

УДК 629.113/115

«ЧИСТЫЕ» АВТОМОБИЛИ: НАПРАВЛЕНИЯ РЕАЛИЗАЦИИ И ДОСТИГАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

С.В. Бахмутов, д.т.н., профессор / К.Е. Карпухин, к.т.н.
ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ»

Придет глобальное потепление, повышаются цены на топливо, города просто задыхаются от выбросов вредных веществ в отработавших газах, да и вообще как-то жарковато становится на планете. Однако разные страны предпочитают свои «рецепты» решения данных проблем. Действительно, мировой автомобильный парк уже вплотную приближается к заветной, а может быть, пугающей отметке — 1 миллиард легковых автомобилей, и все это неблагоприятно сказывается на окружающем нас мире.

Современные автомобили обладают достаточно высокими показателями топливной экономичности и низким уровнем выбросов вредных веществ в атмосферу. Однако в полной мере эти качества проявляются только при равномерном движении, пусть и в относительно широком диапазоне скоростей и нагрузок. Условия для длительного движения с постоянной скоростью имеются, пожалуй, только на загородных дорогах или на автомагистралях.

При движении в городе, которое характеризуется постоянным чередованием фаз разгона, замедления, непродолжительностью равномерного движения, и стоянки с работающим на холостом ходу двигателем (на светофоре или в заторах), движение с невысокими скоростями — экономические и экологические показатели существенно ухудшаются по следующим причинам:

- кинетическая энергия, накопленная при разгоне автомобиля, теряется при его замедлении в тормозах, которые рассеивают энергию в тепло;
- двигатель, работает в основном на режимах частичных нагрузок со значительно повышенными относительно минимально возможных удельными расходами топлива;
- вынужденный расход топлива при работе двигателя на холостом ходу во время остановок и стоянок.

Цены же на нефтяное топливо в России сильно завышены и не соответствуют среднестатистическому прожиточному минимуму в стране. По словам главы нефтепромышленников России Геннадия Шмаля «Справедливой ценой на бензин АИ-95, исходя из затрат на его произ-

водство, должно быть максимум 17-18 рублей за литр», однако цены на некоторые виды топлива у нас даже превышают стоимость аналогичных продуктов в США. Действительно, пока такое положение цен на бензин сохраняется, ничего другого не остается, как только научиться бензин этот экономить. Притом, что наша страна обеспечивает «черным золотом» треть мира.

Улучшить топливно-экономические и экологические свойства автомобиля можно достаточно следующими способами:

- в Бразилии, к примеру, осваивают использование биотоплива, либо его смесь с бензином;
- в Европе больше тяготеют к экономичным дизелям;
- в США усиленно разрабатывают гибриды и электромобили;
- в Японии делают гибриды;
- в Китае — производство автомобилей различной модификации в небольшом количестве.

Если раньше мощный автомобиль привлекал покупателя только великолепными показателями бензинового двигателя, то теперь и до суперкаров добрались гибридные силовые установки. К примеру, корейская фирма «Хендэ» вообще сделала гибрид в полном смысле этого слова, «голубая энергия» — супергибрид с ДВС, электромотором, который питается от литий — ионно-полимерных аккумуляторов, прозрачная крыша — новый вид солнечных батарей и в довершение генератор, преобразующий тепло выхлопных газов в электроэнергию. Заявленный расход топлива 2,2 л/100 км и запас хода 1000 км на одной заправке. Гибридный прототип

Порше был показан на Женевском автосалоне 2010 года рядом с гибридным ФЕРРАРИ. Свои версии гибридных автомобилей есть почти у всех западных автостроительных компаний.

Однако, как показывает практика, гибриды не панацея от всех бед, не секрет, что гибридные автомобили эффективны только в городе, за его пределами на скоростных трассах все его преимущества исчезают. Электромобили, которыми в последнее время вплотную стали заниматься многие зарубежные фирмы — производители автомобилей, сталкиваются также с рядом проблем:

- для электромобилей пока нет компактных и емких батарей (накопителей энергии);
- нет развитой инфраструктуры подзарядных станций;
- электроэнергия в большей своей части производится из топлива органического происхождения, что также загрязняет окружающую среду.

Для уменьшения количества вредных выбросов в атмосферу предпринимаются следующие меры: использование альтернативных видов топлива: прежде всего, природного газа, спиртов, топлива растительного происхождения и водорода. Однако на современном этапе развития техники имеются достаточно серьезные технические или технологические препятствия для их использования, в основном, из-за сравнительно высокой стоимости и из-за отсутствия инфраструктуры заправочной сети. На современном уровне развития технологии получения водорода: его использование нельзя признать эффективным.

Для того чтобы залить в бак автомобиля топливо, полученное из нефти, содержащее энергию 1000 Дж, необходимо затратить (на нефтеперерабатывающих заводах, при транспортировке и т.п.) около 190 Дж энергии.

Для того чтобы закачать в баллон на автомобиле количество водорода, содержащее энергию 1000 Дж, необходимо затратить для производства электричества, электролиза и конденсации водорода 3300 Дж. Чтобы заменить энергию, содержащуюся в одном литре бензина, необходимо 4,55 л. водорода. Еще одной проблемой машин, работающих на водороде, являются высокие требования к точности изготовления топливной аппаратуры.

Из большей части «биомассовых» энергетических источников может быть получено пригодное топливо только путем довольно неэффективной переработки. Для того чтобы получить количество спиртов, содержащих 1000 Дж энергии из травяной биомассы, требуется затратить около 1300 Дж. Получение спиртов из древесной биомассы менее выгодно и требует около 1600 Дж. Впрочем, есть некоторые исключения, такие как метан, получаемый на очистных станциях, но доступные количества невелики. Зерно как сырье для получения



Рисунок 1. Основные технологии повышения топливной экономичности и экологической безопасности

спирта практически не рассматривается, так как при имеющихся площадях посева зерновых культур и даже при интенсификации производства топлива на основе зернового спирта подобным топливом может быть обеспечено только 2% машинного парка (оценочный расчет проведен в США). Автомобиль на топливных элементах пока практически не вышел из стадии экспериментальных разработок, топливные элементы пока еще весьма дороги и ожидать их широкое распространение, по различным оценкам, следует не ранее, чем в 2020-2025 гг.

Следующий вариант — это применение нейтрализаторов отработавших газов, которые находят все более широкое применение на транспорте. Однако они борются не с причиной возникновения вредных веществ в отработавших газах двигателей, а с последствиями: каким бы двигатель не был совершенным, какое бы высококачественное топливо не использовалось в двигателе, в выхлопных газах — всегда будут содержаться CO, CH, сажа, пусть и в сравнительно малых количествах. В то же время к нейтрализаторам отработавших газов предъявляются определенные требования как к самому двигателю, так и к качеству топлива.

Основными же вариантами повышения топливной экономичности и экологической безопасности можно считать следующие:

- улучшение эффективности двигателя;



Рисунок 2. Тойота Приус

- улучшение аэродинамики;
- снижение веса автомобиля;
- улучшение трансмиссии;
- уменьшение сопротивления качению;
- прочие.

При этом стоит понимать, что в настоящее время достойной альтернативой стандартному автомобилю может являться только гибридный автомобиль. Данный факт подтверждается увеличением продаж гибридов во всем мире. Наиболее продаваемым на мировом рынке и перспективным легковым гибридным автомобилем остаётся Toyota Prius. По итогам 2011 года было реализовано 314 тыс. автомобилей этой марки, что на 9,6 % больше показателей 2010 года. Всего же гибридных Toyota в мире продано более 3 млн. штук с момента запуска первого серийного гибридного автомобиля Toyota Prius в 1997 году. Объём продаж гибридных автомобилей Хонда, по данным самой компании, на начало 2012 года составил 800 тыс. единиц с начала массовых продаж гибридных моделей в 1999 году. В США в 2008 году доля гибридных автомобилей на авторынке составляла 2,9 %. В 2011 году этот показатель снизился до 2,4 %.

В России доля гибридов от общего числа легковых автомобилей по различным оценкам не превышает 1 %. В 2011 году в России реализовано около 3 тыс. гибридных автомобилей, при этом 2074 из них — автомобили Toyota Prius и Lexus с гибридным приводом.

Гибридные автомобили российской сборки пока не могут составить конкуренции зарубежным, поскольку реализованных производственных проектов гибридных автомобилей в России нет. Тем не менее, в перспективе они могут появиться. Так, широко известен проект российского автомобиля «Ё-мобиль», финансируемый президентом частного инвестиционного фонда «Группа Онэксим» мультимиллиардером Михаилом Прохоровым.

Из проектов гибридных автобусов можно отметить автобусы Ликинского завода «Группы ГАЗ», гибридный автобус КамАЗ-5297Н Нефтекамского автозавода и автобус «Тролза 5250» — «ЭКОбус». Большие работы в сфере гибридных автомобилей ведутся в вузах и научно-исследовательском институте: ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ», МГМУ «МАМИ», МГТУ им. Н.Э. Баумана, МАДИ и др. Однако данные разработки до сих пор не пошли в серийное производство. Притом, что история гибридоостроения в России была достаточно серьезная. В России первым автотранспортным средством с гибридной силовой установкой стал серийный советский автобус ЗиС-154, выпущенный в 1947 году. Четырёхцилиндровый дизельный двигатель ЯАЗ-204 мощностью 110 л.с. вращал вал генератора, который вырабатывал ток, приводивший в действие электродвигатель, связанный с ведущими задними колесами этого автобуса.

В 1960-1970-х годах в СССР наиболее известным исследователем гибридных силовых установок был Нурбей Гулиа. В частности, учёный разработал маховично-вариаторный гибридный привод для малотоннажного УАЗ-450 (1966 год).



Рисунок 3. Тойота Приус на станции подзарядки



Рисунок 4. Станция автоподзарядки

Возможности электропривода находили применение в проектах тяжёлой техники специального назначения. В частности, в 1965 году СКБ ЗИЛ и ОКБ-476 (Московский агрегатный завод «Дзержинец») разработали проект многоосного ЗИЛ-135Э (8х8) грузоподъёмностью 5 тонн.

Причин непопулярности автомобилей с гибридной силовой установкой в России достаточно много. Во первых, в России гибридный автомобиль обходится покупателю существенно дороже, чем обычный, с ДВС, причём ценовая разница между ними выше, чем за рубежом. Поэтому определённая популярность гибридных автомобилей на российском авторынке характерна пока лишь для премиального сегмента. Во вторых, дефицит углеводородного топлива не тревожит россиян настолько сильно, как, например, западноевропейцев. Как следствие, в России есть некоторое количество покупателей гибридных автомобилей — очень небольшое по сравнению с покупателями традиционных автомобилей, но достаточное для того, чтобы зарубежные автопроизводители ввозили в страну новые модели гибридных автомобилей. И в третьих, в России пока никто не стимулирует развитие рынка гибридов и электромобилей.

Зарубежный опыт показывает прямую связь роста продаж гибридных автомобилей со стимулированием их владельцев со стороны правительства.

В Лондоне владельцы гибридных автомобилей освобождены от уплаты годовой пошлины в £2 тыс. В Ирландии для легковых гибридов наполовину снижена ставка ежегодного регистрационного сбора, это около €2,5 тыс. В Норвегии владельцы таких авто пользуются при их покупке разовой льготной ставкой транспортного налога — около €2 тыс. В испанской столице, Мадриде, льготы также разовые — совокупно около €2,5 тыс. В некоторых кантонах Швейцарии автовладельцы гибридов не платят ежегодный транспортный налог (около €340).

В ряде штатов США автовладельцы гибридов платят разовые налоги с транспортных средств по сокращённой ставке или освобождаются от их уплаты вовсе, размер такой льготы доходит до \$4,7 тыс. Разовые льготы распространены и в Японии — экономия составляет около €1,2 тыс.

Еврокомиссия предложила к 2050 году запретить использование в городах ЕС автомобилей с бензиновым двигателем вовсе. Стратегия развития транспорта на ближайшие десятилетия там основывается на так называемой «Белой книге по транспорту».

В России вопросы о мерах господдержки, прямо или косвенно способствующих росту продаж гибридных легковых автомобилей, только рассматриваются. Так, например, в рамках комплексного плана реализации Климатической доктрины Российской Федерации на период до 2020 года в 2011 году предлагалось стимулировать сокращение вредных выбросов в транспортном секторе — в частности, повысить топливную экономичность транспортных средств и наладить производство автомобилей с гибридным двигателем. Также, в 2011 году Минтранс РФ должен был обеспечить разработку технического регламента, устанавливающего требования к безопасности автомобильных дорог при их проектировании, строительстве, реконструкции и капитальном ремонте с учётом требований к сокращению выбросов парниковых газов. До 2013 года Минпромторг и Минэнерго России планируют разработать комплекс мер по использованию транспортных средств на альтернативных видах топлива, включая газовое топливо и водородные топливные элементы. О планах закрепления специальных льгот для владельцев гибридных автомобилей заявлял и Департамент природопользования и охраны окружающей среды Москвы. В конце апреля 2012 года вопрос о льготах для владельцев экологичного автотранспорта поднимался вновь: Торгово-промышленная палата (ТПП) России предложила применить нулевую ставку налога на добавленную стоимость (НДС) при ввозе и продаже в стране электрических и гибридных автомобилей и выделить для таких автомобилей отдельные полосы движения. Предложения о предоставлении права владельцам электротранспорта ездить по выделенным полосам планируется представить в законодательные органы субъектов Российской Федерации. Однако на сегодняшний момент все эти нововведения остаются на уровне предложений и проектов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Хотелось бы отметить, что большинству автолюбителей необходим универсальный транспорт — и в городе и за его пределами, и для дальних путешествий. Такой автомобиль при современном уровне развития техники возможен только с собственным источником энергии — двигателем внутреннего сгорания.