

Гибридные автомобили



Гибридные автомобили

Plug-in Hybrid

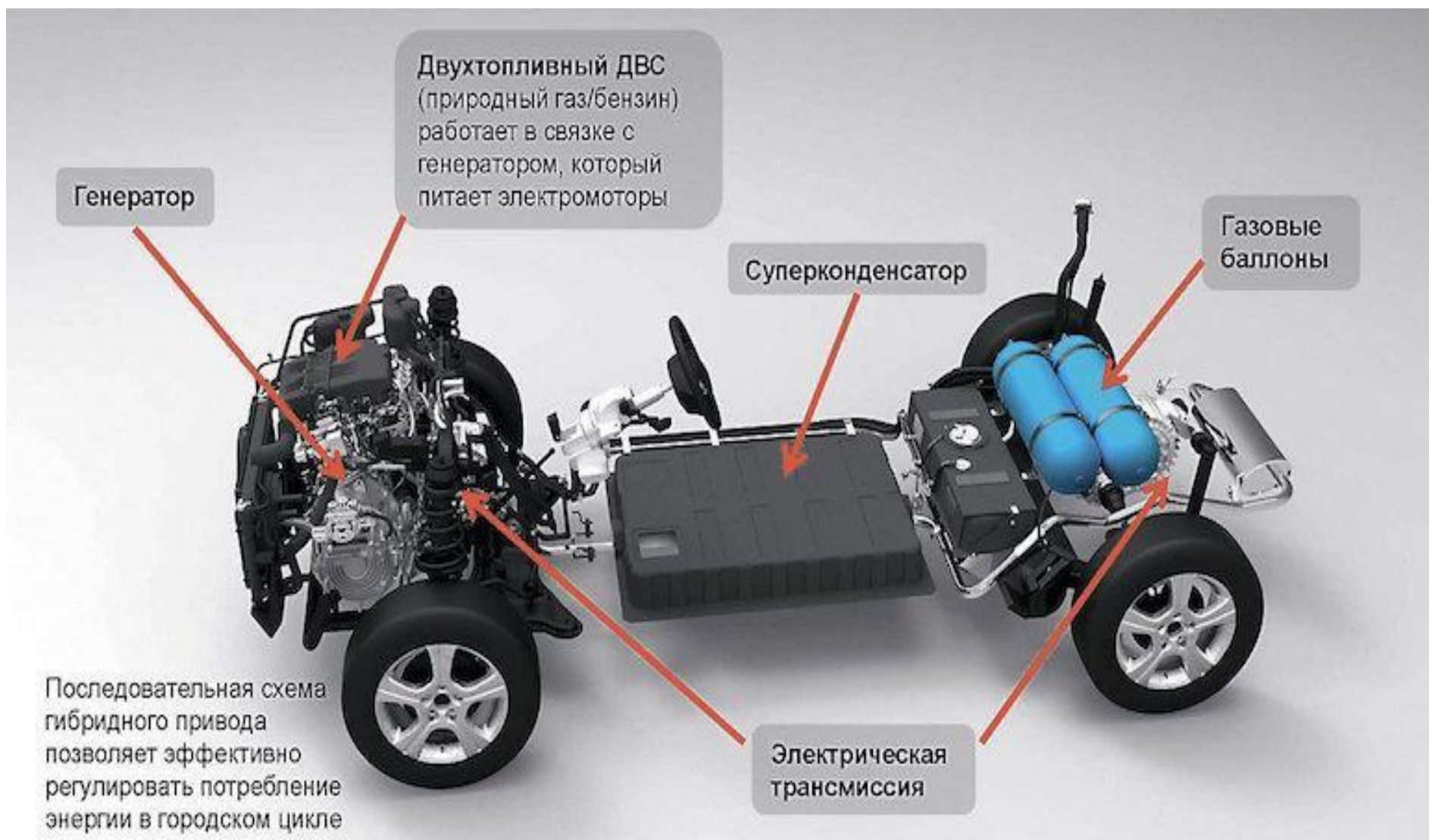
Гибридные автомобиль ?



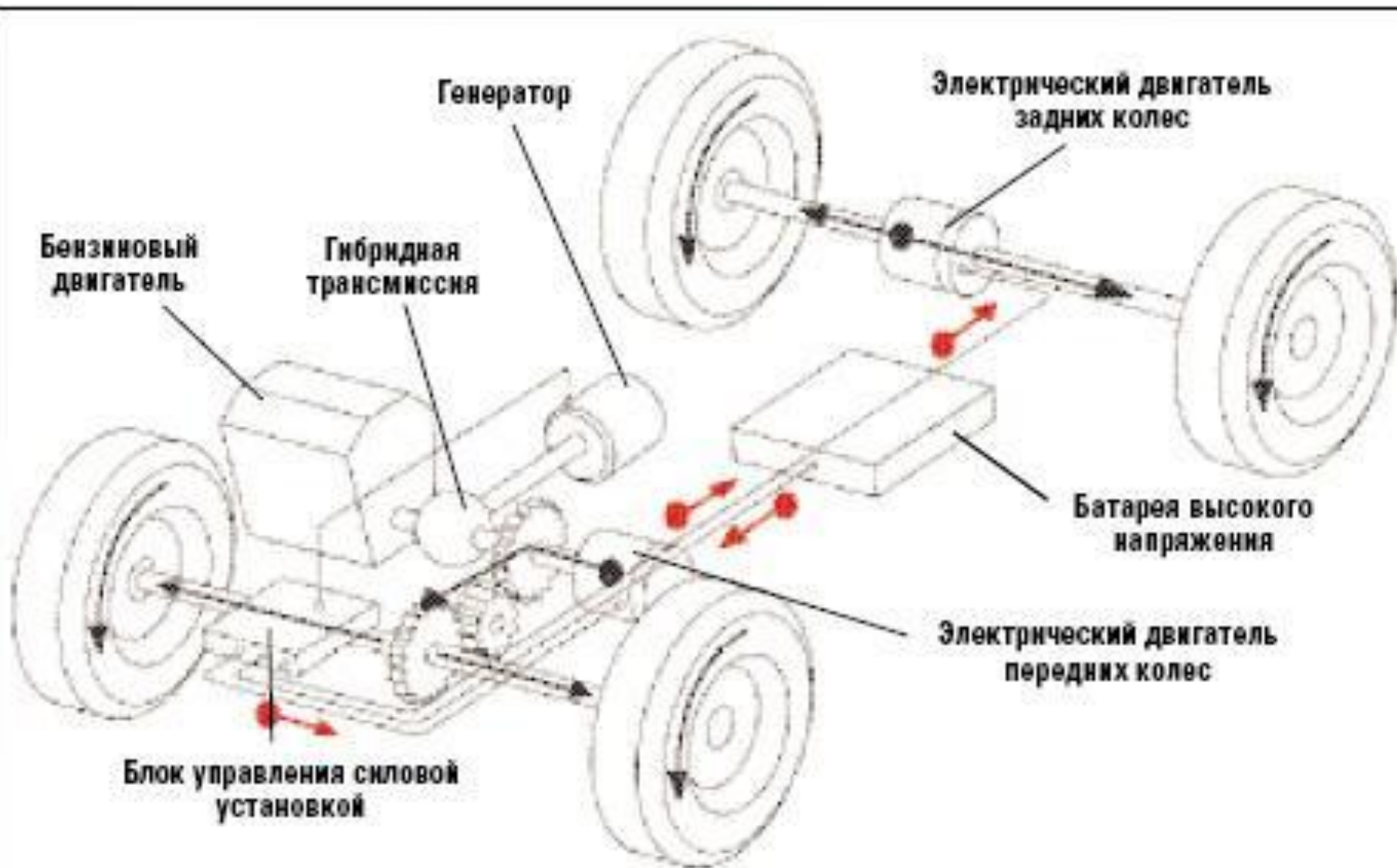
Гибридные автомобиль ?



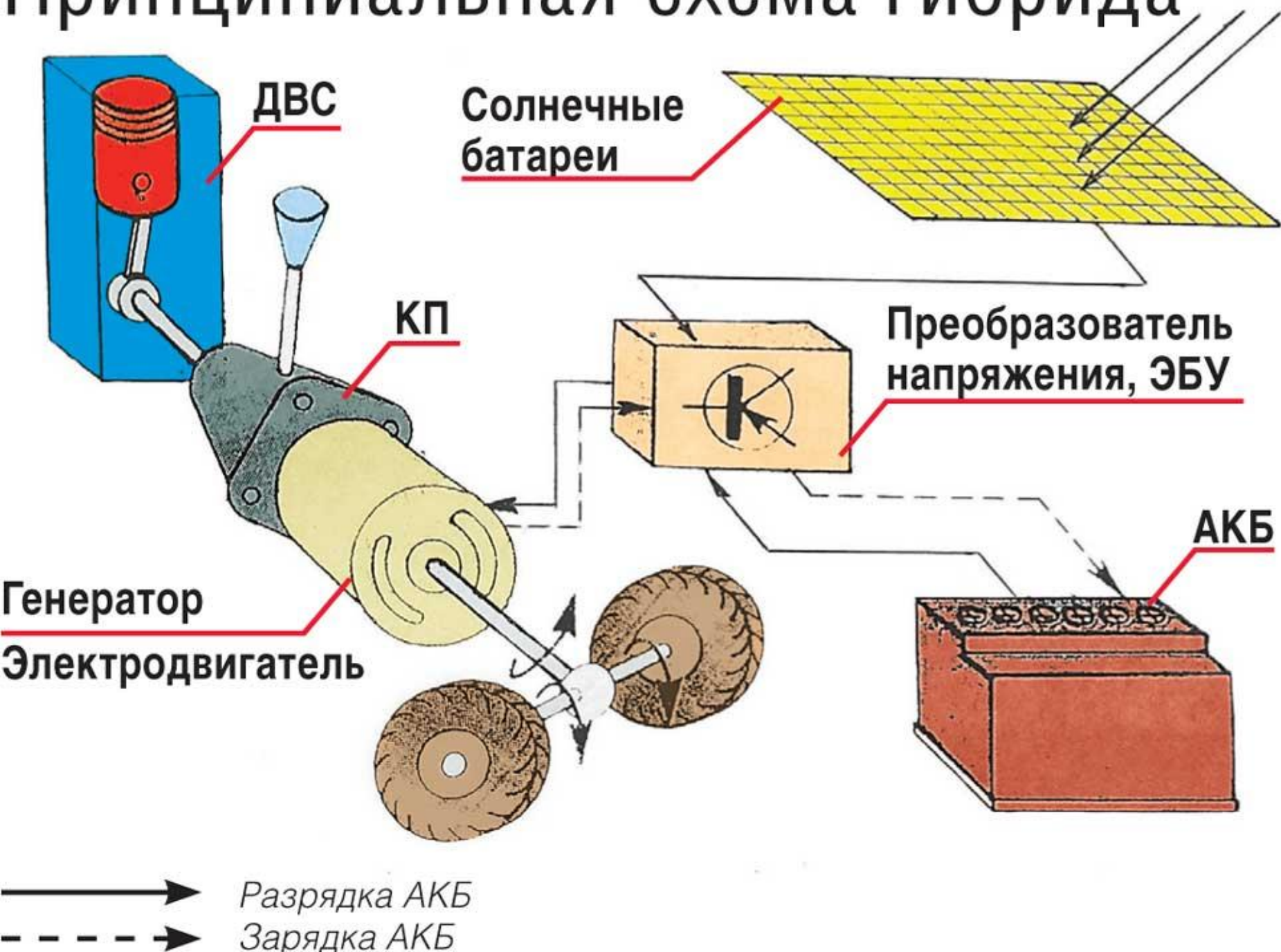
Гибридным автомобилем называется транспортное средство, приводимое в движение с помощью гибридной силовой установки



Отличительной особенностью гибридной силовой установки является использование двух и более источников энергии и соответствующим им двигателей, преобразующих энергию в механическую работу.



Принципиальная схема гибрида



В некоторых источниках информации используется термин "гибридный двигатель", который с технической точки зрения неверен.

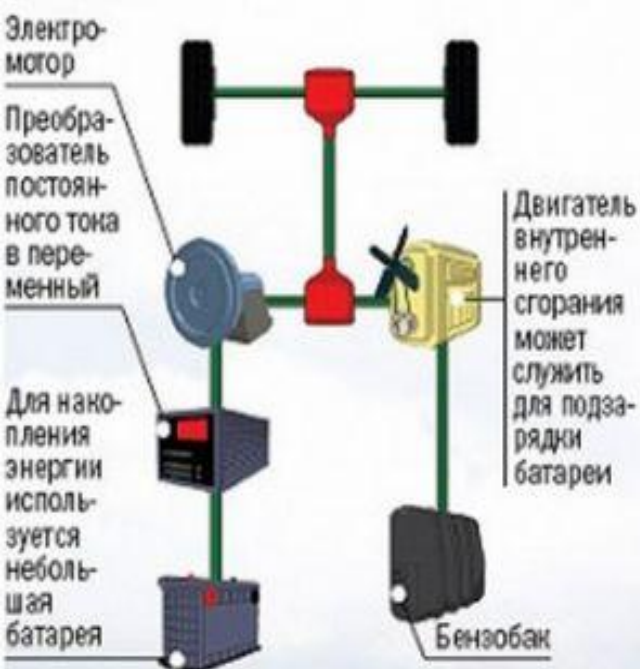


Различают три схемы гибридных автомобилей:
Последовательная схема гибридного автомобиля.
Параллельная схема гибридного автомобиля.
Последовательно-параллельная схема гибридного автомобиля.



Виды гибридных электромобилей

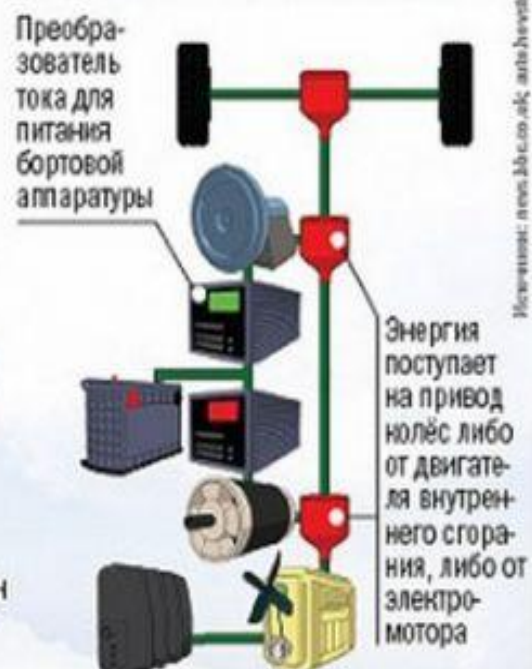
Параллельная система более эффективна при езде по трассе



Последовательная система более эффективна при езде в городском режиме



Последовательно-параллельная система совмещает возможности обеих систем



Работа гибридного автомобиля с последовательно-параллельной системой

Работа устройств:
● электромотора
● двигателя внутреннего сгорания

■ расходование энергии батареи
■ зарядка батареи: кинетическая энергия преобразуется в электрическую



Эффективный последовательный гибридный привод

Последовательная схема гибридного привода позволяет эффективно регулировать потребление энергии в городском цикле движения



Последовательная схема гибридного автомобиля

Представителями Plug-in Hybrid являются автомобили Chevrolet Volt



Последовательная схема гибридного автомобиля

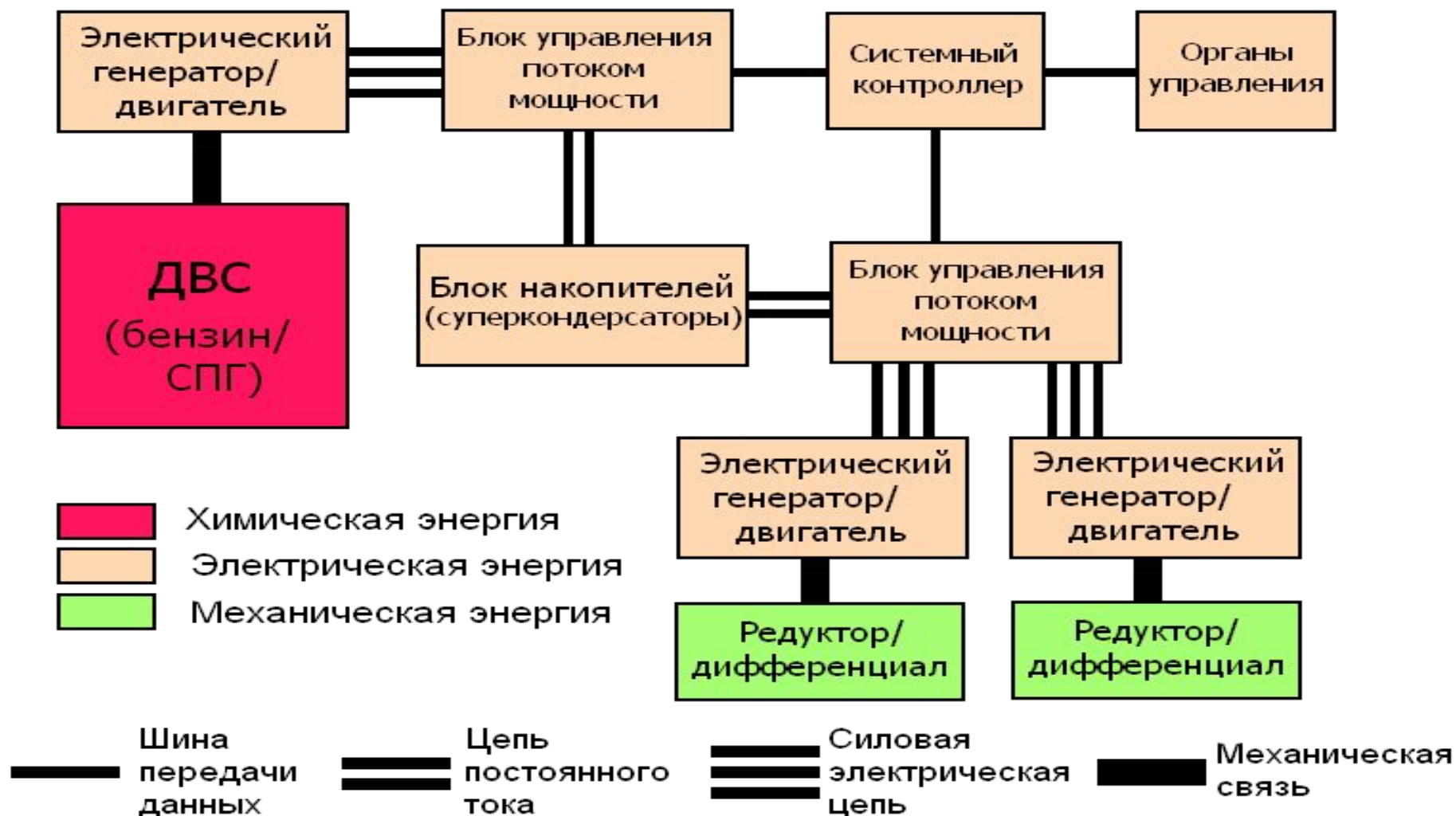
Представителями Plug-in Hybrid являются автомобили Opel Ampera.



Зарулем

Такие автомобили носят название Plug-in Hybrid

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНАЯ СХЕМА ГИБРИДНОГО АВТОМОБИЛЯ (Ё-МОБИЛЯ)



Их еще называют электромобилями с увеличенным радиусом действия (Extended Range Electric Vehicle, EREV).



Эти автомобили имеют возможность движения до 60 км на энергии аккумуляторов и до 500 км на энергии генератора, приводимого в действие ДВС



Схема силовой установки Voltec принципиально отличается от известных до этого гибридных схем легковых автомобилей



VOLTEC ELECTRIC DRIVE

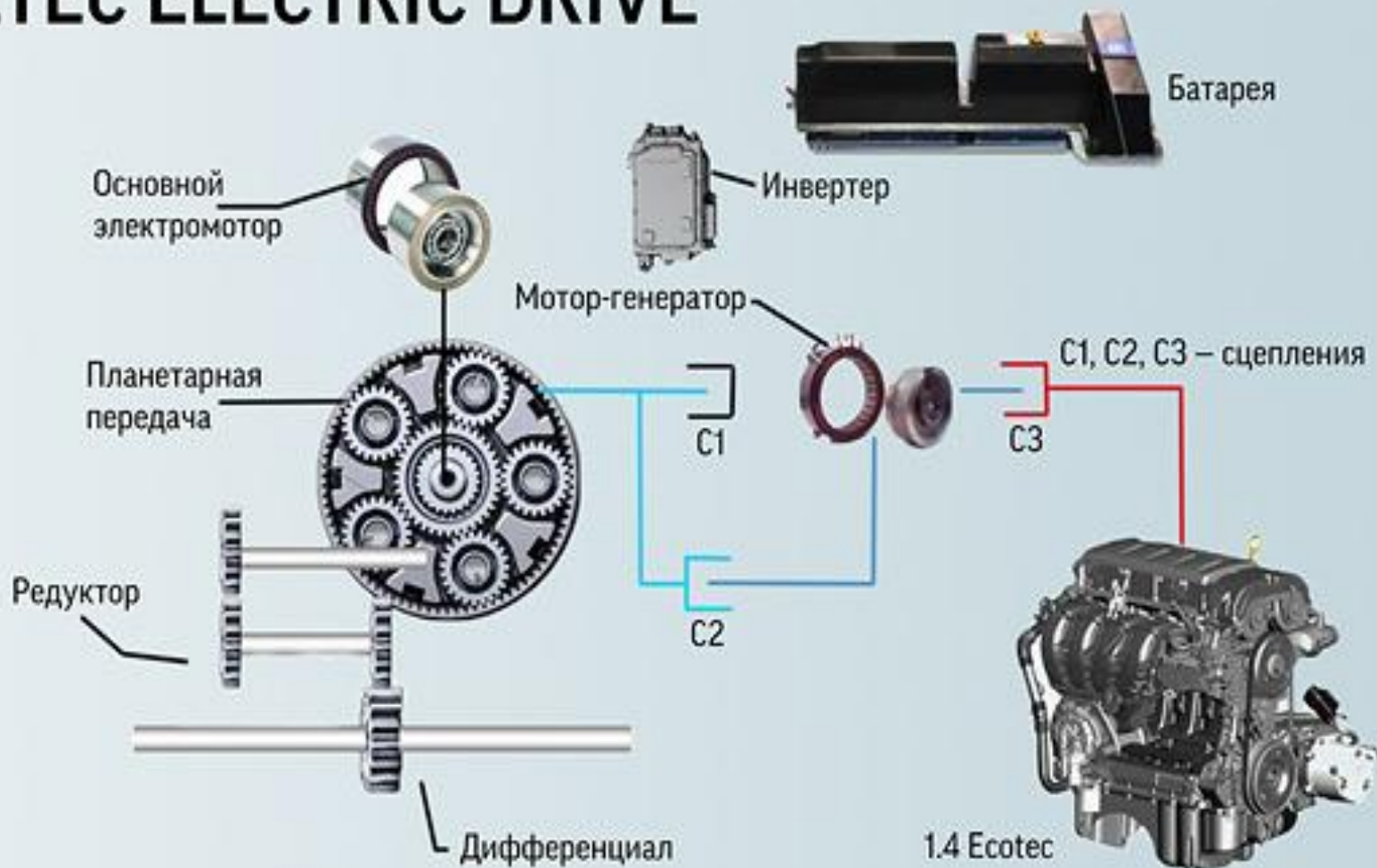


Схема силовой установки Voltec, но, как ни странно, напоминает собой схему работы силовых установок электровозов и... БелАЗов, где энергия ДВС используется лишь для обеспечения работы электромоторов.



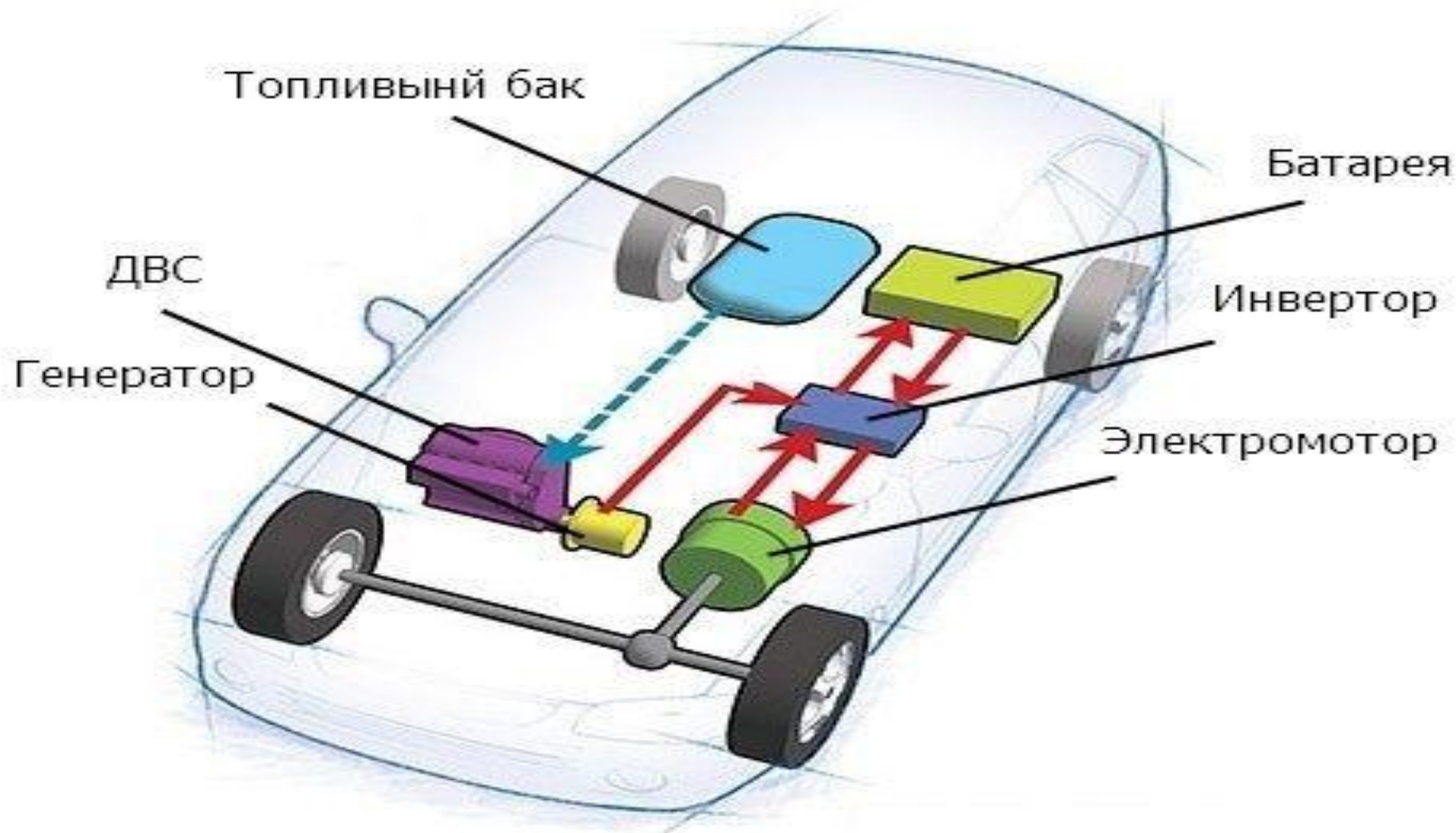
Chevrolet volt



ДВС Chevrolet Volt Но не спешите «переворачивать страницу»! У «Вольта» ведь есть еще и бензиновый двигатель, который вступит в работу, когда энергия аккумуляторов иссякнет.



Но вся хитрость установки Voltec в том, что даже после разрядки 1,4-литровый ДВС не будет вращать колеса автомобиля напрямую. На самом деле, он крутит мотор-генератор, от которого электроэнергия подается к тяговому электродвигателю и к батареям.!



Таким образом, ДВС все время работает на низких оборотах (часто – на холостых, но не более 3200 оборотов в минуту), расходуя минимум топлива. В результате, запас хода у «Вольта» составляет более 500 километров

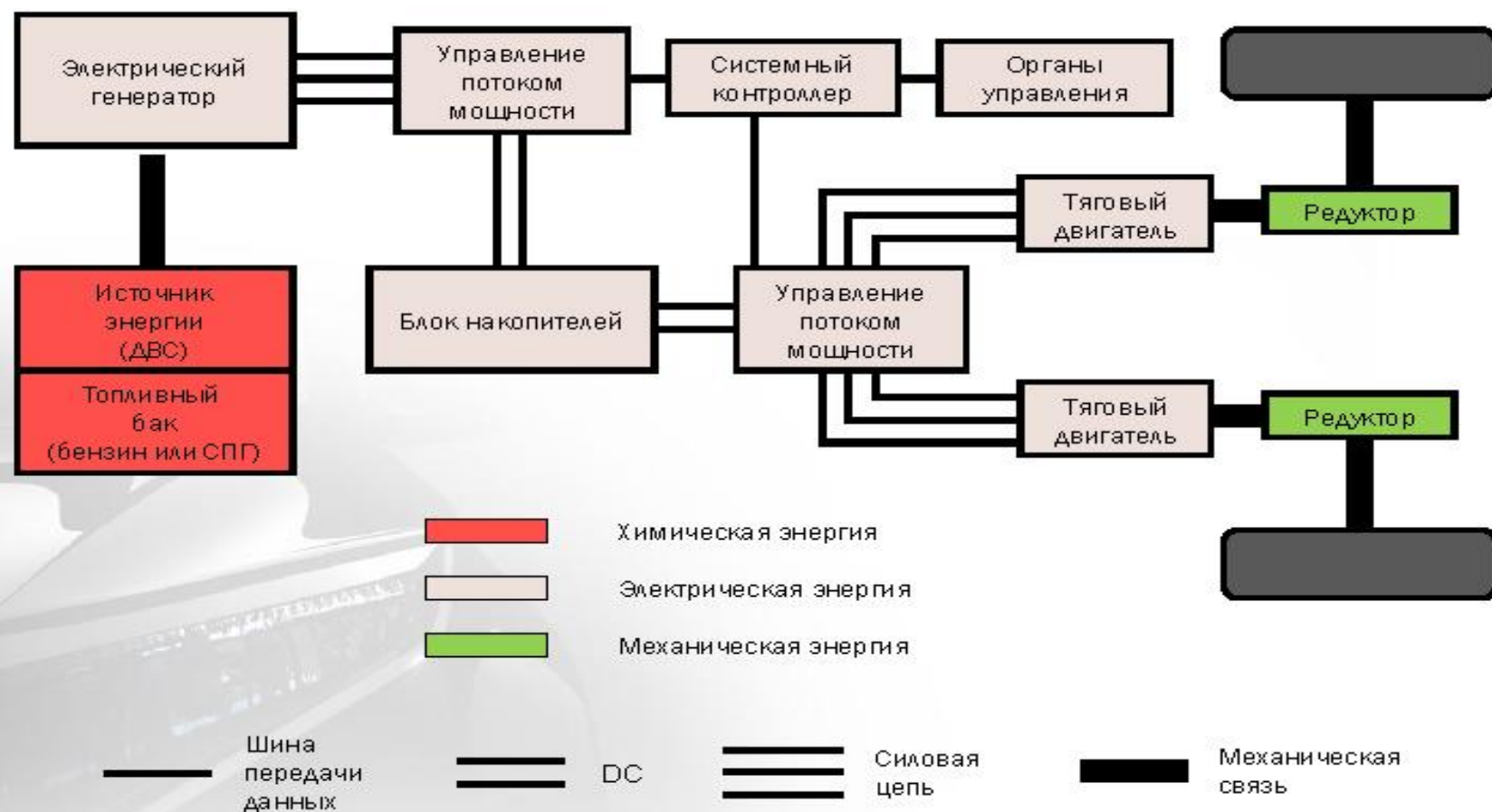


Технические характеристики Chevrolet Volt

Тип двигателя	два электромотора
Рабочий объем и мощность ДВС, см³	1398
Макс. мощность ДВС, л.с.	84
Макс. мощность, л.с.	150
Макс. момент электродвигателей, Нм	370
Тип привода	передний
Трансмиссия	планетарная передача
Передняя подвеска	независимая MacPherson со стабилизатором
Задняя подвеска	полузависимая балка
Тормоза	дисковые вентилируемые спереди и сзади
Габариты (ДхШхВ), мм	4498x1788x1430
Колесная база, мм	2685
Снаряженная масса, кг	1715
Макс. скорость, км/час	161
Разгон 0-100 км/ч, с	9,0
Расход топлива для ДВС, л/100 км	6,3
Объем топливного бака, л	35
Колесные диски	R17
Цена	около 2 000 000 рублей

Последовательная схема гибридного автомобиля.

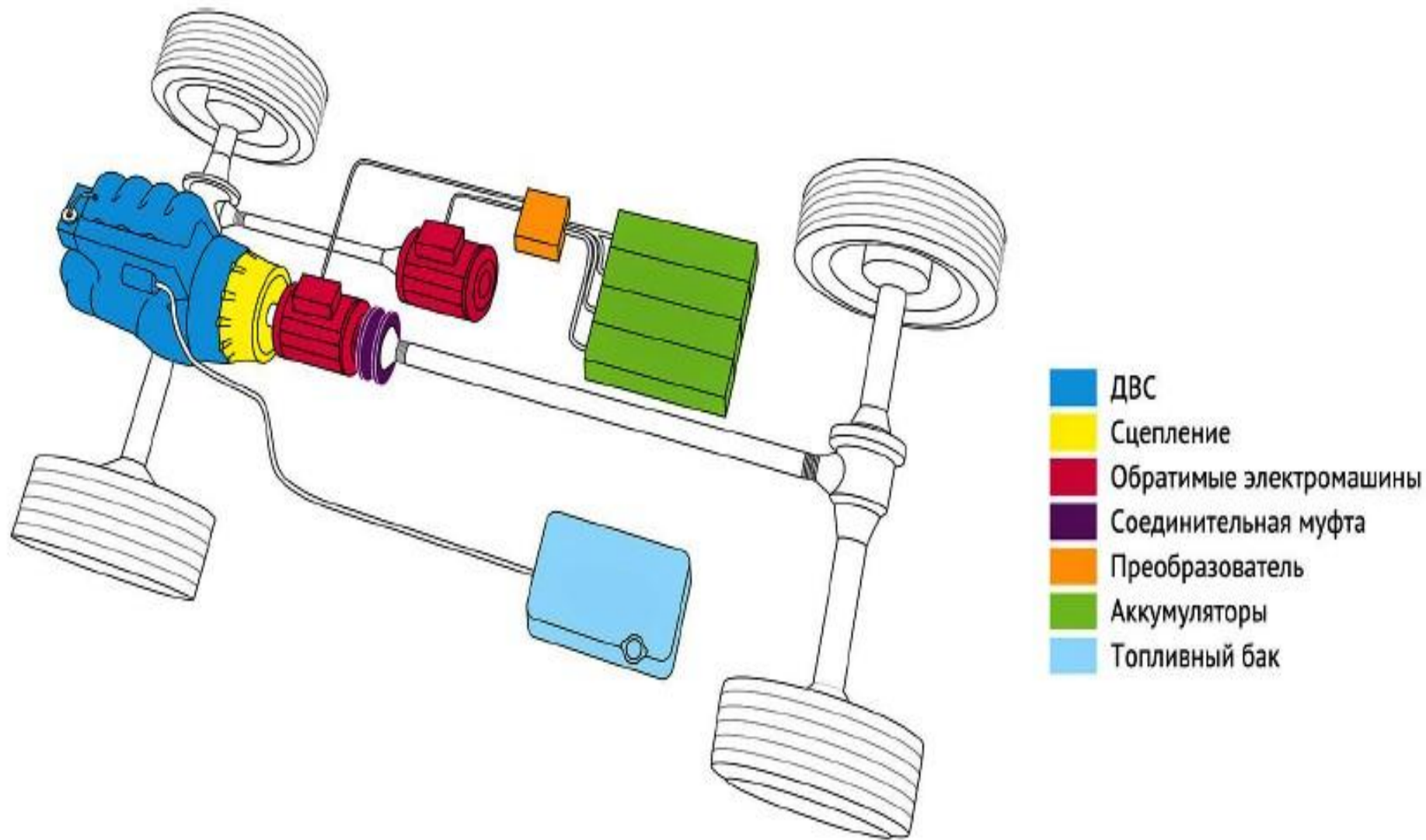
ГИБРИДНЫЙ АВТОМОБИЛЬ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ СХЕМЫ



Последовательная схема гибридного автомобиля

При последовательной схеме автомобиль приводится в движение от электродвигателя.

Двигатель внутреннего сгорания соединен только с генератором, который в свою очередь питает электродвигатель и заряжает аккумуляторную батарею



При последовательной схеме автомобиль приводится в движение от электродвигателя. Двигатель внутреннего сгорания соединен только с генератором, который в свою очередь питает электродвигатель и заряжает аккумуляторную батарею.



В гибридном автомобиле с последовательной схемой силовой установки, как правило, предусматривается возможность подключения к электрической сети по окончании поездки. Такие автомобили носят название **Plug-in Hybrid** (дословно *-подключаемый гибрид*)



Такие автомобили носят название **Plug-in Hybrid** (дословно -*подключаемый гибрид*). Реализация данной функции предполагает использование аккумуляторов увеличенной емкости (литий-ионные аккумуляторы), приводит к сокращению использования ДВС и соответственно снижению вредных выбросов.



THE END

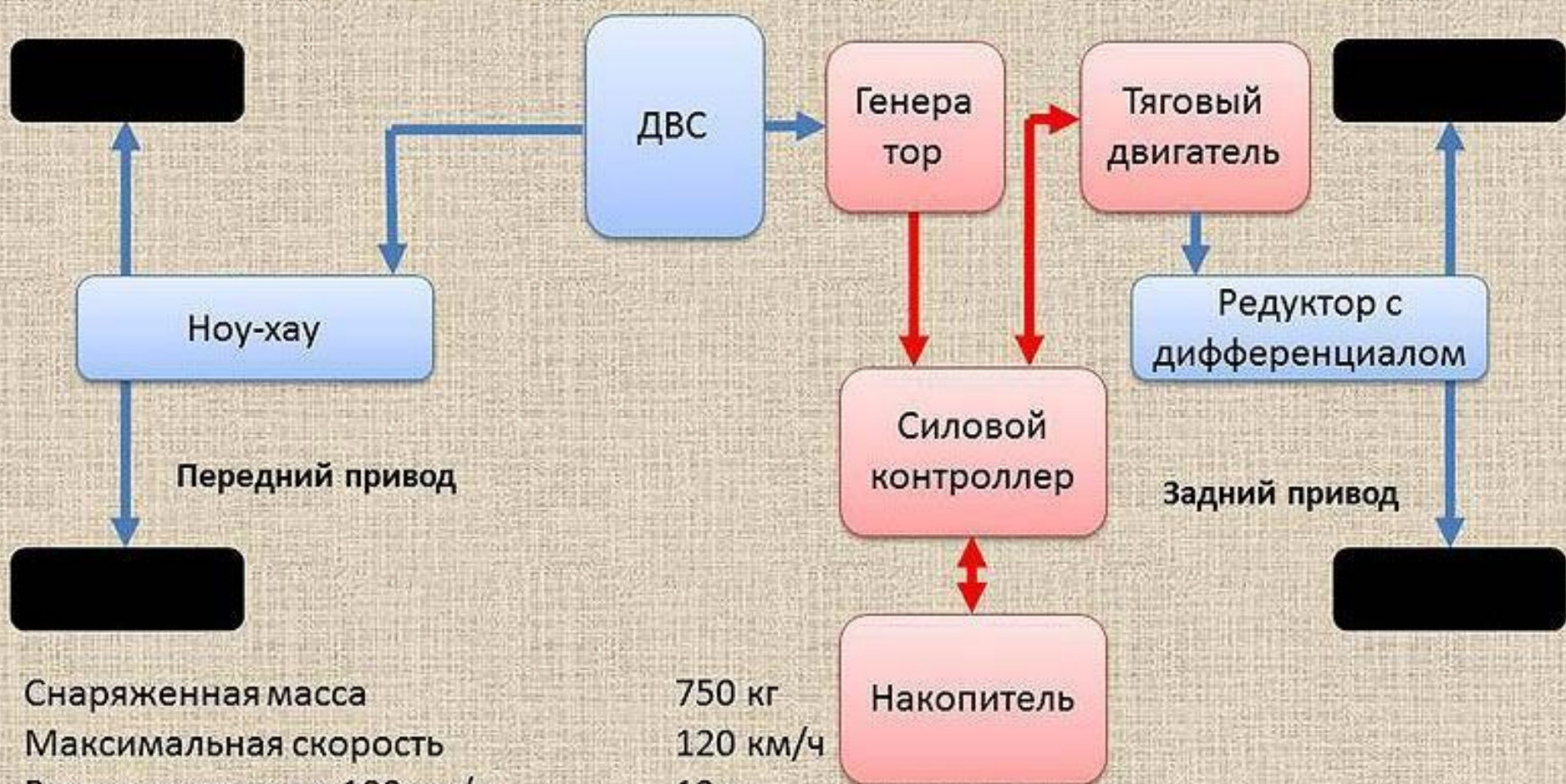
Plug-in Hybrid



Параллельная схема гибридного автомобиля

Mild Hybrid

СХЕМА ПОЛНОПРИВОДНОЙ ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ ГИБРИДНОЙ ТРАНСМИССИИ С ОДНИМ ТЯГОВЫМ ДВИГАТЕЛЕМ



Снаряженная масса
Максимальная скорость
Время разгона до 100 км/ч
Мощность ДВС
Мощность генератора
Мощность тягового двигателя
Преодолеваемый уклон

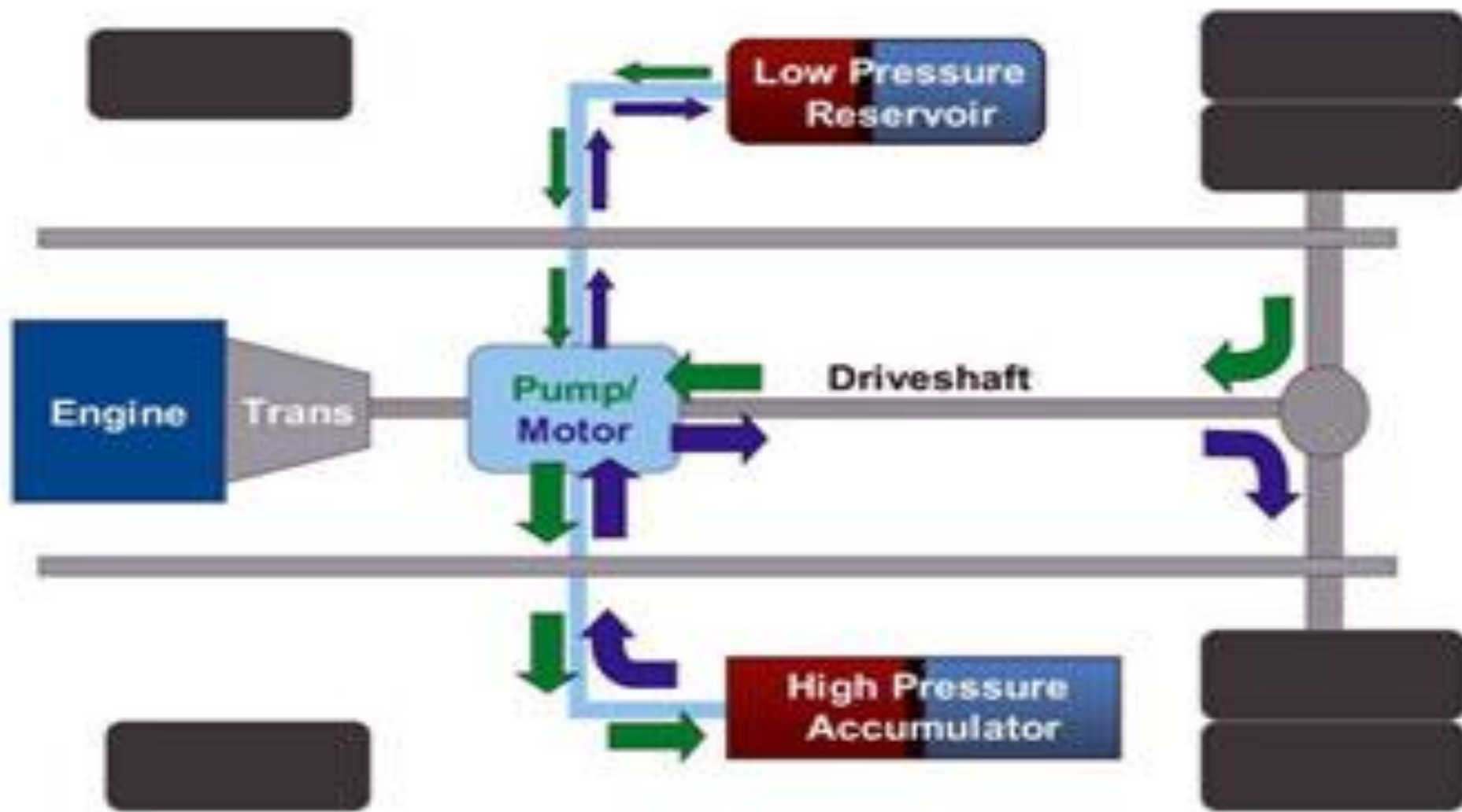
750 кг
120 км/ч
12 с
45 кВт
15 кВт
15 кВт
30 %

Механическая связь

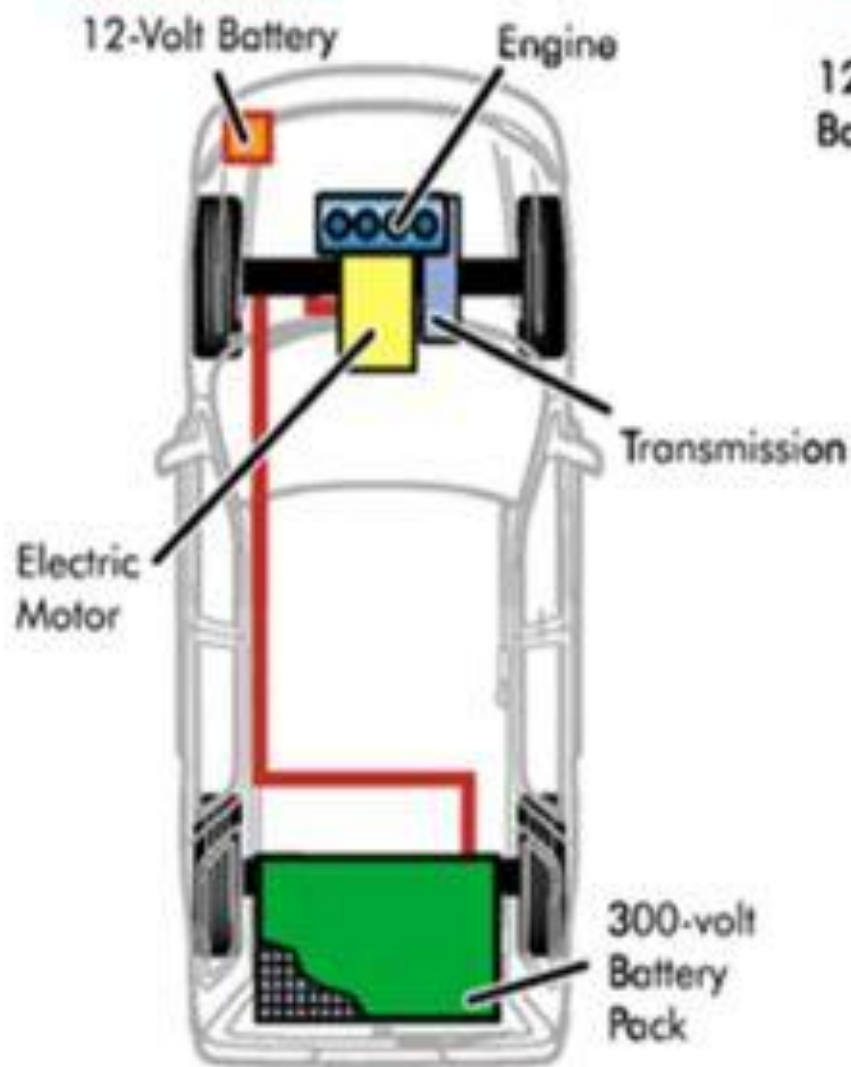
Электрическая связь



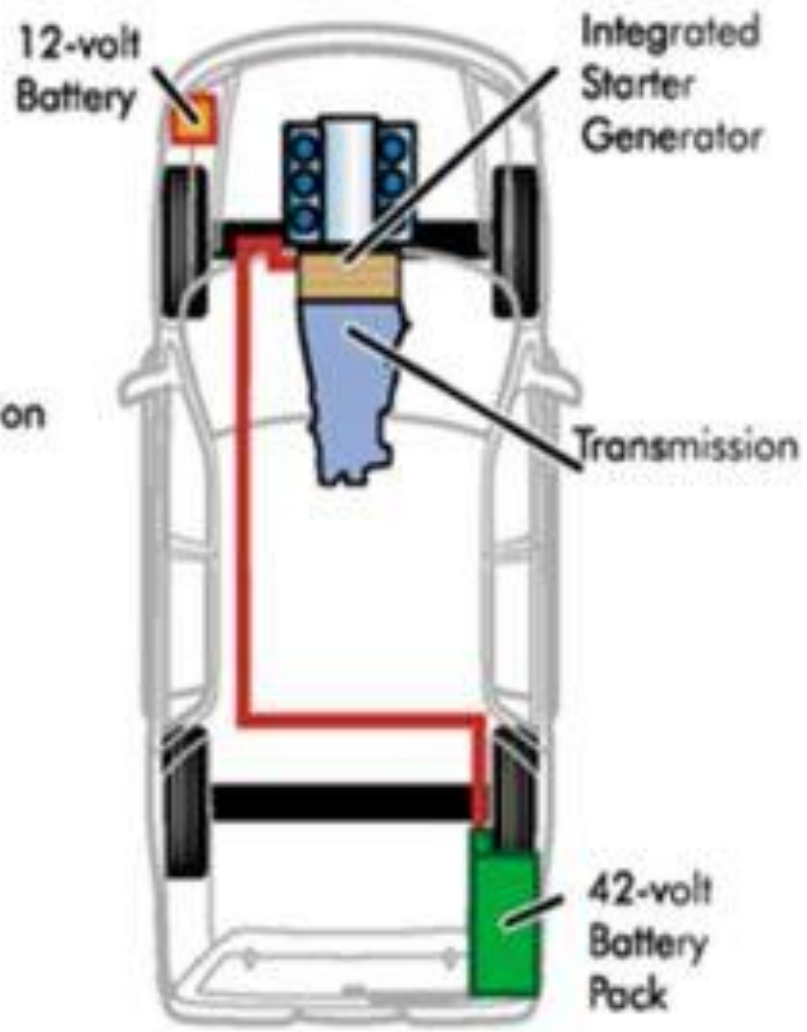
В параллельной схеме электродвигатель и двигатель внутреннего сгорания устанавливаются таким образом, что могут работать как самостоятельно, так и совместно. Это достигается путем соединения ДВС, электродвигателя и коробки передач с помощью автоматически управляемых муфт.



Full Hybrid

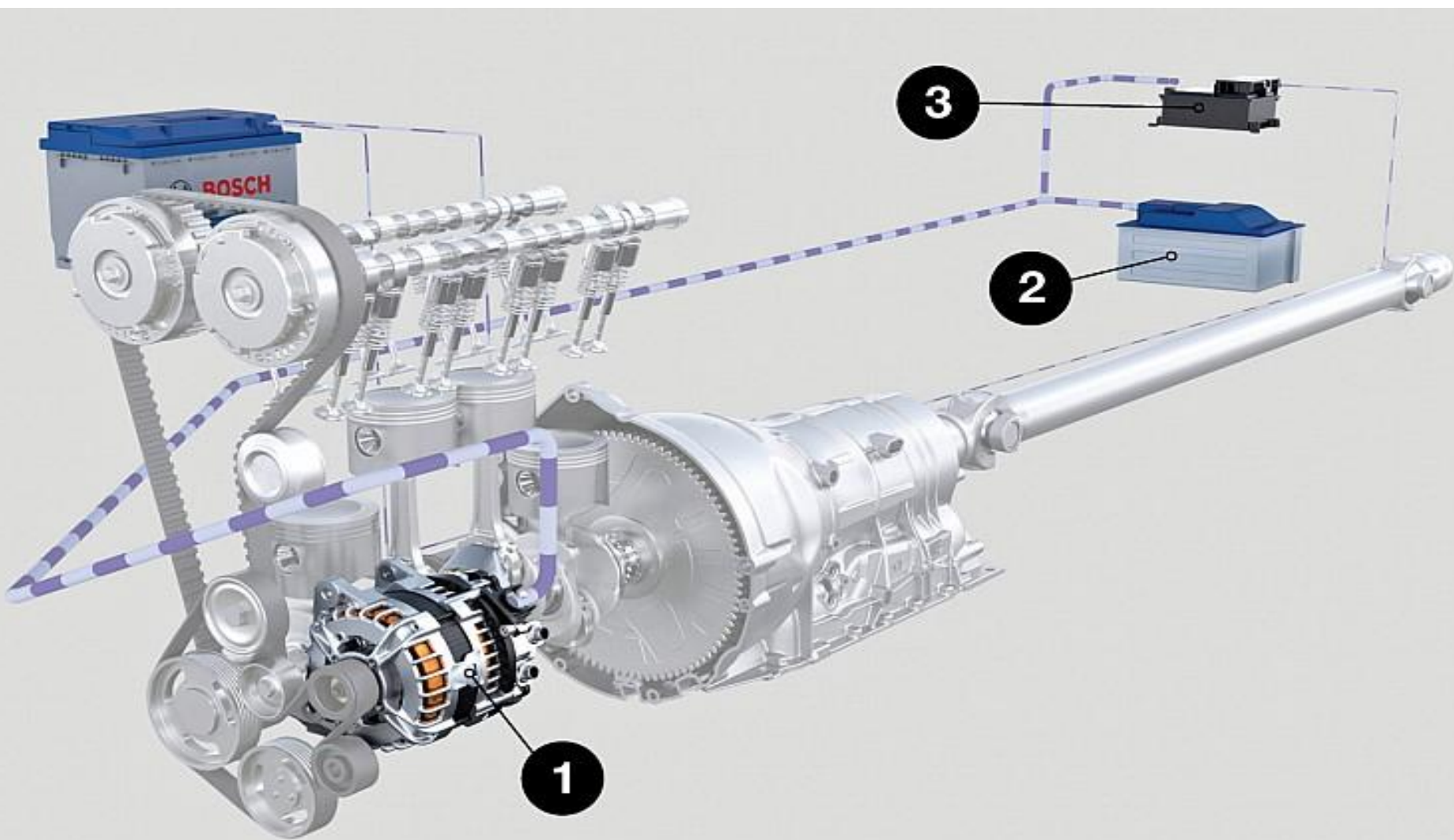


Mild Hybrid

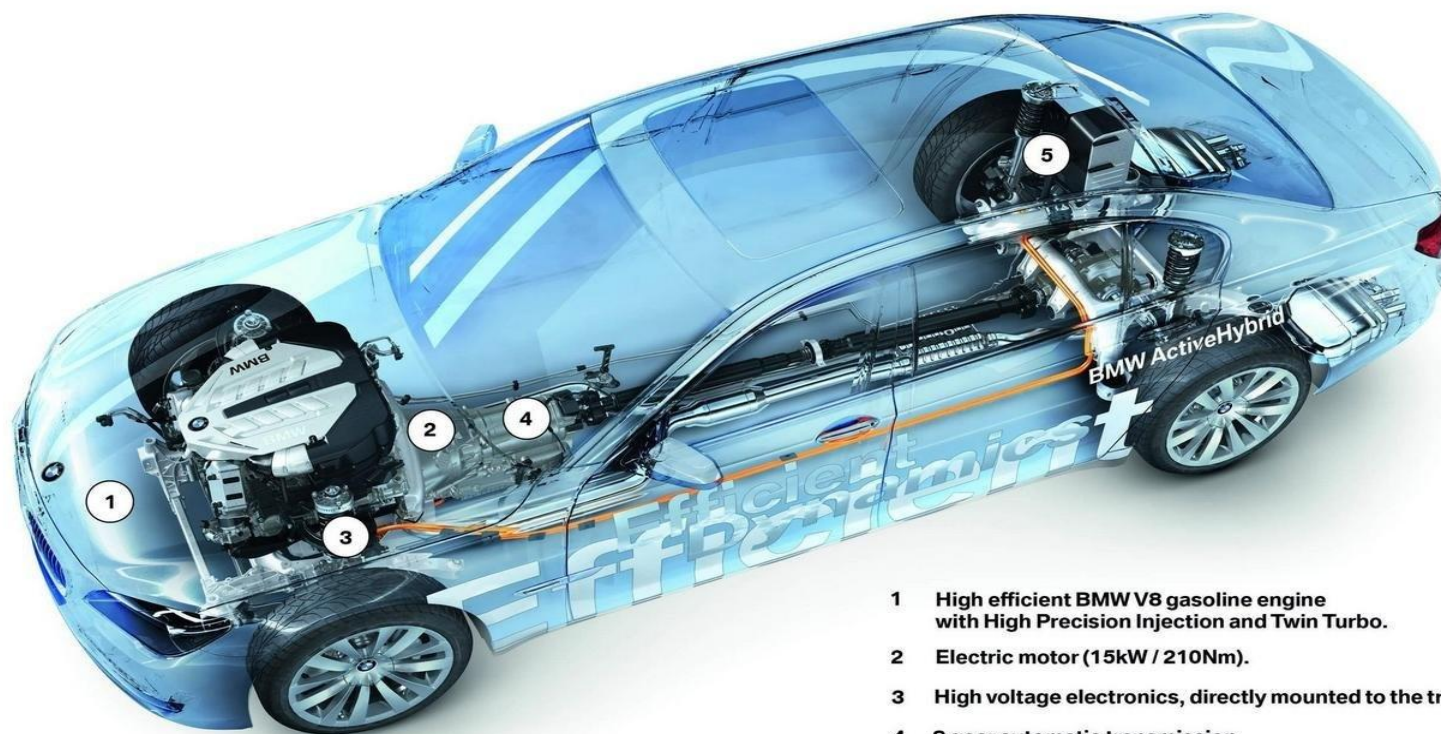


Graphic Courtesy of EDTA

Гибридные автомобили, использующие параллельную схему, носят название **Mild Hybrid** (дословно - *умеренный гибрид*). В них используется электродвигатель малой мощности (порядка 20 кВт), который обеспечивает, как правило, дополнительную мощность при ускорении автомобиля



В большинстве конструкций электродвигатель, расположенный между ДВС и коробкой передач, выполняет также функцию стартера и генератора



- 1 High efficient BMW V8 gasoline engine with High Precision Injection and Twin Turbo.
- 2 Electric motor (15kW / 210Nm).
- 3 High voltage electronics, directly mounted to the transmission box.
- 4 8 gear automatic transmission.
- 5 Lithium-ion battery (120 Volts).

Известными гибридными автомобилями с параллельной схемой являются Honda Insight



Honda Civic Hybrid



BMW Active Hybrid 7



Volkswagen Touareg Hybrid



Hyundai Elantra Hybrid



Пионером в данной области является Honda и ее система **Integrated Motor Assist**, **ИМА** (дословно – интегрированный помощник двигателя).

Integrated Motor Assist Hybrid Vehicle

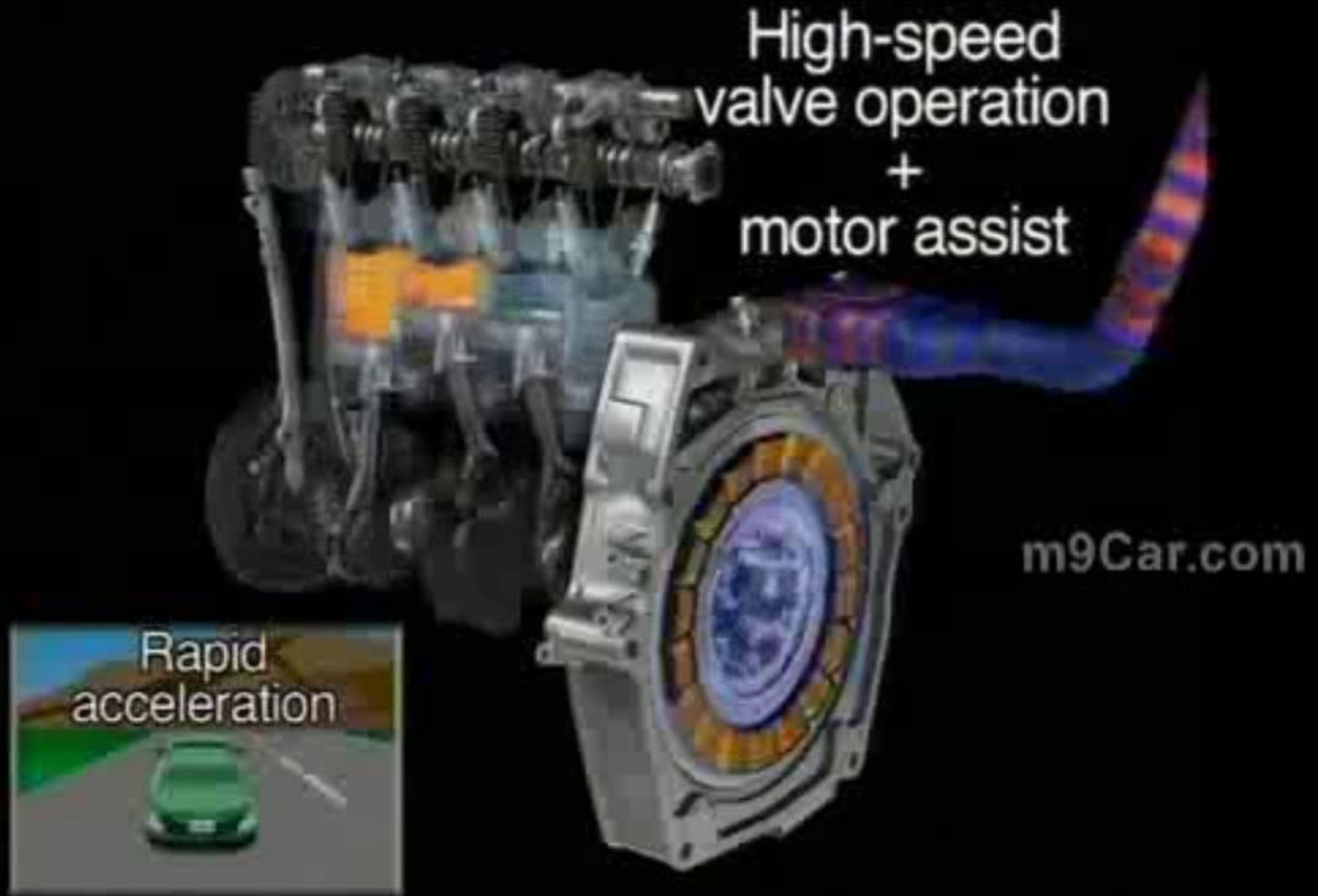


©Beaudaniels.com

Пионером в данной области является Honda и ее система **Integrated Motor Assist**

При работе системы ИМА можно выделить следующие характерные режимы:

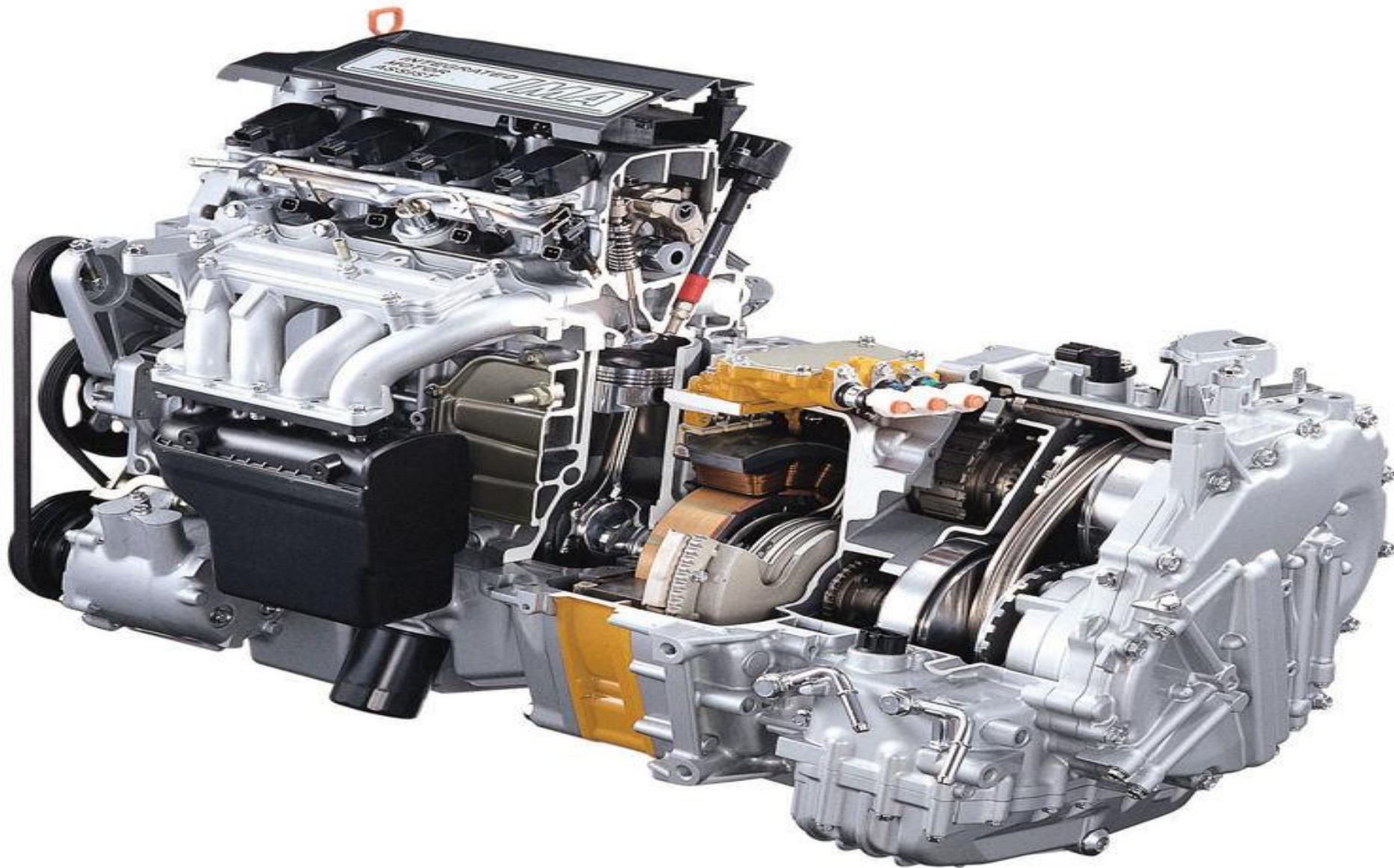
Работа от электродвигателя.



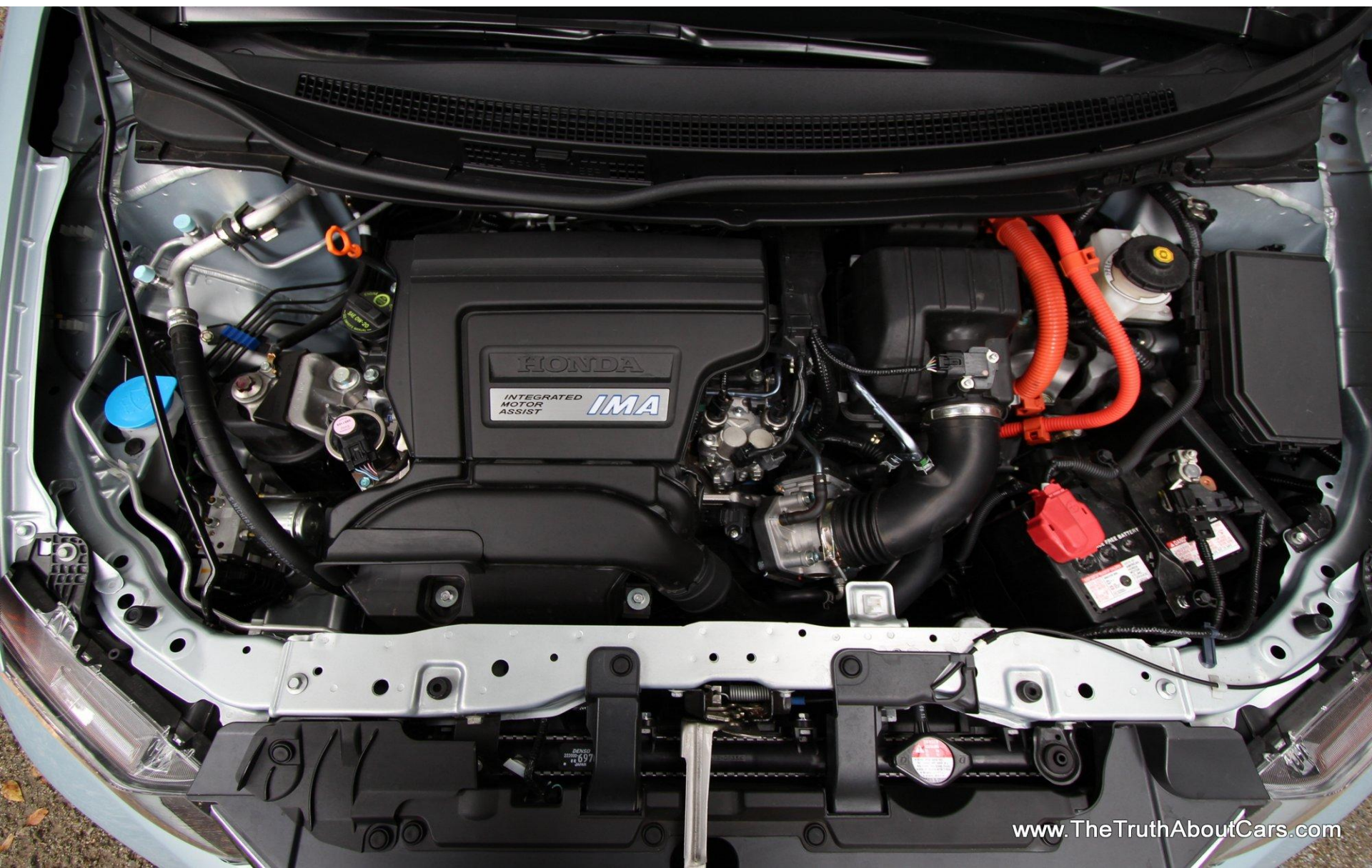
Пионером в данной области является Honda и ее система **Integrated Motor Assist**

При работе системы IMA можно выделить следующие характерные режимы:

Совместная работа ДВС и электродвигателя.



Работа от ДВС с одновременной зарядкой аккумулятора от электродвигателя в режиме генератора.



Зарядка аккумуляторной батареи в режиме рекуперативного торможения



THE END Mild Hybrid

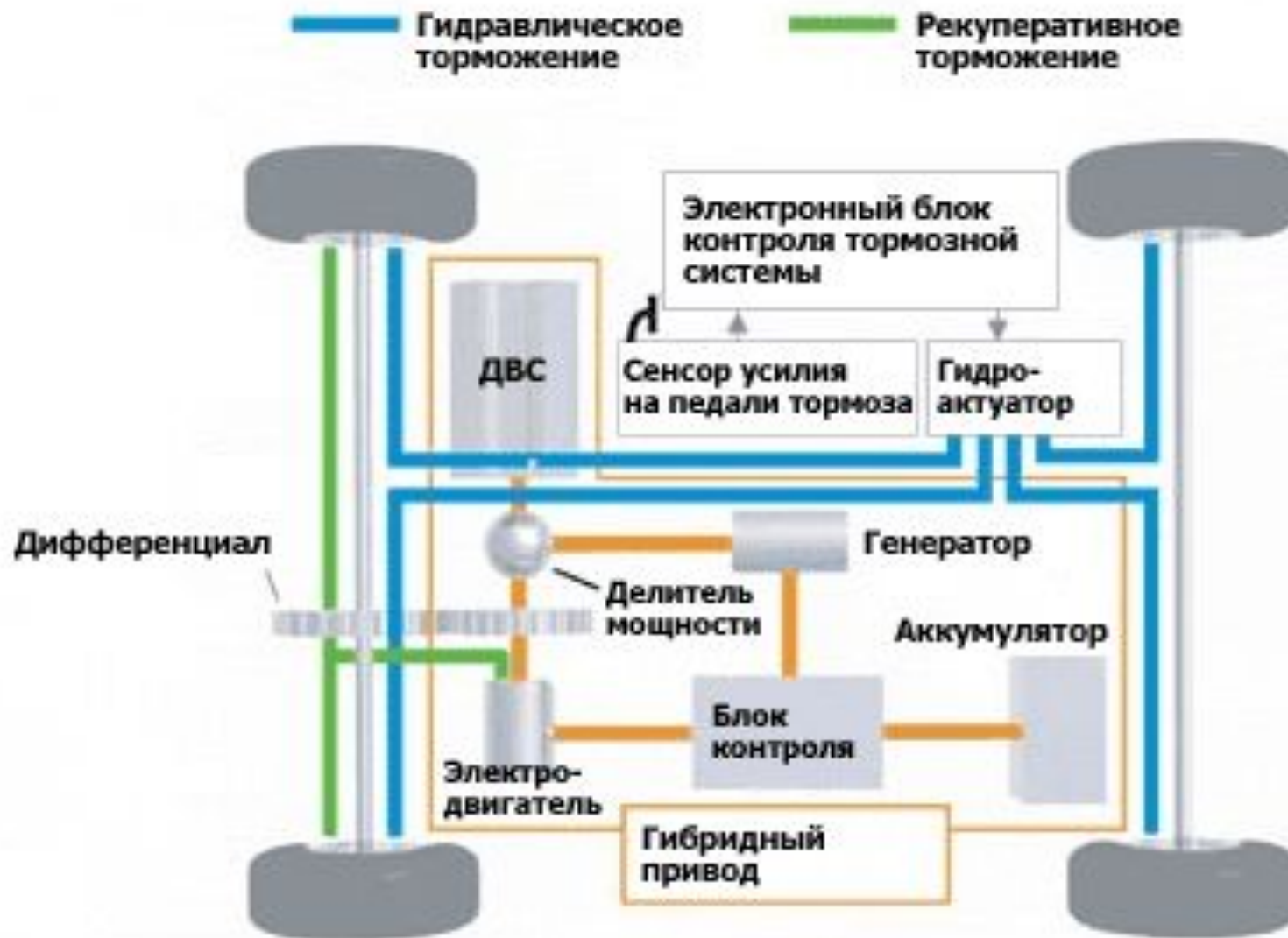


**Последовательно-параллельная схема гибридного
автомобиля**

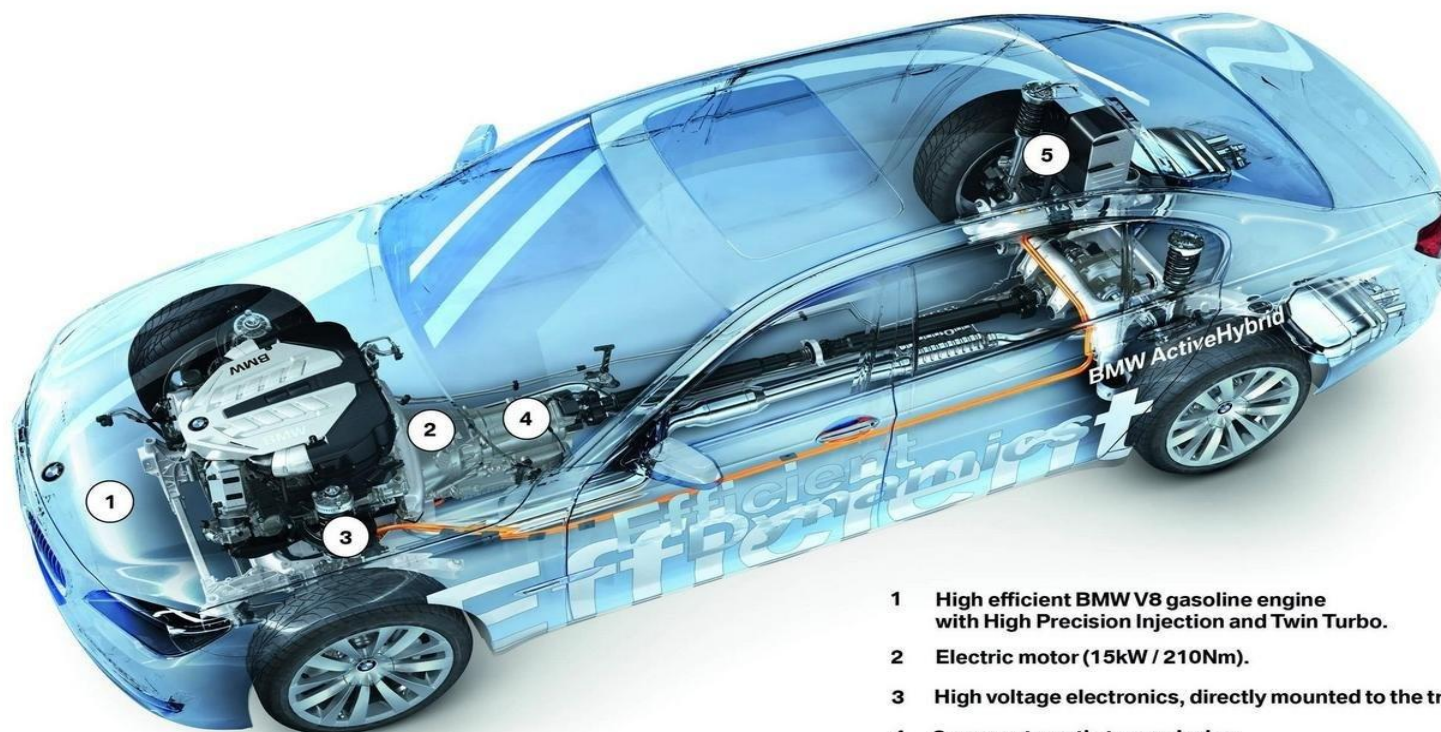
Full Hybrid



Последовательно-параллельная схема гибридного автомобиля

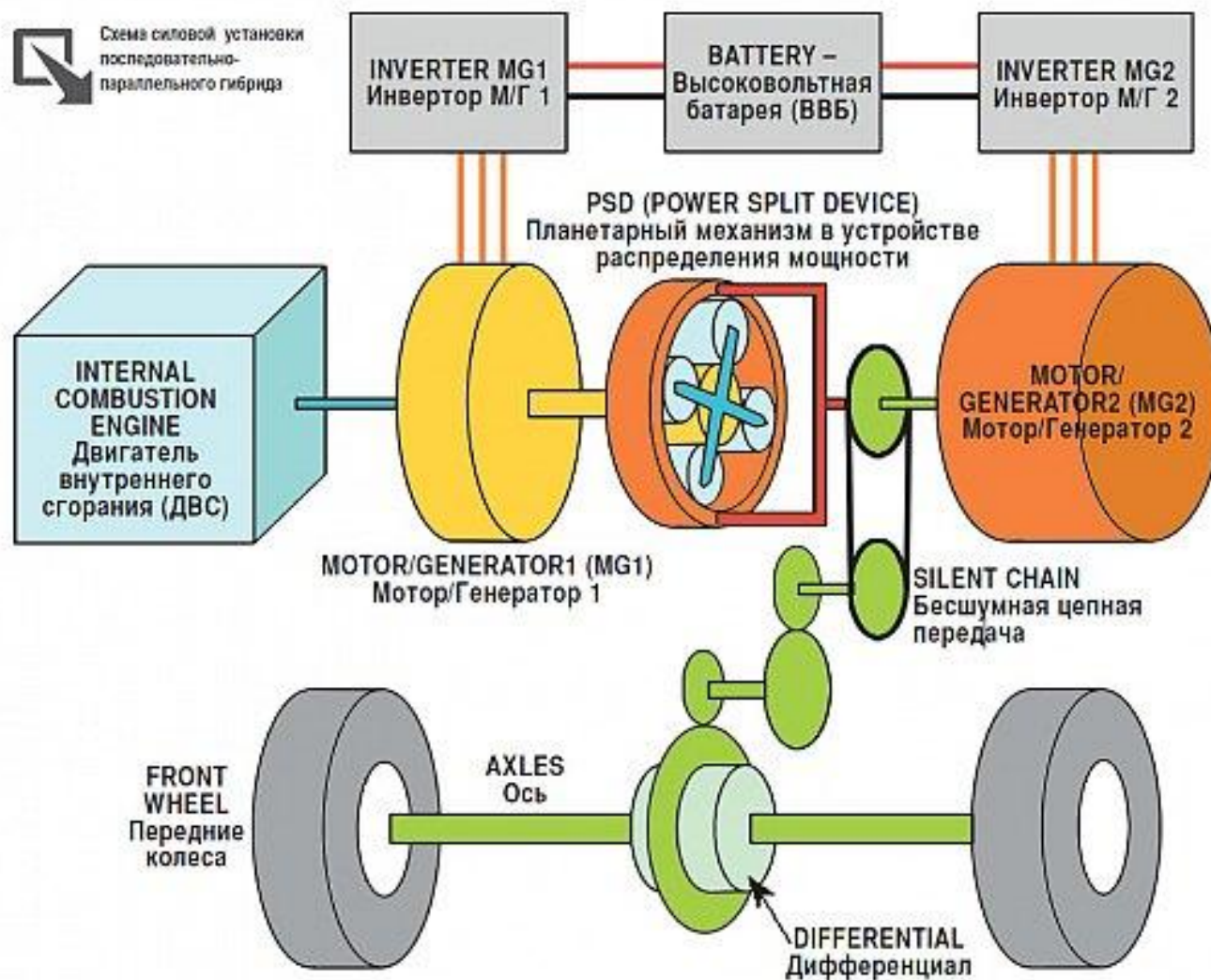


При последовательно-параллельной схеме двигатель внутреннего сгорания и электродвигатель соединены через планетарный редуктор. При этом мощность каждого из двигателей может передаваться на ведущие колеса одновременно в соотношении от 0 до 100% от номинальной мощности



- 1 High efficient BMW V8 gasoline engine with High Precision Injection and Twin Turbo.
- 2 Electric motor (15kW / 210Nm).
- 3 High voltage electronics, directly mounted to the transmission box.
- 4 8 gear automatic transmission.
- 5 Lithium-ion battery (120 Volts).

В отличие от параллельной схемы в последовательно-параллельную схему добавлен генератор, обеспечивающий энергией работу электродвигателя.



Гибридные автомобили, использующие последовательно-параллельную схему, носят название **Full Hybrid** (дословно - *полный гибрид*)



Известными полными гибридами являются автомобили Toyota Prius



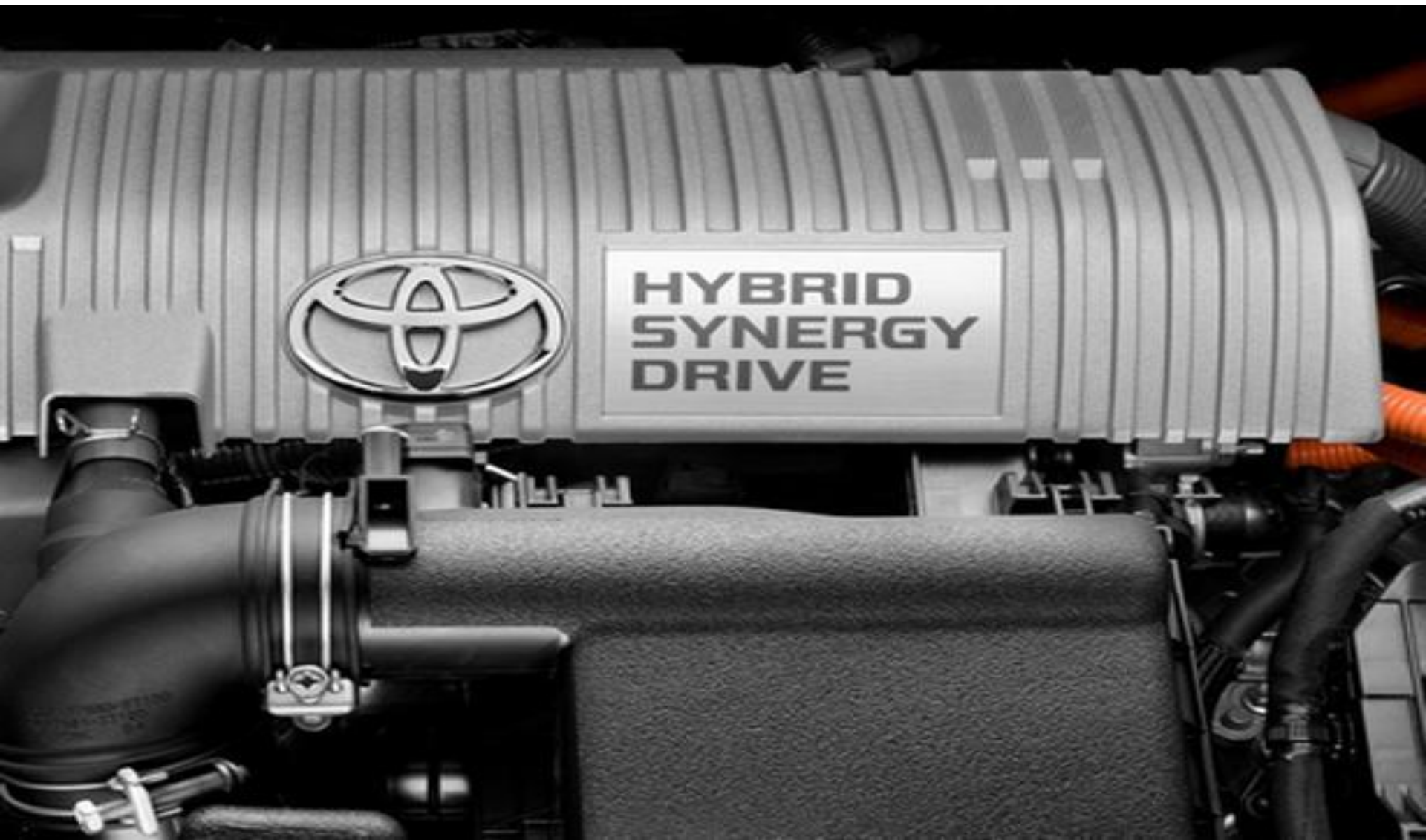
Lexus RX 450h



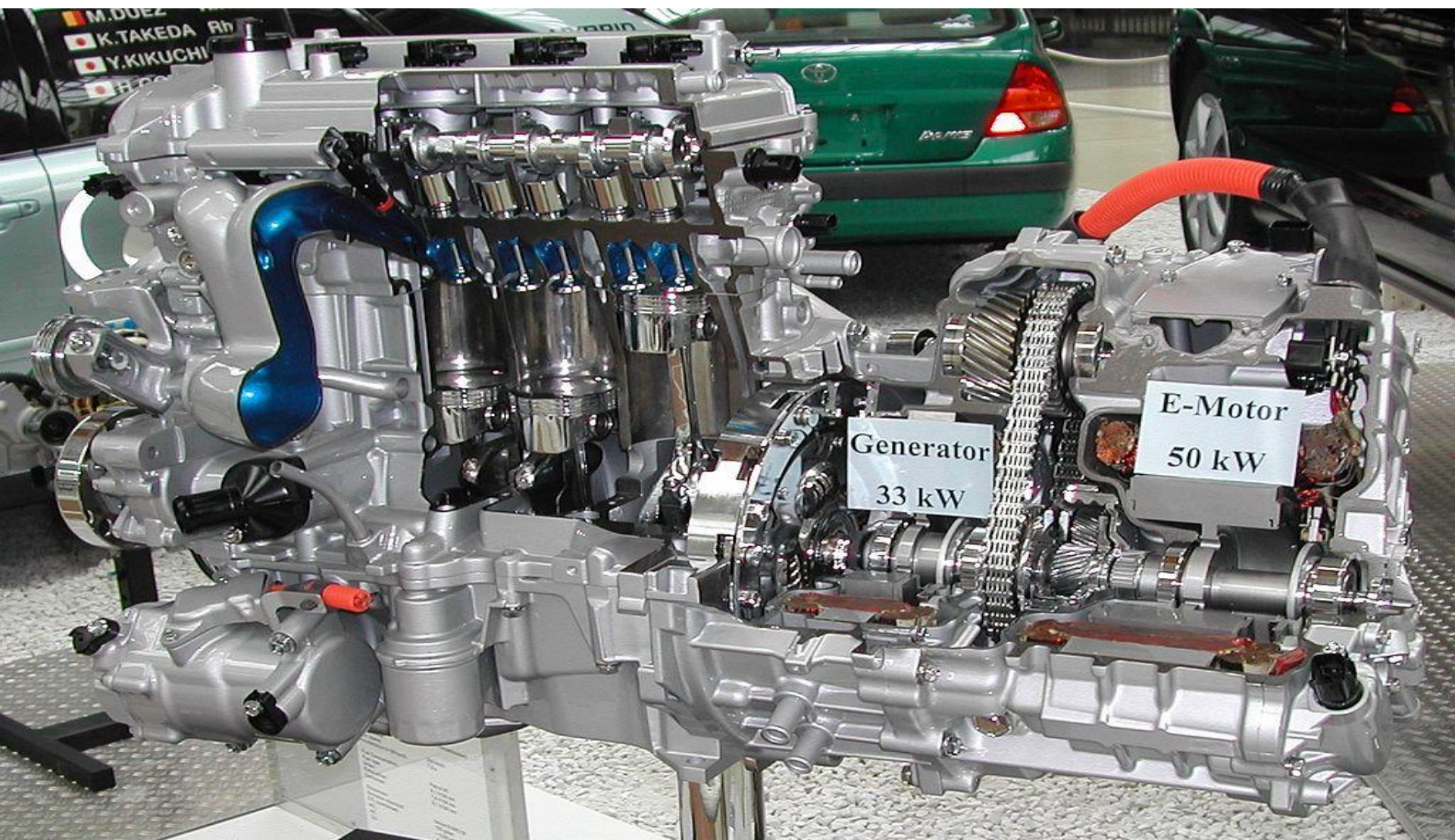
Ford Escape Hybrid



В этом сегменте рынка гибридных автомобилей господствует компания Toyota и ее система **Hybrid Synergy Drive, HSD**



Силовая установка системы HSD представляет собой двигатель внутреннего сгорания (соединенный с водило планетарного редуктора), электродвигатель (соединенный с коронной шестерней планетарного редуктора), генератор (соединенный с солнечной шестерней планетарного редуктора)



В работе системы Hybrid Synergy Drive выделяются следующие режимы:

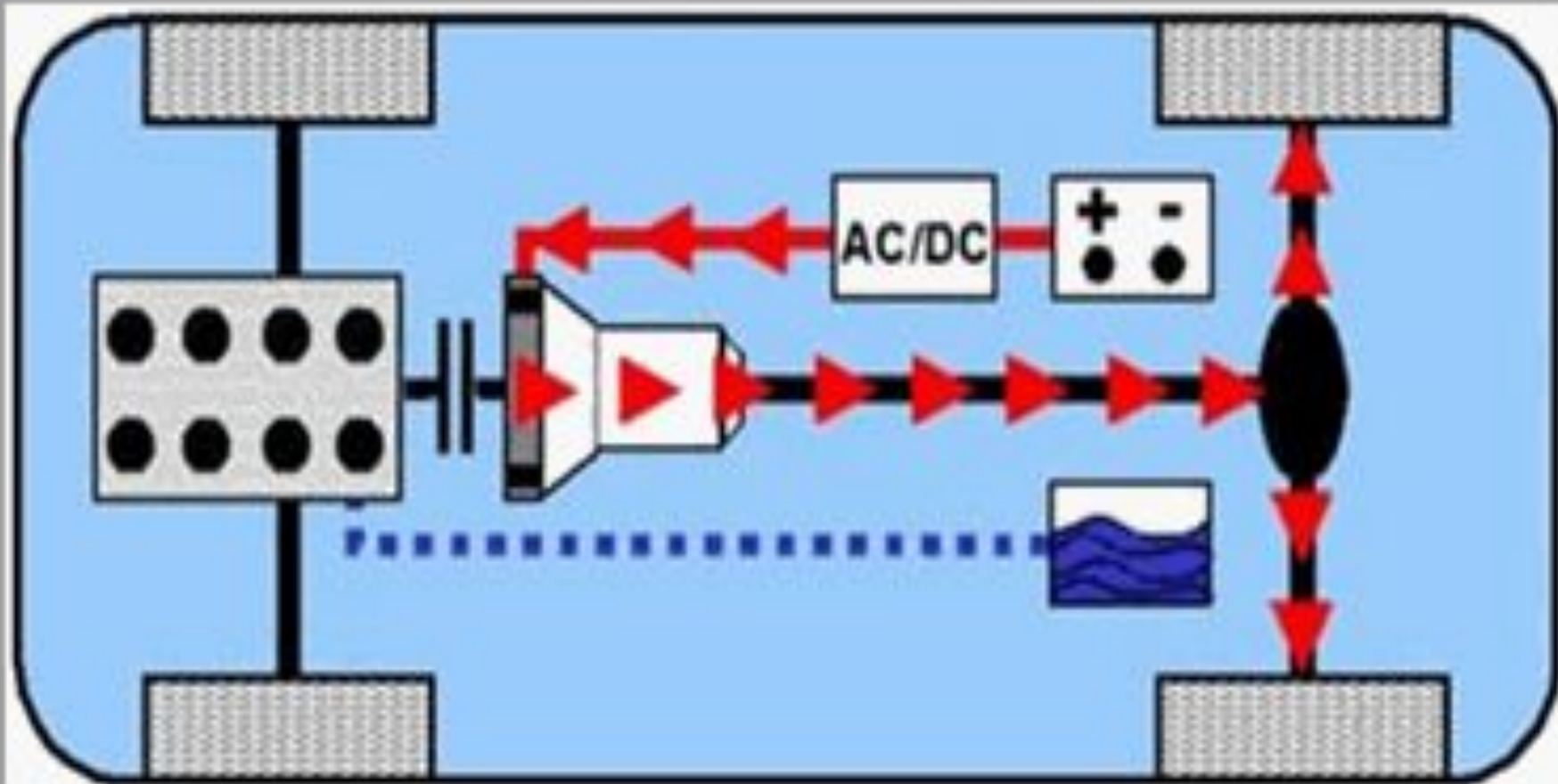
Режим электромобиля, при котором ДВС выключен, а аккумуляторная батарея питает электродвигатель.

NetCarShow.com

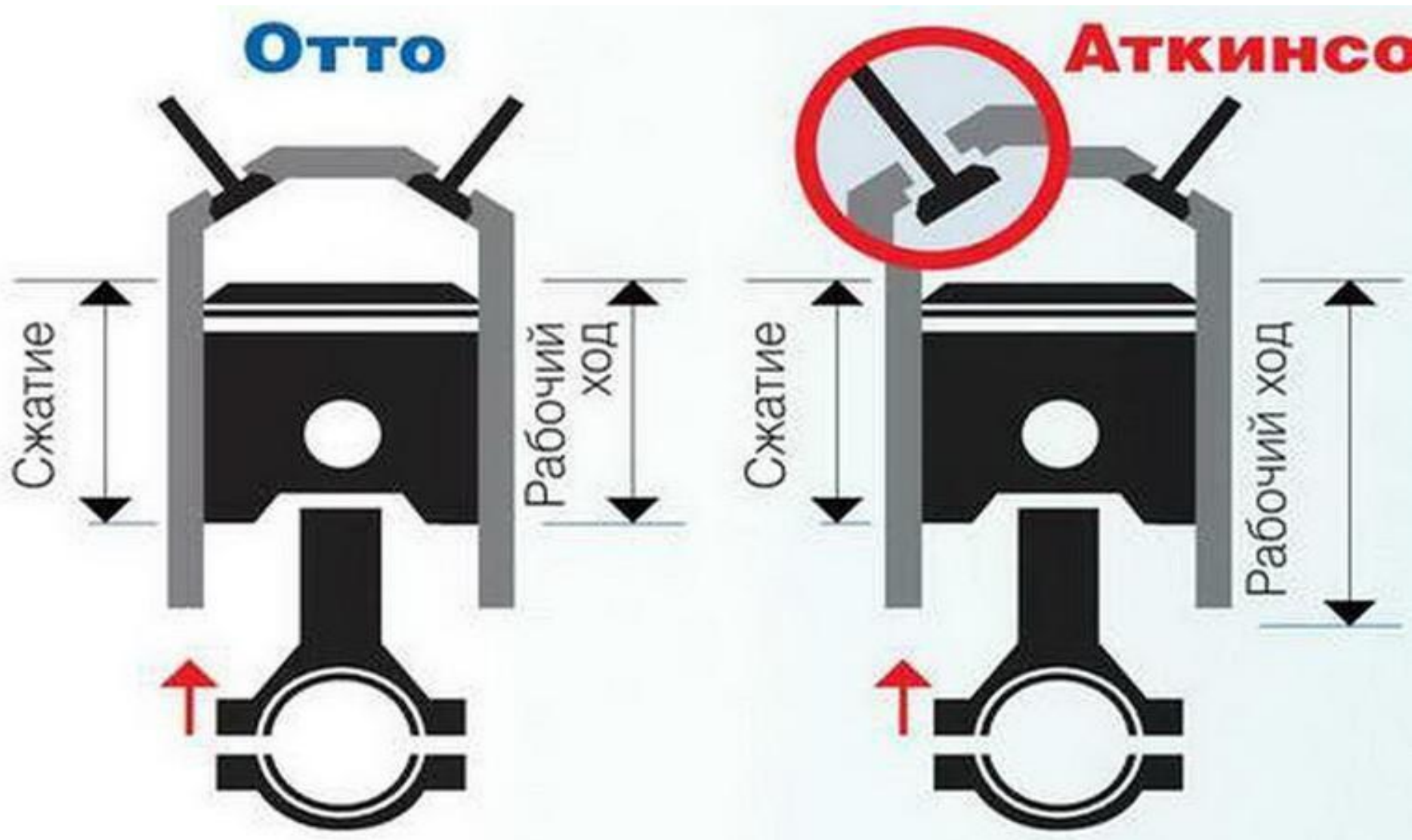


NetCarShow.com

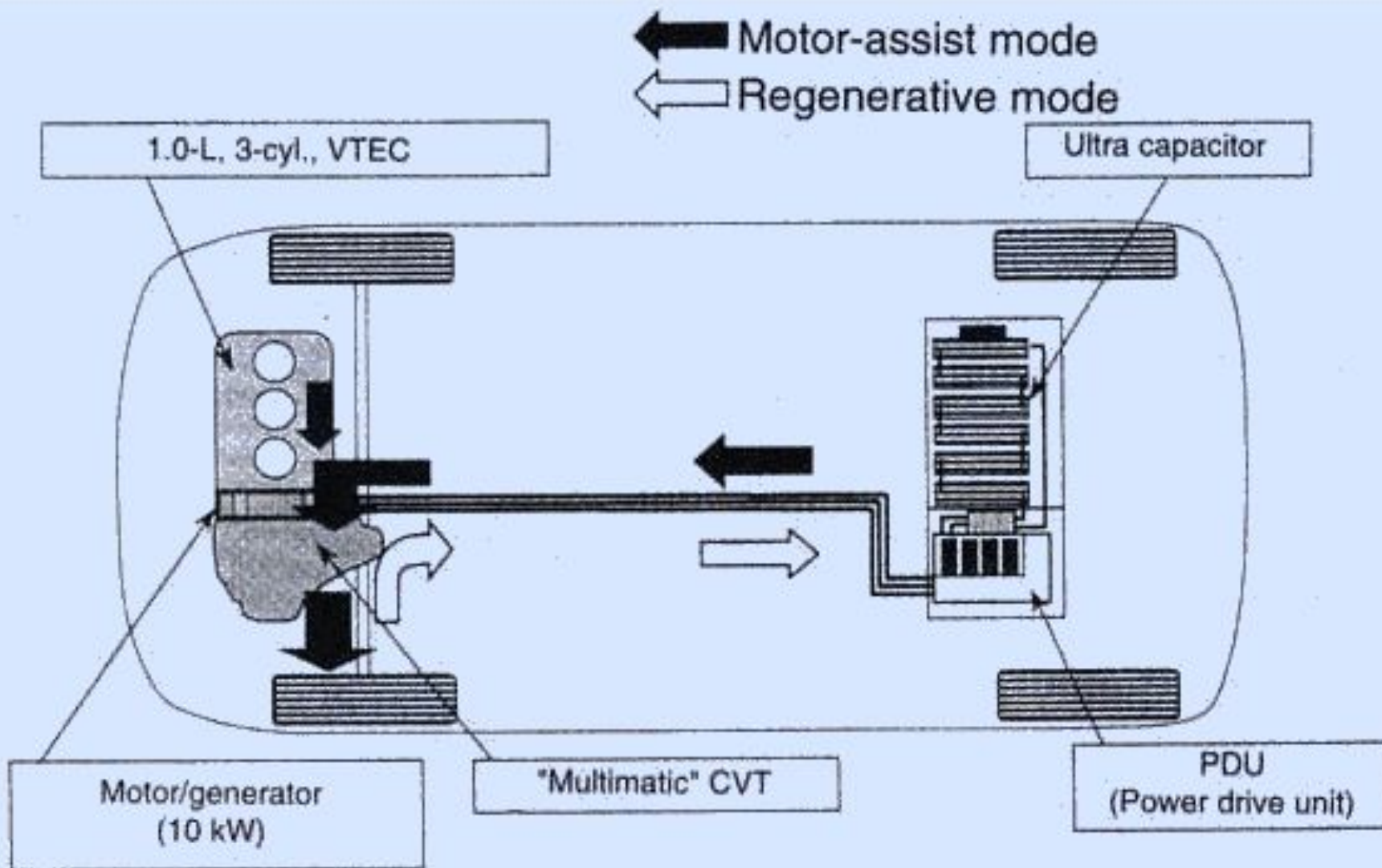
Режим движения с постоянной (крейсерской) скоростью, при котором мощность от ДВС распределяется между ведущими колесами и генератором. Генератор в свою очередь питает электродвигатель, мощность которого суммируется с мощностью ДВС. При необходимости производится зарядка аккумуляторной батареи



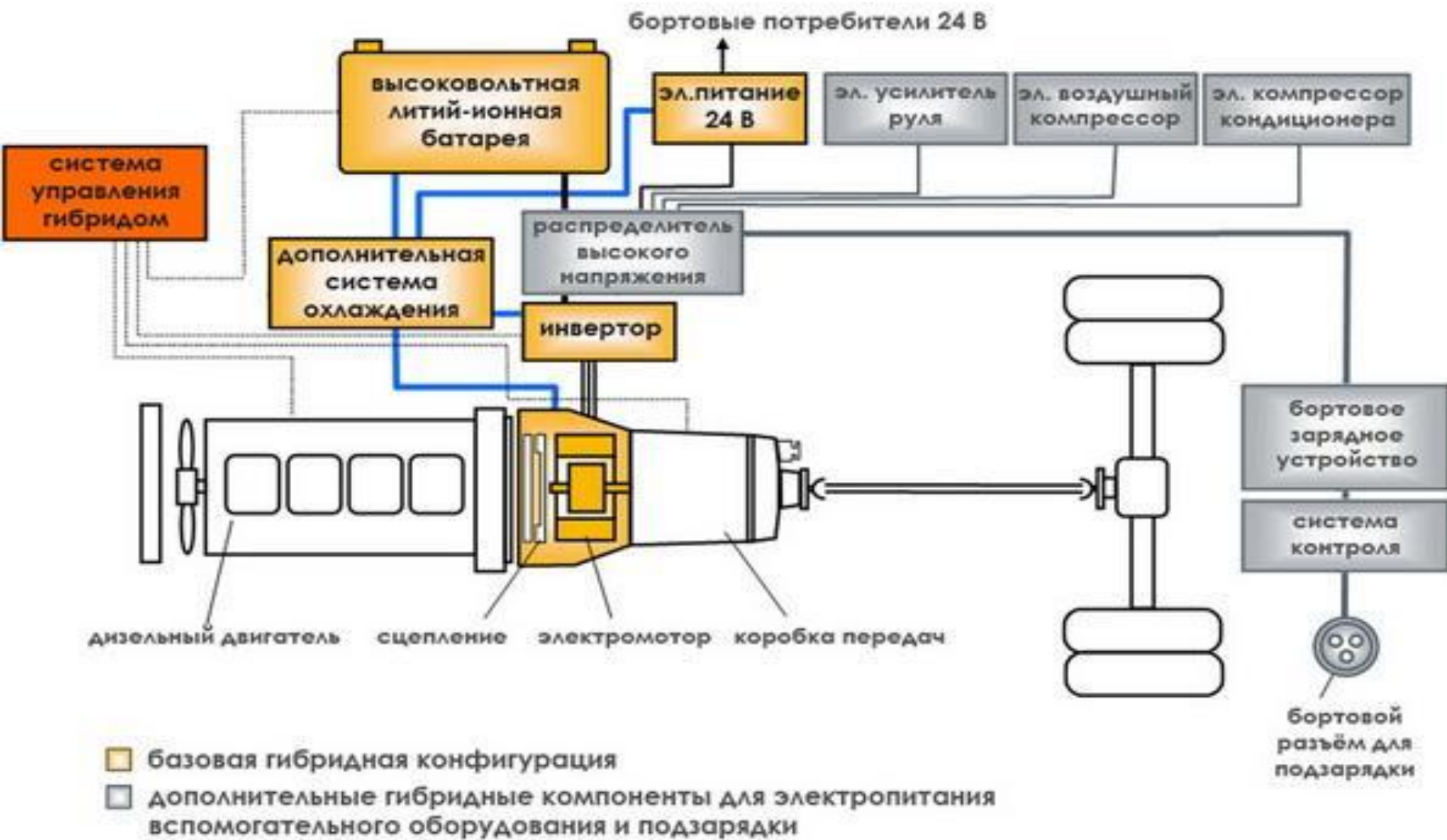
Двигатель внутреннего сгорания работает по циклу Аткинсона, при котором реализуются посредственные мощностные показатели на низких оборотах, соответственно достигается большая топливная экономичность и меньшие вредные выбросы.



В работе системы Hybrid Synergy Drive выделяются следующие режимы:
Режим электромобиля, при котором ДВС выключен, а аккумуляторная батарея питает электродвигатель.

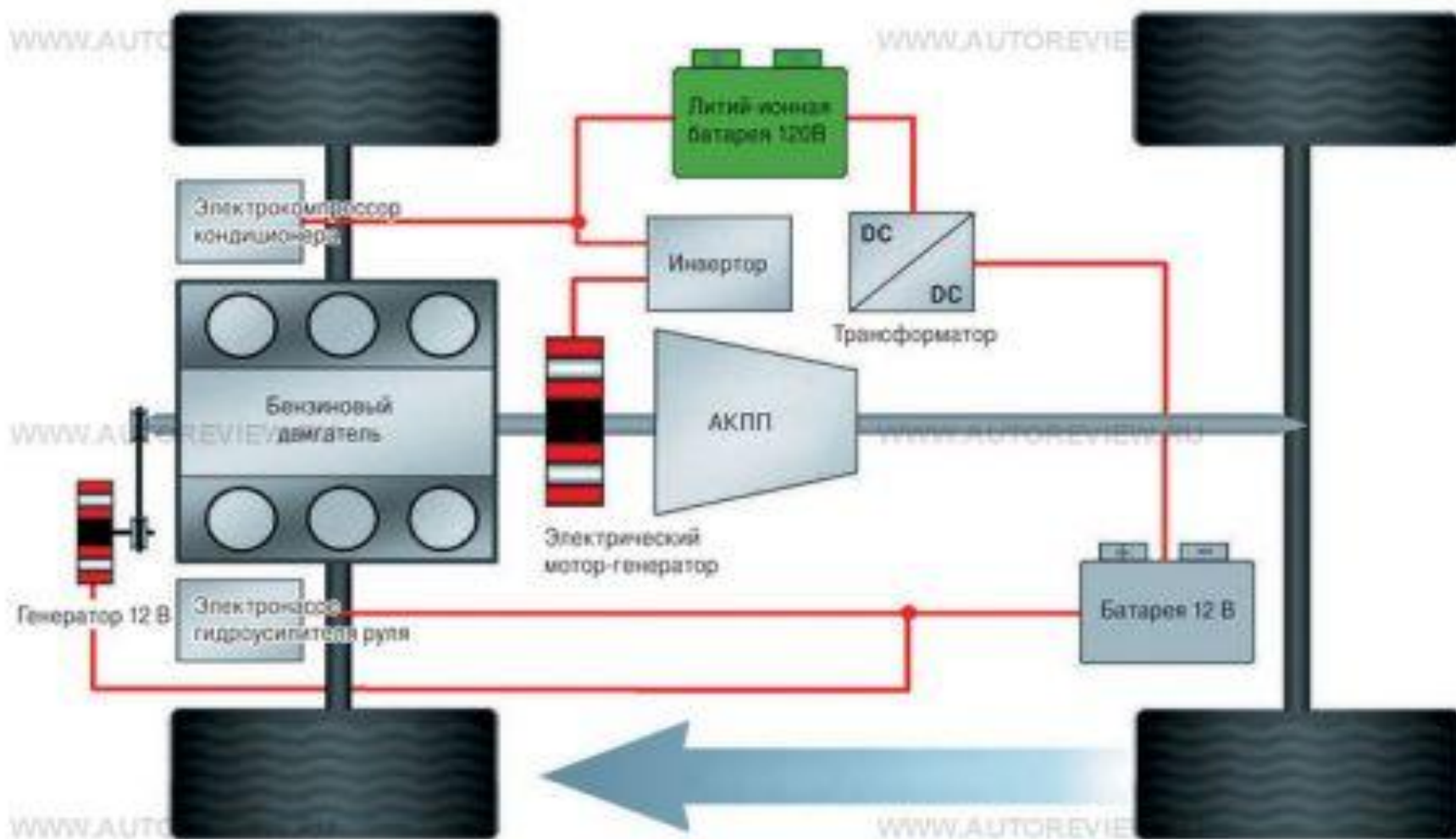


ежим движения с постоянной скоростью, при котором мощность от ДВС распределяется между ведущими колесами и генератором. Генератор в свою очередь питает электродвигатель, мощность которого суммируется с мощностью ДВС. При необходимости производится зарядка аккумуляторной батареи.

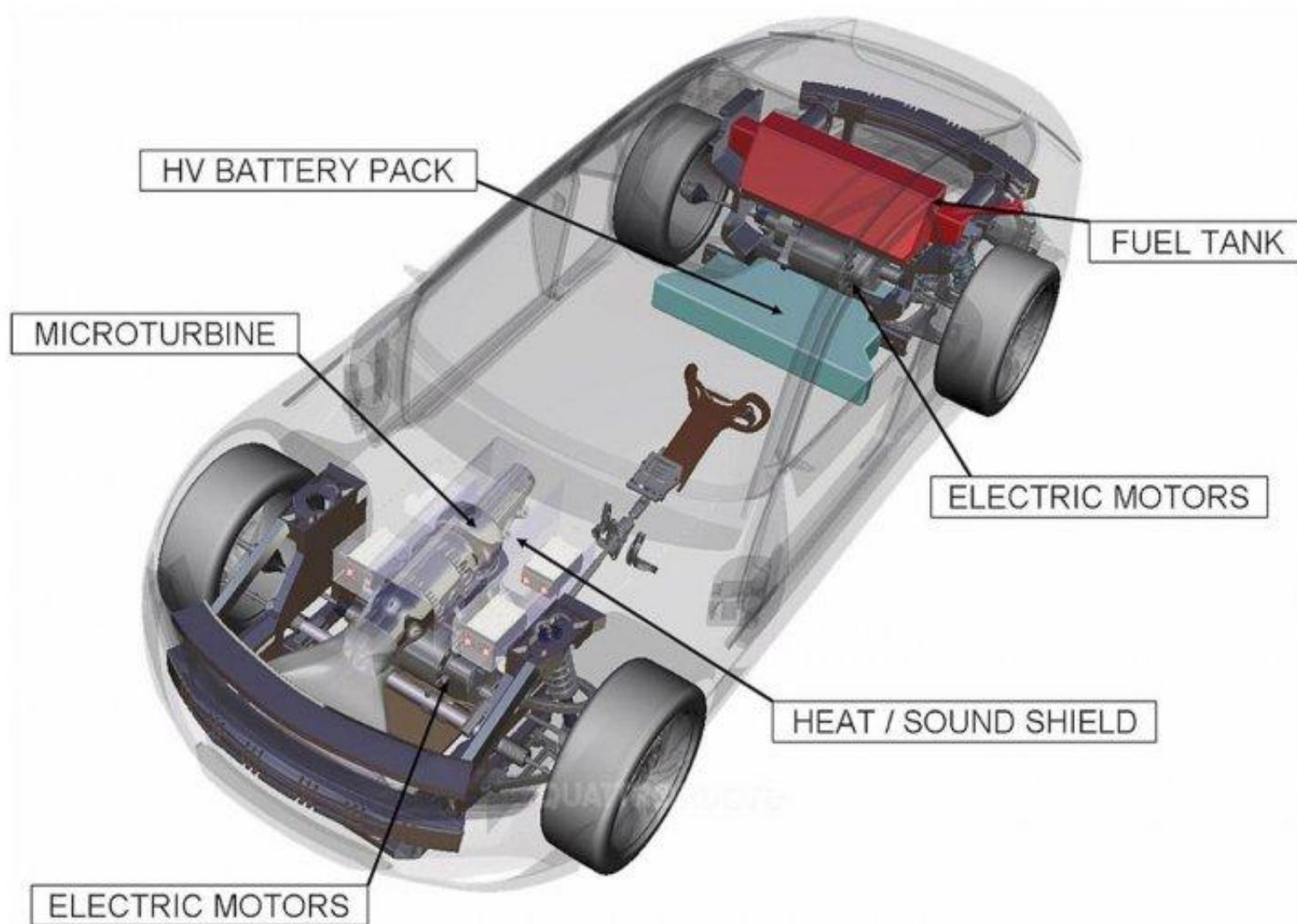


Форсированный режим, при котором к ДВС присоединяется электродвигатель, питающийся от аккумуляторной батареи, обеспечивая импульс мощности.

Принципиальная схема гибридной силовой установки седана Mercedes S 400 BlueHybrid



генератор, при котором аккумуляторная батарея питает генератор. Генератор преобразует электрическую энергию в механическую, замедляя вращение ДВС. При этом крутящий момент двигателя не уменьшается, а достигается топливная экономичность.



Режим торможения, при котором электродвигатель работает как генератор, а электроэнергия используется для вращения солнечной шестерни в противоположную сторону, замедляя скорость движения автомобиля.

Режим зарядки аккумулятора, осуществляющийся с помощью и генератора

Audi Q5 hybrid quattro

Hybridkomponenten - Kühlung
Hybrid components - cooling

11/10



Wasserkühlung für Elektromotor
Water cooling for the electric motor



Kühlung des Hochvolt-Batteriemoduls
Cooling of high voltage battery module



Kühlsystem für Leistungselektronik
Cooling system for power electronics





1. Бензиновый двигатель
2. Электромотор
3. Восьмидиапазонная коробка передач
4. Высоковольтная электроника

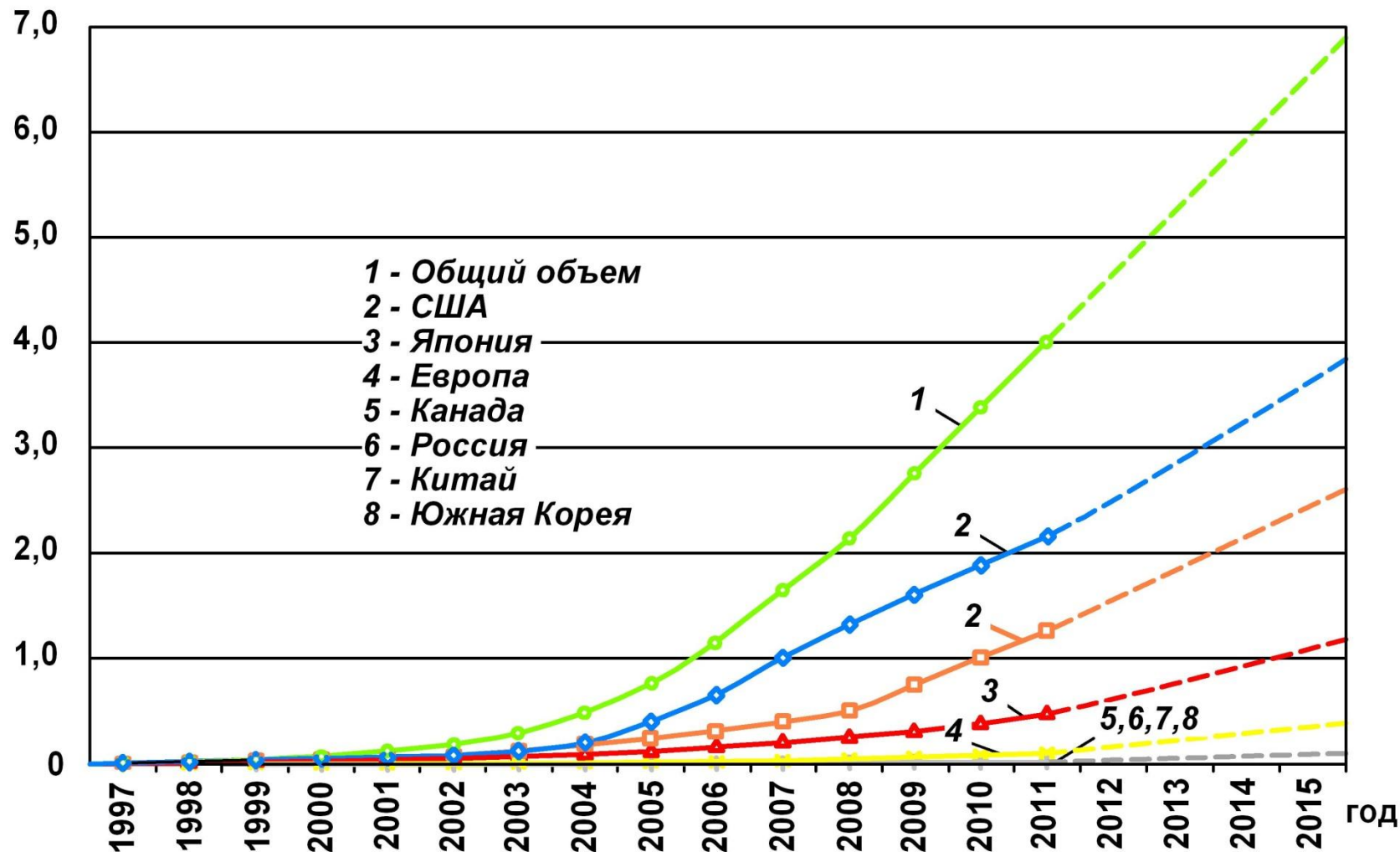
THE END Full Hybrid



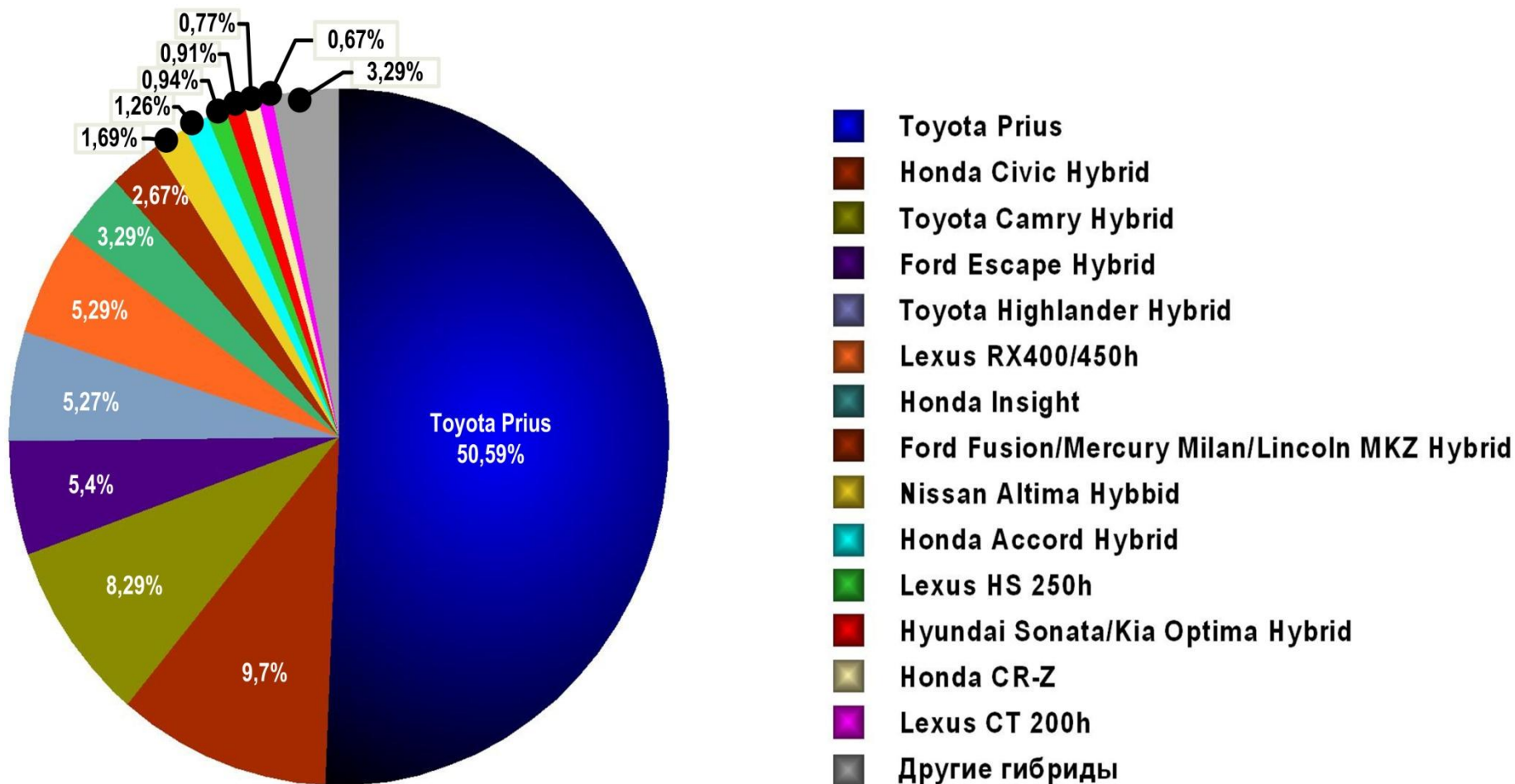
Гибридные автомобили
ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО-ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ СХЕМА

Статистика продаж гибридных автомобилей по странам и всему миру с прогнозом развития до 2015 года.

млн.
автомобилей



Статистика продаж новых гибридных автомобилей по отдельным странам и всему миру с начала их серийного производства, тыс. шт.



THE END

