

УДК 62-838

ГИБРИДНЫЕ ДВИГАТЕЛИ АВТОМОБИЛЕЙ

Гуща А.Ю.

Научный руководитель - к.т.н., доцент Ежов В.Д.

Гибридная силовая установка сочетает в себе двигатель внутреннего сгорания и электромотор, что обеспечивает меньший расход топлива и снижает токсичность выхлопных газов. Однако, чем экономичнее гибридный автомобиль, тем более ёмкие аккумуляторы ему требуются и, следовательно, тем выше его цена.



Пример гибридного автомобиля Honda Insight

В зависимости от того, какую роль в силовой установке играет электромотор, гибриды делятся на умеренные (mildhybrids) и полные (fullhybrids). У первых электромотор служит помощником двигателю внутреннего сгорания, как, например, у хэтчбека Honda Insight. Вторые способны проехать некоторое расстояние на одной электротяге, как Lexus RX 400h. Есть ещё якобы микрогибриды — придуманный маркетингологами термин для рекламы системы start/stop. Но последняя по сути — генератор с расширенными функциями. А мы говорим о схемах, где электродвигатели передают крутящий момент на колёса.

Схемы гибридных установок

Существует также три основные схемы устройства гибридных силовых установок: последовательная, параллельная и смешанная.

Последовательная гибридная схема появилась первой (её придумал в 1899 году сам Фердинанд Порше), но в легковых автомобилях распространена меньше. По ней, например, построены силовые агрегаты карьерных самосвалов, некоторых автобусов и локомотивов. В последовательной схеме колёса приводит в движение электромотор, а малолитражный ДВС крутит генератор, вырабатывающий электроэнергию. Тут отсутствует необходимость в коробке передач и мощном двигателе внутреннего сгорания. Зато требуются аккумуляторы, как правило, никель-металлогидридные, большой ёмкости.

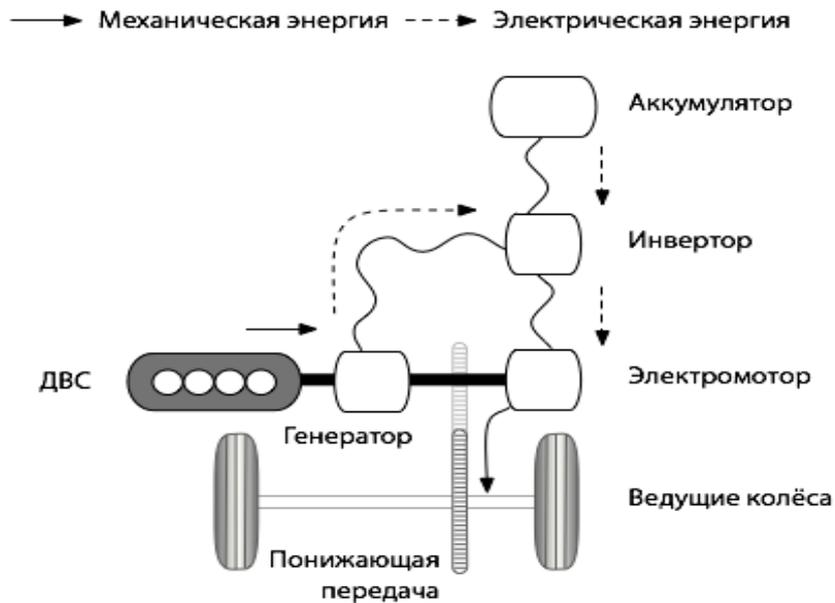
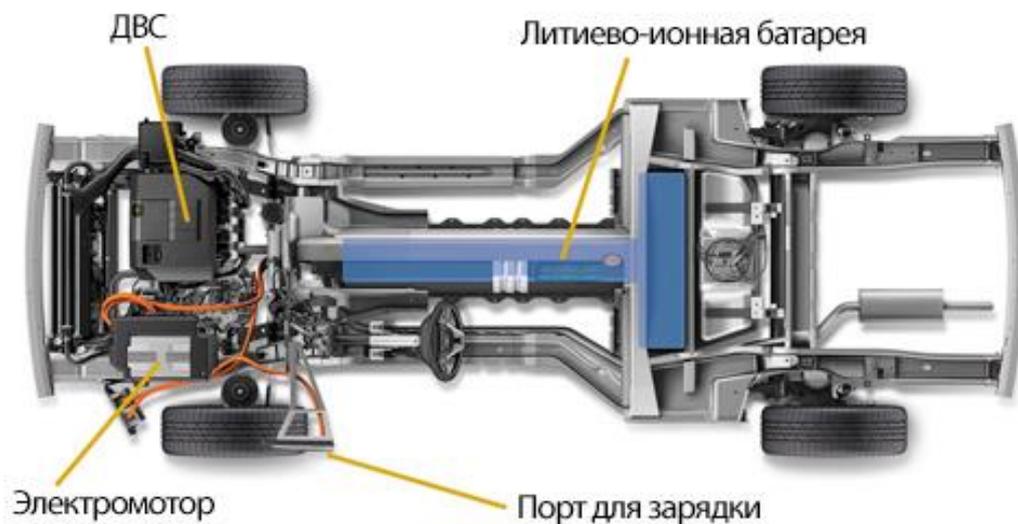


Рисунок 1. Последовательная гибридная схема



Пример последовательной гибридной схемы

Самая распространённая сейчас схема — **параллельная**. Она запатентована ещё в 1905 году немцем Генри Пипером. Ей отвечают почти все умеренные гибриды. Они оснащаются мощным электромотором (10–15 кВт), который помогает двигателю внутреннего сгорания при разгоне, а при торможении запасает рекуперативную энергию. В качестве трансмиссии, как правило, используются вариатор или планетарная передача.

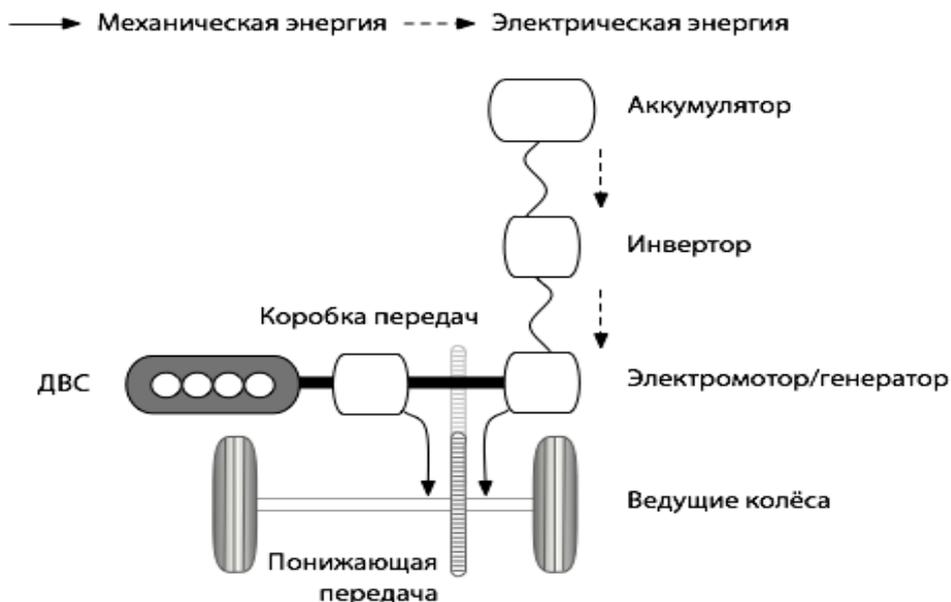


Рисунок 2. Параллельная гибридная схема



Пример параллельной гибридной схемы

Но компания Honda нашла возможным оснастить своё бензоэлектрическое купе CR-Z шестиступенчатой «механикой». В качестве источника питания используются литиево-ионные или литиево-полимерные аккумуляторы. Умеренные гибриды не требуют ёмких батарей на борту, благодаря чему доступны по цене. Однако некоторые автопроизводители присматриваются к дорогущим суперконденсаторам, которые способны кратковременно отдавать ток очень высокой мощности.

Распространены также **смешанные**, или, как их ещё называют, **последовательно-параллельные гибриды**. Классические представители этого семейства — хэтчбек Toyota Prius и Лексусы с индексом h, оснащённые фирменным «синергитическим» приводом HSD (Hybrid Synergy Drive). Чтобы объяснить принцип его работы мы приводим ниже наглядную демонстрацию.

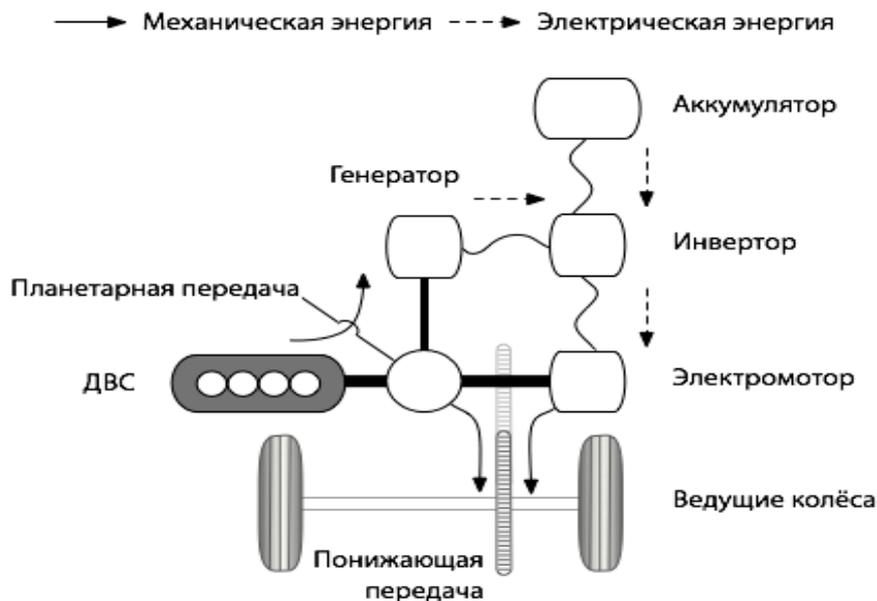


Рисунок 3 Последовательно-параллельная гибридная схема

Благодаря планетарной передаче и возникает синергия — взаимодействие двигателя внутреннего сгорания и электромотора. Тут ДВС крутит колёса в паре с электромотором, одновременно вращая генератор. В традиционной коробке передач нет необходимости: электроника регулирует обороты моторов и генератора, превращая такую систему в бесступенчатую трансмиссию ECVT.

Большинство двигателей, установленных на гибридах, — бензиновые. Многие работают по циклу Аткинсона 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.

Литература

1. <http://auto-wiki.ru/gibridnaya-silovaya-ustanovka/>
2. <https://www.drive2.ru/l/1991010/>