

Литвин П.В., ст.викладач, Перец Максим Евгеньевич., гр. АТммС-12-1
(Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», г.Днепропетровск, Украина)

ТЕНДЕНЦИЯ РАЗВИТИЯ ГИБРИДНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Гибридный автомобиль – автомобиль, использующий для привода ведущих колёс разнородную энергию. Современными авто производителями используется схема, позволяющая совмещать тягу двигателя внутреннего сгорания и электродвигателя. Это позволяет избежать работы ДВС в режиме малых нагрузок, а также реализовывать рекуперацию кинетической энергии, что повышает топливную эффективность силовой установки. Иногда с гибридами ошибочно смешивают транспортные средства с электромеханической трансмиссией (например, тепловозы, некоторые трактора и танки).

Гибридный автомобиль сочетает в себе преимущества электромобиля и автомобиля с двигателем внутреннего сгорания (ДВС). Это большой коэффициент полезного действия электромобилей (80-90% у электромобиля против 35-50% у ДВС) и большой запас хода на одной заправке автомобиля с ДВС.

Главной причиной начала производства легковых гибридов был рыночный спрос на подобные автомобили, вызванный высокими ценами на нефть и постоянным повышением требований к экологичности автомобилей. При этом совершенствование технологий и налоговые льготы производителям гибридов делает эти автомобили в некоторых случаях даже дешевле обычных. В некоторых странах владельцы гибридов освобождаются от уплаты дорожного налога и не платят за муниципальные парковки. Применение электромобилей, несмотря на многие преимущества, и даже налаженный их выпуск, имеет ряд недостатков: – необходимость длительной зарядки аккумуляторов; – большая масса аккумуляторов; – недостаточная дальность пробега; – недоступность заправочных станций.

Нужно было искать компромиссы и устранять недостатки. И таким компромиссом стала разработка гибридомобиля.

Главным преимуществом является экономная эксплуатация. Чтобы достичь её, необходимо было искать баланс, то есть уравновесить все технические показатели машины, но при этом сохранить все полезные параметры обычного автомобиля: его мощность, скорость, способность к быстрому разгону, и множество других, весьма важных характеристик, заложенных в современных автомобилях. Торможение управляется бортовым компьютером.

Мало того, способность накапливать энергию, в том числе и не терять понапрасну кинетическую энергию движения во время торможения, а заряжать аккумуляторные батареи, помимо основных явных преимуществ, привнесло автолюбителям некоторые побочные «мелкие радости», например, меньший износ тормозных колодок. Таким образом, значительная экономия достигнута:

– снижением объёма и мощности двигателя; – работа двигателя в оптимальном и равномерном режиме, в гораздо меньшей зависимости от условий езды; – полная остановка работы двигателя, когда это необходимо; – возможность движения только на электродвигателях; – рекуперативное торможение с зарядкой аккумулятора.

Вся эта система до такой степени сложна, что стала возможна в полной мере только в современных условиях, с применением достаточно непростых алгоритмов работы бортового компьютера. Даже правильное и эффективное (с точки зрения безопасности)

Следующим немаловажным фактором преимущества гибрида является экологическая чистота. Снижение расхода углеводородного топлива немедленно сказалось на экологической чистоте. Полная остановка работы двигателей в местах скопления автомобилей на дорогах городов, и прежде всего в пробках, имеет самую первостепенную роль. Применение же аккумуляторных батарей гораздо меньшей емкости, чем в электромобилях, снизила остроту проблемы утилизации использованных аккумуляторов. Развитие гибридной технологии в общественном транспорте и для грузовых автомобилей ещё больше улучшит экологическую обстановку городов.

Следует отметить хорошие ходовые характеристики гидридов. Теперь нет необходимости устанавливать двигатель из расчёта пиковых нагрузок эксплуатации. В момент, когда необходимо резкое усиление тяговой нагрузки, в работу включаются одновременно как электро-, так и обычный двигатель (а в некоторых моделях и дополнительный электродвигатель). Это позволяет сэкономить за счет установки менее мощного двигателя внутреннего сгорания, работающего основное время в наиболее экономном и благоприятном для себя режиме. Такое равномерное перераспределение и накопление мощности, с последующим быстрым использованием, позволяет использовать гибридные установки в автомобилях спортивного класса и внедорожниках. Несмотря на то, что электродвигатели обладают достаточно большим крутящим моментом в пересчёте на массу и габариты двигателя, по сравнению с другими двигателями, разработчики всё же в ряде моделей устанавливают не слишком мощные электродвигатели, уменьшая их габариты. При этом, в целях суммирования мощностей, применяются комбинированные схемы передачи крутящего момента, с прямой передачей механического крутящего момента, непосредственно от двигателя. Такая схема называется «гибридно-совместный привод».

Как следовало ожидать, в гибриде увеличена дальность пробега. Исключение половины заездов на заправочные станции, и даже большего количества таких заездов, при езде по городу, высвобождает у автовладельца некоторое количество времени.

Устранён главный недостаток двигателя на углеродном топливе — невозможность возврата энергии обратно в углеродное топливо. Инженеры по транспорту давно пытались сохранить энергию движения при торможении, чтобы её повторно использовать. Например, применялись специальные конструкции с большим маховиком. Но только электрическую и гидравлическую энергию удаётся сохранить с минимальными потерями и достаточно дёшево. В качестве накопителя применяются аккумуляторы, гидроаккумуляторы и специальные конденсаторы.

У электромобилей пока есть один большой недостаток — необходимость зарядки аккумулятора. Процесс долгий и требует некоторого специально оборудованного пункта зарядки. Таким образом он становится непригодным для длительных и дальних поездок. Но уже разработаны технологии, позволяющие заряжать литий-ионные аккумуляторы с электродами из наноматериалов до 80 % ёмкости за 5-15 минут.

У гибридного автомобиля этот недостаток устранён. Заправка осуществляется по привычной схеме, обычным углеводородным топливом, тогда, когда это необходимо, и дальнейшее движение можно немедленно продолжить.

В городском цикле эксплуатации гибридный автомобиль 80 % времени работает в режиме электромобиля. В феврале 2006 года автолюбители из США смогли взломать электронную систему управления Toyota Prius и научились принудительно переключать автомобиль в режим электромобиля. Французская компания PSA Peugeot Citroen к 2010 году начнет серийное производство гибридных версий Peugeot 307 и Citroen C4. В автомобилях предусмотрен режим электромобиля на скоростях менее 50 км/ч. Водитель может по желанию включать режим электромобиля.

Недостатками гибридных автомобилей являются:

– относительно большой вес; – сложность и дороговизна в сравнении с традиционными автомобилями с двигателями внутреннего сгорания; – аккумуляторные батареи имеют небольшой диапазон рабочих температур, подвержены саморазряду, дороже в ремонте; – отсутствие трансмиссий; – сложность в утилизации аккумуляторов; – проблемы с подогревом салона; – опасность для пешеходов – автомобиль бесшумен.

Современное применение:

– легковые автомобили; – автобусы; – спортивные автомобили.

На данный момент Toyota, General Motors и ряд других компаний лидируют по количеству выпускаемых гибридов.

Следует отметить, что применение гибридов в спортивных автомобилях встречает ряд опасений относительно неконтролируемости роста расходов на автомобиль. Однако реалии современного мира заставили вновь обратить внимание на эти системы. С 2009 г. разрешено использование таких систем в гонках Ф1. Их применение сулит много преимуществ – лучшие характеристики торможения, возможность кратковременного увеличения мощности, что может быть использовано для обгона соперников, кроме того двигатель работает в более выгодных режимах.

Перспективы развития гибридов.

Toyota объявляла о намерении к 2007 году увеличить объём выпуска гибридных автомобилей до 900 тысяч в год, а к 2012 году вообще перейти исключительно на выпуск гибридов.

Лондон после 2012 года будет закупать только гибридные автобусы. Будет вводиться в эксплуатацию по 5000 гибридных автобусов ежегодно.

Фирма Walmart уже сейчас закупила несколько тысяч гибридных «петербилтов».

Но, в качестве накопителя энергии в этой системе обязательно должен применяться маховик с механическим отбором мощности. Иначе разделение потоков мощности в трансмиссии гибрида будет неэффективным при рекуперативном торможении и разгоне автомобиля

Ё-мобиль – проект, нацеленный на создание в далекой перспективе автомобиля, работающего на электричестве, получаемом от генератора с газовым (бензиновым, дизельным) роторно-лопастным двигателем и ёмкостного накопителя энергии.

Список литературы

1. http://www.power-e.ru/2004_01_85.php
2. <http://www.t-magazine.ru/Pages/prgt/>
3. <http://futurika.info/history/gibridy-tendencii-razvitiya/>
4. <http://referat911.ru/Innovacii/razrabotka-prognoza-tehnologicheskogo-razvitiya-otrasli/172113-2260137-place2.html>