**Муниципальное бюджетное учреждение**

**«Средняя общеобразовательная школа № 73 г. Владивостока»**

**«Сравнение экологичности автомобиля с ДВС**

**с электромобилем»**

 **Выполнил:**

 **ученик 9 «В» класса**

 **Копнин Пётр Аркадьевич**

**г. Владивосток**

**2024**

**Введение**

**Актуальность исследования - з**ащита окружающей среды и здоровья человека.

**Цель** – выяснить насколько экологичны электромобили и автомобили с ДВС в повседневной эксплуатации. Сложность утилизации аккумуляторных батарей в электромобилях против загрязнения экологии выхлопными газами автомобилями с ДВС.

**Задачи:**

1. Найти и выявить экологические характеристики для автомобильных двигателей;

2. Сделать сравнительный анализ экологических характеристик автомобильных двигателей;

**Объект исследования.** Автомобильные двигатели.

**Предмет** **исследования.** Сравнение параметров экологичности автомобильных двигателей.

**Характеристики автомобильных двигателей**

**Автомобиль с двигателем внутреннего сгорания.**

Автомобиль - моторное, транспортное средство. Двигатель сжигает топливо и непосредственно приводит в движение колёса. Энергия торможения рассеивается в атмосферу в виде тепла.

Принцип работы четырёхтактного двигателя внутреннего сгорания основан на физическом эффекте теплового расширения газов, которое образуется в процессе сгорания топливовоздушной смеси (бензин + воздух) внутри цилиндров двигателя под давлением. Полученная при этом тепловая энергия преобразуется в механическую работу. Применение двигателей внутреннего сгорания разнообразно. Это всевозможные транспортные средства: мопеды, мотоциклы, автомобили, теплоходы, тепловозы, самолёты и вертолёты. Мощные двигатели внутреннего сгорания устанавливают на речных и морских судах. Так же ДВС применяется во многих инструментах: бензопилах, газонокосилках, угловых шлифовальных машинках. Используют в качестве автономных электростанций, генераторов и компрессоров.

**Электромобиль.**

Электромобиль — это транспорт, работающий на аккумуляторе, заряженном от электрической сети. Энергия запасается в батареях. В движение автомобиль приводится только электромотором. Электродвигатель работает от аккумулятора и приводит в движение колёса автомобиля.

**Есть много видов электромобилей**:

**Гибрид**

Гибридные автомобили могут быть совершенно разными по конструкции. Общая черта - два тяговых двигателя, электрический и внутреннего сгорания. Энергия торможения запасается в батареях при рекуперативном торможении. Также батареи заряжаются от ДВС в определённых режимах езды. Энергия, запасённая в батареях, используется для движения на низких скоростях, преимущественно в условиях города.

**Подключаемый (подзаряжаемый) гибрид** **- PHEV (Plug-in)**

Аккумуляторы силовых установок таких машин можно заряжать от розетки. Такая машина может быть любым полным гибридом - последовательным, параллельным или параллельно-последовательным, - но еще и способна заряжать ёмкие тяговые аккумуляторные батареи от внешней сети. Чтобы сократить время зарядки, в подзаряжаемые гибриды ставят только литий-ионные аккумуляторы: их можно заряжать большими токами.

Параллельный гибрид - машина, в которой есть и электромотор, и ДВС, причем оба привода могут работать совершенно независимо друг от друга. Конструктивно такие гибриды похожи на мягкие, но электродвигатель большей мощности дает возможность в некоторых режимах ехать на электротяге. Специальная муфта при этом отсоединяет ДВС от трансмиссии. Коробка передач в таких машинах - обычно классический автомат или вариатор. Электрическая автономность у параллельных гибридов небольшая: высоковольтная никель-металлгидридная или литий-ионная батарея емкостью до 15 кВт∙ч обеспечивает запас хода до 100 км. Не слишком мощный электродвигатель и небольшая батарея не позволяют резко разгоняться на электротяге. При недостатке мощности управляющая электроника запустит ДВС, чтобы подзарядить аккумуляторы и запитать электромотор.

Последовательный гибрид ближе к электромобилям, чем к автомобилям с ДВС. Один или несколько электромоторов вращают колеса, а ДВС вращает только генератор, который подзаряжает высоковольтные аккумуляторные батареи — никель-металлгидридные или литий-ионные. Прямой механической связи между ДВС и колесами в последовательных гибридах нет. Привод на колеса чисто электрический, поэтому нет и коробки передач. В обычном автомобиле ДВС значительно меняет скорость вращения, если водитель нажимает на педаль газа или отпускает её. В последовательном гибриде педаль управляет только электроприводом, а ДВС вращает генератор в небольшом оптимальном диапазоне скоростей. В таком режиме КПД двигателя выше, а расход топлива и вредные выбросы - ниже. Когда машина тормозит, тяговые электромоторы работают в режиме генераторов и возвращают часть энергии движения в батареи. В среднем в городском режиме такой автомобиль потребляет 1-3 литра на 100 км пути.

Параллельно-последовательный гибрид - автомобиль, у которого ДВС и электромотор могут работать одновременно. Электромотор разгоняет машину, а ДВС поддерживает постоянную скорость. А когда гибрид тормозит, электромотор работает как генератор и заряжает высоковольтную никель-металлгидридную или литий-ионную аккумуляторную батарею. У некоторых таких гибридов задний ход возможен только на электротяге. Самая известная модель параллельно-последовательного гибрида - Toyota Prius.

**Мягкие гибриды –** **MHEV (Mild Hybrid Electric Vehicle)**

У каждого автомобиля есть стартер для запуска ДВС и генератор для зарядки аккумулятора. В мягких гибридах вместо них устанавливают стартер-генератор - небольшой электромотор, который заменяет оба этих устройства.

Стартер-генератор помогает ДВС разгонять автомобиль, а при торможении преобразует кинетическую энергию в электрическую и заряжает аккумулятор. Но прямой связи с колёсами у стартер-генератора нет, поэтому мягкий гибрид не может ехать только на электротяге без использования ДВС. Стартер-генератор работает от дополнительного литий-ионного аккумулятора небольшой емкости, 3-5 кВт∙ч, и напряжением 48 В или выше. За счёт этого можно сделать меньше сечение проводов, увеличить передаваемую мощность и уменьшить электрические потери.

**Электромобиль с увеличенным запасом хода.** Некоторые модели электромобилей оснащаются ДВС, который предназначен исключительно для зарядки основной батареи автомобиля в том случае, если батарея села далеко от зарядной станции.

Уже давно на электродвигателе работают трамваи, троллейбусы, погрузчики на складах и локомотивы.

**Сравнительный анализ характеристик автомобильных двигателей**

Преимущества автомобиля с ДВС: автономность (необходимое топливо содержит гораздо больше энергии, чем электрические аккумуляторы). Автомобиль с бензиновым или дизельным ДВС легко заправить в любой стране мира, в том числе даже там, где нет никаких заправок поблизости. На такой машине можно отравиться в путешествие любой продолжительности. Топливо можно везти с собой в канистре. Скорость заправки машины с ДВС исчисляется несколькими минутами.

С ремонтом ДВС справится любой автомеханик. Нужны запчасти, которые можно купить в любой точке мира. Моторы этого типа питания создаются по классической схеме, что во многом упрощает поиск неисправностей и их устранение.

Финансовая доступность машин с ДВС сделала их популярными, вторичный рынок наводнен предложениями, а в автосалонах в любой момент можно купить авто с бензиновым или дизельным ДВС, причем за разумные деньги.

Относительно небольшой вес автомобиля с ДВС сокращает нагрузку на подвеску и колеса. Всего 16% автомобилистов с бензиновыми или дизельными моторами обращаются за помощью в связи с неисправностью колёс и подвески.

Не стоит забывать и об обогреве салона. Во время работы ДВС выделяет много тепла, которое расходуется на обогрев салона. Особенно это ценят жители стран с умеренным и холодным климатом.

Преимущества электромобиля**:** отсутствие выхлопных газов, низкая стоимость эксплуатации, высокий КПД двигателя, высокая надёжность и долговечность, простота конструкции и устройства автомобиля, возможность подзарядки от розетки, быстрый и плавный разгон, бесшумность, относительная безопасность, бесплатные парковки в городах России, большой межсервисный пробег и дешёвое техническое обслуживание (ТО). Освобождение от уплаты транспортного налога на электромобили предусмотрено только для физических лиц, владеющих данным видом транспорта. Все юридические лица, владеющие электромобилями в России, обязаны платить транспортный налог на эти транспортные средства.

Недостатки автомобиля с ДВС: невысокий ресурс ДВС, связанный со сложностью его конструкции, температурным расширением подвижных деталей и банальным износом вследствие постоянного нагрева и остывания, сложность и необходимость регулярного обслуживания, высокий уровень шума, зависимость от нефтепродуктов. Наиболее существенным недостатком является экологичность силового агрегата. В выхлопе, помимо СО2, содержится множество токсичных компонентов, начиная от производных углеводорода и заканчивая тяжёлыми металлами. Продукты горения наносят большой ущерб природе и вредны для людей. Несмотря на все усилия, экологичных ДВС нет и пока не предвидится. Низкий КПД, связанный с выделением большого количества тепловой энергии, израсходовать которую не представляется возможным. В случае технической неисправности или ДТП может произойти возгорание топливопровода, из-за чего возможен взрыв авто.

Недостатки электромобиля: на самом деле электромобили так или иначе приводят к загрязнению окружающей среды, ведь электричество в розетках не появляется из ниоткуда, а доля альтернативной энергетики пока относительно мала даже в большинстве развитых стран. Экологичность полностью зависит от источника энергии, которой заряжена батарея. Объём ущерба экологии зависит от того, каким способом была выработана электроэнергия, которой заряжается батарея. Время заряда аккумулятора – еще один минус электрокаров. Чтобы зарядить АКБ на 80% уходит до 7 часов, а 100% заряд достигается за 10 часов. При этом накопленную энергию машина тратит даже на обогрев салона, что сокращает запас хода в разы в зимний период.

К недостаткам можно отнести: большой вес авто из-за большой массы аккумуляторов,

сложность техобслуживания и ремонта из-за нехватки слесарей. Машины с электродвигателем стоят дорого и финансово недоступны большинству жителей разных стран.

**Экологичность транспорта**

Современные бензиновые двигатели могут быть более экологичны, чем электродвигатели. Процесс производства машин с электромоторами - довольно энергоёмкий и оказывает негативное влияние на окружающую среду. Многочисленные исследования свидетельствуют о том, что на самом деле для производства электромобиля требуется больше энергии, чем для производства автомобиля с ДВС. Следовательно, процесс производства электромобилей оставляет гораздо больший углеродный след. С переходом на электромобили потребление электричества, вырабатываемого на станциях, загрязняющих воздух, только растёт.

Самым главным недостатком электромобиля является то, что полностью утилизировать аккумуляторную батарею невозможно. Процесс утилизации бензиновых автомобилей уже отработан, как утилизировать электромобили, пока не ясно. Ведь литий-ионный аккумулятор, оставленный на свалке, загрязняет землю и грунтовые воды на протяжении долгих лет. Не говоря уже о том, что при производстве аккумуляторов выбросы в атмосферу сопоставимы с производством автомобилей. Первый, наиболее простой и популярный вариант утилизации - сжигание органических материалов и пластмасс с последующим извлечением ценных материалов. Однако при таком способе не удается извлечь и заново отправить в производство алюминий и литий. Это самый простой и популярный способ. Второй, более сложный - извлечение ценных материалов путём замачивания в щелочном растворе.

Сравнивая автомобили с ДВС и электромобили, можно определить важные моменты. Автомобиль с ДВС выигрывает в плане автономности, но дороговизна топлива играет против него. Если не хочется тратить время на техобслуживание, то лучше выбрать электромобиль. В то же время, автомобили с ДВС имеют знакомую почти всем автомеханикам структуру. Аккумуляторы проигрывают перед морозами, поэтому в прохладном и холодном климате лучше пересесть на автомобиль с ДВС. Кроме того, автомобили с любым ДВС всегда дешевле электромобилей.

И поскольку, невозможно полностью утилизировать аккумуляторные батареи, загрязнение окружающей среды происходит больше при производстве и эксплуатации электромобиля, чем при использовании автомобиля с ДВС, что негативно сказывается на здоровье всего человечества.

На основании сравнительного анализа автомобилей можно сделать вывод, что в нынешнее время выгоднее и экологичнее использовать автомобили с двигателем внутреннего сгорания.

**Список используемых источников**

**1.** [**https://shina26.ru/dvigatel-vnutrennego-sgoraniya-ustroystvo-i-printsip-raboty/**](https://shina26.ru/dvigatel-vnutrennego-sgoraniya-ustroystvo-i-printsip-raboty/)

**2.** [**https://auto.ru/mag/article/kak-ustroen-elektromobil/**](https://auto.ru/mag/article/kak-ustroen-elektromobil/)

**3.** [**https://www.drive.ru/technic/4efb336400f11713001e4df5.html**](https://www.drive.ru/technic/4efb336400f11713001e4df5.html)

**4.** [**https://otvet.mail.ru/question/49365962**](https://otvet.mail.ru/question/49365962)

**5.**[**https://auto3n.ru/statii/2401-gibridnye-avtomobili-vidy-osobennosti-raboty-preimushhestva-i-nedostatki**](https://auto3n.ru/statii/2401-gibridnye-avtomobili-vidy-osobennosti-raboty-preimushhestva-i-nedostatki)

**6.**[**https://www.ixbt.com/news/2023/12/01/bolshoe-issledovanie-pokazalo-chto-jelektromobili-lomajutsja-namnogo-chashe-chem-mashiny-s-dvs.html**](https://www.ixbt.com/news/2023/12/01/bolshoe-issledovanie-pokazalo-chto-jelektromobili-lomajutsja-namnogo-chashe-chem-mashiny-s-dvs.html)

**7.** [**https://vector23.ru/elektromobil-protiv-dvs**](https://vector23.ru/elektromobil-protiv-dvs)

**8.** [**https://journal.tinkoff.ru/guide/gibrid/**](https://journal.tinkoff.ru/guide/gibrid/)

**9.** [**https://www.autonews.ru/news/6218b1ce9a79479d82081200**](https://www.autonews.ru/news/6218b1ce9a79479d82081200)

**10.**[**http://autoleek.ru/dvigatel/gibridnaja-silovaja-ustanovka/ustrojstvo-gibridnogo-avtomobilya.html**](http://autoleek.ru/dvigatel/gibridnaja-silovaja-ustanovka/ustrojstvo-gibridnogo-avtomobilya.html)