

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОВРЕМЕННЫХ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ

Базилевич Кирилл Викторович, ст. гр. А-35т1-17

bazilevich.kirill@gmail.com

Электромобиль появился раньше, чем двигатель внутреннего сгорания. Еще в 1828 году, венгерский изобретатель, Аньош Джедлики сконструировал передвигающуюся на электрической энергии тележку. Возрождение интереса к электромобилям произошло в 1960-е годы из-за экологических проблем автотранспорта, а в 1970-е годы из-за резкого роста стоимости топлива, в результате энергетических кризисов. Но после 1982 года интерес к электромобилям снова спал. Это было связано с резким изменением конъюнктуры на нефтяном рынке и слабыми эксплуатационными показателями отдельных частей электромобилей из-за недостатков источников энергии. В начале 90-х годов штат Калифорния был одним из загазованных регионов США. Было принято решение, что 2% продаваемых автомобилей не должны производить выбросы, а к 2003 – 10%. Фирма DM первая отреагировала и к 1996г. выпустила электромобиль EV1. С 1997 года было продано около 5500 электромобилей разных производителей. Затем требование нулевой эмиссии было заменено на требование низкой эмиссии. И в 2002 году все произведенные электромобили были изъяты у потребителей и уничтожены. Только Toyota оставила некоторым владельцам электрические RAV-4. GM отказала арендаторам в предложении выкупить электромобили. В начале 21 века рост цены на нефть привел к росту популярности электромобилей, в 2008 году компания из кремниевой долины Tesla Motors начала выпуск спортивного электромобиля, не уступающего по ходовым качествам (динамика разгона и максимальная скорость) обычным автомобилям. Начали активно заниматься производством электромобилей

известные фирмы западной Европы. Появились новые производители чистых электромобилей. Детище японского клуба электромобилей Daihatsu Mira EV, проехала в 2010 году 1003,184 километра на одном заряде аккумулятора.

29 ноября 2010 года впервые победителем европейского конкурса стал электромобиль модели Nissan Leaf, получивший 257 очков.

В июне 2013 года электромобилем B12/69 EV британской компании Drayson Racing Technologies был установлен мировой рекорд скорости среди электромобилей – 330 км/ч. В январе 2017 года электромобиль Rimac Concept One выиграл драг гонку у одного из самых быстрых бензиновых современных автомобилей в мире Bugatti Veyron.

Современные электромобили отличаются низкими транспортными расходами, Toyota RAV-4 EV потребляет 0,19кВт.ч на километр пути, Ford Ranger – 0,25 кВт.ч на километр.

Мировой автомобильный парк стремительно развивается и к 2040 году составит не менее 1,85 млрд. ед. (сегодня 1,45 млрд. ед.). Мировой парк электромобилей едва достиг 4 млн. ед., прогнозируется, что к 2020 году он составит 1,6% и 4% к 2035 году.

Идея полного запрета ДВС базируется на осознании экологической бесполезности частичной замены поршневого автопарка электромобилями. Мощность сопротивления движения автопарка составила бы по этим прогнозам 1500ГВт. Парк электромобилей потребляет свыше 1900ГВт электроэнергии. Мощность электростанций мира к 2040 г. вырастет до 4500ГВт.

Использовать их для зарядки электромобилей невозможно. Это остановит все: промышленность, транспорт, сервис.

Прогноз показывает, что ключевой вызов улучшения показателей транспортной экологии лежит не в альтернативном транспорте, а в сфере интенсивно растущего парка автомобилей с ДВС.

Современный электромобиль в течении последующих лет представлялся транспортом нулевой эмиссии. Оказывается, таковым он не является. Его токсичность переносится к электростанциям, где сжигается углеродосодержащее топливо.

Исследованиями в ряде европейских стран выявлено, что источником вредных выбросов более интенсивным, чем выхлопные газы автомобилей является шинная пыль: канцерогенно опасные частицы размером менее 10 мк. от износа шин легковых автомобилей в 60, а грузовых в 150 раз превышают нормы ООН. Авторы ряда публикаций справедливо отмечают, что в сконцентрированных на тепловых электростанциях источниках вредных выбросов борьба может быть более успешной чем в рассредоточенных электромобилях.

Сегодня мировой парк автомобилей с ДВС превосходит парк электромобилей в 360 раз и растет в 25 раз быстрее последнего. И он продолжает оставаться главным источником тепловых и токсичных выбросов.

Основными параметрами автомобиля, влияющими на потребляемую им энергию двигателя, расход топлива, тепловые и токсичные выбросы являются коэффициент аэродинамического сопротивления C_x , коэффициент сопротивления качению C_r . Их снижение – главный вектор экологического прогресса на автомобильном транспорте.

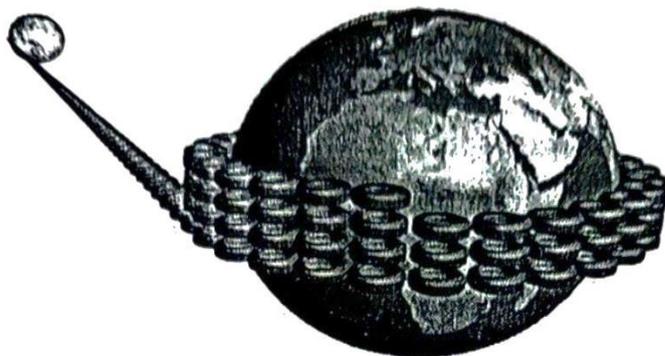
Замена ДВС автомобиля на электродвигатель с аккумулятором его аэродинамические качества не улучшают, а сопротивление качению увеличивают ~ на 20%, пропорционально весу аккумуляторов. Мощность сопротивления движению и тепловые выбросы, при одинаковых размерах

парков, у электромобилей выше чем у поршневого и шины с малыми сопротивлениями качению ему “нужнее” чем традиционному.

Соотношение между C_r , C_x , потерями в двигателе, соотносятся как 45:36:18%, т.е. 70-80% энергии, превращаемые в тепловые и токсические выбросы, формируется сопротивлениями качению шин и аэродинамикой автомобиля.

Из расходуемого в мире 2,9 млрд. тонн автомобильного топлива, более 2 млрд., расходуется на преодоление сопротивлений качению и аэродинамических сопротивлений. И рост этих показателей не останавливает ни альтернативные топлива, ни электропривод. На всемирном экономическом форуме 2004г. были показаны масштабы теплового и токсического шинного компресса на теле Земли. (Рис. 1)

2004 год: 3,9 млрд шин — это лента длиной 2,67 млн км
2017 год: 10,6 млрд шин — лента длиной 7,26 млн км



Это составляет более чем 18-кратное расстояние от Земли до Луны или 181 оборот вокруг Земли по Экватору

Рисунок 1. Масштабы теплового и токсического шинного компресса на теле земли.

Здесь представлена динамика процесса за 14 лет. Снижение на 10% коэффициента сопротивления качению шин автомобиля, дают в среднем 3% экономии топлива, что равносильно выбыванию такой же доли автомобилей

с ДВС или их замене на электромобили. Если бы такая экономия была достигнута сейчас при парке 1,45 млрд. ед., это было бы равносильно появлению 145 млн. электромобилей. Для экономии топлива в 10%, необходимо снизить C_r в парке на 33%. Это означает контроль перехода с теперешнего среднего уровня шин для легковых автомобилей ($C_r = 12\text{Н/кН}$) на шины с $C_r = 8\text{Н/кН}$.

Этот уровень промышленностью освоен, но не везде контролируется. Шины фирм “Мишлен”, “Пирелли”, имеют уровень $C_r = 6,5\text{Н/кН}$. Это серьезные перспективы. Кроме этого снижение коэффициента C_r , на каждые 10%, обеспечивает уменьшение минимум на 20% износ шин. И такое же снижение токсичной шинной пыли. (см. рис. 2).

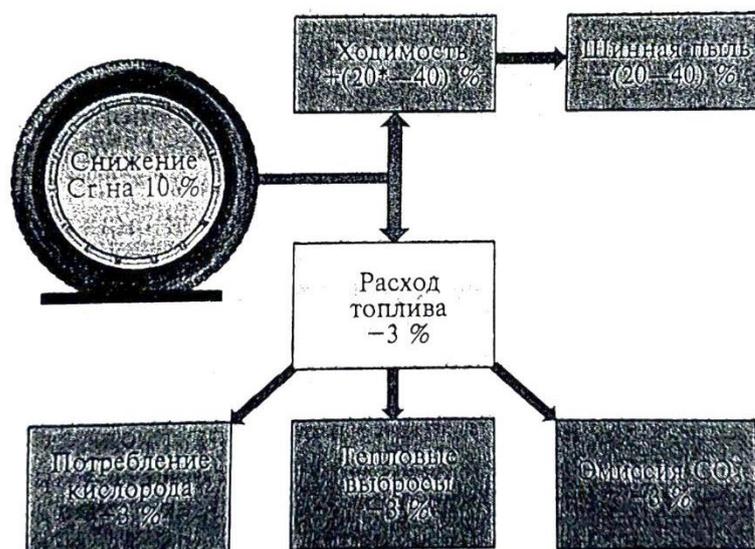


Рисунок 2. Влияние снижения коэффициента сопротивления качению C_r автомобильных шин на их ходимость, расход топлива, потребление кислорода, выбросы теплоты, CO_2 и шинной пыли.

Шины автомобилей по потенциалу снижения тепловых и токсичных выбросов сопоставимы с потенциалом автомобильных двигателей и теоретическим потенциалом электромобилей.

Сегодня, вооружение эксплуатационного парка автомобилей высоко экологичными компонентами является единственной реальной мерой в борьбе за экологию. Это понимание заложено в основе директивы Евросоюза 1222.

Литература

1. Петрушов В.А. Электромобиль против автомобиля (реален ли запрет ДВС?) // Инвестиции в России, 2019. №4
2. Петрушов В.А. Будущее электромобиля // Журнал Автомобильная промышленность. – 2019, №6 – с. 6-12.
3. История развития электромобиля (<https://efut.ru/a/65-istoria-razvitija-jelektromobilja.html>). Дата обращения 7.02.2019

Научный руководитель: Белов В.И., ст.препод. кафедры ТЭСА.