DOI: 10.17117/na.2015.09.842

<http://ucom.ru/doc/na.2015.09.842.pdf>

Поступила (Received): 13.09.2015

Тишкин Г.Ф., Тишкин А.Г. Что нужно знать о гибридных автомобилях

Tishkin G.F., Tishkin A.G.
What you should know about hybrid cars

В статье рассказывается о типах гибридных автомобилях, преимуществах перед двигателя внутреннего сгорания. Недостатках гибридных двигателях. Преимущества электродвигателей. Перспективах развития гибридных автомобилей в мире

Ключевые слова: автомобили, гибридные, аккумуляторы, двигатели

The article describes the types of hybrid cars. The advantages of the internal combustion engine. Disadvantages of hybrid engines. The advantages of electric motors. The prospects for the development of hybrid cars in the world

Key words: cars, hybrid, batteries, engines

Тишкин Геннадий Федорович

Старший преподаватель
Московский государственный университет
туризма и сервиса
Московская обл., Пушкинский р-н, пос. Черкизово, ул.
Главная, 99

Tishkin Gennadi Fedorovich

Senior Lecturer
Moscow state university of tourism and service
Moscow region, Pushkin district, village Cherkizovo,
Glavnaya st., 99

Тишкин Артем Геннадьевич

Студент
Московский государственный университет
туризма и сервиса
Московская обл., Пушкинский р-н, пос. Черкизово, ул.
Главная, 99

Tishkin Artem Gennadevich

Student
Moscow state university of tourism and service
Moscow region, Pushkin district, village Cherkizovo,
Glavnaya st., 99

Еще несколько десятков лет назад, когда проблема вредных выбросов еще не стояла так остро как сейчас, были выдвинуты идеи создания принципиально новых силовых установок для автомобилей – гибридные и полностью электрические. Если с последними все понятно (в них применяется электрический двигатель, питание которого осуществляется от аккумуляторов), то смысл гибридных установок многим людям не совсем понятен. На самом деле он прост: в гибридных автомобилях применяются одновременно два двигателя – внутреннего сгорания и электрический. При этом первый работает в условиях, когда необходима большая мощность, а второй в случае равномерного скоростного режима (например, на ровной прямой дороге). Кроме того, двигатель внутреннего сгорания обеспечивает зарядку аккумуляторов.

Гибридные силовые установки необыкновенно экономичны – теоретически расход топлива (бензина или дизельного) можно довести до сотен грамм

на сто километров. Однако они до сих пор не получили должного распространения – их производство связано с некоторыми трудностями. Кроме того, гибридные установки – изобретение относительно новое, которое требует теоретических изысканий, а это в настоящее время совсем не дешево, не все компании готовы выкладывать десятки миллионов долларов на изучение того, что может в конечном итоге и не принести ожидаемую прибыль.

Но гибриды все-таки появились, сначала в виде концепт-каров, потом – в виде серийных образцов автомобилей. В частности, сейчас приобрели известность такие автомобили с гибридной силовой установкой, как Prius, Lexus RX400h и Lexus LS 600h от Toyota, Civic Hybrid от Honda, Ford Escape Hybrid и Mercury Mariner Hybrid от Ford, Astra от Opel и другие. Стоит заметить, что признанным лидером в производстве гибридных автомобилей является Toyota, специалисты которой ведут разработки в этой области уже 12 лет.

Большинство двигателей, установленных на гибридах, – бензиновые. Многие работают по циклу Атkinsona с более коротким тактом сжатия и более эффективным рабочим процессом. Это обеспечивает лучшие экологические и экономические показатели. Распространение, казалось бы, более экономичных дизельэлектрических силовых установок сдерживает, прежде всего, то, что большинство гибридов продаются в не знакомой с дизелем Америке. Кроме того, дизельный мотор дороже бензинового, а это лишь увеличивает немалую цену гибрида.

Таким образом, гибридные автомобили уже давно стали реальностью, однако их массовое распространение сдерживает достаточно высокая цена. Но стоимость автомобилей с гибридными силовыми установками постоянно снижается, так что в ближайшем будущем они, возможно, начнут вытеснять своих бензиновых и дизельных собратьев с дорог.

Параллельно с гибридными, идут разработка и полностью электрических автомобилей, на дорогах многих крупных городов мира появились даже серийные образцы, однако они пока обещают желать лучшего.

Главное достоинство автомобилей на электрической тяге – полное отсутствие вредных выбросов, но главный недостаток, сводящий к минимуму все достоинства – это зависимость от источников электрического питания. То есть, таким автомобилям необходима периодическая зарядка аккумуляторов, которая может производиться от бытовой электрической сети.

На электрическом автомобиле можно перемещаться только в черте города, а вот возможности совершать дальние поездки он не предоставляет. Инженеры крупнейших автопроизводителей уже много лет бьются над этой задачей, но полноценного решения пока так и не найдено.

Недавно появилась информация о том, что во Франции в 2010 году будет запущено производство электрического автомобиля Bluescar, характеристики которого превзойдут все известные на данный момент электромобили. Да, этот автомобиль будет иметь значительную скорость, быстрый разгон, небольшие габариты и оригинальный дизайн, однако и он не лишен недостатков – его автономность составляет всего 250 км, что, конечно, больше, чем могут

обеспечить большинство автомобилей, на намного меньше, чем у традиционных автомобилей с двигателями внутреннего сгорания.

В связи с этим не стоит в ближайшие два-три десятка лет ожидать полного отказа от двигателей внутреннего сгорания, которые уже более века верой и правдой служат человечеству. Они будут вытеснены электрическими двигателями только в том случае, если ученые создадут некий источник питания, обладающий бесконечно большой емкостью и бесконечно малым временем зарядки, что сейчас представляется не более чем фантастикой.

Гибридный автомобиль – автомобиль, который сочетает в своей конструкции два двигателя, первый двигатель внутреннего сгорания (питается бензином или дизелем), второй электрический двигатель (работает на электричестве). За счет такого симбиоза гибрид получается очень экономичным, иногда экономия топлива достигает 50 %, по сравнению с аналогичной, но полностью бензиновой моделью. Такая экономия происходит из-за работы электрического двигателя. Электрический двигатель, при движении в пробке, или при небольшой скорости, полностью отключает бензиновый двигатель, то есть автомобиль полностью движется только на электричестве. Сейчас существуют гибриды, которые позволяют двигаться только на электричестве 50 – 70 километров в день. После того как **гибридный автомобиль** потратил весь свой заряд, включается бензиновый двигатель, который начинает подзаряжать батареи. Гибридный автомобиль является еще и самым технологичным, именно на них впервые начали использовать реперкуративную систему торможения, которая подзаряжает аккумуляторы.

Мало кто знает, но существует три вида гибридов.

Итак, **рекуперативная система торможения**. Устанавливается совершенно в новых автомобилях, которые имеют либо гибридную силовую установку (бензиновый и электрический двигатели), либо полностью электрическую силовую установку (один электродвигатель). **Рекуперативная система торможения** устанавливается для подзарядки батарей, это определенный вид электрического торможения, при котором те электродвигатели которые толкают автомобиль, при торможении выделяют в бортовую сеть электроэнергию тем самым под заряжая аккумуляторы. То есть простыми словами, когда электромобиль начинает движение, электродвигатели расходуют заряд батареи, толкая электромобиль, но при торможении эти же электродвигатели превращаются в генераторы, которые подзаряжают аккумулятор электромобиля. **Рекуперативная система торможения**, очень эффективна для подзарядки батарей, одно колесо среднего электромобиля (1500 кг), при скорости в 40 – 60 км/ч может выделять до 95 кДж, что очень не мало. У обыкновенного автомобиля, с двигателем внутреннего сгорания, без **рекуперативной системы торможения**, вся кинетическая энергия расходуется впустую. Колодки сжимают тормозной диск, замедляя тем самым скорость его вращения, сами в данный момент они нагреваются, преобразуя кинетическую энергию в тепло, то есть фактически тратя в пустую. **Рекуперативная система торможения**, тратит кинетическую энергию на подзарядку, что очень полезно. Даже классический автомобиль с двигателем внутреннего сгорания, с **рекуперативной системой**

торможения, тратит меньше топлива на 20 %, такие автомобили скоро появятся у концерна Mazda. Кстати такие системы уже давно используются на электрическом городском транспорте (трамваи и троллейбусы), там электроэнергия от рекуперативной системы торможения, поступает обратно в сеть, от которой они и питаются.

Существует три вида гибридов

Первый тип гибридов – когда бензиновый двигатель имеет привод на одну ведущую ось, а электромотор на другую. То есть, они работают в совокупности, допустим передняя ось на бензиновом моторе, а задняя ось полностью на электричестве. Получается полный привод автомобиля, но бывают ситуации когда, передняя ось (бензин) отключается и автомобиль двигается только на электромоторе, либо отключается задняя ось (электричество) и автомобиль работает на бензине.

Второй тип гибридов – конструкция не критически, но изменена. Такие гибриды очень схожи с электромобилями. Тут дело в том, что все 4 или 2 колеса имеют электродвигатели, и автомобиль двигается только на электротяге, бензиновый двигатель в движении не применяется. Однако бензиновый двигатель, применяется только для заряда батарей. То есть когда батарея полностью разряжена, включается бензиновый или дизельный мотор, крутит генераторы, которые подзаряжают батареи, происходит все это на ходу и автоматически. Такие гибриды наиболее экономичны, по сравнению с первым типом. Потому как двигатель для зарядки батарей можно использовать маломощный, на два цилиндра. Встречаются случаи, например компания Mercedes ставит однокцилиндровые дизельные двигатели, которые расходуют очень мало топлива, порядка 1,5 литра дизеля на 100 километров пути. Также эти двигатели, работают при не высоких оборотах и без существенной нагрузки (положе на холостой ход двигателя), что дополнительно экономит топливо.

Третий вид гибридов – у таких автомобилей полностью заменена система пуска и зарядки. Отсутствуют как генератор, так и стартер, вместо них есть один электромотор, который пускает двигатель, а также поддерживает его работу, например при резком ускорении или движении в горку. Такой вид гибридов способен экономить топлива до 15 – 20 %.

Еще один факт из истории, гибриды изначально применялись и сейчас применяются в железнодорожном транспорте и большегрузных карьерных самосвалах, где механические составляющие не выдерживали нагрузки, а электрические составляющие (электродвигатели), очень хорошо себя зарекомендовали.

Плюсы гибридных автомобилей.

Такие автомобили очень экономны, особенно второй тип гибридов.

Электрические двигатели имеют намного больший КПД, а соответственно динамика разгона намного выше, чем у бензиновых аналогов.

Для электрических двигателей не нужна механическая коробка передач (ни автомат, ни механика). Что значительно упрощает механическую часть автомобиля. Электрические двигатели разгоняют автомобиль плавно без рывков.

Электрические двигатели намного проще в конструкции, чем бензиновые, а соответственно их проще починить / заменить. Расположить их можно на каждое колесо, и даже если один двигатель выйдет из строя, вы сможете передвигаться на трех. Если выйдет из строя бензиновый двигатель, то вы вообще не сможете передвигаться.

Современные гибриды дают возможность вообще не пользоваться углеводородным топливом, так как многие гибриды на своих батареях могут проехать в день 50 – 70 километров, что запросто может хватить на один день, причем многие из нас ездят только на работу и обратно. Далее гибрид просто можно зарядить от простой бытовой сети и nasledующий день также использовать без углеводородного топлива.

Сейчас многие производители начинают устанавливать на крышах гибридов / электромобилей, солнечные батареи. Это дает возможность сделать автомобиль полностью автономным. Например, доехали вы на работу, потратили энергии на 20 – 30 километров, оставили автомобиль под солнечными лучами, а сами ушли в офис, за ваш рабочий день автомобиль пополнит эти 20 – 30 километров за счет энергии солнца.

Гибриды более экологически чистые. У них мало вредных выбросов в атмосферу.

Но и минусов у **гибридных автомобилей** предостаточно.

Минусы гибридных автомобилей.

Самый первый минус это очень большая цена автомобиля, иногда выше аналогичной бензиновой версии на 30 – 50 %. Это и отпугивает многих потенциальных покупателей.

Аккумуляторные батареи. Это тоже является минусом, аккумуляторы сейчас не совершенны. Они громоздкие, тяжелые (поэтому гибриды и электромобили имеют мало полезного места в салоне и багажнике), разряжаются при минусовых температурах. Применение в странах с суровым климатом также проблематично, пробег гибрида / электромобиля снижается в разы.

Volvo V60 Plug-in Hybrid

Модель V60 Plug-in Hybrid будет одним из самых эффективных гибридов в мире. Во многом за счет того, что автомобиль имеет литий-ионные аккумуляторы, которые при помощи провода можно подзаряжать от розетки. Именно благодаря емким аккумуляторам универсал может совершенно спокойно ехать исключительно на электротяге. В Volvo уверяют, что V60 Plug-in Hybrid способен преодолеть до 50 км исключительно на электричестве. Причем, не надо думать, что в электрическом режиме универсал будет еле-еле плестись. Мощность электродвигателя составляет вполне приличные 70 л.с., а величина крутящего момента равна 200 Н•м.

А после того, как «ток закончится», в действие вступит дизельный двигатель объемом 2,4 л, который выдает, между прочим 215 л.с. и 440 Н•м. В этом режиме дизель и электромотор начнут работать в тандеме (первый мотор вращает переднюю ось, а второй – заднюю), благодаря чему расход топлива будет издевательски мал – всего 1,9 л солярки на каждые 100 км пути! В результате одного маленького бака топлива будет хватать сразу на 1200 км пути.

Интересно, что расход топлива Volvo V60 Plug-in Hybrid будет зависеть не только от манеры езды, но и от расстояния. Так, перед стартом водитель сможет ввести в навигационную систему точку, куда ему надо добраться. И машина сама решит как ей лучше тратить запасы электроэнергии, чтобы к моменту возвращения домой батареи были полностью разряжены. Таким образом вывод напрашивается сам, что будущее за гибридными автомобилями.

Список используемых источников:

1. Вахламов В.К. Автомобили: Основы конструкции. №5.
2. Болдина А.П., Максимов В.А. Основы научных исследований.
3. Баженов С.П., Кузьмин Б.Н., Носов С.В. Основы эксплуатации и ремонта автомобилей и тракторов. №4.

© 2015, Тишкин Г.Ф., Тишкин А.Г.

Что нужно знать о гибридных автомобилях

© 2015, Tishkin G.F., Tishkin A.G.

What you should know about hybrid cars