

3.08.2017: ПРАВДА ОБ ЭЛЕКТРОМОБИЛЬНОСТИ

При оценке экологической безопасности и экономической привлекательности электромобилей целесообразно исходить из реалий и отказаться от идеологических и технических иллюзий. В настоящей статье рассмотрены только два аспекта проблемы: углеродный след и цена электроэнергии для автомобилей.

Производство автомобильных источников электропитания далеко от экологического идеала. По данным шведского Экологического научно-исследовательского института IVL, при производстве электрической батареи выбросы CO₂ составляют 150 - 200 кг на каждый киловатт*час¹. Автомобили Tesla, например, комплектуются батареями производительностью 60, 75, 90 и 100 кВт*ч. Следовательно, при их изготовлении выбросы CO₂ составляют от 6 до 20 тонн.

Это, так сказать, разовые эмиссии в общем углеродном следе электромобилей. К ним необходимо приплюсовать также выбросы CO₂, сопутствующие генерации самой электроэнергии.

Электростанции в основном используют ископаемые виды топлива, включая уголь. В ЛЭП от электростанции до потребителей все «сорта» электроэнергии в конечном счете перемешиваются, и отделить незначительные объемы «зелёного» электричества из возобновляемых источников от преобладающего традиционного – задача, не имеющая решения. Это аналогично ситуации с биометаном, подаваемым в газовую трубу.

Производство электроэнергии сопровождается выбросами CO₂. В Германии, например, они в среднем составляют 527 грамм на каждый кВт*ч. При потреблении электромобилем Tesla Model S 20,7 кВт*ч на 100 км. при производстве необходимого количества электроэнергии высвободится 109 кг CO₂ на каждую сотню километров пробега.²

В пространственной парадигме 20 тонн CO₂, выбрасываемые при производстве одной батареи Tesla 100 kWh, эквивалентны примерно 18,3 тыс. км. пробега³, что в полтора раза больше среднегодового пробега электромобиль Tesla в Европе - 11,5 тыс. км в год⁴.

Сложение выбросов CO₂ при производстве автомобильных батарей и электроэнергии показывает, что в течение первых полутора лет эксплуатации

¹ Philipp Vetter. Warum wir beim E-Auto einer Illusion erliegen. Welt.de. VI 2017

² Ibid

³ www.gov.uk/government/statistical-data-sets

⁴ www.nissan.ru/campaigns-wip

только по этим двум составляющим выбросы CO₂ у машины Tesla более чем в два раза превышают нормы Euro-6, определенные на уровне 130 гр*км.

За экологическими иллюзиями следуют рассеять и экономические.

До настоящего времени на большинстве европейских многотопливных АЗС для непосвященного клиента трудно сопоставить истинную цену различных видов топлива. Применяются различные единицы измерения: литры, килограммы, кубические метры, киловатты. В 2017 году Европейский союз принял решение о постепенном переходе к указанию цен на топливо в энергетическом эквиваленте: киловаттах в час.

Были предложены два подхода. Первый: считать энергозатраты на 100 км пробега. Данный подход не совсем точен, поскольку два разных водителя на одном и том же автомобиле, проехав одно и то же расстояние, израсходуют разное количество топлива. Второй: указывать стоимость топлива в энергетическом эквиваленте. Этот подход принят как предпочтительный.

Таблица 1: Энергетические эквиваленты видов топлива⁵ в ЕС.

Вид топлива	МДж на единицу учета	кВт*ч на единицу учета
КПГ	44,4 МДж/кг ≈ 33-38 МДж/нм ³	12,3 кВт*ч /кг
Биометан	44,4 МДж/кг ≈ 33-38 МДж/нм ³	12,3 кВт*ч /кг
Дизтопливо	36 МДж/литр	10 кВт*ч /литр
Бензин	32 МДж/литр	8,88 кВт*ч /литр
СУГ	24 МДж/литр	6,6 кВт*ч /литр

Наиболее удобным и наглядным представляется использование дизельного эквивалента: 1 литр ДТ = 10 кВт*ч. Именно к этим единицам будут приучать водителей.

Перерасчет в ценах середины 2015 года (см. График 1) показал абсолютное ценовое преимущество природного газа над остальными видами топлива и экономическую непривлекательность электроэнергии.

За прошедшее время в следствие долговременного падения цен на нефть конъюнктура на топливном рынке значительно изменилась. Проведенный в середине лета 2017 года блиц-опрос показал что цена электричества на загородных домашних зарядных устройствах равна цене для населения; на городских пунктах зарядки может быть несколько выше.

⁵ Study on the Implementation of Article 7(3) of the "Directive on the Deployment of Alternative Fuels Infrastructure". Fuel Price Comparison. European Commission. Directorate-General for Mobility and Transport. 2017.

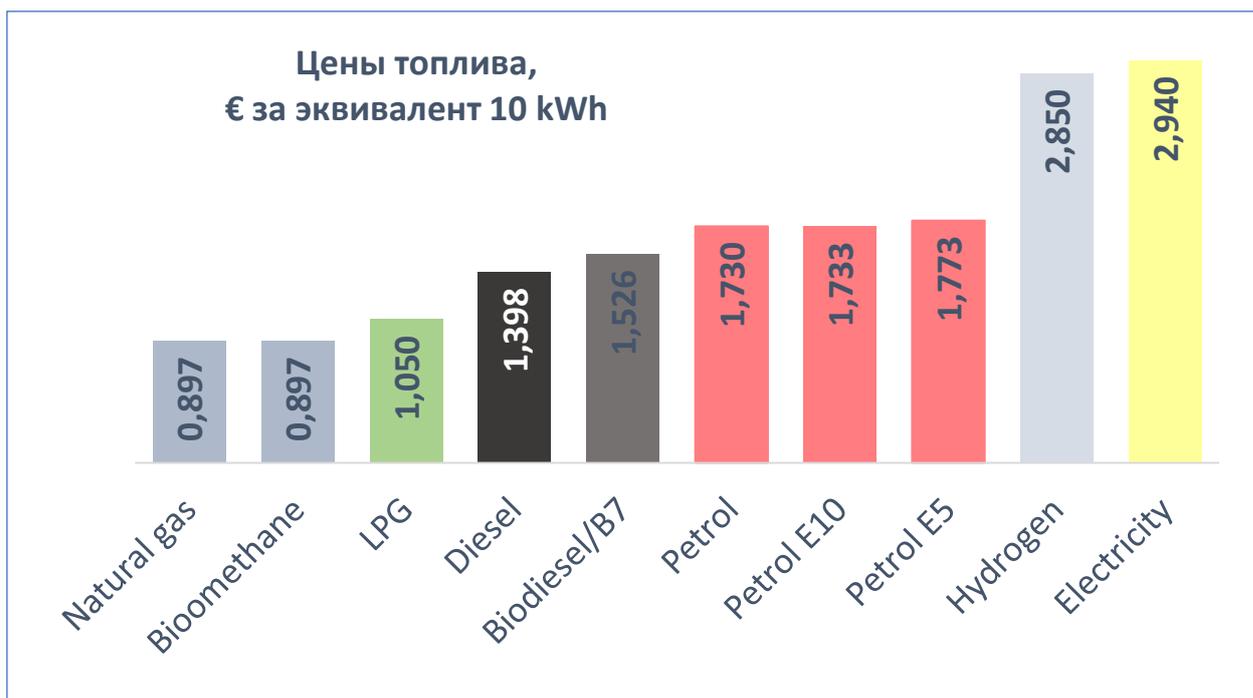


График 1: Средние цены топлива на заправках Европы (середина 2015 года)

По результатам опроса, цена 10 кВт*ч составляет от 1,0 € (в Эстонии) до 1,56 € (в Португалии). В Эстонии электроэнергия для автомобилей (1,0 €/10 кВт*ч) выигрывает у бензина (1,16€/1 л) и дизельного топлива (1,14 €/1 л), но проигрывает СУГ (0,56 €/1 л) и КПГ (0,81 €/кг). В Португалии цена на электричество для автотранспорта непривлекательная: € 1,56/10 кВт*ч, что выше цен на бензин - € 1,31/л, дизельное топливо - € 1,16/л, СПГ - € 1,12/кг, КПГ - € 1,07/кг и СУГ - € 0,48/л. В России цена электричества составляет 0,72 €/10 кВт*ч.⁶

Даже беглый анализ наглядно доказывает, что говорить об экологическом и экономическом совершенстве электроэнергии для автомобильного транспорта – значит питать необоснованные иллюзии.

В заключение нужно подчеркнуть: для электричества, как и для каждой другой альтернативы нефтепродуктам, на транспорте есть своя оптимальная ниша. Необходимо использовать все имеющиеся ресурсы. Призывы отказаться от ископаемых углеводородов, полностью запретить дизельное топливо и т.д. на данном этапе научно-технического прогресса представляются экономической утопией.

Ни электричество, ни биометан, ни водород в ближайшие 20 – 30 лет не смогут полностью заместить нефть и природный газ.

Е.Н. Пронин

⁶ Eesti Gaas, Dourogas, Uniper SE, Gasum Oy, Gazprom NGV Europe, IVECO Russia