый газ тщательно контролируется системой контроля за топливом с обратной связью при помощи кислородных датчиков, установленных как перед каталитическим нейтрализатором, так и после него.

55. Дизельные окислительные нейтрализаторы (ДОН) по-прежнему служат одним из ключевых технических решений, используемых в дизельных двигателях, у которых высокое содержание кислорода в выхлопных газах не позволяет задействовать трехкомпонентные каталитические нейтрализаторы. Эти ДОН снижают содержание СО и НС, а также объем выбросов твердых частиц из дизельного двигателя путем окисления некоторых углеводородов, впитываемых частицами углерода. В настоящее время все новые дизельные двигатели, устанавливаемые на легковых автомобилях, грузовиках малой и большой грузоподъемности и на автобусах, оснащаются ДОН, которые могут использоваться также в сочетании с поглотителями NO_x, ДФТЧ или нейтрализаторами СКВ.

56. Система последующей обработки с использованием селективного каталитического восстановления задействует химический восстановитель (как правило, аммиак, полученный из карбамида), который непрерывно впрыскивается в поток выхлопных газов перед нейтрализатором СКВ. Аммиак соединяется с NO_x в нейтрализаторе СКВ, и в результате образуются N₂ и вода. Карбамид, как правило, впрыскивается в соотношении 3–4% к потребляемому топливу. Эффективность СКВ может превышать 95%.

57. В настоящее время дизельные фильтры твердых частиц используются для выполнения требований стандартов Евро-V/VI, в которых содержатся конкретные требования о содержании твердых частиц. Эффективность ДФТЧ достигает 99 и более процентов. Экспериментальные исследования показывают, что сочетание дизельных окислительных нейтрализаторов и ДФТЧ служит наиболее эффективным решением в области борьбы с выбросами СО, НС и твердых частиц, так как ДОН увеличивает температуру выхлопных газов на входе в ДФТЧ, а это способствует регенерации.

58. В зависимости от конструкции двигателя и особенностей выхлопов можно подобрать оптимальный набор технологий последующей обработки выхлопных газов и их комбинаций. Постоянные усовершенствования подложки и покрытия из ценных металлов, систем электронного контроля и качества топлива (содержание серы и свинца) также являются важным фактором, нашедшим отражение в технологии последующей обработки выхлопных газов с учетом необходимости обеспечить соответствие жестким нормам в отношении выбросов.

2.2.2 Технологии в области трансмиссии

59. Подобно рассмотренным выше двигательным технологиям, существует ряд современных технологий в области трансмиссии, которые пока разрабатываются, но, как ожидается, должны появиться на рынке в будущем.

60. Всего несколько лет тому назад глобальным стандартом являлась автоматическая трансмиссия с тремя передачами. Затем стали доминировать автоматические трансмиссии с четырьмя передачами. Сейчас значительное распространение получили автоматические трансмиссии с пятью или шестью передачами и стали появляться также автоматические трансмиссии с семью, восемью и даже девятью передачами. Увеличение числа передач позволяет двигателю все чаще функционировать в наиболее эффективном режиме. Кроме того, увеличение числа передач позволяет повысить эксплуатационные характеристики менее мощных и более эффективных легковых автомобилей и поддерживать низкую частоту вращения двигателя при движении с постоянной скоростью. Следует отметить, что по мере увеличения числа передач такой полезный эффект снижается, так как трансмиссия по сути превращается в бесступенчатую коробку передач (БКП).

61. Бесступенчатая коробка передач выпускается в течение определенного времени и позволяет эксплуатировать двигатель в режиме оптимальной эффективности при всех условиях. Большая часть конструкций БКП основывается на системе ремня и шкива, в которой диаметр шкива изменяется с помощью раздельных блоков. Существуют и другие конструкции БКП, в которых используются другие системы, включая тороидальную. Многие конструкции БКП характеризуются весьма широким разбросом передач по сравнению с обычными автоматическими трансмиссиями, что позволяет добиваться большей эффективности в маломощных транспортных средствах и высоких показателей экономии топлива, особенно при вождении в городе.

62. Автоматизированная механическая трансмиссия и более распространенная трансмиссия с двойным сцеплением (ТДС) существуют на рынке уже несколько лет и становятся все более популярными. В этих трансмиссиях сочетаются преимущества традиционной механической коробки передач с автоматизированным управлением и сцеплением запуска, что позволяет обеспечить управление транспортным средством, сходное с его управлением при автоматической трансмиссии. В таких трансмиссиях отсутствует гидротрансформатор и, по сути, имитируется действие механической трансмиссии, эксплуатируемой опытным водителем, что позволяет добиться максимальной экономии топлива.

63. Существуют и другие способы улучшения работы различных моделей трансмиссий. Усовершенствованные системы управления и технология оптимизации переключения передач могут применяться в трансмиссиях всех типов для достижения максимальной эффективности в любых условиях эксплуатации. Такие системы управления могут использоваться также для адаптации режима работы трансмиссии к условиям вождения или поведению водителя. В некоторых трансмиссиях могут использоваться усовершенствованные технологии задержки работы гидротрансформатора для увеличения периода задействования функции экономии топлива. Кроме того, в любом виде трансмиссии могут использоваться специальные покрытия и особенности конструкции, позволяющие уменьшить потери, обусловленные трением.

64. С усложнением конструкций двигателя и трансмиссии и с повышением их эффективности, а также с увеличением обеспокоенности по поводу охраны окружающей среды и роста цен на топливо традиционные механические трансмиссии будут все чаще заменяться автоматическими.

Таблица 4
Произведенная АООС оценка эффективности отдельных технологий в области трансмиссии¹⁴

<i>Технологический пакет</i>	<i>Нижний предел Верхний предел</i>	
	<i>Процент</i>	
5-ступенчатая автоматическая (по сравнению с 4-ступенчатой)	1	1,5
6-ступенчатая автоматическая (по сравнению с 4-ступенчатой)	2	2,5
6-ступенчатая ТДС (по сравнению с 4-ступенчатой автоматической)	6,5	8
Активная схема переключения передач	2	7
Высокоэффективная коробка передач	4	5,5

2.2.3 Гибридизация и электрификация

65. Электрификация трансмиссии транспортных средств позволяет значительно повысить их эффективность на основе использования некоторых преимуществ, присущих электродвигателям и аккумуляторам. В этой связи уместно отметить их способность сохранять энергию, расходуемую обычно при выделении тепла в процессе торможения, а также весьма высокие значения крутящего момента при нулевой частоте вращения, что обуславливает их идеальную пригодность для целей запуска двигателя.

66. В конструкции гибридных электромобилей (ГЭМ) сочетаются обычный двигатель с электродвигателем и аккумулятором (и их надлежащие системы управления). При этом используется либо такая традиционная трансмиссия, как автоматическая, либо специальная гибридная трансмиссия, называемая обычно устройством распределения потоков мощности. Существуют различные конфигурации ГЭМ, в которых используются различные комбинации двигателей и сцеплений и даже электрические оси, обеспечивающие полноприводную эксплуатацию гибридов. Гибридные транспортные средства могут быть оснащены одним двигателем, несколькими двигателями, двигателями, работающими в связке с трансмиссией или отдельно от нее. В гибридных транспортных средствах устанавливаются системы включения–отключения двигателя, усиления и рекуперативного торможения, но во всех случаях энергия, которую они поглощают в процессе эксплуатации, поступает из топливного бака.

67. Неофициально гибридные транспортные средства подразделяются на маломощные и высокомощные. Маломощные гибридные автомобили оснащены, как правило, небольшими двигателями и аккумуляторами и обеспечивают весьма низкий уровень дополнительной тяги, достаточной лишь для того, чтобы транспортное средство могло перемещаться на небольшие расстояния в условиях плотного движения на низких скоростях. В некоторых маломощных гибридных автомобилях применяется усовершенствованная модель стартера – генератора переменного тока с ременным приводом, аналогичная той, которая используется в системе включения–отключения двигателя. Высокомощные же гибрид-

¹⁴ Документ АООС Соединенных Штатов Америки "Draft Regulatory Impact Analysis: Proposed Rulemaking for 201702025 Light-Duty Vehicle Greenhouse Gas Emission Standards and Corporate Average Fuel Economy Standards", глава 1. С этим документом можно ознакомиться на следующем вебсайте: www.epa.gov/otaq/climate/documents/420d11004.pdf

ные транспортные средства оснащены системами электропомощи при трогании и способны восстанавливать значительный объем энергии, уходящей на торможение. Официально предельные значения, которые позволяли бы проводить различие между маломощными и высокомоощными гибридными автомобилями, пока не установлены.

68. Подзаряжаемые гибридные электромобили (ПГЭМ) обладают теми же характеристиками и преимуществами, что и рассматривавшиеся выше ГЭМ, но при этом оснащены устройствами подзарядки аккумулятора непосредственно от таких источников электропитания, как местная электросеть. Как правило, размеры аккумулятора у ПГЭМ больше, чем у ГЭМ, так как в них для работы двигателя используется энергия электрической сети. Продолжительность эксплуатации автомобиля исключительно за счет энергии аккумулятора именуется, как правило, запасом хода на электропитании и зависит от размеров аккумулятора. Некоторые ПГЭМ с электродвигателями меньшего размера не могут функционировать исключительно на высоком уровне мощности и используют накопленную ими электроэнергию в качестве дополнения к тяге обычного двигателя в смешанном режиме. Когда запас электроэнергии истощается и уровень заряда аккумулятора достигает минимума, ПГЭМ переходит на режим работы ГЭМ до полной зарядки аккумулятора.

69. Транспортные средства, функционирующие исключительно на электротяге (электромобили (ЭМ)), получают электроэнергию через розетку. В таких транспортных средствах вместо обычного двигателя установлены один или несколько крупных электродвигателей и набор аккумуляторов, размеры которых оптимально подобраны для обеспечения полной производительности на конкретной дистанции. Реальный запас хода ЭМ может сильно изменяться в зависимости от обстоятельств и стиля вождения, погодных условий и таких требований, связанных с обеспечением комфортной перевозки пассажира, как обогрев и кондиционирование воздуха.

Таблица 5

Сопоставление обычных транспортных средств, ГЭМ, ПГЭМ и ЭМ¹⁵

Параметр	Обычные транспортные средства	Повышение степени электрификации		
		ГЭМ	ПГЭМ	ЭМ
Питание привода	Двигатель	Смешанная тяга: обычный двигатель/ электротяга	Смешанная тяга: обычный двигатель/ электротяга	Электротяга
Размеры двигателя	Полно-размерный	Полноразмерный или меньше	Меньше или гораздо меньше	Двигатель отсутствует
Запас хода на электротяге	Отсутствует	Отсутствует или весьма небольшой	От небольшого до среднего	От среднего до большого
Подзарядка аккумулятора	Отсутствует	Самозаряжающийся	От сети/ самозаряжающийся	Только от сети

¹⁵ Документ АООС Соединенных Штатов Америки, НАБДД, "Draft Joint Technical Support Document Proposed Rulemaking for 2017-2025 Light-Duty Vehicle Greenhouse Gas Emission Standards and Corporate Average Fuel Economy Standards", глава 3; с ним можно ознакомиться на следующем вебсайте: www.epa.gov/otaq/climate/documents/420d11901.pdf.

70. Преимущества электрификации в плане охраны окружающей среды могут весьма различаться в зависимости от категории транспортных средств, размеров аккумулятора и двигателя, а также от предполагаемого режима эксплуатации, включая дальность пробега по городу и по автомагистрали. Транспортные средства на электротяге лучше всего функционируют, как правило, в условиях плотного движения, так как их двигатель не должен работать на холостом ходу (ГЭМ и ПГЭМ) и они могут медленно продвигаться вперед на небольшой скорости без запуска двигателя. Кроме того, в таких транспортных средствах восстанавливается энергия торможения, расходуемая при замедлении. Преимущества гибридных транспортных средств менее очевидны при перемещении по автомагистралям на большие расстояния, но, тем не менее, значительны по причине уменьшения размеров двигателя и определенной рекуперации энергии.

71. [Преимущества ПГЭМ определяются, как правило, с помощью коэффициента полезности (КП), который представляет собой процентную долю времени, в течение которого ПГЭМ предполагается эксплуатировать в режиме электрической тяги¹⁶ с учетом предусмотренного рабочего цикла. Уже по определению КП гибридного транспортного средства или обычного транспортного средства равен нулю, поскольку такое транспортное средство никогда не функционирует на электроэнергии от электросети, а КП электромобиля равен 1, так как ЭМ функционируют исключительно на электроэнергии от сети. Если КП ПГЭМ равен 0,4, то это означает, что транспортное средство в течение примерно 40% времени функционирует в режиме электротяги и 60% времени – в режиме ГЭМ, в результате чего совокупная экономия топлива равна средневзвешенному значению экономии топлива при этих двух режимах (это упрощенный пример). Общество автомобильных инженеров разработало метод расчета КП в рамках собственного стандарта J1711¹⁷, который был введен на основе стандартных циклов испытаний на выбросы в Соединенных Штатах Америки. Вместе с тем его разработчики учли также возможность его адаптации к другим циклам.]

¹⁶ ПГЭМ функционируют, как правило, в следующих трех возможных режимах: в режиме электрической тяги ПГЭМ функционируют исключительно на электроэнергии, накапливаемой в аккумуляторе, как и ЭМ. В гибридном режиме, который именуется также режимом поддержки заряда, ПГЭМ функционирует в качестве гибридных транспортных средств, причем уровень заряда аккумулятора не изменяется или практически не изменяется. Такой режим используется в том случае, когда запас энергии, поступившей из электросети в аккумулятор, исчерпывается. В смешанном режиме ПГЭМ используют часть энергии из накопленной в аккумуляторе электроэнергии от сети и часть энергии от установленного на транспортном средстве двигателя. Смешанный режим на ПГЭМ используется для обеспечения оптимального расхода энергии и уменьшения размеров аккумулятора.

¹⁷ http://standards.sae.org/j1711_201006.

Таблица 6
Оценка эффективности отдельных технологий транспортных средств на электротяге, проведенная АООС¹⁸

<i>Технологический пакет</i>	<i>Нижний предел</i>	<i>Верхний предел</i>
<i>Проценты</i>		
ГЭМ средней мощности (только гибридная система)	7	8
ГЭМ (только гибридная система)	8	16
ПГЭМ с запасом хода в 20 миль	40	40
ЭМ	100	100

72. В последние годы транспортные средства с электротягой постепенно внедряются на рынок, хотя этот процесс и осуществляется медленными темпами. Одним из основных препятствий для этого является стоимость аккумулятора. Как ожидается, в ближайшие несколько лет стоимость аккумулятора существенно уменьшится¹⁹, что позволит значительно повысить рентабельность этой технологии и ее доступность для потребителей.

73. Другим фактором, обуславливающим привлекательность ЭМ на рынке, является доступность подзарядки. Большинство электромобилей будут заряжаться в домах своих владельцев за ночь. Их владельцам потребуется надежный доступ к электричеству на парковке. Желателен также доступ к общественным станциям подзарядки в течение дня, однако в некоторых случаях поставщики электроэнергии едва ли будут охотно поставлять электричество для электромобилей в периоды высокой нагрузки. И наконец, необходимо рассмотреть вопрос об источнике топлива для электрической сети. Если электричество производится исключительно посредством сжигания угля на малоэффективных заводах и/или поставляется по неэффективной системе распределения, то это может привести к тому, что в экологическом отношении электромобиль станет менее безопасным для окружающей среды, чем современное высокоэффективное гибридное транспортное средство²⁰.

2.2.4 Транспортные средства, функционирующие на топливных элементах

74. Транспортные средства(электрические), работающие на топливных элементах (ТСТЭ), привлекают большое внимание и активно разрабатываются изготовителями автомобильной техники, так как в их случае обеспечивается больший запас хода, чем у обычных электромобилей, отсутствуют выбросы из выхлопной трубы и возможна быстрая дозаправка. Бортовые топливные эле-

¹⁸ Документ АООС Соединенных Штатов Америки "Draft Regulatory Impact Analysis: Proposed Rulemaking for 201702025 Light-Duty Vehicle Greenhouse Gas Emission Standards and Corporate Average Fuel Economy Standards", глава 1. С этим документом можно ознакомиться на следующем вебсайте: www.epa.gov/otaq/climate/documents/420d11004.pdf.

¹⁹ Министерство энергетики Соединенных Штатов Америки, национальная лаборатория Аргонна, "Modeling the Performance and Cost of Lithium-Ion Batteries for Electric-Drive Vehicles, ANL-11/32", сентябрь 2011 года. С этим документом можно ознакомиться на следующем вебсайте: www.cse.anl.gov/batpac/about.html.

²⁰ Министерство энергетики Соединенных Штатов Америки, национальная лаборатория Оук Ридж, "Potential Impacts of Plug-In Hybrid Electric Vehicles on Regional Power Generation", январь 2008 года, ORNL/TM-2007/150. С этим документом можно ознакомиться на следующем вебсайте: www.ornl.gov/info/ornlreview/v41_1_08/regional_phev_analysis.pdf.

менты вырабатывают электричество непосредственно за счет реакции водорода с кислородом, выделяя в качестве побочного продукта чистую воду. В других отношениях ТСТЭ является электромобилем, однако вместо подзарядки аккумулятора для его работы используется водородное топливо.

75. За последние годы был достигнут значительный прогресс в разработке топливных элементов, и изготовители автомобильной техники всего мира объявили, что серийное производство ТСТЭ начнется примерно в 2015 году. Для внедрения на массовый рынок необходимо уменьшить затраты, связанные с системой топливных элементов. Кроме того, необходимо обеспечить дальнейшее развитие производства и распределение водорода. В настоящее время уже надлежащим образом налажено производство водорода с использованием в качестве ресурсной базы природного газа, что позволяет значительно сократить выбросы парниковых газов в контексте подхода "от скважины до колес" по сравнению с существующими технологиями. Для получения максимальной выгоды от ТСТЭ необходимо создать крупномасштабное производство на основе возобновляемых источников энергии.

2.3 Развитие технологий в области транспортных средств без трансмиссии

76. Наряду с двигателями и трансмиссией достигнут также значительный прогресс в разработке других многочисленных элементов транспортных средств. Многие из разработанных технологий уже применяются в настоящее время и будут использоваться и совершенствоваться в будущем. В качестве примера уместно отметить такие две технологии, которые будут постоянно совершенствоваться, как улучшение аэродинамических характеристик и снижение веса.

77. Аэродинамические характеристики приобретают все большее значение во всех сегментах рынка и особенно важны для тех транспортных средств, которые предполагается эксплуатировать на более высоких скоростях, когда аэродинамические потери наиболее велики. Прогресс в сфере компьютерного моделирования и компьютерных испытаний новых транспортных средств позволяет изготовителям оптимизировать и корректировать аэродинамические характеристики транспортного средства более эффективно и на более ранних этапах процесса конструирования, что позволяет значительно улучшить конечный результат. Кроме того, изготовители автомобильной техники также оснащают транспортные средства такими активными аэродинамическими функциями, как активный механизм решетки радиатора и активный механизм регулирования высоты расположения кузова, которые позволяют сократить аэродинамические потери на высоких скоростях. Аэродинамической эффективности зачастую препятствует стремление к декоративной отделке конструкции. На некоторых рынках потребитель отдает предпочтение транспортным средствам, которые внешне напоминают грузовики и/или оснащены крупными колесами, что негативно отражается на аэродинамической эффективности.

78. Изготовители автомобильной техники также добились больших успехов в снижении веса транспортных средств. Современные средства компьютерного дизайна и многочисленные новые стальные и алюминиевые сплавы позволяют им создавать все более легковесные транспортные средства с сохранением при этом надлежащих ходовых характеристик и уровня безопасности. Все более значительную роль в снижении массы транспортного средства и повышении его эффективности будут играть такие материалы, как магний, пластмасса и композитные составляющие, включая углеродное волокно и т.д. Согласно общепри-

нятому правилу при 10-процентном снижении массы транспортного средства его расход топлива снижается на 6%. По мере снижения веса транспортного средства уменьшаются и становятся легче также и его другие элементы, например тормоза, колеса, двигатель и коробка передач. В исследовании, проведенном в 2010 году компанией "Лоутес энджиниринг", отмечается, что к 2017–2020 годам массу транспортного средства можно сократить на 21–38% при минимальных или средних затратах²¹. Вместе с тем в других исследованиях делается вывод о возможности несколько меньшего снижения массы²².

79. Изготовители шин постоянно добиваются прогресса в работе по снижению сопротивления шин качению, обеспечивая при этом высокий уровень долговечности, сцепления и удобства при езде. Предполагается, что эти тенденции продолжатся по мере разработки новых резиновых смесей, рисунков протектора и производственных методов.

80. С увеличением расхода электроэнергии, требующейся для удовлетворения таких потребностей в комфорте, как, например, обогрев сидений, изготовители стремятся повысить эффективность электрических систем. На автомобильных рынках появляются такие технологии, как высокоэффективные генераторы переменного тока, светодиодные материалы и высокопроизводительные двигатели и преобразователи. Эти технологии могут использоваться для снижения электрической нагрузки и уменьшения расхода топлива.

81. Предпринимаются также усилия для усовершенствования систем климат-контроля для экономии топлива и снижения выбросов. На рынок поступают новые охлаждающие вещества, которые позволят сократить выбросы ПГ в случае их утечки в окружающую среду. Усовершенствованные элементы будут содействовать ограничению утечки и общему повышению эффективности системы.

Таблица 7

Оценка эффективности отдельных технологий транспортных средств, проведенная АООС²³

<i>Технологический пакет</i>	<i>Нижний предел</i>	<i>Верхний предел</i>
	<i>Проценты</i>	
Сокращение аэродинамических потерь на 20%	4,5	4,5
Снижение сопротивления шины качению на 20%	4	4
Усовершенствованный генератор переменного тока и электрические компоненты	1	3,5
Усовершенствованные системы кондиционирования воздуха		

²¹ "Lotus Engineering, An Assessment of Mass Reduction Opportunities for a 2017–2020 Model Year Vehicle Programme", март 2010 года. С этим документом можно ознакомиться на следующем вебсайте: www.theicct.org/sites/default/files/publications/Mass_reduction_final_2010.pdf.

²² АООС Соединенных Штатов Америки, НАБДД, проект совместного технического документа "Proposed Rulemaking for 2017–2025 Light-Duty Vehicle Greenhouse Gas Emission Standards and Corporate Average Fuel Economy Standards", глава 3. С этим документом можно ознакомиться на следующем вебсайте: www.epa.gov/otaq/climate/documents/420d11901.pdf.

²³ АООС Соединенных Штатов Америки "Draft Regulatory Impact Analysis: Proposed Rulemaking for 2017–2025 Light-Duty Vehicle Greenhouse Gas Emission Standards and Corporate Average Fuel Economy Standards", глава 1. С этим документом можно ознакомиться на следующем вебсайте: www.epa.gov/otaq/climate/documents/420d11004.pdf.

2.4 Другие передовые технологии в области транспортных средств

82. С учетом транспортных потребностей разрабатываются и многие другие технологии в области транспортных средств, которые могут быть весьма привлекательны для отдельных рынков, где в избытке имеются такие особые ресурсы, как обильная солнечная энергия, необходимая для электромобилей, работающих на солнечных батареях, или особые потребности в езде. Кроме того, некоторые регионы или страны могут располагать избыточными ресурсами, которые могут использоваться для производства конкретных видов топлива. Широко известен успешный опыт Бразилии, где в избытке имеется сахарный тростник, используемый для изготовления этанола в качестве топлива для эксплуатируемых в стране автомобилей. Поскольку транспортное средство по своей сути является изобретением, способным использовать накопленную энергию для преобразования ее в процесс движения в контролируемом режиме, может быть задействовано огромное количество методов хранения и использования энергии в целях перевозки.

83. Электромобили, работающие на солнечных батареях, которые подзаряжаются во время стоянки непосредственно от энергии солнца, могут завоевать популярность на некоторых рынках, где имеется много солнечной энергии и осуществляются перевозки на небольшие расстояния. По мере разработки панелей солнечных батарей и повышения эффективности, а также снижения издержек возможности таких транспортных средств будут возрастать и этот рынок может расширяться.

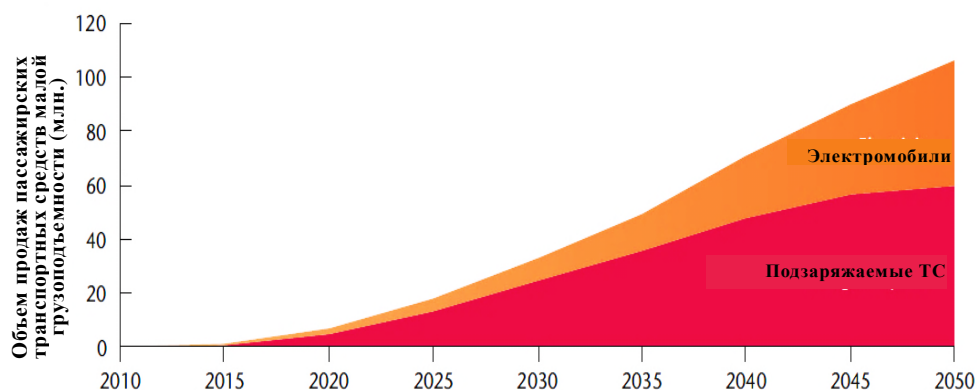
84. Автомобили, работающие на сжатом воздухе, не относятся к категории новых технологий, однако могут представлять интерес для некоторых рынков. В автомобилях, функционирующих на сжатом воздухе, бортовая энергия сохраняется в виде сжатого воздуха. По мере выпуска сжатого воздуха он расширяется в двигателе и данная энергия преобразуется в процесс движения. Такой автомобиль "дозаправляется" просто путем заполнения бака сжатым воздухом.

2.5 Управляем будущим сегодня: темпы технического развития и внедрения технологий

85. За десять лет, прошедших после первоначального обсуждения на международном уровне вопроса об экологически чистых транспортных средствах, состоявшегося в 2003 году, процесс технологических изменений весьма ускорился. Как уже отмечалось выше, ужесточение стандартов на выбросы способствовало появлению наиболее перспективных технологий, обеспечивающих повышение эффективности. В контексте одного из сценариев, по мнению Международного энергетического агентства (см. приведенную ниже таблицу), к 2050 году доля продаваемых ЭМ/ПГЭМ достигнет 50%, т.е. целевого показателя, установленного в перспективном плане для электромобилей и подзаряжаемых ТС²⁴.

²⁴ "Electric and Plug-in Hybrid Roadmap/OECD/IEA", 2010 год.

Рис. 2
Технологии в области ЭМ и ПГЭМ



Источник: МЭА, 2010 год.

86. Совершенно очевидно, что появление новых технологий на рынке в соответствии с растущим спросом на экологически более чистые транспортные средства, а также более широкое использование трехмерных компьютерных технологий в процессе разработок и моделирования позволяют ускорить темпы практического внедрения и открывают новые возможности для коммерциализации новых товаров для поставщиков деталей.

87. Сегодня в условиях глобальной конкуренции на рынке конкурентоспособность во многом определяется способностью изготовителя изменять направленность собственных производственных схем и обеспечивать бесперебойное поступление на рынок новой продукции. Потребители проявляют больший интерес к технологиям в целом, и новые технологии становятся "визитной карточкой" изготовителя автомобильной техники. Отмечается сокращение времени разработки новой продукции – с момента ее первоначального производственного испытания до ее полномасштабного появления на рынке, – так как производители быстрее выводят инновации на рынок.

88. Недавние изменения позволили сократить период инженерной разработки. Наиболее значимым изменением стало использование автоматизированного проектирования. Прогресс в области автоматизированного проектирования позволяет конструкторам работать в трехмерном пространстве; они могут видеть результаты своей работы, испытывать рабочие характеристики и при необходимости вносить соответствующие изменения. Кроме того, автоматизация инженерных разработок позволяет поставщикам комплектующих быстрее реализовывать на рынке новые концепции для автомобильной отрасли.

89. И наконец, удалось добиться значительного повышения эффективности автомобильного производства. Например, многие крупные изготовители сокращают число торговых марок и моделей, что позволяет сосредоточить инженерные и производственные ресурсы на производстве меньшего числа моделей. На глобальном уровне во всей отрасли просматривается осязаемая тенденция к переходу к одноплатформенным конструкциям, на базе которых могут изготавливаться многочисленные модели транспортных средств и использоваться, как правило, одни и те же комплектующие для производства различных моделей. Сокращение числа платформ и увеличение числа возможных моделей транспортных средств с использованием одной и той же платформы позволяют высвободить инженерные ресурсы для скорейшего внедрения новых технологий в

контексте большего числа транспортных средств и повышают темпы внедрения новых технологий.

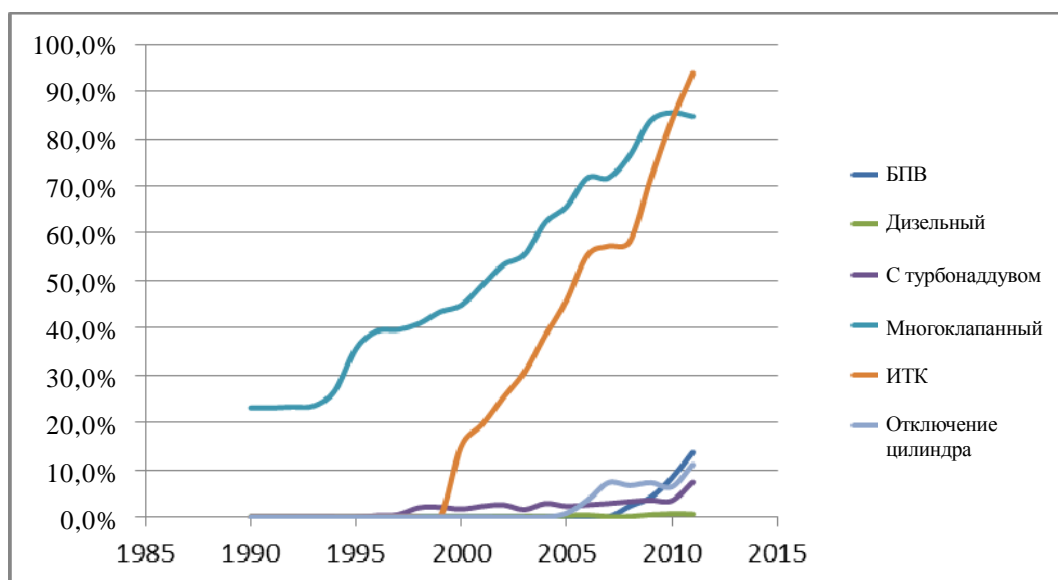
90. Три эти фактора в сочетании скорее всего и впредь будут способствовать ускорению темпов внедрения на рынок новых технологий и окажут глобальное воздействие на внедрение ЭТС.

2.5.1 Темпы внедрения новых технологий в Соединенных Штатах Америки в 1990–2011 годах

91. На приведенных ниже графиках проиллюстрированы темпы внедрения отдельных технологий на рынок в Соединенных Штатах Америки с 1990 по 2011 год. Отмечается стремительная коммерциализация таких технологий, как многоклапанные головки цилиндров, изменяющийся такт клапана и автоматические трансмиссии с шестью передачами. Такие другие технологии, как прямой впрыск бензина, также стремительно коммерциализируются, однако находятся пока на сравнительно ранней стадии внедрения.

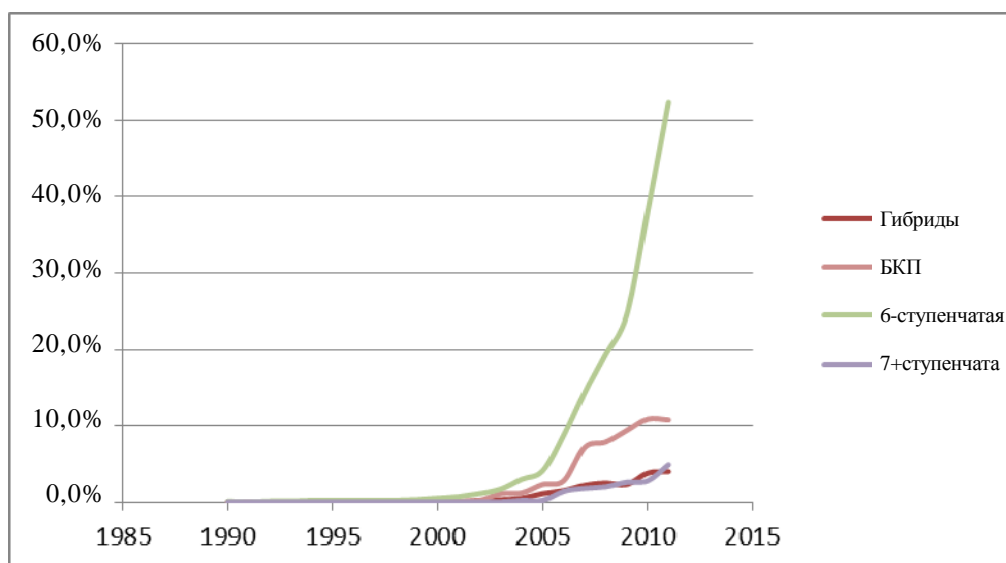
Рис. 3

Коммерциализация двигательных технологий в 1990–2011 годах²⁵



²⁵ АООС Соединенных Штатов Америки, "Light Duty Automotive Technology, Carbon Dioxide Emissions and Fuel Economy Trends: 1975 Through 2011", таблицы 13 и 14. С этим документом можно ознакомиться на следующем вебсайте: www.epa.gov/otaq/fetrends.htm.

Рис. 4
Коммерциализация технологий в области гибридных транспортных средств и трансмиссии в 1990–2011 годах²⁶



2.6 Прогресс в области топливных технологий и топливной диверсификации

92. На любом автомобильном рынке доступность и цена топлива играют определяющую роль с точки зрения приобретения тех или иных моделей транспортных средств и масштабов их использования. В Бразилии сформировался большой рынок изготавливаемого в стране этанола, и характер реализации там транспортных средств отражает выбор, сделанный в пользу этого вида топлива. В некоторых районах Европы наиболее экономичным для многих водителей стало дизельное топливо, что обуславливает широкое распространение дизельных легковых автомобилей. Хотя в Соединенных Штатах Америки основная часть парка легковых автомобилей работает на бензине, многие транспортные средства могут функционировать на биотопливе E85 и большая часть бензина, реализуемого в Соединенных Штатах Америки, содержит до 10% этанола.

93. В будущем предполагается увеличение объемов потребления биотоплива, включая спирт и биодизельное топливо. Определенную роль могут сыграть также и такие другие технологии, как преобразование угля в жидкое топливо, однако все большее внимание привлекает задача возвращения к использованию природного газа, добываемого из ранее недоступных месторождений, с использованием таких новых технологий, как гидравлический разрыв. Применение данной технологии в Соединенных Штатах Америки привело к понижению цен на газ до крайне низкого уровня, что повысило привлекательность транспортных средств, работающих на сжатом природном газе, с учетом возможностей их дозаправки, хотя состояние инфраструктуры заправочных станций и автомобильного рынка пока не соответствует достигнутому прогрессу в области по-

²⁶ АООС Соединенных Штатов Америки, "Light Duty Automotive Technology, Carbon Dioxide Emissions and Fuel Economy Trends: 1975 Through 2011", таблицы 13 и 14. С этим документом можно ознакомиться на следующем вебсайте: www.epa.gov/otaq/fetrends.htm.

ставок данного топлива. Вместе с тем важно отметить, что природный газ может использоваться в качестве одного из базовых ресурсов для синтеза ряда видов жидкого топлива, а также для производства электроэнергии для электромобилей, подзаряжающихся от сети.

94. С учетом роста цен на нефть и развития новых автомобильных технологий в будущем ожидается расширение использования таких других альтернативных видов топлива, как водород, предназначенный для транспортных средств с двигателями внутреннего сгорания, работающими на топливных элементах, и электричество.

3. Экологически чистые транспортные средства: стратегические нововведения

3.1 Научные исследования и разработки

95. Непрерывное развитие новых технологий приведет к появлению новых поколений усовершенствованных и экологически чистых транспортных средств. Научные исследования и разработки в новых областях, некоторые из которых еще даже не определены, обеспечат внедрение таких новых технологий по мере увеличения их рентабельности. Для стимулирования развития этих новых технологий необходимы достаточные капиталовложения в НИОКР со стороны как частного, так и государственного сектора.

96. В Соединенных Штатах Америки осуществляется множество программ НИОКР в области новых технологий ЭТС, которые финансируются государством. В их числе уместно отметить программы, финансируемые Министерством энергетики (МЭ) Соединенных Штатов Америки в рамках Программы разработок автомобильных технологий, охватывающей такие области, как системы гибридных транспортных средств и электромобилей, аккумулялирование энергии, инфраструктура для электромобилей, усовершенствованные двигатели внутреннего сгорания, топливные смеси и смазочно-охлаждающие жидкости, материалы и инструменты для анализа²⁷. Эти программы по НИОКР охватывают широкий спектр технологий и видов топлива – начиная с обычных двигателей, работающих на бензине, спирте и природном газе, и заканчивая гибридными транспортными средствами, электромобилями и транспортными средствами, работающими на топливных элементах. Залогом их успешной реализации служит сотрудничество государственных органов, научных кругов и отраслевых предприятий, которые на основе совместных усилий определяют перспективные технологии и разрабатывают их на предконкурентном этапе на предмет их возможного коммерческого использования.

97. Государственные учреждения Соединенных Штатов Америки также инвестируют в НИОКР в других областях, которые непосредственно влияют на экологические показатели транспортных систем. Министерство транспорта Соединенных Штатов Америки финансирует разработку интеллектуальных транс-

²⁷ Министерство энергетики Соединенных Штатов Америки; с этой информацией можно ознакомиться на следующем вебсайте: www1.eere.energy.gov/vehiclesandfuels/pdfs/vtp_fs.pdf.

портных систем (ИТС)²⁸. Исследования в области ИТС могут привести к появлению систем, повышающих эффективность дорожного движения, а также безопасность. Министерство энергетики финансирует исследования в области технологий "интеллектуальной" сети, которые позволят повысить эффективность параметров мощности электропитания страны для подзарядки таких транспортных средств, как ЭМ и ПГЭМ.

98. В Индии для борьбы с загрязнением воздуха в таких крупных городах, как Нью-Дели, Мумбай, Пуна и т.д., все дизельные автобусы общественного транспорта и трехколесные авторикши, функционирующие на двухтактных бензиновых двигателях, были заменены транспортными средствами, работающими на СПГ. В рамках этой программы к 31 марта 2000 года все автомобили и такси, выпущенные до 1990 года, были заменены новыми транспортными средствами, работающими на таких экологически чистых видах топлива, как СПГ. Правительство ввело финансовые льготы, стимулирующие замену всех автомобилей и такси, изготовленных после 1990 года, новыми транспортными средствами, работающими на СПГ. Кроме того, было принято решение о поэтапной замене автобусов с дизельными двигателями, эксплуатировавшихся в течение более восьми лет, автобусами, функционирующими на СПГ, с тем чтобы весь парк городских автобусов постепенно был переведен на СПГ как единый вид топлива²⁹.

99. Центральный Совет по борьбе с загрязнением, который является основным учреждением по атмосферному мониторингу в Индии, отметил, что после реализации программы перехода на СПГ уровень содержания в воздухе твердых частиц снизился на 24% по сравнению с уровнем 1996 года.

100. В качестве альтернативного автомобильного топлива в Индии внедряются также топливные смеси, состоящие из водорода и СПГ. В настоящее время без какого-либо изменения конструкции двигателей, работающих на СПГ, в качестве топлива может использоваться 18-процентная смесь водорода и СПГ. Первая станция заправки топливной смесью из водорода и СПГ в Индии создана в Двараке (Нью-Дели). Государственные учреждения и научные круги стремятся увеличить содержание водорода в этой смеси до показателя выше 20%.

101. Министерство государственных земель, инфраструктуры, транспорта и туризма (МГЗИТТ) Японии рассматривает меры по стимулированию разработки и популяризации ЭТС в качестве одного из важных направлений работы правительства наряду с установкой предписаний о выбросах и целей по экономии топлива. МГЗИТТ стимулирует разработку нового поколения ЭТС для замены эксплуатируемых в настоящее время большегрузных дизельных транспортных средств, изготовленных после 2002 года.

102. В этой связи Национальная лаборатория по безопасности дорожного движения и охране окружающей среды (НЛБДО) в качестве одного из основных научно-исследовательских учреждений сыграла решающую роль в запуске данного проекта, в рамках которого стимулируется разработка новых технологий для нового поколения экономичных транспортных средств с низким уровнем выбросов, включая транспортные средства, функционирующие на диметилэфире, природном газе, гибридные транспортные средства нового поколения, транспортные средства, работающие на биотопливе и суперчистых разновидностях дизельного топлива.

²⁸ Министерство транспорта Соединенных Штатов Америки. С этой информацией можно ознакомиться на следующем вебсайте: www.its.dot.gov/connected_vehicle/connected_vehicle.htm.

²⁹ Доклад "CNG programme in India: The future challenges", FACT SHEET SERIES, 2010 год, Центр науки и охраны окружающей среды, Индия.

103. Правительство Германии поддерживает НИОКР в области разработки альтернативных конструкций приводов в рамках ряда программ, в числе которых уместно отметить национальную инновационную программу по разработке водородных технологий и технологий топливных элементов, а также программу создания образцовых районов аккумуляторной электромобильности, которые осуществляются под эгидой Федерального министерства транспорта, строительства и городского развития. Кроме того, федеральное правительство финансирует четыре программы развития электромобильности. В рамках всех этих программ отраслевые предприятия, научные круги и государственные органы проводят совместную деятельность с целью дальнейшего изучения соответствующих практических проблем и показывают пример того, что следует делать в данной сфере.

104. В целях поддержки усилий по превращению Германии как в поставщика, так и в рынок электромобилей к 2020 году, федеральное правительство сформировало Национальный форум в электромобильности (НФЭ)³⁰. Представители отраслевых предприятий, научных кругов, государственных органов, профсоюзов и гражданского общества решили использовать в рамках НФЭ систематический подход, нацеленный на требования рынка и являющийся нейтральным в технологическом отношении. Участники форума считают, что залогом успешного развития электромобильности в Германии служит межсекторальное сотрудничество всех заинтересованных сторон. Семь рабочих групп НФЭ разработали планы действий в области НИОКР, охватывающие ключевые аспекты следующих тематических направлений: аккумуляторы, технологии привода, снижение веса, информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) и инфраструктура, утилизация и компоновка транспортных средств. Эксперты представят также планы действий в области международной стандартизации и профессионального обучения/обмена опытом. На основе рекомендаций НФЭ правительство опубликовало перечень таких национальных мер развития электромобильности, как корректировка законодательной основы в соответствии с потребностями в электромобильности.

105. В контексте цели по обеспечению эксплуатации 1 млн. электромобилей на немецких дорогах к 2020 году НФЭ подготовил совместный прогноз в отношении увеличения численности электромобилей и создания для этого необходимой инфраструктуры. Конкретные рекомендации позволят создать основу для принятия эффективного набора мер по строительству инфраструктуры и коммерциализации электромобилей, к числу которых относятся более эффективное задействование возобновляемых источников энергии в рамках энергетической системы Германии и создание для этого надлежащей инфраструктуры.

106. Правительство Канады реализует долгосрочные непрерывные федеральные программы исследований, направленные на стимулирование энергетически более эффективных перевозок, включая разработки в области подзаряжаемых электромобилей и гибридных электромобилей. Канада поддерживает НИОКР в сфере передовых автомобильных технологий, в том числе в контексте программы электромобильности, сосредоточенной на аспектах внедрения электромобилей на канадский рынок. К числу основных проектов относятся системы аккумулирования энергии; протоколы измерений и испытания на энергоэффек-

³⁰ ВМУ (на немецком языке). С надлежащей информацией можно ознакомиться на следующем вебсайте: http://www.bmu.de/verkehr/elektromobilitaet/nationale_plattform_elektromobilitaet/doc/45970.php/; www.bmvbs.de/SharedDocs/EN/Pressemitteilung/2012/126-ramsauer-national-platform-electric-mobility.html?linkToOverview=js.

тивность и выбросы; снижение веса комплектующих для систем электротяги; современное моделирование силовой тяги и воздействие холодной погоды.

107. Кроме того, в рамках канадской правительственной программы "Экотехнология транспортных средств" (eTV) проводятся комплексные исследования по вопросам безопасности, воздействия на окружающую среду и эффективности целого ряда новых и разрабатываемых передовых технологий, предназначенных для легковых автомобилей и большегрузных транспортных средств, с тем чтобы Канада могла подготовиться к таким нововведениям и канадцы могли воспользоваться преимуществами этих нововведений. Информация о достигнутых результатах помогает разрабатывать предписания по охране окружающей среды и безопасности для обеспечения безопасного и своевременного внедрения этих технологий в Канаде.

3.2 Создание стимулов для разработки и эксплуатации ЭТС

108. Развитие и внедрение на рынке технологий в области ЭТС могут осуществляться быстрее при использовании стимулов для их разработки и приобретения. Такие стимулы могут обеспечиваться в различных видах, могут быть весьма продуктивными и могут быть нацелены на разработчиков технологий, поставщиков, изготовителей, сбытовые организации, потребителей, операторов парка транспортных средств и даже на поставщиков топлива. Что касается субъектов предпринимательской деятельности, – таких как поставщики технологий, изготовители автомобильной техники и поставщики топлива то стимулирование выражается обычно в обеспечении в конечном счете материальной выгоды. Что касается потребителей, то эти стимулы могут быть направлены на экономию денежных средств или времени отдельных лиц. Что касается операторов парка транспортных средств, то такие стимулы могут выражаться в предоставлении материальной выгоды таким операторам, как бюро проката автомобилей, и/или средства соблюдения требований о качестве воздуха в случае таких подразделений, как коммунальные предприятия и местные органы власти.

109. Материальные стимулы могут принимать такие разнообразные формы, как налоговые вычеты и льготы, государственное финансирование НИОКР и производственные инвестиции, а также прямые субсидии подразделениям, участвующим в обеспечении всей производственно-сбытовой цепочки, начиная от изготовления и заканчивая сбытом, потреблением и утилизацией выведенных из эксплуатации транспортных средств. Одним из видов материального стимулирования служат также кредиты в форме нереализованных выбросов на приобретение транспортных средств, в конструкции которых нашли отражение самые последние технологии, в соответствии с предписаниями о выбросах, поскольку они позволяют изготовителям продавать наряду с усовершенствованными транспортными средствами обычные транспортные средства, реализация которых позволяет получить большую выгоду. Это содействует непрерывным капиталовложениям в новейшие технологии.

110. Нематериальные стимулы могут применяться также к любым субъектам, однако основным нематериальным стимулом в отношении потребителей служит экономия времени. Специально закрепленные парковочные места, доступ к полосам движения, зарезервированным для транспортных средств с большим числом пассажиров, а также доступ к центральной части города – это те три области, в которых потребители могут существенно сэкономить время в процессе повседневных поездок на ЭТС. Систематизированные и/или стандартизи-

рованные строительные нормы и правила могут облегчить усилия потребителей по установке устройств подзарядки в их гаражах. Материальные стимулы, направленные непосредственно на потребителей, могут предусматривать налоговые льготы и скидки при приобретении ЭТС, а также снижение тарифов на регистрацию и страхование ЭТС.

111. В Соединенных Штатах Америки меры по стимулированию внедрения ЭТС принимаются на различных уровнях – как на национальном, так и на местном. С 2012 года изготовители, реализующие транспортные средства, оснащенные такими передовыми технологиями, как ЭМ, ПГЭМ и ТСТЭ, могут получать кредиты за транспортные средства таким образом, что каждое транспортное средство учитывается с повышательным коэффициентом при определении соответствия изготовителя установленным требованиям. Кроме того, изготовители гибкотопливных транспортных средств, способных функционировать на любой смеси бензина и этанола вплоть до 85-процентного содержания этанола, в настоящее время получают кредиты в рамках Программы среднего корпоративного показателя экономии топлива (CAFE).

112. Потребители их Соединенных Штатов Америки могут также получать налоговые льготы при покупке некоторых транспортных средств и видов оборудования для подзарядки, при разработке которых использованы передовые технологии. Эти льготы введены как на федеральном уровне, так и на уровне некоторых штатов. В определенных районах потребители могут также пользоваться специальным правом доступа к полосам для ТС с большим числом пассажиров и парковочными местами, которые специально отведены для транспортных средств, подзаряжаемых от сети, с возможностью использования бесплатной электроэнергии. И наконец, как отмечалось выше, в Соединенных Штатах Америки осуществляется комплексная программа финансирования НИОКР, предусматривающая стимулы для поставщиков технологий и изготовителей транспортных средств.

113. Правовая основа для специального субсидирования зависит от региональных или национальных планов действий. Программа стимулирования, реализуемая в Швеции, зависит от ряда параметров эффективности транспортного средства. В период с 1 апреля 2007 года по 31 декабря 2009 года физические лица, регистрирующие новый "экомобиль", который соответствует определенным требованиям об экологичности, получают в Швеции субсидию в размере 10 000 шведских крон (около 1 100 евро). На эти цели правительство Швеции выделило 250 млн. шведских крон. Экомобили определяются как:

- a) транспортные средства, работающие на альтернативных видах топлива (например, на этаноле):
 - потребление энергии меньше, чем
 - 9,2 л/100 км,
 - 9,7 м³ СПГ/100 км,
 - 37 кВт электроэнергии/100 км;
- b) транспортные средства, работающие на традиционных видах топлива (в том числе гибридные):
 - выбросы CO₂ меньше, чем
 - 120 г/км
 - и, кроме того, в случае транспортных средств, работающих на дизельных двигателях: ТЧ < 5 мг/км.

114. Изготовители автомобильной техники Японии предприняли комплексные усилия, с тем чтобы в соответствии с потребительским спросом обеспечить соблюдение целевых показателей расхода топлива 2010 года. Кроме того, центральные органы власти ввели налоговые льготы на приобретение транспортных средств с низким уровнем выбросов и расхода топлива, которые были обозначены в качестве таковых в рамках системы сертификации показателей экологичности транспортного средства. В Японии была введена схема экологического налогообложения, в соответствии с которой налоги на автомобили с низким уровнем выбросов и расходом топлива были снижены. Кроме того, в соответствии с поставленными Японией задачами по достижению лидерства в этой области основное внимание уделяется энергетическим аспектам, связанным с такими мерами, как маркировка, налоговые льготы и дополнительные меры³¹.

115. Правительство Индии в рамках своих усилий по стимулированию и популяризации новых экологически чистых технологий с целью снижения загрязнения от транспортных средств и надлежащего улучшения качества городского воздуха приняло решение о выделении государственной субсидии в размере до 75 000 индийских рупий за каждый электромобиль "REVA". Пользователями этой субсидии стали государственные учреждения, включая правительственные организации и департаменты, предприятия государственного сектора, учебные заведения, больницы, подразделения, занимающиеся развитием туризма и популяризацией археологических памятников³². В соответствии с национальным проектом разработки гибридных транспортных средств в контексте партнерства государственного и частного секторов правительство также предприняло усилия по созданию гибридных транспортных средств с привлечением к этой деятельности ведущих изготовителей автомобильной техники³³.

116. Помимо финансирования программ НИОКР, правительство Германии опубликовало перечень мер по стимулированию электромобильности, включая налоговые льготы для транспортных средств с нулевым уровнем выбросов, а также такие стратегические меры, как использование специальных полос движения или парковочных мест для транспортных средств с нулевым уровнем выбросов.

117. Важно отметить, что эти меры носят технологически нейтральный характер и что в данной связи следует рассматривать все транспортные средства с электроотягой.

3.3 Информирование потребителя и маркировка

118. В ходе дискуссии и обмена информацией в рамках как конференций по ЭТС, так и неофициальной группы по ЭТС при WP.29 было признано, что одним из важных факторов достижения успеха ЭТС на рынке является уровень информированности потребителя. Представленная информация, включая маркировку или руководство для потребителей, разрабатываемые потребителями группами, изготовителями транспортных средств, неправительственными организациями и государственными органами, позволит потребителям оцени-

³¹ Неофициальный документ GRPE-58-02: "Справочный документ, касающийся заявления о практической осуществимости для разработки методики оценки экологически чистых транспортных средств (ЭТС) – 2009".

³² Новости ET Bureau, июнь 2012 года.

³³ Доклад "STATUS OF THE VEHICULAR POLLUTION CONTROL PROGRAMME IN INDIA" (март 2010 года), PROBES/136 /2010, Центральный совет по борьбе с загрязнением, Индия.

вать различные аспекты эффективности и особенности транспортных средств и определять положительные факторы с точки зрения охраны окружающей среды. Кроме того, если такая информация будет представлена верно, она может использоваться для сопоставления и демонстрации соответствия различных транспортных средств установленным требованиям и служить для потребителя полезным средством, обуславливающим его решение при приобретении транспортного средства. В ходе обсуждения выяснилось, что информирование потребителя позволит ему как покупателю получать весьма важные сведения о транспортном средстве и может повысить в его глазах значение фактора воздействия на окружающую среду при выборе той или иной модели.

119. Несмотря на рост осведомленности населения о характере воздействия автомобиля на окружающую среду, вопросы охраны окружающей среды при принятии решения о покупке транспортного средства, как правило, отходят на второй план. Потребительская информация о сравнительной экологичности транспортных средств может повлиять на осознание ценности ЭТС и стимулировать заинтересованность в них, способствуя тем самым изменению общественного мнения, а также снабдить потребителя необходимыми средствами, позволяющими ему сделать осознанный выбор.

120. Процесс приобретения транспортного средства является сложным и многоступенчатым, и сообщения, передаваемые вне рамок маркировки, могут быть еще более полезными для получения потребителями необходимой им информации об энергопотреблении, затратах, парниковых газах и выбросах других вредных веществ. Поскольку сейчас многие потребители стараются – до посещения автомобильного салона и получения технической документации – ознакомиться на вебсайтах с информацией, позволяющей сопоставлять экологические характеристики транспортных средств, эти возможности могут оказаться весьма полезными для стимулирования выбора ЭТС. Кампании информирования населения могут повысить в глазах общественности значимость экологических характеристик и ее осведомленность о новых технологиях в области транспортных средств, которые – при отсутствии таких мер – могли бы служить сдерживающим фактором при покупке.

121. Для эффективного использования потребительской информации она должна быть четкой и простой, а также должна быть важной для потребителя и должна иметь мотивационную направленность. Например, фактор экономии денежных средств в большей степени мотивирует большинство покупателей, чем фактор экономии на расходах. Для стимулирования изменения поведения общества маркировка должна бросаться в глаза и привлекать внимание. Не следует приводить на маркировке подробную информацию, так как большинство потребителей уделяют ей весьма незначительное внимание и у них остается о ней лишь смутное представление. Целесообразнее добиваться того, чтобы маркировка пробуждала интерес к экологическим характеристикам транспортного средства, мгновенно создавала у потребителя четкое представление об относительной экологичности данного транспортного средства и указывала надлежащий вебсайт, на котором он мог бы получить дополнительную информацию. Данное сочетание подходов формирует механизм, стимулирующий потребителей к выбору экологически более чистого транспортного средства, и повышает общественную ценность ЭТС.

3.3.1 Соединенные Штаты Америки: маркировка транспортных средств

122. В Соединенных Штатах Америки на новые транспортные средства в течение 35 лет наносилась маркировка с данными о примерной экономии топлива и о прогнозируемых годовых затратах на заправку топливом. Недавно эта мар-

кировка была модернизирована для оказания содействия потребителю в выборе ЭТС на основе сопоставления рейтингов в плане экономии топлива, а также выброса парниковых газов и загрязнителей воздуха, виновных в образовании смога. В новой маркировке учтена также вероятность появления на рынке значительно более разнообразных технологий в ближайшем будущем и содержатся данные об особенностях энергопотребления, запаса хода и времени подзарядки.

123. Для многих потребителей соображения экологичности имеют меньшее значение, чем материальная выгода. Поэтому на маркировке приведены также оценочные данные о том, насколько большими (или меньшими) будут затраты на топливо в течение ближайших пяти лет по сравнению со среднестатистическим новым транспортным средством, и о примерных годовых затратах на заправку топливом. Это позволит потребителю без труда осознать степень экономии на топливо с учетом стоимости транспортного средства и может стимулировать покупку более эффективного транспортного средства, даже если его цена и выше. Данные, содержащиеся в маркировке, представляют собой информацию первого уровня; более подробная информация и результаты непосредственных сопоставлений приведены на следующем вебсайте: www.fueleconomy.gov.

3.3.2 "Зеленая книга" Американского совета по развитию энергоэффективной экономики (АСЕЕЕ)

124. В этой "зеленой книге" представлена методика оценки транспортных средств 2011 модельного года, которая основывается на:

- a) использовании сертификационных значений выбросов для оценки транспортных средств;
- b) использовании результатов анализа цикла эксплуатации;
- c) режиме эксплуатации, рекомендованном для подзаряжаемых электромобилей.

125. Кроме того, при разработке критериев оценки приняты во внимание факторы выбросов в увязке с производством электроэнергии. Вместе с тем эти факторы рассматриваются только в связи с производством и потреблением электроэнергии в Соединенных Штатах Америки.

3.3.3 Руководство Австралии по экологически чистым транспортным средствам

126. В Австралии в целях информирования потребителя об эффективности транспортных средств также было разработано руководство по экологически чистым транспортным средствам для увеличения доли ЭТС на рынке. Был создан вебсайт, на котором доступна база данных с функцией поиска, включая единственный источник конкретных экологических данных о всех моделях транспортных средств малой грузоподъемности в Австралии, и с охватом новых транспортных средств, поступивших на рынок с середины 2004 года. В "зеленой книге" охарактеризованы следующие проблемы эффективности транспортных средств, требующие решения:

- a) обычные выбросы, загрязняющие воздух;
- b) выбросы парниковых газов; и
- c) расход топлива.

127. Таким образом, в соответствии с критериями данной оценки транспортные средства подразделяются на три категории и оцениваются по уровню выбросов CO₂ и расходу топлива. Более тщательный учет изложенных параметров позволит разработать более эффективные критерии оценки ЭТС.

3.4 Прочие соображения

3.4.1 Бесшумные автомобили и безопасность пешеходов

128. Внедрение автотранспортных средств, которые полностью или частично функционируют на альтернативных технологиях тяги (например, на электротяге), может значительно уменьшить как загрязнение воздуха, так и шумовое загрязнение. Вместе с тем эти весьма позитивные экологические преимущества, достигнутые на сегодняшний день благодаря электрическим транспортным средствам, привели к непреднамеренным последствиям, устранив источник звукового сигнала, который требовался различным группам пешеходов (в частности, например, незрячим или лицам с плохим зрением) для предупреждения о приближении, присутствии и/или трогании автотранспортных средств.

129. Всемирный форум WP.29 ЕЭК ООН установил, что автотранспортные средства, которые приводятся полностью или частично в движение за счет электрической тяги, представляют опасность для пешеходов. Всемирный форум поручил Рабочей группе по вопросам шума (GRB) оценить и определить шаги, которые мог бы предпринять WP.29 для уменьшения потенциальных рисков для пешеходов за счет использования акустических средств, отметив при этом, что могут также быть приемлемы и другие способы коммуникации.

130. В рамках GRB была создана неофициальная группа по бесшумным автотранспортным средствам (БАТС) для проведения мероприятий, которые были сочтены крайне важными для определения эффективности технологий звуковой и акустической сигнализации для "бесшумных транспортных средств" и потенциальной потребности в их глобальной гармонизации. Первое совещание этой неофициальной группы состоялось 15 февраля 2010 года.

131. Данный план предусматривал определение, обзор и оценку статуса различных исследований, проводившихся правительствами, университетами и неправительственными организациями в контексте технологий звуковой сигнализации для бесшумных транспортных средств, и соответствующие установленные временные рамки этой работы. После этого была проведена работа по определению – на основе обследований и экспериментальных исследований с привлечением незрячих и лиц с плохим зрением – тех человеческих факторов, которые, как считается, необходимы для принятия решения в условиях дорожного движения. На основе этой информации неофициальная группа по БАТС распространила доклад о способах преобразования потребностей, обусловленных человеческим фактором, в технические эксплуатационные характеристики автотранспортных средств, включая данные о движении транспортных средств различных типов и об их местонахождении, в которых нуждаются незрячие, лица с плохим зрением и другие люди для безопасного перехода через дорогу, их перемещения и ориентации в условиях дорожного движения.

132. Недавно группа по БАТС приступила ко второму этапу работы по подготовке глобальных технических правил ООН (ГТП) на основе информации, полученной на первом этапе, а также текущих данных и поступивших сведений. Группа по БАТС будет:

а) и впредь определять, изучать и оценивать статус разных исследований, проводящихся различными правительствами, университетами и неправительственными организациями в области технологий звуковых предупреждений и сигнализации для бесшумных транспортных средств;

b) приглашать к сотрудничеству экспертов по вопросам безопасности из других рабочих групп, относящихся к ведению WP.29, проводить с ними консультации и изучать полученные материалы;

c) определять потенциальные звуковые характеристики и механизмы, с помощью которых человек воспринимает нужную информацию о поведении транспортных средств;

d) разрабатывать согласованные процедуры испытаний для оценки соответствия потенциальных звуковых характеристик и механизмов;

e) определять издержки и преимущества, связанные с введением ГТП по БАТС, в том числе возможное негативное воздействие на население в целом или существующие стандарты и правила в отношении шума, издаваемого транспортными средствами; уместно отметить, что данный анализ не предусматривает оценку ситуации в конкретных странах или регионах, а направлен на разработку общих соображений, которые каждой Договаривающейся стороне (WP.29) следует учитывать при осуществлении потенциальных ГТП.

133. В этой связи предпринимаются конкретные усилия, с тем чтобы представить ГТП на рассмотрение WP.29 в ноябре 2014 года.

3.4.2 Всемирная согласованная процедура испытания транспортных средств малой грузоподъемности (ВПИМ)

134. В июне 2007 года WP.29 было представлено предложение о разработке ГТП, касающихся выбросов из транспортных средств малой грузоподъемности, включая единый цикл испытаний, отражающий фактические условия вождения в реальной ситуации, а также соображения о возможностях БД-систем в плане обнаружения и о выбросах вне цикла испытаний.

135. Хотя правила, регулирующие выбросы отработавших газов из транспортных средств малой грузоподъемности, действуют в течение уже многих лет, циклы испытаний и методы измерения уровня выбросов в разных странах мира весьма различаются. По мнению WP.29, целесообразно, чтобы максимальное число стран использовали одни и те же технические правила для верного определения воздействия транспортных средств малой грузоподъемности на окружающую среду с учетом их выбросов и эффективности энергопотребления. Решение о переходе к глобальным техническим правилам в рамках WP.29 явилось важным шагом, предпринятым после того, как аналогичная деятельность была проведена в связи с другими колесными транспортными средствами.

136. Были успешно введены ГТП № 2 (всемирный цикл испытаний мотоциклов) и ГТП № 4 (всемирный цикл испытаний большегрузных транспортных средств), и было сочтено целесообразным разработать общий набор процедур проведения испытаний для транспортных средств малой грузоподъемности. Транспортные средства малой грузоподъемности все чаще изготавливаются для реализации на глобальном рынке. Дискуссия в рамках WP.29 показала, что изготовителям в экономическом отношении невыгодно разрабатывать существенно различающиеся модели для обеспечения соответствия разным правилам и методам измерения уровня выбросов, которые в принципе нацелены на достижение одной и той же цели. Для того чтобы изготовители могли эффективнее и оперативнее разрабатывать новые экологически чистые модели, целесообразно разработать ГТП с учетом глобального характера продукции, потребности в устойчивых методах испытаний, обеспечивающих общую платформу для сопоставления возможностей снижения уровня выбросов, а также снижения затрат на

проведение испытаний. Такая экономия будет полезной не только для изготовителей, но и для потребителей.

137. Считается, что ГТП по ВПИМ будут способствовать повышению качества воздуха и более точному информированию потребителей при общем существенном росте популярности транспортных средств с низким уровнем выбросов.

3.4.3 Инфраструктура и расход энергии

138. Наряду с развитием новых технологий и новых видов топлива, появляющихся на рынке, необходимо создать надежные и рентабельные средства заправки автомобилей. Любой вид топлива – будь то жидкое, газообразное топливо или электричество – требует соответствующей инфраструктуры. Жидкое топливо необходимо перевозить и распределять, и по мере появления таких новых видов топлива, как спирт, инфраструктура должна соответствующим образом адаптироваться. Спирты являются гидрофильными соединениями, т.е. они впитывают воду и могут вызывать коррозию некоторых материалов, которые полностью совместимы с бензином и/или дизельным топливом. Важно также исключить возможность заправки неверным видом топлива при наличии его разнообразных видов. Одним из способов, позволяющих добиться этого, служит использование наконечников различного размера на заправочных колонках, хотя это и не позволяет полностью исключить все возможные сценарии неверной заправки. Сжиженный природный газ (СПГ) требует охлаждения и применения специализированного оборудования для заправки и скорее всего будет использоваться на крупных грузовиках.

139. Такие газообразные виды топлива, как СПГ и водород, должны транспортироваться либо по газопроводу высокого давления, либо в емкостях высокого давления на грузовике или поезде. В пункте распределения, как правило, требуется обеспечить дополнительное сжатие для создания приемлемого запаса хода для транспортного средства, так как запас его хода напрямую зависит от давления при хранении топлива. Некоторые концепции заправки предполагают использование емкостей высокого давления в виде прицепов, которые доставляются на грузовике непосредственно на заправочную станцию, где топливо заправляется непосредственно в транспортные средства с помощью измерительного устройства. После опорожнения одного прицепа он заменяется другим полным прицепом, а пустой прицеп возвращается на базу централизованного хранения топлива для повторной заправки.

140. Электроэнергия для ЭМ и ПГЭМ весьма доступна для владельцев и операторов транспортных средств, однако процесс зарядки аккумуляторных батарей занимает гораздо больше времени, чем заправка жидким или газообразным топливом. Большинство владельцев ЭМ и ПГЭМ скорее всего будут осуществлять основную зарядку в ночное время, когда они находятся дома, поэтому основные проблемы инфраструктуры связаны с возможностью обеспечить достаточную для зарядки транспортных средств мощность сети в ночное или непиковое время и с возможностями местной передаточно-распределительной системы надежно подавать достаточное количество электроэнергии в жилые дома и на устройства зарядки. Предполагается также, что значительная часть времени зарядки будет приходиться на рабочие часы, когда транспортные средства находятся на стоянках предприятий и других мест работы. Подобная массовая зарядка в пиковые часы может создавать проблемы с точки зрения общего электроснабжения, если потребность в зарядке транспортных средств будет значительной в послеобеденный период, являющийся обычно пиковым в плане спроса на электроэнергию. На этот случай следует предусмотреть соответствующие

правила, исключаящие вероятность дестабилизации сети из-за излишнего спроса, обусловленного потребностью в зарядке транспортных средств.

141. Транспортные средства, подзаряжаемые от сети, могут заряжаться оперативно (в течение не более 30 минут) при помощи систем оперативной зарядки ПТ. Для таких систем требуются весьма высокие уровни мощности. При использовании станций такого типа наиболее остро будут стоять проблемы пикового потребления электроэнергии.

142. В Соединенных Штатах Америки основную долю топлива на заправокных станциях составляют жидкие его виды. В этой стране используются значительные объемы этанола, который зачастую смешивается с бензином и иногда с биотопливом E85. Хотя в Соединенных Штатах Америки в избытке имеется природный газ и в настоящее время цены на него весьма низкие, заправокная инфраструктура СПГ довольно ограничена. Вместе с тем с появлением на рынке транспортных средств, способных работать на СПГ, эта ситуация может измениться с учетом заинтересованности в недорогостоящем топливе.

143. Считается, что потенциальные возможности производства электроэнергии в Соединенных Штатах Америки достаточны даже для крупного парка ЭМ и ПГЭМ, подзаряжаемых в ночное время³⁴. Для подзарядки в вечерний период, включающий несколько пиковых часов, могут потребоваться дополнительные мощности³⁵. Возможны отдельные проблемы, особенно в тех районах, где при одновременной зарядке большого числа ЭМ в ночное время может происходить недостаточное охлаждение трансформаторов, устанавливаемых на ЛЭП, после целого дня работы. Соединенные Штаты Америки активно изучают роль, которую может сыграть "интеллектуальная" электросеть в решении проблемы зарядки в дневное и пиковое время, а также удовлетворения спроса.

4. Выводы

144. Международной конференции по ЭТС отводится важная роль в обмене информацией о различных аспектах государственной политики, которая проводится или разрабатывается в разных странах или регионах и направлена на стимулирование разработки и внедрения транспортных средств нового поколения с учетом спроса общества на мобильность. Результаты этих дискуссий могут в конечном счете послужить основой для разработки перечня оптимальной практики в секторе автомобилестроения для обеспечения устойчивого удовлетворения потребностей общества в области мобильности.

145. С начала 2003 года работа конференций по ЭТС тесно связана с деятельностью WP.29. В то время как WP.29 и его вспомогательные органы уделяют основное внимание техническим вопросам и разработке правил, касающихся транспортных средств, конференции по ЭТС предоставляют возможность для обмена мнениями и опытом между директивными органами, законодателями, отраслевыми компаниями, учеными и группами потребителей и для обсужде-

³⁴ Министерство энергетики Соединенных Штатов Америки, национальная лаборатория Пасифик нортвест, "Impacts Assessment of Plug-In Hybrid Vehicles on Electric Utilities and Regional United States of America Power Grids Part 1: Technical Analysis", май 2007 года. С этим документом можно ознакомиться на следующем вебсайте: www.ferc.gov/about/com-mem/wellinghoff/5-24-07-technical-analy-wellinghoff.pdf.

³⁵ Министерство энергетики Соединенных Штатов Америки, национальная лаборатория Окридж, "Potential Impacts of Plug-In Hybrid Electric Vehicles on Regional Power Generation", январь 2008 года, ORNL/TM-2007/150.

ния аспектов, обуславливающих перспективы и сферы, выходящие за рамки чисто технологических вопросов.

146. Одной из основных задач, возложенных на неофициальную группу по ЭТС, является подробное изучение возможных путей определения ЭТС для разработки единой классификации различных концепций и технологических стратегий ЭТС на глобальном уровне. Вместе с тем после подробного рассмотрения различных вариантов пришлось признать, что создать такую единую классификацию на данном этапе не представляется возможным и что она даже нежелательна, с учетом наличия различных параметров и приоритетов в разных регионах или странах.

147. Воздействие автотранспортного средства на окружающую среду определяется множеством факторов. В зависимости от регионов или стран место каждого из этих факторов в списке приоритетов может изменяться, как могут различаться и технологии, необходимые для решения этих проблем. Как указывается в настоящем докладе, хотя эксплуатация электромобилей (ЭМ) и связана с очевидными экологическими преимуществами, на данном этапе пока не найдены ответы на вопрос о процессе производства электроэнергии, и на сегодняшний день, по-видимому, невозможно разработать общую систему классификации, применимую ко всем регионам/странам/вариантам реализации.

148. Как отмечается также в настоящем докладе, одна из ключевых проблем, требующих решения, заключается в информировании потребителя, которое необходимо для принятия им верного решения при покупке транспортного средства. Такая информация должна быть максимально четкой и лаконичной. С учетом необходимости принятия во внимание большого числа параметров крайне важно не допустить создания путаницы у потребителя из-за наличия большого объема различающейся, а иногда даже и противоречивой информации.

149. В ходе своей работы неофициальная группа произвела надлежащий обзор различных технологий, которые уже разработаны или находятся в стадии разработки и нацелены на дальнейшее смягчение негативного воздействия автотранспортных средств на окружающую среду. Следует признать, что правительства – путем постановки необходимых целей – и транспортный сектор – на основе непрерывных капиталовложений в НИОКР – за последние годы смогли серьезно уменьшить негативное воздействие автотранспорта на окружающую среду, причем можно ожидать дальнейших непрерывных изменений к лучшему по мере поступления на рынок все большего числа новых технологий. Таким образом, концепция ЭТС представляет подвижную цель и можно считать, что каждое новое поколение транспортных средств экологичнее предыдущего.

150. С другой стороны, такие новые технологии зачастую являются весьма дорогостоящими, особенно на начальных этапах. Это в свою очередь может воспрепятствовать их массовому внедрению, ведь потребителям нужна не только привлекательная продукция, удовлетворяющая их индивидуальные или коллективные потребности, но и такие новые технологии, которые были бы им доступны в финансовом отношении. Как показывает практика, внедрение новых технологий требует времени для достижения "критической массы", которая в свою очередь позволяет снижать издержки и обеспечивать более стремительное проникновение на рынок. Таким образом, рынок новых концепций сравним с огромным колесом: вначале требуются довольно большие усилия, чтобы заставить колесо катиться, но после того, как оно набирает определенную скорость, колесо катится (практически) самостоятельно. Представляется, что в настоящее время рынок ЭТС уже пришел в движение и конечный пункт назначения еще предстоит определить.