

В-пятых, китайские инвесторы в автоматизацию предпочитают импортных производителей. Доминирование ведущих иностранных брендов тормозит развитие отечественных брендов.

В-шестых, зависимость от импорта ключевых компонентов и технологий. Китай отстает в основных технологиях, таких как: высокоточные редукторы, малые электродвигатели, электрические машины, контроллеры. Китай, по-прежнему, полагается на импорт промышленных роботов и технологий из Японии, Швеции, Германии, Италии и США.

На сегодняшний день существуют различные оценки перспектив развития индустрии промышленной робототехники в Китайской Народной Республике.

По оптимистичным прогнозам, автоматизация робототехники сделает китайских производителей более конкурентоспособными, укрепит позиции Китая в мировой обрабатывающей промышленности и повысит уровень жизни населения. Страна окажет существенное воздействие на мировую экономику, поскольку изменения в индустриальной модели КНР влияют на внутренний и мировые рынки труда и производства.

Согласно другим оценкам, существуют опасения, что роботизация в производственном и сервисном секторах уменьшит количество рабочих мест и приведет к массовой безработице.

УДК 621.8.03

МОДЕРНИЗАЦИЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ ДЛЯ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ

Антонюк А.В., Горюнова В.А.

Филиал БНТУ «Минский государственный политехнический колледж»

Аннотация. *В данной работе показаны преимущества перехода к расширенному производству электромобилей, рассмотрены вопросы, касающиеся современных источников питания для электромобилей, устройства и направлений модернизации аккумуляторных батарей, выполнен обзор технических характеристик электромобилей ведущих производителей, указаны достижения аккумуляторных технологий.*

Abstract. *This work shows the advantages of the transition to an expanded production of electric vehicles, considers issues related to modern power supplies for electric vehicles and issues related to devices and directions for upgrading batteries. The work reviews the technical characteristics of electric vehicles from leading manufacturers and show achievements in battery technologies.*

Основная часть. Электромобиль – транспортное средство, ведущие колеса которого приводятся от электромотора, питаемого аккумуляторными батареями. Впервые появился он в Англии и во Франции в начале 80-х годов девятнадцатого века. Тяговый электродвигатель в таких машинах получал питание от батарей свинцовых аккумуляторов с энергоемкостью всего 20 ватт-часов на килограмм. В общем, чтобы питать двигатель мощностью в 20 киловатт в течение часа, требовался свинцовый аккумулятор массой в одну тонну. Поэтому с изобретением двигателя внутреннего сгорания (ДВС) производство автомобилей стало стремительно набирать обороты, а об электромобилях забыли до возникновения серьезных экологических проблем.

Электромобиль почти не дает выброса вредных веществ. Ядовитых газов, попадающих в атмосферу при зарядке и разрядке аккумуляторных батарей, несравненно меньше, чем при работе ДВС. Для отопления электромобилей зимой устанавливаются автономные обогреватели, потребляющие бензин или дизельное топливо. Но они не загрязняют атмосферу так сильно, как ДВС.

Электромобиль обладает очень привлекательной для транспортных средств характеристикой: на малых скоростях вращения у него большой крутящий момент, что

очень важно, когда нужно тронуться с места или преодолеть трудный участок дороги. ДВС же развивает максимальный крутящий момент при средних оборотах, поэтому, если требуется большое усилие на малых, его приходится увеличивать с помощью коробки передач. Электромобиль в таком агрегате не нуждается, поэтому управлять им проще, чем автомобилем с механической коробкой передач.

Электромобиль не требует столь тщательного ухода, как обычное авто: меньше регулировок, не потребляет много масла, проще система охлаждения, а топливная система, если не считать отопитель, вообще отсутствует [1].

В современном производстве электромобилей, чаще всего используют литий-ионные батареи. Средний период эксплуатации таких аккумуляторов составляет порядка восьми лет. Определяющей характеристикой для литий-ионных батарей является срок службы и число циклов зарядов батареи в период эксплуатации. Среднее число полных циклов заряда современных аккумуляторных батарей для электромобилей составляет несколько тысяч.

К 2040 году по данным компании Bloomberg (BNEF) ожидается, что почти 60% глобальных продаж новых автомобилей будут электрическими. В список включены как полностью электрические автомобили, так и плагин-гибриды, но в целом электромобили будут составлять подавляющее большинство сегмента электрифицированных автомобилей [2].

В первую очередь, это будет связано с резким и продолжающимся падением цен на аккумуляторы. С 2010 по 2018 год средний литий-ионный аккумулятор упал в цене на 85%, с 1160\$ до 176\$ за кВт·ч. К 2030 году прогнозируется резкое падение цен на аккумуляторные батареи до 65% по сравнению с ценами 2018 года и составят в среднем 62\$ за кВт·ч.

По мере удешевления батарей увеличится и запас хода электромобилей до 500, 650 и даже 800 км. Также сократится время, необходимое для заряда аккумулятора. Некоторым современным электромобилям, например, Audi e-tron quattro, требуется менее 20 минут для заряда аккумуляторной батареи до 80% емкости. В конечном итоге аккумуляторы следующего поколения можно будет зарядить за 3-5 минут.

Ведущие компании-производители электромобилей в тесном сотрудничестве с производителями аккумуляторных батарей внедряют инновационные разработки, улучшающие технические характеристики выпускаемой продукции.

Chevrolet Bolt. Узел аккумуляторной батареи для Chevrolet Bolt был разработан в тесном сотрудничестве с корпорацией LG, которая также производит и другие комплектующие для этого электромобиля: электрокомпрессор системы климат-контроля, встроенное зарядное устройство, инвертируемый модуль, составляющие блока питания, модуль распределения высокого напряжения и другие элементы электроустановки.

Для зарядки от обычной электрической розетки, напряжением 240 В используется специально предназначенное для этого устройство, мощностью 7,2 кВт. За два часа подзарядки батарея пополняется энергией, которой хватит на расстояние в 80 км, а вот с использованием опциональной системы быстрой зарядки (1500\$) для Chevrolet Bolt за 30 минут батарея может зарядиться на 145 км пробега (до 50%).

Nissan Leaf. В заявлении, сделанном управляющим директором Renault-Nissan Energy Services, значится, что популярный электрокар Nissan Leaf при выпуске получает от производителя расчетный срок службы в 10 лет, а вот его аккумулятор способен бесперебойно работать на 12 лет дольше, чем машина. На данном этапе развития компания Nissan находится в процессе разработки технологий повторного использования отработанных аккумуляторных батарей [3].

Tesla Motors является создателем революционных электромобилей, которые не только выпускаются серийно, но и обладают уникальными показателями, позволяющими сделать их относительно массовым видом транспорта. Особый интерес представляет конструкция аккумулятора электромобиля Tesla Model S. По данным североамерикан-

ского Агентства по защите окружающей среды (EPA), Model S достаточно одного подзаряда батарей, объемом 85 кВт·ч для преодоления более 400 км, что является самым значимым показателем среди подобных автомобилей, представленных на специализированном рынке. Для разгона до 100 км/час электрокару достаточно лишь 4,4 секунды.

Залогом успеха данной модели является наличие литий-ионных батарей, основные составляющие которых поставляются для Tesla компанией Panasonic. Сборка аккумуляторов отличается высокой плотностью и точностью подгонки деталей. Весь процесс комплектации проходит в полностью стерильном помещении, с использованием роботов. Аккумулятор расположен в днище электромобиля, благодаря чему Tesla Model S обладает низким центром тяжести и прекрасной управляемостью. Присоединяется он к кузову посредством кронштейнов. Один из обладателей такого электромобиля решил нарушить целостность батареи и выяснить ее устройство. Кстати, стоимость подобной батареи равна 45000\$.

Батарейный отсек формируют 16 блоков, которые параллельно соединены и ограждены от окружающей среды посредством металлических пластин, а также пластиковой накладкой, предотвращающей попадание воды.

Каждый блок состоит из 74 элементов, по виду крайне схожих с простыми пальчиковыми батарейками (литий-ионные ячейки Panasonic), разделенных на шесть групп. Схема их размещения и работы держится в секрете, а значит, сделать реплику данной батареи будет крайне затруднительно [4].

Выводы. Такое быстрое развитие аккумуляторных технологий и внедрение электромобилей, в сочетании со стремительным падением цен и темпами внедрения возобновляемой энергии, означает, что мир может избавиться от углеродного транспорта быстрее и дешевле, чем думали всего несколько лет назад.

Существенную роль в увеличении числа электромобилей сыграет принятие более жестких экологических норм, которые по сути не оставят выбора или альтернативы электрическим автомобилям. Тем более, что электромобили в среднем преобразуют в механическую энергию около 60% электрической. Тогда, как машина на бензине использует топливо с эффективностью в 17-20%.

Список использованных источников

1. Электрокары [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://allbest.ru/>.
2. Vystavki.rgantd [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://hevcars.com>.
3. Wikipedia [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/>.
4. Как устроен электрокар Tesla Model S [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа :<https://www.porpmch.ru/>.

УДК 621.313

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ ПРИ ВНЕДРЕНИИ В ПРОИЗВОДСТВО АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ С СОВМЕЩЕННЫМИ ОБМОТКАМИ (АДСО)

Бондарь Н.П.

Филиал БНТУ «Минский государственный политехнический колледж»

Аннотация. Совершенствование работы электропривода и снижение энергопотребления является наиболее существенным вопросом в создании эффективной работы современного электрооборудования. Эффективным решением данной задачи является использование двигателей с совмещёнными обмотками в регулируемом энергосберегающем приводе.