

Новосибирский Государственный Аграрный Университет

Снижение загрязнения воздуха путем замены автомобилей с двигателем внутреннего сгорания на электромобили.

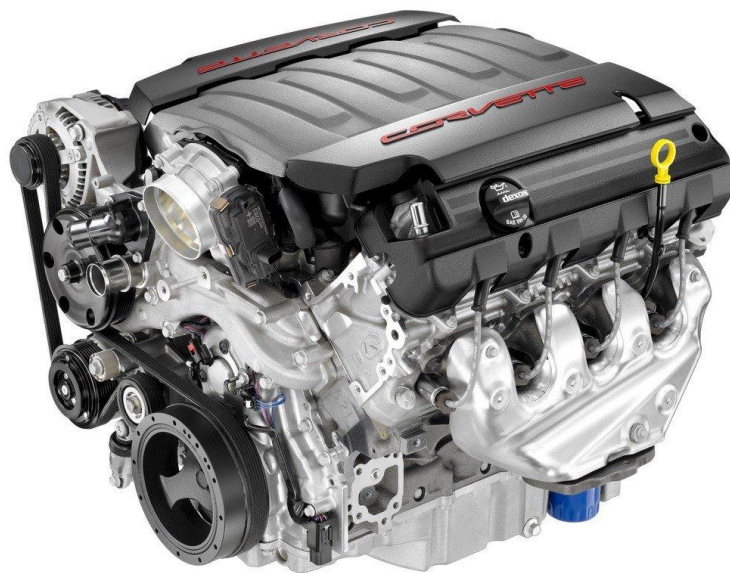


Выполнил: студент гр.3301
Парфёнов З.В
Преподаватель:
Тырышкин И.С

Автомобили с двигателем внутреннего сгорания.

Двигатель внутреннего сгорания (ДВС) – это тепловая машина, внутри цилиндра которой происходит сгорание топлива. При сгорании топлива выделяется теплота, идущая на расширение, газов. Отработавшие газы выбрасываются в атмосферу.

Существует несколько типов двигателей внутреннего сгорания: бензиновые, дизельные и газовые.



Автомобильный транспорт с ДВС один из основных источников загрязнения окружающей среды. Его вклад в загрязнение окружающей среды, в основном атмосферы составляет 60-90%

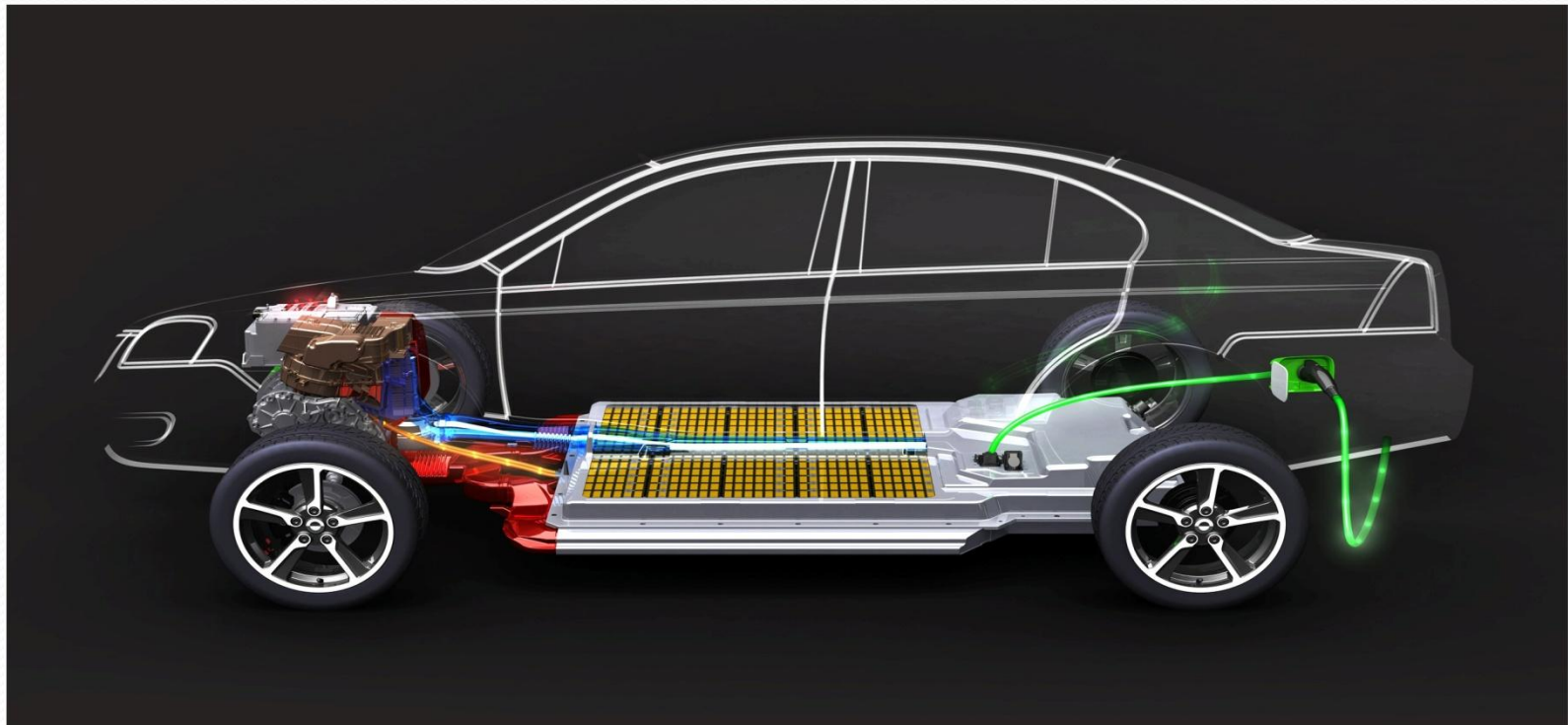


Загрязнение воздуха отработавшими газами автомобилей.

- Двигаясь со скоростью 80-90 км/ч в среднем автомобиль превращает в углекислоту столько же кислорода, сколько 300-350 человек. Годовой выхлоп одного автомобиля – это 800 кг окиси углерода, 40 кг окислов азота и более 200 кг различных углеводородов. В этом наборе весьма опасна окись углерода. Из-за высокой токсичности её допустимая концентрация в атмосферном воздухе не должна превышать 1 мг/м³. Известны случаи трагической гибели людей, запускавших двигатели автомобили при закрытых воротах гаража. В одноместном гараже смертельная концентрация окиси углерода возникает уже через 2-3 минуты после включения стартера.
- Особо опасной составляющей отработавших газов является канцерогенные углеводороды, обнаруживаемые, прежде всего, на перекрёстках у светофоров (до 6,4 мкг/100 м³, что в 3 раза больше, чем в середине квартала).
- При использовании этилированного бензина автомобильный двигатель выбрасывает соединения свинца. Свинец опасен тем, что способен накапливаться, как во внешней среде, так и в организме человека.
- Поступления углеводородов в атмосферный воздух происходит не только при работе автомобилей, но и при разливе бензина. По данным американских исследователей в Лос-Анджелесе за сутки испаряется в воздух около 360 тонн бензина.

Пути решения проблемы.

- Один из вариантов уменьшения путей загрязнения окружающей среды – использованием автомобилей с двигателем внутреннего сгорания , использовать автомобили в которых вместо ДВС применяются электродвигатели – электромобили..



Электромобиль — автомобиль, приводимый в движение одним или несколькими электродвигателями с питанием от аккумуляторов или топливных элементов и проч., а не двигателем внутреннего сгорания. Электромобиль следует отличать от автомобилей с двигателем внутреннего сгорания и электрической передачей и от троллейбусов. Подвидами электромобиля считаются электрокар (грузовое транспортное средство для движения на закрытых территориях, подъемно-транспортная машина) и электробус (автобус с аккумулятором).



Преимущества электромобиля перед ДВС

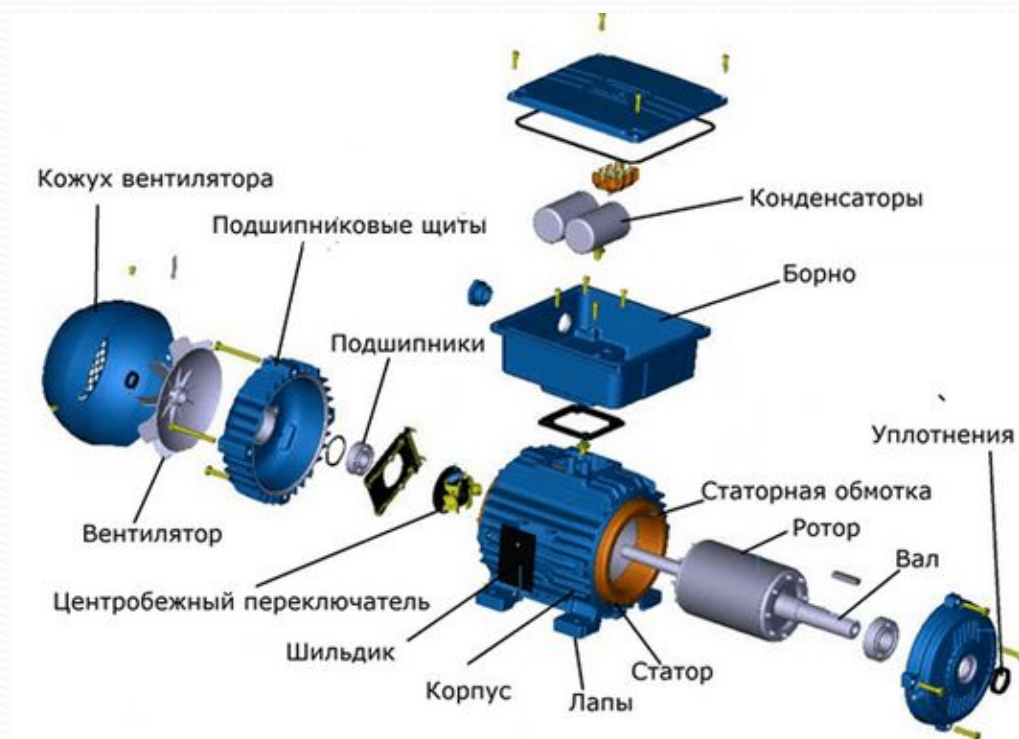
- Отсутствие вредных выхлопов в месте нахождения электромобиля.
- Высокая экологичность ввиду отсутствия применения нефтяных топлив, антифризов, трансмиссионных и моторных масел, а также фильтров для этих жидкостей.
- Простота техобслуживания, большой межсервисный пробег.
- Низкая пожаро- и взрывоопасность при аварии.
- Простота конструкции (простота электродвигателя и трансмиссии, отсутствие необходимости в переключении передач) и управления, высокая надёжность и долговечность экипажной части (до 20—25 лет) в сравнении с обычным автомобилем.
- Возможность подзарядки от бытовой электрической сети (розетки), но такой способ в 5—10 раз дольше, чем от специального высоковольтного зарядного устройства.
- Электромобиль — единственный вариант применения на легковом автотранспорте дешевой (по сравнению с бензином) энергии, вырабатываемой АЭС, ГЭС и электростанциями других типов.
- Массовое применение электромобилей смогло бы помочь в решении проблемы «энергетического пика» за счёт подзарядки аккумуляторов в ночное время.
- ТЭД имеют КПД до 90-95 % по сравнению с 22-42 % у ДВС [4] .
- Меньший шум за счёт меньшего количества движимых частей и механических передач.
- Высокая плавность хода с широким интервалом изменения частоты вращения вала двигателя.
- Возможность подзарядки аккумуляторов во время рекуперативного торможения и при движении вниз по склонам (при переключении двигателя в режим генератора).
- Возможность подзарядки аккумуляторов от энергии солнца (как во время движения, так и во время простоя автомобиля).
- Возможность торможения самим электродвигателем (режим электромагнитного тормоза) без использования механических тормозов — отсутствие трения и соответственно износа тормозов.
- Простая возможность реализации полного привода и торможения путем применения схемы "мотор-колесо", что позволяет, помимо прочего, легко реализовать систему одновременного поворота всех четырех колес, вплоть до перпендикулярного положения.

Устройство электромобиля.

- электродвигатель;
- питающая аккумуляторная батарея разной емкости, которая связана с мощностью мотора;
- упрощенная трансмиссия;
- инвертор;
- зарядное устройство на борту;
- электронная система управления элементами конструкции;
- преобразователь.

Электродвигатель. Его устройство и принцип работы.

Основными частями электродвигателя являются статор (неподвижная часть) и ротор (подвижная часть). Статор состоит из станины, к которой с внутренней стороны крепятся главные полюсы. На каждый главный полюс помещают катушки обмотки возбуждения, которые соединяют последовательно. Статор с главными полюсами и обмоткой возбуждения создает магнитное поле индуктора. Обмотка возбуждения подключается к источнику постоянного напряжения. Якорь так же содержит обмотку, по которой протекает ток, потребляемый из аккумуляторной батареи. Ток якоря взаимодействует с магнитным потоком индуктора, в результате образуется электромагнитный момент, который и вращает ротор двигателя.



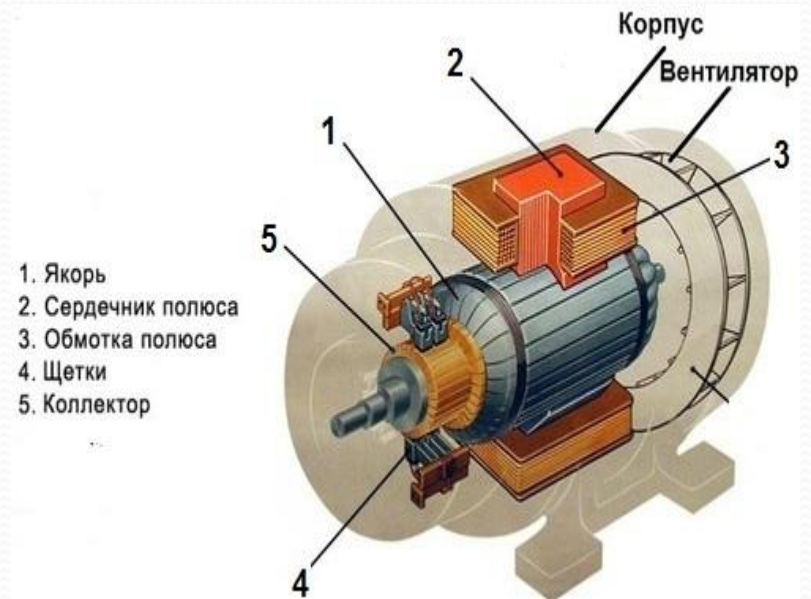
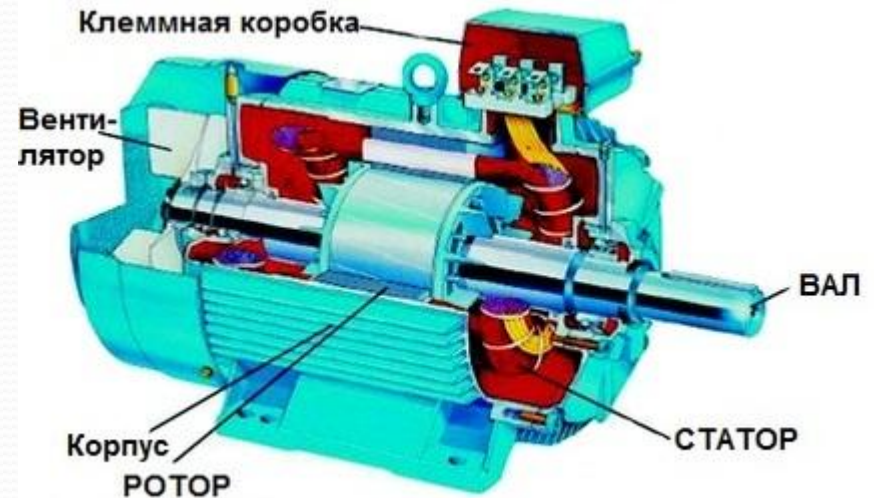
Виды электродвигателей.

● **Синхронные**, в которых есть обмотки на роторе и щеточный механизм для подачи на них электрического тока.

Принцип работы. Для того чтобы работал асинхронный двигатель необходимо, чтобы ротор вращался медленнее электромагнитного поля статора, в результате чего наводится ЭДС (возникает электроток) в роторе. Здесь важное условие, если бы ротор вращался с такой же скоростью как и магнитное поле, то в нем по закону электромагнитной индукции не наводилось бы ЭДС и, следовательно не было бы вращения. Но в реальности, из-за трения подшипников или нагрузки на вал, ротор всегда будет вращаться медленнее.

● **Асинхронные**, самый простой и распространенный вид мотора. В них нет щеток и обмоток на роторе.

Принцип работы. Вращающий момент в электромоторе создается в результате взаимодействия между током тока якоря и магнитным потоком в обмотке возбуждения. С изменением направления переменного тока будет меняться и направление магнитного потока одновременно в корпусе и якоре, благодаря чему вращение всегда будет в одну сторону.



Аккумуляторная батарея.

На данный момент слабым местом электромобиля является аккумулятор. Сейчас используются в основном литий - ионные. Такие аккумуляторы, при их преимуществах связанных с относительно небольшими размерами, больше страдают от процесса ухудшение характеристик со временем. Большинство таких аккумуляторов не может служить больше пяти лет. Количество зарядно-разрядных циклов не так влияют на ресурс, как возраст, при коротком времени цикла заряда и разряда, батарея выдерживает до 2000 циклов. Для достижения максимальной длительности эксплуатации аккумулятора, при заряде необходимо использовать токи равные половине емкости. И нежелательно превышать предел в одну ёмкость, так как это приводит к резкому сокращению срока службы.

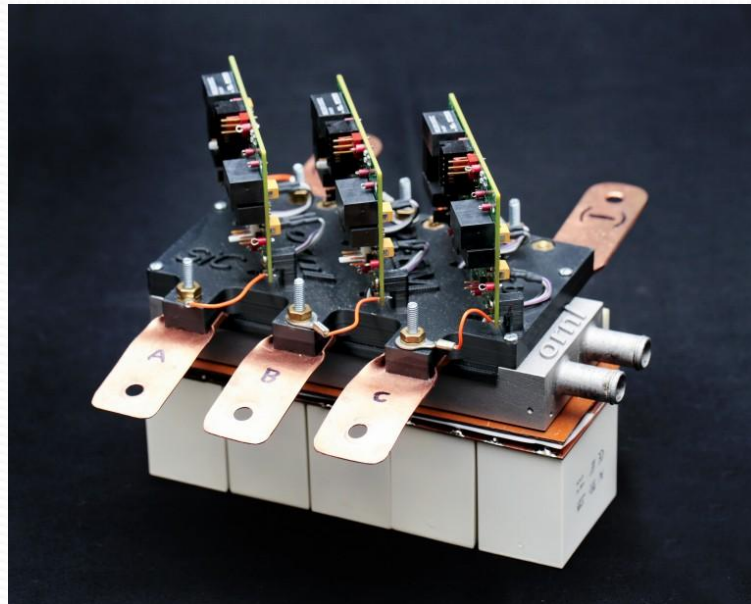


Модификации литиевых аккумуляторов

- Никель-кобальт-марганец. Марганец дешевле кобальта, но срок его службы меньше. Если заменить части кобальта никелем и марганцем, то аккумулятор может получить либо более высокую мощность, либо большую энергетическую плотность. NCM остается восприимчивым к тепловому уходу, но меньше так чем диоксид кобальта.
- Никель-кобальт-алюминий. Этот сплав подобен NCM, но алюминий стоит меньше.
- Фосфат железа. Этот сплав мог бы стать самым перспективным, потому что он стабилен и безопасен. Не имеет никаких проблем с перегревом. Недостатком является то, что аккумуляторы из $FePo$ работают при более низком напряжении, чем кобальтовый аккумулятор, поэтому батарей и элементов должно быть больше.

● Инвёртор — устройство для преобразования постоянного тока в переменный с изменением величины напряжения. Обычно представляет собой генератор периодического напряжения, по форме приближённого к синусоиде, или дискретного сигнала.

Инверторы напряжения могут применяться в виде отдельного устройства или входить в состав источников и систем бесперебойного питания аппаратуры электрической энергией переменного тока.



- Работа инвертора напряжения основана на переключении источника постоянного напряжения с целью периодического изменения полярности напряжения на зажимах нагрузки. Частота переключения задается сигналами управления, формируемыми управляющей схемой (контроллером). Контроллер также может решать дополнительные задачи:
 - регулирование напряжения;
 - синхронизация частоты переключения ключей;
 - защитой их от перегрузок и др.

По принципу действия инверторы делятся на:

- автономные;
- инверторы напряжения
- инверторы тока (АИТ)
- резонансные инверторы
- зависимые (инверторы, ведомые сетью)



Бортовое зарядное устройство + вспомогательный инвертор ПЗ 16/200.

- Зарядное устройство ПЗ 16/200 (в дальнейшем «изделие») обеспечивает заряд тяговой батареи от сети 220/380 В, формирование сети 220/380 В для питания потребителей через Подкузовную розетку ПЗ 16/200, а также обеспечивает питанием вспомогательный привод насосов гидроусилителя руля и вакуумных тормозов при передвижении транспортного средства.



управления

- **Электронная система управления** выполняет в электрическом автомобиле несколько функций, направленных на обеспечение безопасности, энергосбережение и комфорт пассажиров:
 - управление высоким напряжением;
 - регулирование тяги;
 - обеспечение оптимального режима движения;
 - управление плавным ускорением;
 - оценка заряда аккумуляторной батареи;
 - управление рекуперативным торможением;
 - контроль использования энергии.



Спасибо за внимание.