



إنشاء نموذج أولي لعملية لسيارة كهربائية في الجامعة التقنية الوطنية البيلاروسية وأفاق استخدامها

Аннотация: В данной работе кратко описан прототип автомобиля, созданный в БНТУ силами научно-творческого студенческого бюро на базе кафедры «Техническая эксплуатация автомобилей». Приведены технические характеристики, конструктивные особенности. Отдельное внимание уделено образовательной ценности разработанного прототипа.

Ключевые слова: *электромобиль, Leafada 2114, студенческий проект.*

الخلاصة: تتناول هذه الورقة بشكل موجز نموذجًا أوليًا لسيارة تم إنشاؤها في الجامعة التقنية الوطنية البيلاروسية بواسطة مكتب الطلاب العلمي والإبداعي الموجود في قسم التشغيل الفني للسيارات. يتم توفير المواصفات الفنية وميزات التصميم. يتم إيلاء اهتمام خاص للقيمة التعليمية للنموذج الأولي المتطور.

الكلمات المفتاحية: سيارة كهربائية، ليفادا 2114، مشروع طلابي.



المشرف العلمي

Серебряков Игорь Андреевич
к.т.н., доцент кафедры
«Техническая эксплуатация
автомобилей» БНТУ

د. إيجور أندريفيتش سيربيريكوف
أستاذ مشارك بقسم " التشغيل الفني للمركبات "
في الجامعة التقنية الوطنية البيلاروسية

Введение

Количество электрического транспорта в последние годы растет в странах СНГ и во всем мире. В Республике Беларусь количество электромобилей за 2024 год утроилось [1]. Существующий в настоящее время тренд роста численности электромобилей, а также значительное их количество, находящееся в эксплуатации, нельзя игнорировать. В то же время, специалистов по конструированию и ремонту таких транспортных средств не хватает. Это происходит по нескольким причинам, главными из которых являются недостаточная учебно-материальная база и низкая заинтересованность студентов и учащихся в освоении сложных технологий.

Результаты и обсуждение

Обозначенные проблемы призван решить студенческий проект, направленный на разработку собственного функционального прототипа электромобиля, выполненный на основе доступных узлов и агрегатов.

В качестве несущей части и шасси собранного прототипа был использован кузов автомобиля ВАЗ 2114. Сборку можно перенести и в другой кузов, удобнее всего по компоновке подходят переднеприводные автомобили. Стандартный двигатель внутреннего сгорания и коробка передач были удалены из подкапотного пространства. На их место были установлены электродвигатель и редуктор от Nissan Leaf с помощью спроектированных студентами и изготовленных на ЧПУ-станке кронштейнов. В качестве высоковольтной батареи использована сборка из элементов от Nissan Leaf с выходным напряжением, достигающим 100,8 В.

Ключевой особенностью прототипа является использование специальной платы управления инвертором, позволяющей запускать электродвигатель в широком диапазоне входных напряжений инвертора, а также вручную регулировать и просматривать параметры его работы.

Прототип получил название «Leafada 2114e» (созвучие слов Nissan Leaf, Lada и числовое обозначение модели, на шасси которой и был реализован проект). Разработанный прототип можно использовать в проведении научных исследований, ведь он обладает всеми необходимыми атрибутами электромобиля [2], и в то же время освобожден от усложняющих конструкцию элементов и электронных систем. В качестве перспективных направлений исследований можно выделить изучение характеристик электродвигателя в разрезе управления частотой и величиной подаваемого на его обмотки тока, методик оценки состояния ячеек батарей, их зарядных характеристик и т.п.

Развитие разработанного прототипа и его функциональных возможностей будет продолжаться, что сделает его ещё более значимым и актуальным для кафедры «Техническая эксплуатация автомобилей». В настоящий момент идёт разработка собственного зарядного устройства, а также исследование процесса управления и балансировки высоковольтной аккумуляторной батареи. Когда студенты и учащиеся видят осязаемый результат работы, это значительно повышает их мотивацию в первую очередь при выборе специальности, а в дальнейшем побуждает к занятиям научно-практической деятельностью.

Заключение

Разработанный прототип представляет собой платформу для обучения студентов устройству и принципу действия электромобилей, а также выставочный образец для привлечения внимания учащихся в рамках дней открытых дверей и выставок. На его базе планируется проведение практических работ со студентами и научных исследований. Разработанный прототип уже сейчас вносит вклад в повышение мотивации к учебе и к освоению новых знаний.

المقدمة

شهد عدد المركبات الكهربائية نمواً في السنوات الأخيرة في بلدان رابطة الدول المستقلة وفي جميع أنحاء العالم. في جمهورية بيلاروسيا، تضاعف عدد المركبات الكهربائية ثلاث مرات بحلول عام 2024 [1]. لا يمكن تجاهل الاتجاه الحالي المتمثل في زيادة أعداد المركبات الكهربائية، فضلاً عن العدد الكبير منها قيد التشغيل. وفي الوقت نفسه، هناك نقص في المتخصصين في تصميم وإصلاح مثل هذه المركبات. ويحدث هذا لأسباب عدة، أهمها عدم كفاية القاعدة التعليمية والمادية، وانخفاض اهتمام الطلاب بآفاق التقنيات المعقدة.

النتائج والمناقشة

يهدف مشروع الطلاب إلى تطوير نموذج أولي وظيفي خاص بهم لسيارة كهربائية، بناءً على المكونات والتجعدات المتاحة، ويهدف إلى حل المشكلات التي تم تحديدها.

تم استخدام هيكل سيارة VAZ 2114 كجزء داعم وهيكل للنموذج الأولي المجمع. يمكن نقل التجميع إلى جسم آخر، والأكثر ملاءمة لهذا التصميم هي السيارات ذات الدفع بالعجلات الأمامية. تم إزالة محرك الاحتراق القياسي وعلبة التروس من تحت غطاء المحرك. وفي مكانها، تم تركيب محرك كهربائي وعلبة تروس من سيارة نيسان ليف باستخدام أقواس مصممة من قبل الطلاب ومصنعة باستخدام الحاسب الآلي. البطارية ذات الجهد العالي المستخدمة عبارة عن مجموعة من العناصر من سيارة نيسان ليف بجهد خرج يصل إلى 100.8 فولت.

الميزة الرئيسية للنموذج الأولي هي استخدام لوحة تحكم عاكس خاصة، والتي تسمح ببدء تشغيل المحرك الكهربائي في مجموعة واسعة من جهد إدخال العاكس، بالإضافة إلى ضبط معلمات التشغيل الخاصة به وعرضها يدويًا.

تم تسمية النموذج الأولي "Leafada 2114e" (وهو تناغم بين كلمتي Leaf Nissan و Lada والاسم الرقمي للنموذج الذي تم تنفيذ المشروع على هيكله). يمكن استخدام النموذج الأولي المتطور في البحث العلمي، لأنه يحتوي على جميع السمات الضرورية للسيارة الكهربائية [2]، وفي الوقت نفسه خالٍ من العناصر والأنظمة الإلكترونية التي تعقد التصميم. وتشمل مجالات البحث الواعدة دراسة خصائص المحرك الكهربائي من حيث التحكم في تردد وحجم التيار المقدم إلى ملفاته، وطرق تقييم حالة خلايا البطارية، وخصائص الشحن الخاصة بها، وما إلى ذلك.

وسوف يستمر تطوير النموذج الأولي المتطور وقدراته الوظيفية، مما سيجعله أكثر أهمية وارتباطاً بإدارة التشغيل الفني للسيارات. نقوم حالياً بتطوير الشاحن الخاص بنا، بالإضافة إلى البحث في عملية التحكم في بطارية الجهد العالي وموازنتها. عندما يرى الطلاب والتلاميذ نتائج ملموسة لعملهم، فإن هذا يزيد من دوافعهم بشكل كبير، أولاً وقبل كل شيء، عند اختيار التخصص، وبالتالي يشجعهم على الانخراط في الأنشطة العلمية والعملية.

الخاتمة

ويعد النموذج الأولي المتطور بمثابة منصة لتعليم الطلاب حول بنية ومبدأ تشغيل المركبات الكهربائية، فضلاً عن كونه نموذجاً للعرض لجذب انتباه الطلاب خلال الأيام المفتوحة والمعارض. ومن المقرر إجراء أعمال عملية مع الطلاب والبحث العلمي على أساسها. يساهم النموذج الأولي المتطور بالفعل في زيادة الدافع للتعلم واكتساب المعرفة الجديدة.

المراجع والمصادر Литература

1. В Беларуси заметно выросло количество электромобилей // [Электронный ресурс]. – 2025 URL: <https://myfin.by/article/rynki/v-belarusi-vyroslo-kolicestvo-elektromobilej-36232> (дата обращения: 25.03.2025).
2. Гурский А.С. Автотранспортные средства с электродвигателем: учебное пособие / А. С. Гурский, Е.Л. Савич, В.В. Капустин – Минск: Вышэйшая школа, 2023 – 256 с.