

О.Ю.ТКАЧЕВ, студент, НТУ «ХПИ»

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ

У статті розглянуто екологічні та економічні показники автомобіля з двигуном внутрішнього згоряння та електромобіля, їх вплив на екологію та життєдіяльність людини. Проведений порівняльний аналіз переваг та недоліків в роботі автомобілів.

The article deals with environmental and economic performance of the car with internal combustion engine and electric vehicles, their impact on the environment and vital activity of man. The comparative analysis of advantages and disadvantages in the car.

На сегодняшний день одной из глобальных проблем в мире является загрязнение окружающей среды. Данная проблема возникла в основном по двум взаимосвязанным причинам: неуклонный рост населения планеты и резкое возрастание в ходе научно - технической революции потребления различных источников энергии. Так, если численность населения земного шара в 1900 г. составляла 1,7 млрд. чел., то к концу XX в. Достигла 6,2 млрд чел. (прогноз на 2050 г. – более 8 млрд. чел.). Со середины XIX в. в результате промышленной, а затем научно – технической революции человечество в десятки раз увеличило потребление ископаемого топлива (уголь, нефть, природный газ и др.) в качестве источника энергии. С появлением новых средств передвижения (паровоз, пароход, автомобиль) и развитием теплоэнергетики (ТЭС) значительно возросли темпы потребления, особенно нефти и природного газа во второй половине XX в. С одной стороны, все это превратило нефть и природный газ в фундамент благополучия многих стран, а с другой – в мощный источник глобального загрязнения нашей планеты. Ежегодно по данным статистики в мире сжигается более 9 млрд. т. условного топлива, что приводит к выбросу в окружающую среду более 20 млрд. т. диоксида углерода (CO₂) и более 700 млн. т. различных соединений.

Постановка задачи. Основная причина загрязнения воздуха заключается в неполном и неравномерном сгорании топлива. Всего 15% его расходуется на движение автомобиля, а 85% попадает в атмосферу с отработавшими газами. В электромобилях выброс отработавших газов отсутствует, так как в нем используется не двигатель внутреннего сгорания с преобразованием тепловой энергии при сгорании смеси в цилиндрах в механическую для получения силы необходимой для движения, а электродвигатель, который по средством явления электромагнитной индукции способен преобразовать электрическую энергию аккумуляторной батареи (АКБ) в механическую силу привода электромобиля. [1]

В условиях сильного городского шума происходит постоянное напряжение слухового анализатора. Шум в больших городах сокращает продолжительность жизни человека, по данным австрийских исследователей, это сокращение колеблется в пределах 8 – 12 лет. Шум мешает людям

работать и отдыхать, снижает производительность труда. В электромобиле (ЭМ) отсутствуют элементы вызывающие шум (двигатель внутреннего сгорания (ДВС), коробка передач (КП), карданная передача, выхлопная система), электромобиль является бесшумным транспортным средством.

Для сгорания 1 кг топлива необходимо 13,6 кг воздуха. Автомобиль, который двигается в среднем 80 – 90 км/ч превращает в углекислоту столько же кислорода, сколько 300 – 350 человек. Электромобилю ни топливо, ни кислород для осуществления движения не нужны.

Вибрация также является основным показателем пагубно влияющим на человека. Вибрация – это колебательное движение материальных тел. Она возникает при движении автомобиля по неровностям в износившихся соединениях элементов автомобиля (крепления кузова, амортизационных элементов), работа двигателя, коробки передач, а так же др. агрегатов и узлов вызывает высокую частоту вибраций, что влияет в первую очередь на водителя. [2]

Экономический показатель. Автомобиль с ДВС является дорогостоящим объектом в своей среде применения. Он имеет довольно высокую стоимость, также его обслуживание и ремонт требует значительных материальных вложений. На порядок ниже стоимость электромобиля. Ему не нужно так часто проходить ТО, постоянно что-то регулировать, менять. В электромобиле требуют внимание в основном АКБ. [3]

Автомобиль потребляет на 100 км примерно 7-10 л. топлива, что при стоимости 1 л топлива примерно 7,0 грн. Приводит к тому, что водитель тратит 49 – 70 грн. на 100км, а электромобиль при ориентировочной стоимости электроэнергии 0,38 грн. за 1 кВт, при пробеге в 100 км требует около 20 кВт/ч и соответственно 7,6 грн. Примерно в 6,4 раза электромобиль потребляет электроэнергии меньше, чем обычный автомобиль топлива.

Для решения данных задач необходимо:

1. Постепенный переход на электротягу, создание автомобилей которым не нужно топливо, а электроэнергия;
2. Создание новых конструкций кузовов автомобилей, они должны иметь меньший удельный вес и простоту конструкции;
3. Применение различных компоновок ЭМ – электродвигатель спереди, сзади или применять мотор – колесо; [4]
4. Батареи использовать с большей емкостью и меньшим собственным весом;
5. Построение заправочных станций с использованием солнечных батарей и ветроэнергетических установок;
6. Построение дорог с элементами подзарядки АКБ при движении.

Элементы позволяющие реализовать задачи:

Электромобиль – транспортное средство, ведущие колеса которого приводятся в движение от электродвигателя питаемого электробатареями. [5]

Основным элементом, который позволит решить задачу внедрения электромобилей в городской цикл движения и на более дальние расстояния -

это применение аккумуляторных батарей с большей емкостью и меньшим весом (литий – ионных батарей).

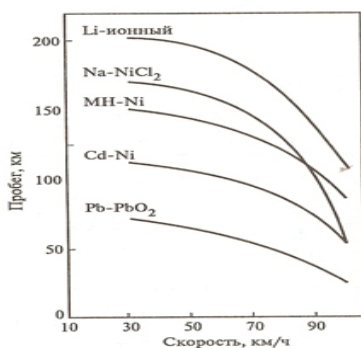


Рисунок 1 - Зависимость пробега электромобилей между зарядами от скорости движения

Применяют различные виды АКБ: свинцовые; никель – кадмиевые; никель – железные; никель – металлгидридные; никель – цинковые; серебряно – цинковые и серебряно – кадмиевые; никель – водородные; литий – ионные; литий – полимерные.

Сравнение с ДВС — преимущества:

- Отсутствие вредных выхлопов в месте нахождения электромобиля.
- Относительная простота конструкции 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. [6]
- ТЭД имеют КПД до 90-95 % по сравнению с 22-60 % у ДВС.
- Меньший шум за счёт меньшего количества движимых частей и механических передач.
- Высокая плавность хода с широким интервалом изменения частоты вращения вала двигателя.
- Возможность подзарядки источников энергии во время рекуперативного торможения.
- Возможность торможения самим электродвигателем (режим электромагнитного тормоза) без использования механических тормозов — отсутствие трения и соответственно износа тормозов. [7]

- Около 10 % энергии теряется в коробке передач и других элементах трансмиссии. Для решения этой проблемы компания Mitsubishi Motor разработала колесо с встроенным электродвигателем (мотор-колесо). Система получила название *Mitsubishi In-wheel motor Electric Vehicle (MIEV)*. Аналогичное мотор-колесо разработала Toyota. Прототип автомобиля Toyota *Fine-T* может поворачивать колёса перпендикулярно оси автомобиля, что позволяет значительно упростить парковку.

Сравнение с ДВС — недостатки:

- Аккумуляторы хорошо работают при движении электромобиля на постоянных скоростях и при плавных разгонах. При резких стартах тяговые АКБ теряют много энергии. Для увеличения пробега электромобиля необходимы специальные стартовые системы, например, на конденсаторах, а также применение систем рекуперации энергии (экономия до 25 %).

- Проблемой является производство и утилизация аккумуляторов, которые часто содержат ядовитые компоненты (например, свинец или литий) и кислоты.

- Часть энергии аккумуляторов тратится на охлаждение или обогрев салона автомобиля, а также питание прочих бортовых энергопотребителей (например, свет или воздушный компрессор). Предпринимаются усилия, чтобы решить эту проблему с использованием топливных элементов, ионисторов и фотоэлементов.

- Для массового применения электромобилей требуется создание соответствующей инфраструктуры для подзарядки аккумуляторов («автозарядные» станции).

- При массовом использовании электромобилей в момент их зарядки от бытовой сети возрастают перегрузки электрических сетей «последней мили», что чревато снижением качества энергоснабжения и риском локальных аварий сети.

- Длительное время зарядки аккумуляторов по сравнению с заправкой топливом.

Выводы. Таким образом, в электромобилях с коротким пробегом между зарядами (до 70—80 км) используются свинцовые аккумуляторы. В электромобилях со средним пробегом (до 200 км) могут найти применение никель-металлогидридные, бромно-цинковые и высокотемпературные аккумуляторы. В электромобилях с пробегом 200 км и более перспективно применение литиевых и механически перезаряжаемых воздушно-цинковых химических источников тока. Перспектива широкого применения аккумуляторов в электромобилях определяется в первую очередь готовностью общества к экономическим затратам для решения экологических проблем.

Список литературы: 1. <http://autotesla.com/>. 2. <http://www.skif.biz>. 3. <http://elektromobile.narod.ru/> 4. <http://autonews.rbc.ua>. 5. <http://ru.wikipedia.org> 6. <http://www.autoconsulting.com.ua/>. 7. <http://electrotransport.ru/>.

Поступила в редколлегию 29.09. 2010