

## ГИБРИДНЫЕ АВТОМОБИЛИ В НАШЕ ВРЕМЯ

**В.О. Кауров**

бакалавр

**Ю.В. Соломахин**

научный руководитель, доцент кафедры Транспортных процессов и технологий

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Владивосток. Россия*

*Для автомобильного рынка очень важно развитие. Прогресс не должен стоять на месте, все должно развиваться. Особенно это касается всех комплектующих автомобиля, главной частью из которых является двигатель. Знание автомобиля, как он работает и устроен очень важная часть. Каждый механик должен понимать и знать, как работает двигатель, и уметь его грамотно диагностировать.*

**Ключевые слова:** гибридный двигатель, схемы взаимодействия, последовательная схема, параллельная схема, последовательно-параллельная схема, экономичность, экологичность.

## HYBRID CARS IN OUR TIME

*Development is very important for the automotive market. Progress should not stand still, everything should develop. This is especially true for all the components of the car, the main part of which is the engine. Knowing the car, how it works and how it works is a very important part. Every mechanic should understand and know how the engine works and be able to correctly diagnose it.*

**Keywords:** hybrid engine, interaction circuits, serial circuit, parallel circuit, series-parallel circuit, efficiency, environmental friendliness.

В автомобильном мире прогресс развивается каждый год и не стоит на месте. Каждый день в мире изучают что-то новое и делают открытия. Тоже самое можно наблюдать и в автомобильном транспорте. Когда изобрели двигатели внутреннего сгорания, они воодушевили человека на изучение и открытия нового. И вот их время постепенно подходит к концу и на смену им идут другие. В автомобильной промышленности появляются всё более новые двигатели. Рассмотрим один из них. На замену обычному двигателю внутреннего сгорания приходят электродвигатели, которые применяются в электромобилях. В скором времени это станет новой эрой автомобильного транспорта. А пока между двумя этими двигателями в наше время есть переходная ступень от одного к другому так называемый гибридный автомобиль. Гибридный автомобиль смешал в себе множество качеств двигателя внутреннего сгорания и электродвигателя, соединив их работу в одно целое.

Первое с чем стоит разобраться это что такое этот гибридный автомобиль. Гибридный автомобиль работает на двух двигателях, электрическом и на двигателе внутреннего сгорания, который в простонародье называется бензиновым. Оба двигателя работают вместе, чтобы вращать колеса автомобиля. Эта работа приводит к меньшему сжиганию бензина и, следовательно, к лучшей топливной эффективности и расходу. Если сравнивать с обычными транспортными средствами, то гибриды предлагают лучшую мощность и топливную экономичность, поскольку они сочетают в себе преимущества высокой топливной экономичности и низкого уровня выбросов. Когда гибридные транспортные средства курсируют или тормозят, в результате возникает избыточная мощность, которая используется для зарядки аккумуляторов. Это, в свою очередь, способствует повышению топливной эффективности или продолжительности езды. Одна из первых разработок была схема, в которой каждая из силовых установок задействуется при определенных условиях. Если машина простаивает или движение происходит на малой скорости, то тогда колеса крутит электродвигатель. Для ускорения и затем поддержания скорости подключается обычный бензиновый двигатель. Затем развитие технологии гибридов привело к

тому, что на них можно увидеть несколько вариантов взаимодействия привычного ДВС и электрического двигателя. Такое взаимодействие может быть выражено несколькими способами.

Первая схема взаимодействия это последовательная. Последовательная схема напоминает электромобили, потому что движение колес происходит посредством работы электромотора. Среди гибридных автомобилей такие агрегаты широкого распространения не получили. В такой последовательности бензиновый двигатель не соединён ни с одной из осей автомобиля, а лишь только соединяется с генератором. В системе также есть батарея, которая накапливает энергию при рекуперативном торможении и повышает отдачу силовой установки при пиковых нагрузках. В теории должно быть так, что экономия топлива при такой схеме подключения должна быть выше, чем при параллельной. Во-первых, нет тяжёлой трансмиссии, на вращение которой тратится энергия, так как движения осуществляется за счёт электромотора. Во-вторых, бензиновый двигатель работает с постоянными оборотами в самом оптимальном режиме, для вращения генератора который в свою очередь заряжает аккумуляторную батарею. Но на практике оказалось, что последовательные гибриды оказались неудобными в применении из-за особенностей электродвигателей. С ростом оборотов быстро падает тяга, и автомобиль начинает трудно развивать высокую скорость. Поэтому инженерам приходится ставить мощный электромотор и большей емкости батареи, которые проще заряжать от розетки, чем маленьким генератором на борту автомобиля.

Второй по счёту идёт параллельная схема взаимодействия. Параллельный гибрид используется в большинстве современных автомобилей. В нём используется более универсальная параллельная схема. В ней и бензиновый двигатель, и электромотор связаны с колёсами автомобиля, работая как по отдельности, так и совместно друг с другом или параллельно. Первые параллельные гибриды были довольно простыми. В 1999 году, в ответ на Toyota Prius, Honda внедрила гибридную систему Integrated Motor Assist сокращенно ИМА в модели Insight, а затем в модели Civic, Accord, Fit, Jazz и других. Электромотор в ней был электрическим вспомогателем, а не полноценной силовой установкой. Такие гибриды не могли ездить на чистой электротяге, как и заряжать батарею от двигателя во время езды. Электрические киловатты просто добавлялись к бензиновым лошадиным силам, когда нужна дополнительная мощность, (при трогании с места, ускорении) позволяя меньше крутить двигатель и тем самым экономить топливо. А батарея заряжалась в основном от рекуперации при торможении. Новые параллельные гибриды нашего века ушли далеко вперёд. Honda уже активно внедряет в новые модели автомобилей силовую установку Intelligent Multi-Mode Drive сокращённо i-MMD, которая в городской езде работает по последовательной гибридной схеме. На небольшой скорости бензиновый двигатель отключен от ведущих колёс, и движения автомобиля происходит только за счёт электромотора. С ростом скорости автомобиля на дороге он вновь превращается в параллельный гибрид, подключая бензиновый двигатель. Такая система уже используется на новых поколениях Odyssey, Accord и CR-V.

Третий способ взаимодействия это последовательно-параллельная схема. В девяностые годы компания Toyota придумала оригинальный силовой агрегат. Это был объединяющий в себе последовательную и параллельную схемы. Этот силовой агрегат был основой революционного хэтчбека Toyota Prius. Первого в мире серийного гибрида. Силовая установка Приуса состояла из бензинового двигателя и сразу включал в себя два электромотора, а также планетарный редуктор, соединяющий их между собой. На старте работает только тяговый электродвигатель, при необходимости подключается бензиновый, который запускает первый электродвигатель. В этой схеме инженерам удалось совместить сразу всё что было необходимо для создания нового подхода к силовым установкам. Это было, во-первых, эффективное накопление электроэнергии при торможении, ехать только на бензине или только на электричестве, а также задействовать оба источника энергии вместе. К тому же при этом заряжать батарею от бензинового двигателя, когда автомобиль стоит на месте. На сегодняшний день выпускается уже четвёртое поколение такого гибридного силового агрегата. Под фирменным названием Hybrid Synergy Drive сокращенно HSD. Его теперь устанавливают не только в Prius, но и в остальные гибриды Toyota и Lexus.

Поговорим об основных преимуществах гибридных автомобилей, которые приведены в табл. 1.

### Преимущества гибридных автомобилей

Преимущества	Описание преимущества
Более чистые выбросы	За счет использования электрического и бензинового двигателя в паре, значительно уменьшились выбросы выхлопных газов
Сжигание меньшего количества топлива	Благодаря использованию электродвигателя в гибридном автомобиле для поддержки основного бензинового, проявляется меньшая зависимость к топливу
Тихая работа двигателя	
Меньший бензиновый двигатель	В гибридных автомобилях применяется меньший по размерам и объёму бензиновый двигатель, за счёт вспомогательного мощного электродвигателя
Рекуперативное торможение	Каждый раз, когда гибридный автомобиль тормозит, электрический генератор вырабатывает электричество и заряжает аккумуляторную батарею.

Теперь поговорим об основных недостатках, которые приведены в табл. 2.

### Недостатки гибридных автомобилей

Недостатки	Описание недостатков
Высокая начальная стоимость	При прочих равных условиях гибрид может стоить существенно дороже машины с традиционным двигателем, причём разница может колебаться от существенных 25% до почти невероятных 50% Хотя автомобильные компании пытаются преодолеть разрыв в ценах между обычным автомобилем и гибридом, гибриды продолжают требовать более высоких затрат.
Сложности в процессе ремонта и обслуживания из-за высоких цен.	С некоторыми механическими частями в автомобилях и с двумя комплектами двигателей, приводящих в действие гибриды, техническое обслуживание имеет свои недостатки. Кроме того, не все механики обучены ремонту гибридного автомобиля
Более низкая производительность	Поскольку основным мотивом гибридного автомобиля является уменьшение расхода топлива и дальность прохождения расстояний, мощность или ускорение могут отставать от обычного автомобиля с двигателем внутреннего сгорания.
Недолговечность аккумуляторной батареи.	Самое неприятное, что практически нереально заменить в аккумуляторе только повреждённые ячейки, покупать нужно весь узел в сборе. Если же оставить рабочим только ДВС, машина сразу потеряет все свои преимущества, в том числе и касающиеся ходовых характеристик

Если вы сравните гибридный автомобиль с обычным бензиновым, то увидите, что оба они одинаково эффективны. В то время как бензиновый автомобиль имеет больший двигатель, гибридный автомобиль имеет меньший двигатель. Обычные автомобили имеют достаточно много мощности, чтобы достичь требуемой скорости в необходимый промежуток времени. В гибридном автомобиле, поскольку двигатель меньше, он более эффективен, поскольку ему помогает мощный электромотор. Топливо, для гибридных автомобилей требуется меньше, чем для обычного двигателя внутреннего сгорания. Поскольку автомобилям с бензиновым двигателем требуется больше топлива на больших скоростях, когда они совершают быстрый набор мощности. Даже если машина не движется, то бензиновый двигатель постоянно работает в отличие от гибрида. В это время двигатель также использует топливо. Если оба автомобиля движутся одинаково, то автомобиль с бензиновым двигателем будет использовать всю свою единую мощность для управления автомобилем. Гибридный автомобиль также будет нуждаться в той же выходной мощности, чтобы управлять автомобилем. Но, поскольку он меньше, он дает мень-

шую силу, чем обычный ДВС. В этот момент в игру вступает электрический двигатель. Он обеспечивают оставшуюся часть энергии от батареи, чтобы компенсировать баланс мощности.

Если сравнивать гибрид с электрокаром, то гибридные автомобили по сравнению с электрокарами имеют больший запас хода, а также являются универсальными, если смотреть для повседневной эксплуатации. Гибрид не требует зарядки от электросети и заправляются простым бензином. После сжигания топлива часть энергии накапливается в аккумуляторе, от которого приводится в действие электродвигатель. Дополнительным источником питания для заряда аккумулятора выступает рекуперация, торможение, то есть преобразование кинетической энергии движущегося авто в электричество. Хотя гибридные автомобили и демонстрируют высокие показатели экономичности в городском режиме езды, где постоянные остановки, работа в режиме холостого хода, движение на малых оборотах и скоростях, на трассе эффективность гибридных автомобилей не так заметна. Из-за того, что в основе работы гибридного автомобиля лежит определенное распределение нагрузок между агрегатом и двигателем. Для поддержания высокой скорости гибриду приходилось отдавать основную нагрузку именно на бензиновый двигатель, в результате чего расход топлива закономерно возрастает, но всё же меньше чем у обычных автомобилей без дополнительных силовых установок.

Таким образом, в данный момент времени, гибридный автомобиль является лучшим транспортным средством, по сравнению с двигателями внутреннего сгорания и электродвигателями. Гибрид смешал все плюсы данных двигателей, сделав его универсальным. Данный автомобиль имеет сниженный расход топлива, огромный запас прохождения расстояний, в отличие от электромобилей. Он более экологичный, так как идет значительное снижение выбросов в атмосферу. Гибридный автомобиль стал лучшим решением в данный промежуток времени.

- 
1. Как устроены гибридные автомобили – URL: <https://www.drive.ru/technic/4efb336400f11713001e4df5.html>
  2. Гибридные автомобили. –URL: <https://sferacar.ru/blog/gibridnye-avtomobili>
  3. Конструктивные схемы автомобилей с гибридными силовыми. – URL: <http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/749/78749/59531>

**Рубрика: Управление предприятиями. Организация производства, торговли и транспорта**  
УДК 65

## **АНАЛИЗ ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА ОКАЗАНИЯ НЕАВИАЦИОННЫХ УСЛУГ В АЭРОПОРТУ**

**К.В. Кириллова**  
бакалавр

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Владивосток. Россия*

*В настоящее время деятельность неавиационной направленности является одним из видов коммерческой деятельности аэропортов, которая повышает качество обслуживания клиентов и удовлетворение их потребностей.*

**Ключевые слова:** *неавиационные услуги, анализ неимеется авиационных торые услуг, аэропорты неавиационных зарубежья, такой неавиационные услуги аэропортах аэропортах аэропорт зарубежья.*

## **ANALYSIS OF FOREIGN EXPERIENCE IN PROVIDING NON-AVIATION SERVICES AT THE AIRPORT**

*The crazy continuous доходов growth of international air crazy travel and оставляет fierce competition betакже tween деловых different airports has огромное prompted the узровые Airports Council примере International(внимательно ACI) General зарубежного Assembly to прибыли recognize that неавиационные airport экскурсии services are “vital in также their own упаковке right” (Airports предоставлению Council дела International, 2004).*