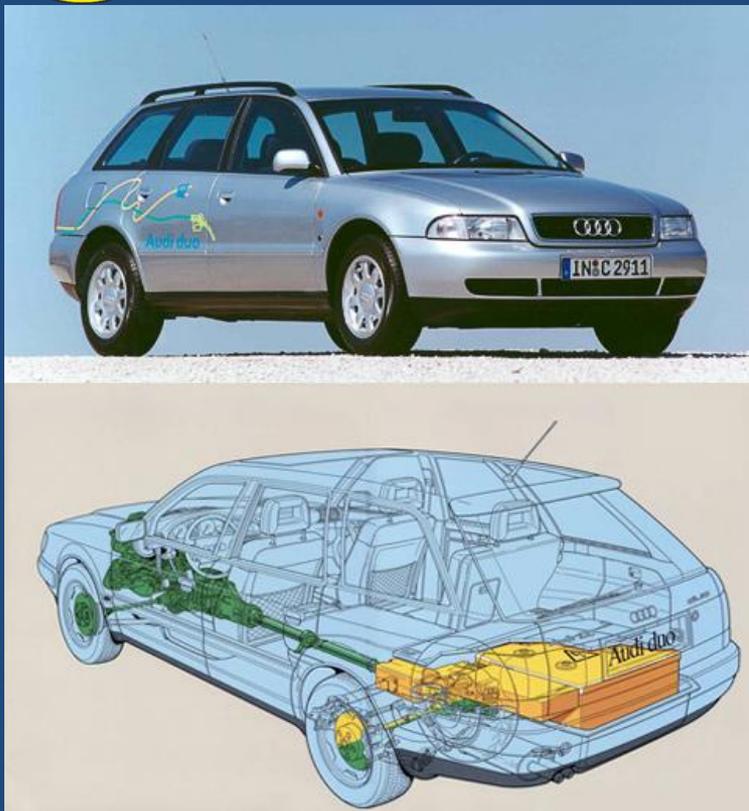




ФГБОУ ВО  
СИБИРСКАЯ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ  
ГПС МЧС РОССИИ



# Тема: Гибридная система автомобиля

Выполнил: мл. л-т вн.сл. А.А. Соловьян



ФГБОУ ВО  
СИБИРСКАЯ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ  
ГПС МЧС РОССИИ

- **Гибридный автомобиль** — автомобиль, использующий для привода ведущих колёс более одного источника энергии
- ДВС+Электродвигатель
- ДВС+Пневмодвигатель
- позволяет избежать работы ДВС в режиме малых нагрузок, а также реализовывать ***рекуперацию кинетической энергии***



ФГБОУ ВО  
СИБИРСКАЯ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ  
ГПС МЧС РОССИИ

- **Рекуперативное торможение** — вид электрического торможения, при котором электроэнергия, вырабатываемая тяговыми электродвигателями, работающими в генераторном режиме, возвращается в электрическую сеть.
- Рекуперативное торможение широко применяется на электровозах, электропоездах, современных трамваях и троллейбусах, где при торможении электродвигатели начинают работать как электрогенераторы, а вырабатываемая электроэнергия передаётся через контактную сеть либо другим электровозам, либо в общую энергосистему через тяговые подстанции.

393



КУЗБАССРАЗРЕЗУГОЛЬ

393

393

ОПАСНАЯ ЗОНА 25М

9226  
КА 42

393



ВЛ10-098

ТЭЦВЕТ

ВЛ10-098



ФГБОУ ВО  
СИБИРСКАЯ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ  
ГПС МЧС РОССИИ

Применение этой схемы обусловлено значительными сложностями механической передачи:

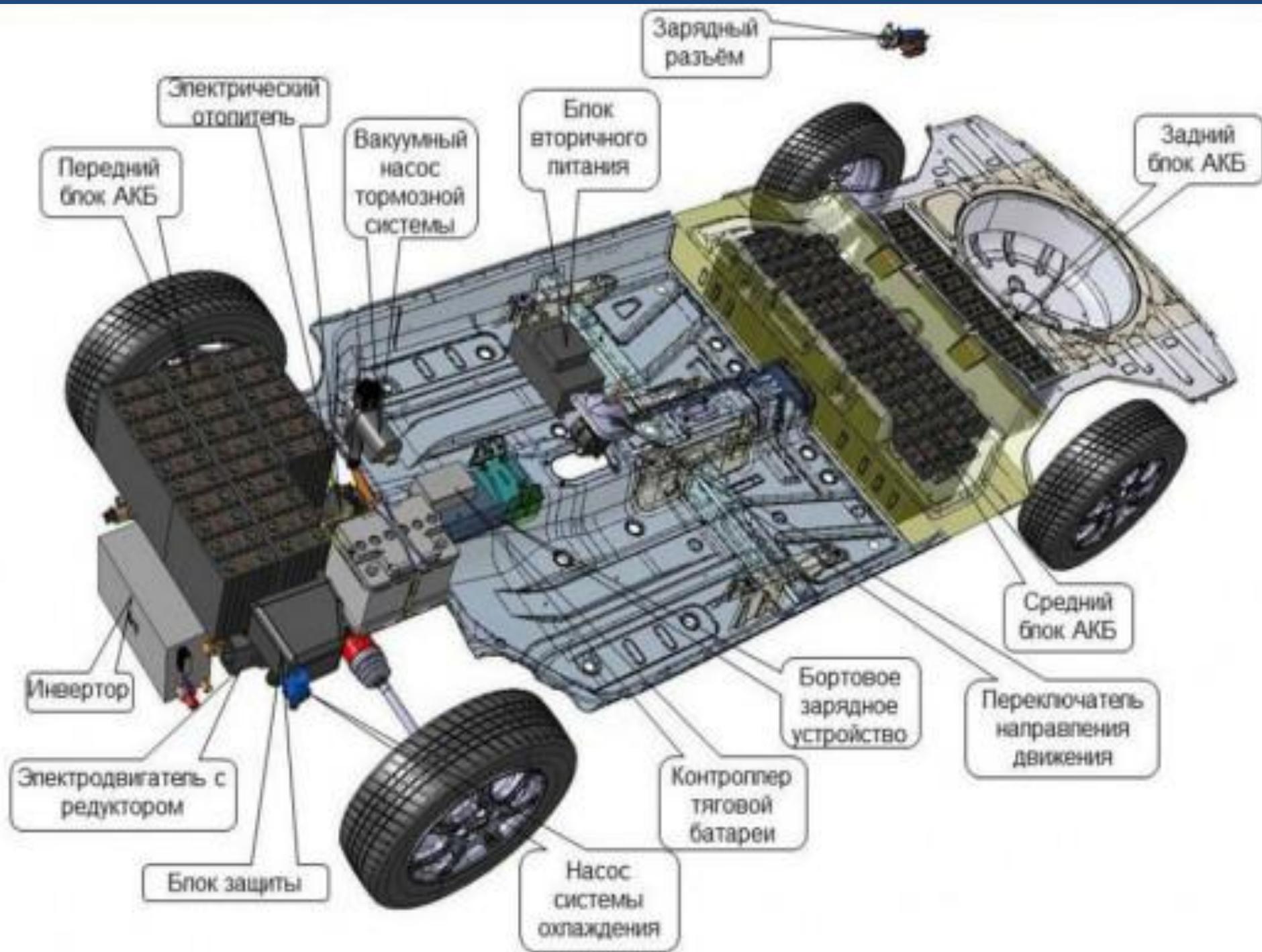
- значительный, и изменяемого крутящий момента на колеса .
- определённая нагрузочная характеристика которая имеет оптимальные показатели только в узком интервале (в сторону высоких оборотов .
- невозможность изменения направления вращения вала ДВС для обеспечения заднего хода машины.

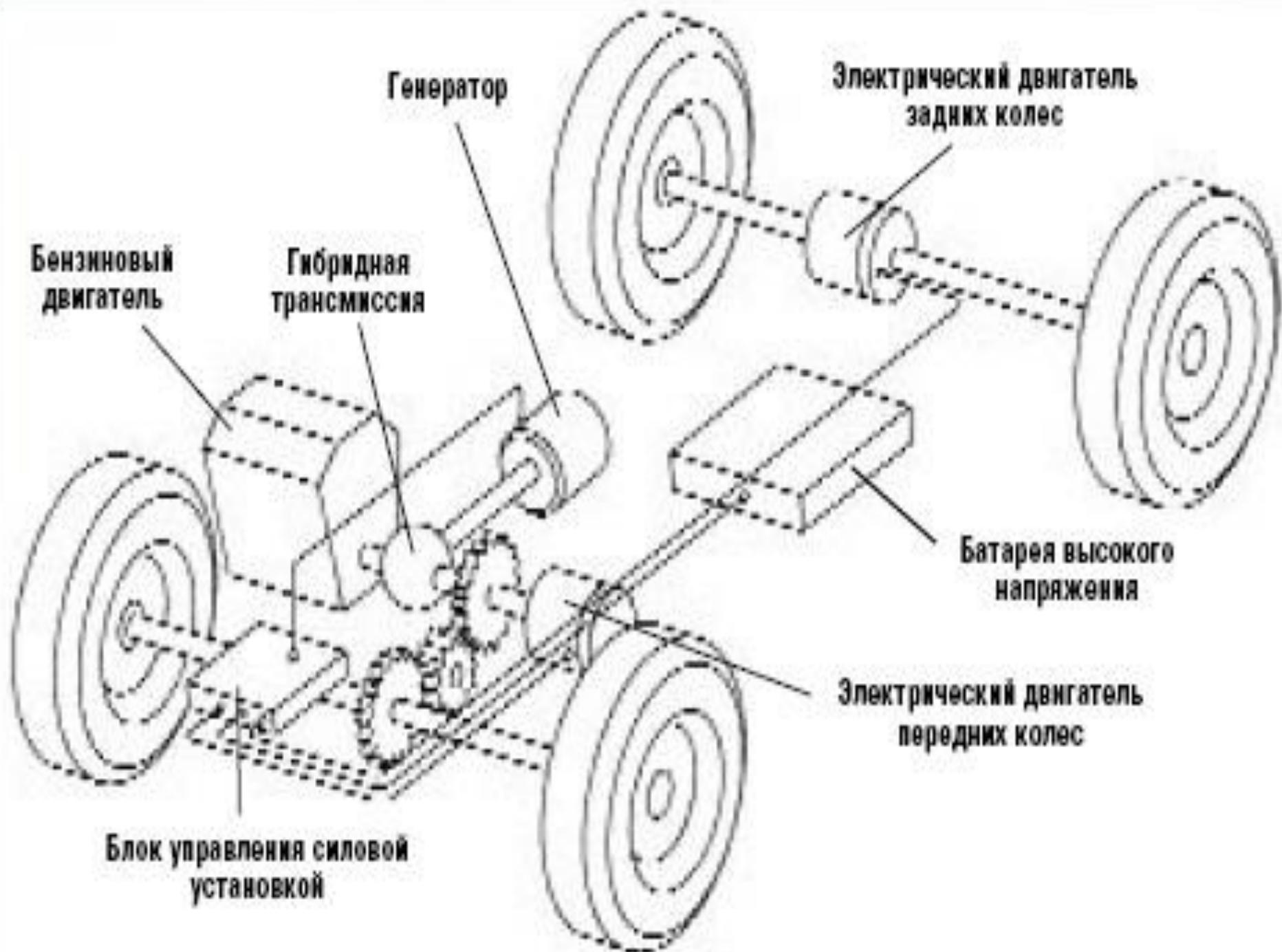
характеристика электродвигателя практически равномерна во всём диапазоне рабочих частот; он может быть мгновенно запущен, остановлен и реверсирован, а также не требует холостого хода, что позволяет исключить из трансмиссии механизм сцепления — а в некоторых случаях и полностью от неё избавиться, разместив электродвигатели непосредственно в колёсах (мотор-



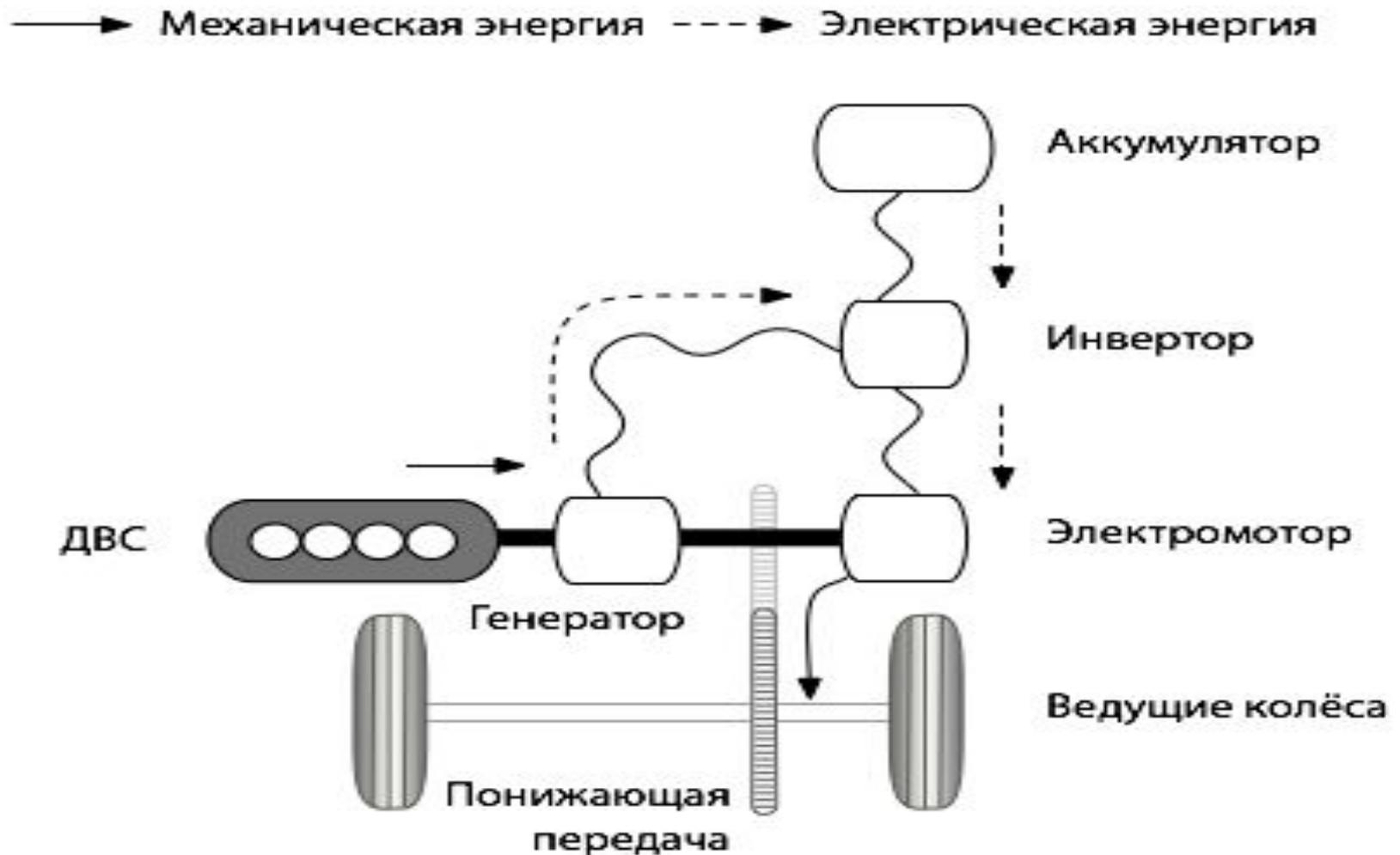
ФГБОУ ВО  
СИБИРСКАЯ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ  
ГПС МЧС РОССИИ

- При применении электротрансмиссии двигатель, работающий на обычном топливе, вращает электрогенератор; вырабатываемый ток через систему управления передаётся на электродвигатели, которые и приводят в движение транспортное средство. В этом случае уместно сравнение с размещённой на электромобиле электростанцией, вырабатывающей электричество для его движения. Схема работы гибридного автомобиля в целом аналогична, но значительно модифицирована, в первую очередь добавлением промежуточного накопителя энергии — как правило, аккумуляторной батареи, имеющей меньшую, чем у «чистого» электромобиля, ёмкость и, соответственно, вес.

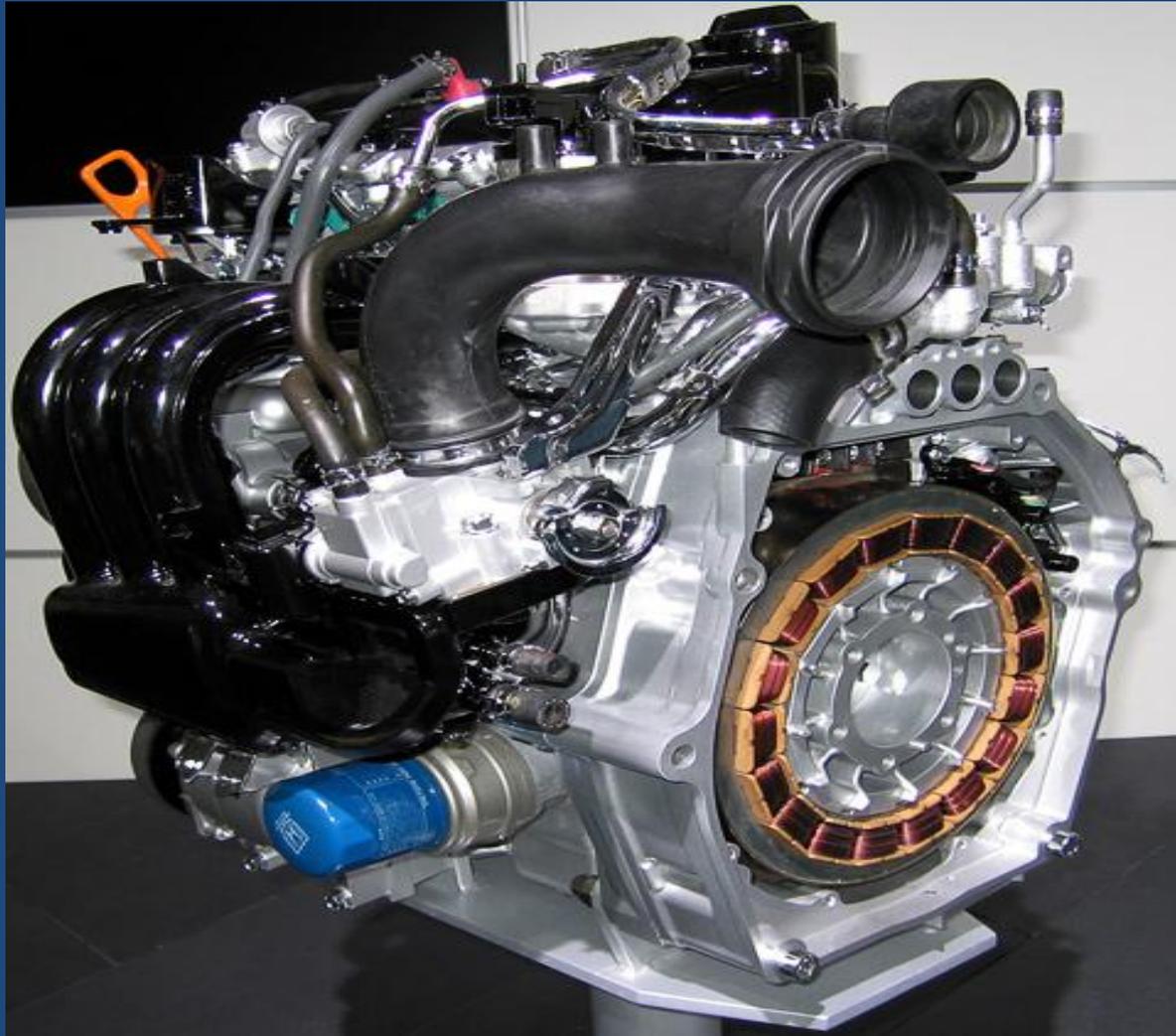




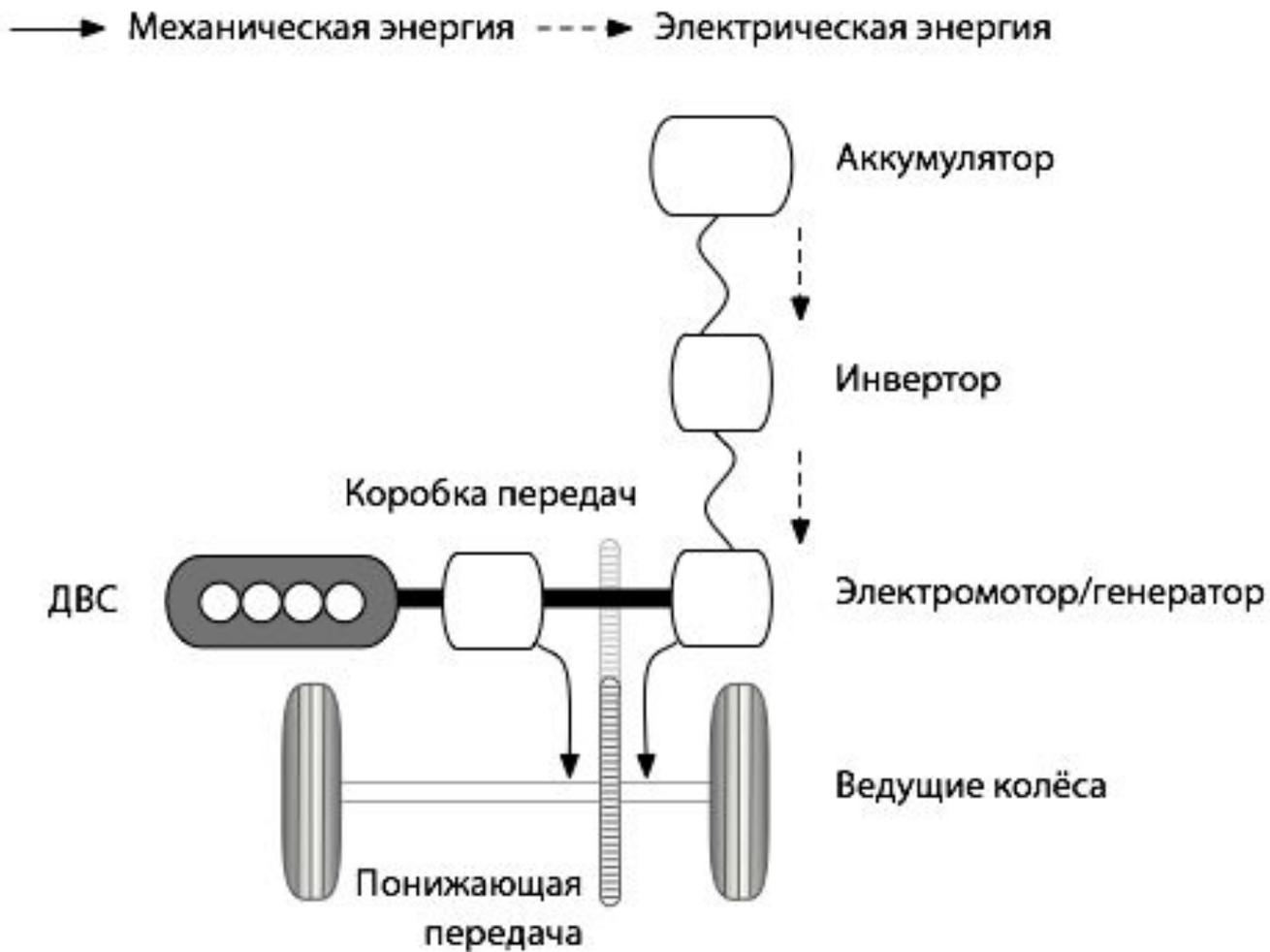
# Последовательная схема ГА



# HONDA IMA (Integrated Motor Assist)



# Параллельная схема ГА

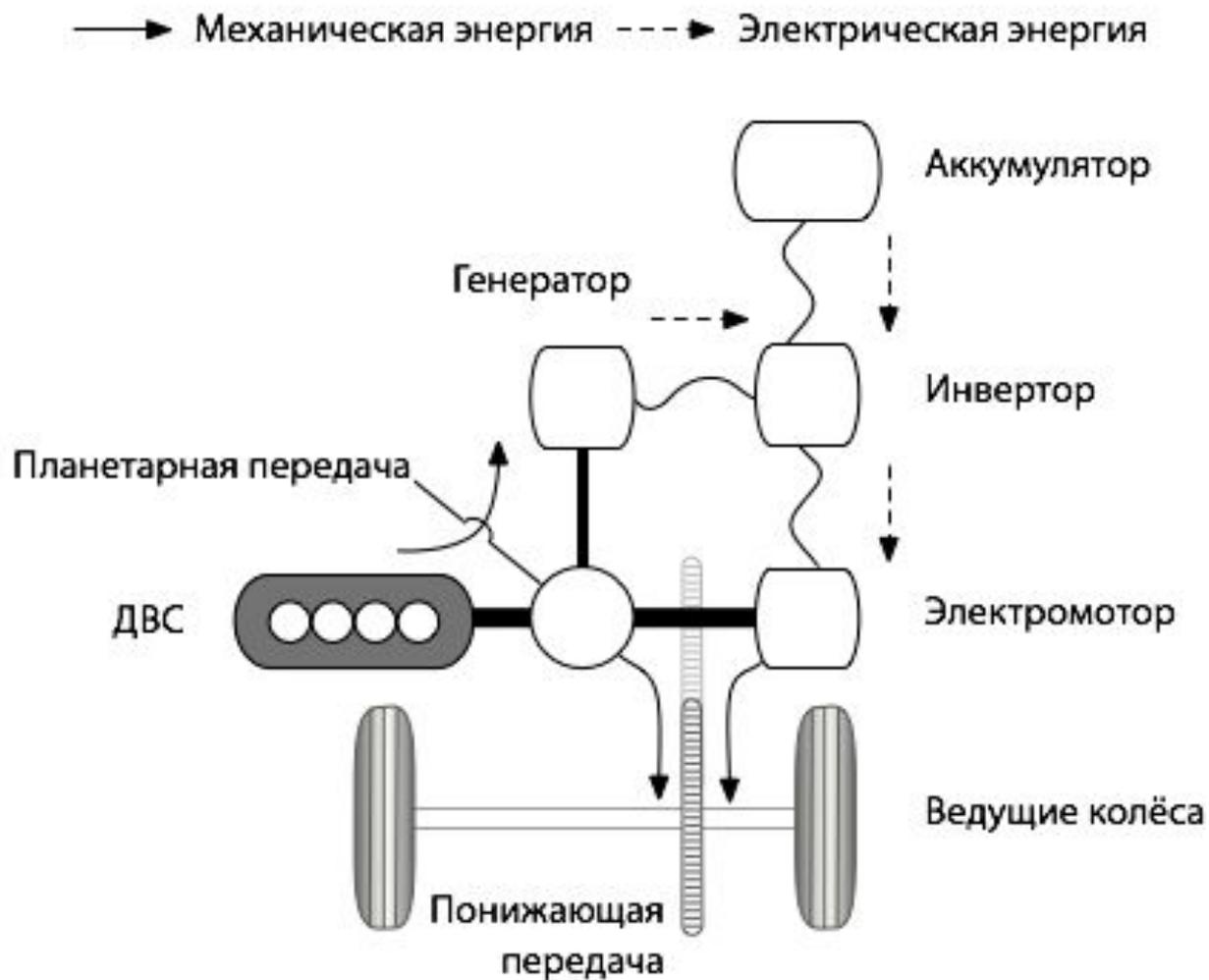


Один из последних образцов параллельной схемы — гибридная силовая установка седана BMW ActiveHybrid 7.



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

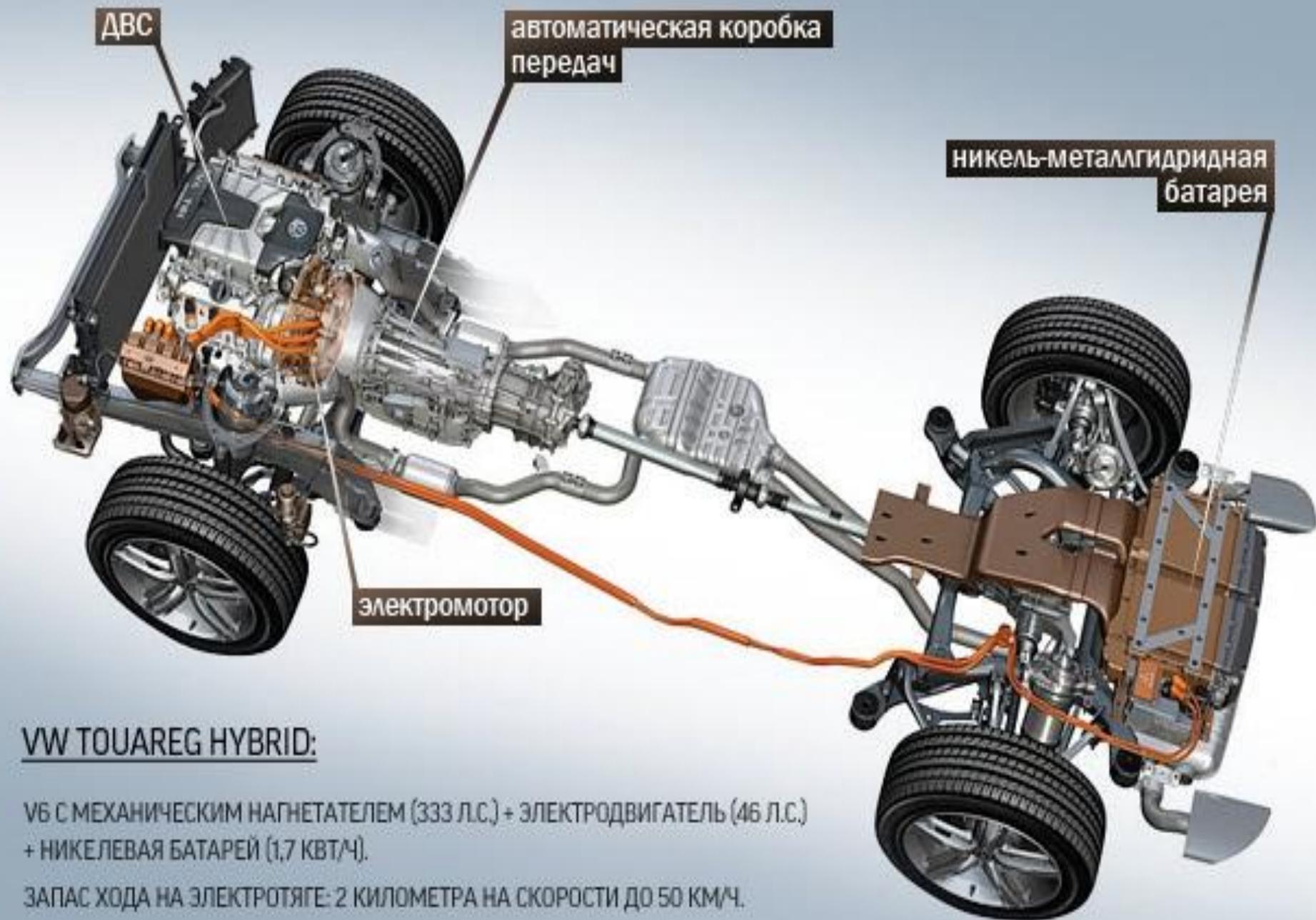
# Комбинированная схема ГА





- 1 Высоковольтная электроника
- 2 Трансмиссия ActiveHybrid
- 3 Бензиновый мотор

У BMW Active Hybrid X6 с бесступенчатой коробкой передач ECVT с несколькими планетарными рядами два электромотора. Один работает на малых скоростях. А другой запускает ДВС и затем служит генератором. Полноприводная трансмиссия xDrive сохранена.



## VW TOUAREG HYBRID:

V6 С МЕХАНИЧЕСКИМ НАГНЕТАТЕЛЕМ (333 Л.С.) + ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ (46 Л.С.)  
+ НИКЕЛЕВАЯ БАТАРЕЯ (1,7 КВТ/Ч).

ЗАПАС ХОДА НА ЭЛЕКТРОТЯГЕ: 2 КИЛОМЕТРА НА СКОРОСТИ ДО 50 КМ/Ч.

Двухтопливный ДВС  
(природный газ/бензин)  
работает в связке с  
генератором, который  
питает электромоторы

Генератор

Суперконденсатор

Газовые  
баллоны

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

Электрическая  
трансмиссия



# Citroen. Hybrid Air. Элементы системы.



## Плюсы гибридных автомобилей.

Самый главный плюс гибридных автомобилей в том, что **они очень экономичны**. Как правило, расход топлива у них на 25% меньше, чем у автомобилей традиционной схемы. А в условиях постоянно растущих цен на бензин, этот пункт является самым важным.

Следующий по важности пункт, это **экологичность**. Гибриды наносят меньше урона нашей эко-системе, чем обычные машины. Достигается это путем более рационального расхода топлива. Также, при полной остановке автомобиля, бензиновый двигатель прекращает работу, отдавая инициативу электромотору. То есть при остановках, выбросов углекислого газа в атмосферу практически не происходит.

В отличие от батарей электромобиля, в гибридах, **батареи могут подзаряжаться от бензинового мотора**. Что делает его запас хода достаточно большим. Кроме того, он дольше обходится и без заправки бензином.

Многие думают, что гибриды, по характеристикам, намного уступают традиционным автомобилям. Это не так. Все необходимые характеристики (мощность, разгон от нуля до ста и так далее), у них, ничуть не хуже.

Лучше всего, гибридные авто чувствуют себя в городском цикле, в которых бывают очень частые остановки и двигатель много работает при холостом ходе. Практически, в городе он работает как электромобиль. Если говорить о смешанном цикле, то здесь особых преимуществ у них нет.

Как было уже сказано, если автомобиль стоит на месте, то он переходит в режим работы электродвигателя. Что дает практически полную



ФГБОУ ВО  
СИБИРСКАЯ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ  
ГПС МЧС РОССИИ

- **Минусы гибридных автомобилей.**
- Не бывает ничего идеального, и здесь тоже есть свои минусы. И главный из них в том, что ремонт гибридных автомобилей обходится на порядок дороже, чем ремонт машины с традиционной комплектацией. Объясняется это сложностью конструкции устройства двигателя.
- Также, из-за сложности в конструкции, сложно найти профессионалов, которые смогут заняться починкой двигателя.
- Аккумуляторы, которыми укомплектованы гибриды, могут саморазряжаться. Кроме того, они не выдерживают больших перепадов температур, и срок их службы довольно ограничен.
- Кроме того, пока неизвестно, как использованные аккумуляторы влияют на окружающую среду. Поэтому, и их утилизация является проблемой.



ФГБОУ ВО  
СИБИРСКАЯ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ  
ГПС МЧС РОССИИ

- Спасибо за внимание!