

БЕЗОПАСНОСТЬ ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА ДЛЯ ВОДИТЕЛЯ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

О. И. Нарута, Е. О. Ли

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва, Российская Федерация

***Аннотация.** В статье рассмотрен такой минус электромобилей, как электромагнитное излучение. Проанализированы методы и способы минимизации магнитного поля в электромобилях.*

***Ключевые слова:** электромобиль; магнитное поле; силовая установка; аккумулятор электромобиля.*

SAFETY OF ELECTRIC VEHICLES FOR DRIVER AND THE ENVIRONMENT

O. I. Naruta, E. O. Li

Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russian Federation

***Abstract.** The article considers such a disadvantage of electric cars as electromagnetic radiation. Methods and ways of minimizing the magnetic field in electric cars are analyzed.*

***Keywords:** electric car; magnetic field; power plant; electric car battery.*

В сфере сельского хозяйства в России на данный момент имеется очень малое количество техники на электродвигателях. Все большую популярность обретает дизельный транспорт, по причине низкой цены на его топливо относительно бензиновых аналогов. Казалось бы, более дешевое топливо более выгодно, однако проблема в токсичных выхлопах, исходящих от техники на дизельном двигателе. Для сравнения, выбросы оксидов углерода выше у бензинового двигателя (0,035 и 0,017 соответственно для СО и 0,217 и 0,2 для СО₂), а также оксиды азота выше в 2 раза, хоть и незначительно (0,002 против 0,001). Однако выбросы сажи у дизельных двигателей несоизмеримо выше (1,1 г/мин против 0,04 у бензинового двигателя). В целом сажа может использоваться как

удобрение, однако сажа, получаемая от двигателя на дизеле, обладает большим количеством серы в составе.

С другой же стороны, электротранспорт не имеет вредоносных выбросов как таковых. Единственным минусом может стать электромагнитное излучение, однако на современных моделях уже стоит защита от подобного излучения.

Несмотря на большой ажиотаж вокруг этой проблемы, она также является не такой уж и опасной. Уровень излучения в современных электрокарах на уровень ниже даже среднего допустимого для человека и уж точно не несет за собой различных угроз и заболеваний. Связан такой уровень безопасности с инструкциями, принятыми SINTEF, в которых даны рекомендации по использованию и производству электромобилей таким образом, чтобы излучение не влияло на организм. Основываясь на измерениях и обширной работе по моделированию, SINTEF пришел к следующим руководящим принципам проектирования, чтобы, при необходимости, минимизировать магнитное поле в электромобилях.

Кабели. Для любого кабеля постоянного тока, несущего значительное количество тока, витая пара должна быть выполнена так, чтобы ток в ней тек в разных направлениях. Это сведет к минимуму эмиссию ЭДС. Для трехфазных кабелей переменного тока три провода должны быть скручены и расположены как можно ближе, чтобы минимизировать его эмиссию ЭДС. Все силовые кабели должны располагаться как можно дальше от зоны пассажирского сиденья, а их расположение не должно образовывать петлю. Если расстояние кабеля составляет менее 200 мм от пассажирских сидений, следует использовать экранирование. Рекомендуется использовать тонкий слой ферромагнитного экрана, поскольку это экономически эффективное решение для уменьшения эмиссии ЭДС, а также эмиссии ЭМИ. Там, где это возможно, силовые кабели должны быть проложены таким образом, чтобы они были отделены от зоны пассажирского сиденья стальным листом, например, под стальным металлическим шасси или внутри стального багажника.

Двигатели. Там, где это возможно, двигатель должен быть установлен подальше от зоны пассажирского сиденья, а его ось вращения не должна быть направлена на область сиденья. Если позволяет вес, корпус двигателя должен быть изготовлен из стали,

а не из алюминия, так как первый обладает гораздо лучшим экранирующим эффектом. Если расстояние между двигателем и пассажирским сиденьем составляет менее 500 мм, следует использовать некоторые формы экранирования. Например, стальная пластина может быть помещена между двигателем и областью пассажирского сиденья. Корпус двигателя должен быть электрически хорошо соединен с металлическим шасси автомобиля, чтобы свести к минимуму любой электрический потенциал. Инвертор и двигатель должны быть установлены как можно ближе друг к другу, чтобы минимизировать длину кабеля между ними.

Аккумуляторы. Поскольку батареи распределены, токи в батареях и в соединителях могут стать значительным источником эмиссии ЭДС, их следует размещать как можно дальше от пассажирских сидений. Если расстояние между батареей и зоной пассажирского сиденья составляет менее 200 мм, то для разделения батарей и зоны сидения следует использовать стальные щиты.

Кабели, соединяющие аккумуляторные элементы, не должны образовывать петлю, и там, где это возможно, межсоединения для положительной полярности должны быть как можно ближе к соединителям отрицательной полярности.

Заключение.

Электроавтомобили в наше время имеют хорошую защиту как водителя, так и окружающей среды от своих же излучений. Они оказывают минимальный эффект на окружение, однако единственным минусом может послужить цена таких автомобилей. По отношению к бензиновым и дизельным аналогам новые ТС слишком дорогие. Однако за последние несколько лет, даже отечественные аналоги сильно потеряли в цене, что должно стать сигналом для сельскохозяйственных предприятий переходить на более безопасный аналог.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Энергоэффективность и ресурсосбережение автотракторной техники / О. Н. Дидманидзе, Е. П. Парлюк, Н. Н. Пуляев, Н. А. Большаков // Известия Международной академии аграрного образования. – 2023. – № 67. – С. 38-43.

2. Дидманидзе, О. Н. Основы работоспособности и надежность технических систем / О. Н. Дидманидзе, Е. П. Парлюк, Н. Н. Пуляев. – М. : Учебно-методический центр «Триада», 2020. – 232 с.
3. Современная агроинженерия / В. И. Трухачев, О. Н. Дидманидзе, М. Н. Ерохин [и др.]. – М. : ООО «Мегаполис», 2022. – 413 с. – ISBN 978-5-6049928-2-1.
4. Дидманидзе, О. Н. Современный уровень развития двигателей с газомоторной и электрической силовой установками на транспортно-тяговых средствах / О. Н. Дидманидзе, А. С. Гузалов, Н. А. Большаков // Международный технико-экономический журнал. – 2019. – № 4. – С. 52-59. – DOI 10.34286/1995-4646-2019-67-4-52-59.
5. Дидманидзе, О. Н. Трактор с комбинированной энергоустановкой / О. Н. Дидманидзе, С. А. Иванов, В. С. Иволгин // Сельский механизатор. – 2008. – № 11. – С. 6-7.
6. Коротких, Ю. С. Развитие и современное состояние автомобилизации / Ю. С. Коротких, Н. Н. Пуляев. – М. : ООО «Автограф», 2018. – 108 с.
7. Зарикеев, А. Р. Тенденции развития моторов для электромобилей и экологическая безопасность их производства / А. Р. Зарикеев, Н. Н. Пуляев // Наука без границ. – 2020. – № 4(44). – С. 42-45.
8. Учебно-тренировочный комплекс «Электромобиль» / О. Н. Дидманидзе, Г. Е. Митягин, Н. Н. Пуляев [и др.]. – М. : ООО «УМЦ «Триада», 2023. – 56 с.

Об авторах:

Нарута Олег Игоревич, магистрант, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева» (127434, Российская Федерация, Москва, ул. Тимирязевская, д. 49).

Ли Екатерина Олеговна, магистрант, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева» (127434, Российская Федерация, Москва, ул. Тимирязевская, д. 49).

About the authors:

Oleg I. Naruta, master's student, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (127434, Russian Federation, Moscow, Timiryazevskaya St., 49).

Ekaterina O. Li, master's student, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (127434, Russian Federation, Moscow, Timiryazevskaya St., 49).