

УДК 624.313.13:321.43(043)

ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ ПО СРАВНЕНИЮ С ДВИГАТЕЛЯМИ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Е. А. Шестовец

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель О. Ю. Морозова

Приведен сравнительный анализ электродвигателей и двигателей внутреннего сгорания, их преимуществ и недостатков в использовании.

Ключевые слова: электродвигатель, ДВС, электромобиль, КПД, энергия.

ADVANTAGES OF USING ELECTRIC MOTORS OVER INTERNAL COMBUSTION ENGINES

E. A. Shestovets

Sukhoi State Technical University of Gomel, Republic of Belarus

Science supervisor O. Yu. Morozova

A comparative analysis of electric motors and internal combustion engines, their advantages and disadvantages in use is given.

Keywords: electric motor, internal combustion engine, electric car, efficiency, energy.

Обычно КПД электродвигателей – очень высокий, часто превышает 90 %. Это означает, что более 90 % электрической энергии, подаваемой на двигатель, преобразуется в механическую работу, движение колес и приведение автомобиля в движение. КПД двигателя внутреннего сгорания (ДВС) в среднем колеблется от 20 до 50 %, показатель зависит от конструкции, типа топлива и эксплуатации, но, как правило, в ДВС большая часть энергии теряется на нагревание, трение и вибрации, а также на выхлопные газы.

Физическая характеристика, которая измеряет силу, создаваемую двигателем для вращения коленчатого вала, называется крутящим моментом. Этот показатель часто связывается со способностью автомобиля обеспечивать быстрое ускорение.

Электродвигатели обычно обладают высоким крутящим моментом сразу с начала движения. Они способны предоставить максимальную мощность с самого старта, что обеспечивает мгновенное ускорение автомобиля.

Крутящий момент ДВС зависит от оборотов двигателя. Обычно он достигает максимума при определенных оборотах, называемых «пиковая мощность». Для достижения оптимального крутящего момента ДВС часто требуется правильное переключение передач и поддержание определенных оборотов, что требует постоянного внимания водителя.

Расход топлива легкового автомобиля с ДВС варьируется от 7 до 20 л на 100 км в зависимости от модели. С учетом стоимости АИ-95 бензина – в 2,36 руб. за литр владельцу автомобиля с ДВС приходится тратить примерно от 16 до 50 руб. на каждые 100 км, в зависимости от размеров и класса машины.

Сравним это с электромобилями. Расход электричества зависит от ряда факторов. В среднем легковой электромобиль потребляет около 20 кВт · ч на 100 км. Стоимость 100 км пробега зависит от тарифов на электроэнергию, которые связаны с местом зарядки. Например, на зарядных станциях Malanka по самым высоким тарифам на «быстрых» зарядных станциях (0,49 руб. за кВт · ч) – 10–15 руб. за 100 км, по коммерческим «медленным» зарядным станциям (около 0,40 руб. за кВт · ч) – 8–10 руб.

Исходя из этих данных, даже при высоких тарифах на электроэнергию затраты на 100 км пробега на электромобиле оказываются гораздо меньше. С использованием более доступных тарифов или возможностью бесплатной зарядки на общественных станциях экономия становится еще более заметной. Также установить быструю зарядную станцию вы сможете прямо у себя в гараже, но стоимость такой станции составляет около 5000 бел. руб.

Автомобили, использующие бензин или дизель, требуют регулярной замены масла и фильтров, а также периодического обновления антифриза и трансмиссионных жидкостей. Тормозные диски и колодки также подвергаются износу и требуют замены. В результате совокупная стоимость обслуживания традиционного автомобиля значительно увеличивает себестоимость каждого километра пробега.

Электромобили, напротив, имеют существенные преимущества в этом отношении. Они не требуют регулярной замены масла, а двигатели подвержены минимальному износу. Механизм рекуперативного торможения позволяет восстанавливать энергию при торможении, снижая нагрузку на тормозные системы, что увеличивает срок службы тормозных дисков и колодок.

Обслуживание электромобиля сводится к более простым процедурам, таким как замена салонного фильтра, долив антифриза в систему охлаждения батареи и проверка светотехники. Это требует гораздо меньше ресурсов и времени, чем обслуживание ДВС-автомобиля.

Таким образом, владельцам электромобилей не только удастся сэкономить на затратах на топливо, но и снизить расходы на обслуживание, что делает эксплуатацию электрических автомобилей еще более привлекательной с финансовой точки зрения, но там, где есть преимущества, есть и свои недостатки, например, новые электромобили Li-9 имеют интерфейс только на китайском языке и в СНГ мало специалистов, которые возьмутся за эту работу. Также в Беларуси – недостаточное количество специализированных центров для обслуживания электромобилей.

Электромобили выделяют меньше углекислого газа в сравнении с автомобилями, работающими на бензине или дизеле, и это подтверждается исследованиями. Уровень «чистоты» электромобиля напрямую зависит от источника энергии для зарядки. Если электромобиль питается из гидроэнергетики, ветряных генераторов или солнечных батарей, выбросы CO₂ будут значительно ниже по сравнению с автомобилем, использующим традиционное топливо. В странах Европы, где используется альтернативная энергетика, углеродный след электромобилей может быть втрое меньше. В странах, где преобладают угольные электростанции, разница может составить от 25 до 40 %, но по-прежнему преимущество будет у электрокаров.

Исследование также подтверждает, что углеродный след электромобилей может быть близким к бензиновым автомобилям на начальном этапе из-за энергоемкого производства батарей, однако с увеличением пробега разница становится более заметной.

Кстати, в реализации программы по уменьшению выбросов парниковых газов наша страна практикует комплексный подход. Беларусь не только стимулирует продажи личного электротранспорта, но и активно внедряет новые технологии в сферу общественного транспорта. На городских маршрутах уже работают более 100 электробусов. Не отстают и промышленные предприятия: например, «Гомельэнерго» одним из первых решилось на обновление автопарка электромобилями.

Конечно, электромобили не смогут заменить привычный бензиновый и дизельный транспорт в один момент – на переход потребуется время. Однако тенденция к росту их популярности становится все выше и с ростом количества электромобилей растет и количество зарядных электростанций.

Количество зарядных станций для электротранспорта в Беларуси превысило 900 шт. Это не только станции «Белоруснефти» – государственного оператора по формированию зарядной сети, но и других организаций, устанавливающих их в том числе для собственных нужд. Развитие подобной инфраструктуры содействуют увеличению количества электромобилей в республике. Также растут объемы потребления электроэнергии зарядными станциями для электротранспорта – за девять месяцев 2023 г. этот показатель увеличился на 16 %.

По исследованиям специалистов, наблюдается положительная динамика роста электропотребления в Беларуси: за период с января по сентябрь – 29,8 млрд кВт·ч, это на 6,4 % больше в сравнении с прошлым годом.

УДК 621.039.542.4(043)

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕЗЕРВНОГО ТОПЛИВА, ИСПОЛЬЗУЕМОГО НА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТАХ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

М. С. Ясенецкий

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель О. Ю. Морозова

Приведен сравнительный анализ различных аспектов использования резервного топлива, применяемого на энергетических объектах Гомельской области.

Ключевые слова: печное бытовое топливо, мазут, энергетические объекты, резервное топливо, выбросы.

COMPARATIVE ANALYSIS OF RESERVE FUEL USED BY AT ENERGY FACILITIES OF GOMEL REGION

M. S. Yasenetsky

Sukhoi State Technical University of Gomel, Republic of Belarus

Science supervisor O. Yu. Morozova

A comparative analysis of various aspects of reserve fuel utilization used at energy facilities of the Gomel region is provided.

Keywords: domestic heating oil, fuel oil, energy facilities, reserve fuel, emissions.