

ГРАФЕНОВЫЕ АККУМУЛЯТОРЫ КАК ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ДЛЯ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ

Герасимчук С.Н., Афанасьев А. А.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: Столер В.А. – к.т.н., доцент, зав. кафедрой ИКТ

Аннотация. В статье затрагивается тема разработки графеновых аккумуляторов в качестве перспективных источников питания для электромобилей. Приведен детальный анализ особенностей использования графеновых батарей, рассмотрены перспективные области их использования.

Ключевые слова: электромобиль, источники питания, графеновые аккумуляторы

Введение. В начале XX века электрические автомобили считались женским видом транспорта из-за простоты их эксплуатации. В 1908 году Генри Форд выпустил наиболее дешевую модель автомобиля, что привело к их большим распродажам. Чарльз Кеттеринг изобрел электрический автомобильный стартер в 1912 году, устранив проблемы с громоздкой стартерной рукояткой. В то же время городские районы начали потреблять больше электроэнергии, что привело к расширению сети автозаправочных станций. Однако, электрические транспортные средства столкнулись с проблемами в начале XX века, такими как рост популярности автомобилей, работающих на газу и ограниченное распространение электроэнергии в сельской местности. В результате, сфера использования электрических транспортных средств ограничивалась только городом, в то время как транспортные средства, работающие на газу, могли с легкостью путешествовать и по окрестным дорогам [1].

Автомобильные аккумуляторы имеют богатую историю, которая начинается с изобретения свинцово-кислотных аккумуляторов, разработанных в конце XIX - начале XX века. Свинцовые аккумуляторы стали наиболее распространенными среди всех существующих в настоящее время химических источников тока из-за их относительной дешевизны, высокой степени автоматизации производства и разработки разных вариантов аккумуляторов, отвечающих требованиям широкого круга потребителей[2].

Изобретатель свинцово-кислотных аккумуляторов предложил использовать электроды в виде пластин намазного типа. В том же году ученому Селлону был выдан патент на технологию изготовления решеток из сплава свинца и сурьмы [2]. Первые свинцово-кислотные аккумуляторы были созданы в 1890 году, и их серийный выпуск был освоен в многих промышленно развитых странах. В 1900 году немецкая фирма Varta произвела первые стартерные аккумуляторы для автомобилей [2].

Практическое использование свинцово-кислотных аккумуляторов в начале было затруднено из-за отсутствия зарядных устройств. Для зарядки применяли первичные элементы конструкции Бунзена, что означало, что химический источник тока заряжался от другого химического источника – батареи гальванических элементов [2].

Появление недорогих генераторов постоянного тока значительно упростило эту проблему. Свинцово-кислотные аккумуляторы работают на основе химических реакций, происходящих в электролите, который содержит смесь свинца, сурьмы и воды. При зарядке аккумулятора электролит насыщается в анод и катод, и затем аккумулятор готовится к использованию. При работе автомобиля аккумулятор поставляет ток для различных систем, таких как движение, свет и электронику. При зарядке аккумулятора его электролит ополаскивается, и аккумулятор готовится к следующему использованию.

В настоящее время автомобильные аккумуляторы являются одним из ключевых компонентов автомобилей, обеспечивая их работу и безопасность.

Основная часть. Графеновые автомобильные аккумуляторы являются перспективным направлением в сфере электромобилей. Графен – это один слой атомов углерода, расположенных в гексагональной решетке, который обладает высокой электропроводностью, большой площадью поверхности и исключительной силой. Графен может быть включен в электроды батареи, улучшая их емкость, скорость зарядки и эффективность. Графен также может быть использован для разработки суперконденсаторов, которые могут быстро заряжаться и разряжаться, обеспечивая высокую плотность энергии и быстрое время зарядки [3]. Благодаря уникальным свойствам графена, его применение в автомобильных аккумуляторах может революционизировать электромобильную индустрию. Включение графена в состав электродов батареи не только увеличивает их емкость, но и повышает электропроводность, что способствует более эффективной передаче заряда во время зарядки и разрядки. Кроме того, графен обладает выдающейся прочностью и устойчивостью, что делает аккумуляторы более долговечными и надежными. Важно отметить, что применение графеновых материалов также способствует снижению веса аккумуляторов, что в свою очередь может улучшить энергетическую эффективность и дальность пробега электромобилей.

Графеновые автомобильные аккумуляторы также выделяются своей устойчивостью к различным температурным условиям, что делает их более надежными и подходящими для широкого спектра климатических зон. Благодаря уникальным свойствам графена, таким как высокая теплопроводность и химическая стабильность, батареи, содержащие графен, могут эффективно функционировать как в условиях жаркого пустынного климата, так и в холодных северных регионах. Это повышает универсальность и применимость графеновых батарей в различных климатических условиях по всему миру, делая их привлекательным выбором для автопроизводителей и потребителей электромобилей.

У графеновых батарей есть существенные преимущества в сравнении с его главным конкурентом, а именно литий-ионными батареями. Графеновые батареи имеют более высокую плотность энергии, что означает, что они могут хранить больше энергии в меньшем и легком объеме, что позволяет увеличить дальность пробега и производительность электромобилей. Графеновые батареи имеют быстрее время зарядки, что связано с высокой проводимостью графена, что позволяет быстро переносить электроны во время процесса зарядки. Это решает проблему долгого времени зарядки, которое часто отпугивает потенциальных покупателей электромобилей. Используя легкие батареи с более высокой плотностью энергии и быстрее временем зарядки, графеновая технология может помочь снизить выбросы парниковых газов и продвигать переход к возобновляемым источникам энергии [4].

Графеновые батареи также отличаются своей долговечностью и устойчивостью к циклам зарядки и разрядки. Благодаря особенностям структуры графена, они могут выдерживать значительно больше циклов зарядки, чем литий-ионные батареи, что делает их более долговечными и экономически эффективными в долгосрочной перспективе. Кроме того, графеновые батареи более безопасны в использовании, поскольку они менее подвержены перегреву и воспламенению, что повышает уровень безопасности для конечных пользователей. Эти преимущества делают графеновые батареи привлекательным выбором не только для электромобилей, но и для широкого спектра применений, от портативных электронных устройств до промышленных систем хранения энергии.

Но также не обходится и без недостатков. Графеновые батареи все еще находятся в ранних стадиях развития и требуют дальнейших исследований и оптимизации для полного использования их потенциала. Производство и создание материалов на основе графена в настоящее время также может быть сложной и дорогостоящей задачей, что может ограничить их широкое распространение и доступность. Безопасность и воздействие на

окружающую среду материалов на основе графена также необходимо тщательно управлять, чтобы свести к минимуму любые потенциальные риски [4].

Tesla, ведущий производитель электромобилей, находится в авангарде аккумуляторной технологии. Хотя Tesla в настоящее время использует литий-ионные батареи в своих автомобилях, были спекуляции и исследования вокруг возможности внедрения материалов на основе графена в их батареи. Автомобиль Tesla, оснащенный графеновой батареей, вероятно, выиграет от повышенной плотности энергии, более быстрого времени зарядки и в целом улучшенной эффективности батареи.

Интеграция материалов на основе графена в аккумуляторы Tesla потенциально может произвести революцию в индустрии электромобилей. Это проложило бы путь к более энергоэффективным автомобилям с более длинными пробегами и более коротким временем зарядки. Кроме того, использование легких батарей способствовало бы общей устойчивости транспорта, сокращая окружающее воздействие, связанное с традиционными двигателями внутреннего сгорания.

Исходя из репутации Tesla как лидера в индустрии электромобилей и пионера в области инноваций, включая батарейные технологии, неудивительно, что компания внимательно следит за развитием графеновых батарей. Использование графена в батарейных системах может быть ключевым шагом в совершенствовании производительности и эффективности автомобилей Tesla.

Хотя официального заявления от Tesla о применении графеновых батарей пока не было, компания всегда проявляла интерес к новым технологиям, которые могут улучшить характеристики и конкурентоспособность их продуктов. Поэтому возможность интеграции графеновых батарей в будущих моделях Tesla кажется весьма вероятной, особенно учитывая стремление к совершенству и постоянное стремление компании к развитию устойчивой и энергоэффективной мобильности.

Tesla всегда была в авангарде аккумуляторной технологии, стремясь к постоянному улучшению энергоэффективности и диапазона своих электромобилей. Графеновые батареи с их высокой плотностью энергии и возможностью ускоренной зарядки могут соответствовать видению Tesla создания передовых и энергоэффективных автомобилей.

Однако прежде чем графеновые батареи смогут быть интегрированы в автомобили Tesla, необходимо учитывать несколько факторов, таких как масштабируемость производства, рентабельность и общее воздействие на окружающую среду материалов на основе графена. После решения этих проблем графеновые батареи могут стать переломным моментом в отрасли электромобилей [5].

Кроме того, необходимо уделить внимание вопросам экономической целесообразности. Пока процесс производства графеновых батарей может быть дорогим и требовательным к ресурсам, необходимо разработать способы снижения стоимости производства, чтобы сделать их конкурентоспособными на рынке.

Также очень заинтересовалась графеновыми аккумуляторами компания Mercedes – Benz, которая уже выпустила электрокар «VISION AVTR» на основе графенового аккумулятора, который показал отличные результаты. Mercedes-Benz сделал значительный шаг вперед, выпустив электрокар "VISION AVTR", который стал ярким примером успешного использования графеновых аккумуляторов в автомобильной индустрии. В результате пользователи получают не только удобство и экологичность, но и высокую эффективность в использовании транспортных средств, способствующую созданию более чистой и энергоэффективной транспортной среды. Аккумулятор заряжается менее чем за 15 минут, имея мощность 110 кВт/ч, заряда хватает на дистанцию более 700 километров (рисунок 1).



Рисунок 1 – Mercedes – Benz VISION AVTR

Такие инновации в автомобильной индустрии свидетельствуют о перспективности графеновых технологий и их способности привнести значительные изменения в сферу транспорта. Это также подчеркивает важность дальнейших исследований и разработок в области материалов и батарейных технологий для создания более эффективных и устойчивых электромобилей в будущем.

Заключение. Проведен анализ использования графеновых аккумуляторов в качестве источника питания для электромобилей. Были рассмотрены достоинства и недостатки графеновых аккумуляторов в сравнении с литий-ионными. Рассмотрены перспективы использования графеновых аккумуляторов в автомобильной промышленности такими крупными компаниями, как Tesla и Mercedes–Benz. Показаны электромобили, успешно использующие графеновые аккумуляторы.

Список литературы

1. Полная история электрических транспортных средств. XIX. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.electra.com.ua/istoricheskie-fakty/103-polnaya-istoriya-elektricheskikh-transportnykh-sredstv-xix-xxi-vek-chast-i.html>
2. История аккумуляторных батарей - Всё про АКБ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.alfaakb.ru/akb/istoriya-avtomobilnyx-akkumulyatorov/>
3. Графеновый аккумулятор. Прорыв в создании устройств хранения энергии. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.batteryindustry.ru/>
4. Графеновые батареи: что это такое и почему за ними будущее? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rozetked.me/articles/15080-grafenovye-batarei-chto-eto-takoe-i-pochemu-za-nimi-budushee>
5. Перспективы электромобилей с точки зрения безопасности. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/articles/223843/>

UDC 27.20.23.850

GRAPHENE BATTERIES AS A POWER SOURCE FOR ELECTRIC VEHICLES

Gerasimchuk S.N., Afanasiev A.A.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

Stoler V.A. – Cand. of Sci., associate professor, head of the department of ECG

Annotation: the article touches on the topic of developing graphene batteries as promising power sources for electric vehicles. A detailed analysis of the features of the use of graphene batteries is provided, and promising areas of their use are considered.

Keywords: electric car, power supplies, graphene batteries