

УДК 621.355

**ЭВОЛЮЦИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ АККУМУЛЯТОРОВ
THE EVOLUTION OF BATTERY MANUFACTURING**

Е.В. Исаченко

Научный руководитель – Г.А. Михальцевич, старший преподаватель

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

E. Isachenko

Supervisor – G. Mikhaltsevich, Senior Lecturer

Belarusian national technical university, Minsk

Аннотация: В данной работе рассматривается эволюция процесса изготовления аккумуляторов. Начиная с первых примитивных батарей, созданных в 18 веке, и заканчивая современными литий-ионными аккумуляторами, автор анализирует изменение в технологии производства, материалах, используемых для изготовления, а также в конструкции аккумуляторов. В целом, данная работа предоставляет собой обзор эволюции производства аккумуляторов, который позволяет лучше понимать современные технологии и возможности их улучшения в будущем.

Abstract: This paper examines the evolution of battery production, from the primitive batteries created in the 18th century to modern lithium-ion batteries. The author analyzes changes in production technology, materials used for manufacturing, and battery design. Overall, this paper provides an overview of the evolution of battery production, which helps to better understand modern technologies and opportunities for future improvement.

Ключевые слова: аккумулятор, производство, технология, материалы, литий-ионный, эффективность.

Keywords: battery, production, technology, materials, lithium-ion, efficiency.

Введение

Аккумуляторы стали неотъемлемой частью нашей жизни благодаря их использованию в различных устройствах, начиная от мобильных телефонов и заканчивая электромобилями. За последние годы произошла значительная эволюция в изготовлении аккумуляторов, что привело к улучшению их характеристик и повышению эффективности.

Основная часть

Аккумуляторы являются одним из ключевых элементов современной электроники и электротехники. Они используются во многих устройствах, от мобильных телефонов до автомобилей и даже космических аппаратов. Аккумуляторы нужны для хранения энергии, которая может быть использована в будущем. Они позволяют устройствам работать без подключения к сети электропитания и обеспечивают независимость от проводов и розеток. Аккумуляторы также помогают уменьшить потребление энергии и сократить затраты на её производство, что в свою очередь способствует экономии ресурсов и защите окружающей среды.

Эволюция аккумуляторов началась более 200 лет назад, когда Алессандро Вольта открыл первый электрический аккумулятор. Желая познать природу электроэнергии и прямо сказать «ощутить его вкус», Алессандро Вольта экспериментировал с монетами из разных металлов. Положив одну на язык, а другую под и соединив её с помощью проволоки, Вольта заметил присутствие характерных кислотных привкусов.

Таким образом, острота вкусовых рецепторов человека приводила к открытию гальванической энергии, явление, описанное итальянским врачом, анатомом и физиком Луиджи Гальвани, который проводил опыты с лягушками в середине XVII века.

Следующим этапом стало создание первого электрического аккумулятора, принцип действия которого заключался в том, что медные и цинкованные пластины, соединённые последовательно, погружали в кислотный раствор. В 1798 году было зафиксировано изобретение первого химического источника тока, получаемого в лаборатории, и автором её стал Алессандро Вольта.

1801 год ознаменовался появлением кратковременного источника питания.

В ходе опытов Готеро (французский физик) используя воду, платиновые электроды и пропуская ток, доказывал, что электроды, после прекращения подачи тока, начинают сами отдавать электричество.

Немецкий химик Иоганн Риттер. После замены платиновых электродов на медные и сформировал цепочки пластин, переложённых кусками сукна, он сделал первую батарею, которая может сначала накопить заряд и затем постепенно отдавать его без участия «гальванической подпитки».

Пятьдесят кружков меди, переложённых кусками сукна, смоченного в солевом растворе и вольтов столб, стали началом эры батарей с возможностью постоянного цикла заряда и разряда. Появляется новая наука – электрохимия.

Начатые в 1854 году немецким врачом Вильгельмом Зингстеденом опыты применения свинцовых электрических электродов, а также их поведения в серной кислоте, через пять лет привели к знаменательным открытиям французского химика Гастона Планте.

Планте в 1859 году проводил исследования с пластинками свинца, свёрнутыми в трубочку и разделёнными полосами сукна. При погружении в подкислённую воду и под действием тока, свинцовые пластинки покрывались активным действующим слоем. Многократное пропускание тока приводило к постепенному росту ёмкости первой свинцово-кислотной батареи, но рутинное осуществление этого трудоёмкого процесса (на изготовление требовалось около 500 часов) приводило к росту итоговой стоимости аккумулятора. Более того, потенциальный заряд аккумулятора был сравнительно невелик.

Наследие Зингстедена и Планте будет усовершенствовано, Камиллом Фором, который пересмотрел процесс производства используемых пластин в аккумуляторе. Ускорить формирование активных слоёв удалось благодаря окислению пластин свинцовыми оксидами. Под воздействием токов вещество стало перекисью и полученные оксиды приобрели пористое состояние, способствующие накоплению газов в электродах.

Кроме разработки и усовершенствования свинцовых батарей была проведена работа над созданием «влажных» элементов Лекланше и их предшественников угольных и цинковых батарей, предложенных Карлом Гасснером в 1888 г. и применяемых до нынешнего времени.

Долгое время аккумуляторы, электричество и всё, что связано с использованием кислых сред, пластин и гальванического электричества, будоражило умы лишь небольшого круга: учёных, физиков, химиков, врачей и людей. Ситуация сильно изменилась, когда в 1827 г. появилась динамо-машина – первый электрический генератор постоянного тока. Эволюция электрогенераторов, конечно же, подтолкнула развитие батарей и аккумуляторов. Узкопрофильные опыты Вольты наконец начали получать промышленное применение.

Изобретатели Томас Эдисон и Вальдмар Юнгнер в 1901 году одновременно патентуют несвинцовый тип батарей: никель-кадмиевые и никель-железные аккумуляторы, которые были более компактными и лёгкими, чем свинцовые аккумуляторы. Они также имели большую ёмкость и могли быть заряжены быстрее.

В батарее Юнгнера была положительная пластина, изготовленная из никеля. Лист кадмия использовался как отрицательный. Значительное повышение ёмкости, многократное снижение веса и неприхотливость к регулярности подзарядки не могли выдерживать практического использования из-за дорогостоящего процесса производства никелевого аккумулятора. Достойная замена была предложенная Эдисоном, элемент никеля-железа, получившим название щелочной аккумуляторной батареи. Появление мощного промышленного генератора, трансформатора и глобальной электроэнергетики привели к резкому повышению популярности портативной электроэнергии. Начинается применение щелочных батарей на кораблях, в машиностроении, транспортных и электрических установках. Первые электрические автомобили появляются на улицах, и конструкторы успели уже сформировать принципы конструкции аккумуляторов и батарей с разным вольтажом.

В 1990-х годах появились литий-ионные аккумуляторы, которые стали настоящим прорывом в технологии аккумуляторов. Они были более компактными, легкими и имели большую ёмкость, чем никель-кадмиевые аккумуляторы. Они также не выделяли вредных веществ при зарядке. Литий-ионные аккумуляторы используются в большинстве современных устройствах, включая смартфоны, планшеты, ноутбуки и электронные книги.

Однако у литий-ионных батарей есть и некоторые недостатки. Они могут быть довольно дорогими в производстве, а также иметь ограниченный жизненный цикл. Также они могут быть опасными в случае перегрева или повреждения, что может привести к возгоранию или взрыву. В целом, литий-ионные батареи являются надёжным и эффективным источником питания для многих устройств, и продолжают развиваться и улучшаться с каждым годом.

С развитием технологий и повышением требований к безопасности, корпуса литий-ионных батарей также эволюционировали. Ранее они часто были выполнены из металла или пластика, что могло привести к перегреву и

возгоранию. Сейчас же, производители используют более безопасные материалы, такие как керамика, стекло и композитные материалы. Кроме того, существует тенденция к уменьшению размеров и увеличению ёмкости батарей. Для этого используют новые материалы для электродов, такие как графен и нанотрубки, а также новые конструкции, например, многослойные батареи. Некоторые производители также экспериментируют с использованием жидких электролитов вместо традиционных твёрдых материалов. Это может улучшить производительность и безопасность батарей.

Сегодня идёт работа над новыми типами аккумуляторов например: графеновые аккумуляторы, которые являются одним из направлений развития аккумуляторных технологий. Графен – это материал, состоящий из одноатомного слоя углерода, который обладает прочностью и гибкостью. Эти свойства делают графен идеальным материалом для создания более эффективных аккумуляторов.

Графеновые аккумуляторы могут иметь более высокую плотность, что означает, что они могут хранить больше энергии на единицу массы, чем традиционные литий-ионные аккумуляторы. Они также могут иметь более высокую скорость зарядки и более длительный срок службы.

Однако, графеновые аккумуляторы все ещё находятся в стадии исследования и разработки, и пока не готовы для широкого использования. Несмотря на это, они представляют большой потенциал для будущих технологий и могут значительно улучшить производительность и эффективность аккумуляторов.

В целом, эволюция аккумуляторов продолжает улучшать производительность и эффективность энергетических систем, что имеет большое значение для будущих технологий и экономики в целом.

Заключение

В целом, эволюция изготовления аккумуляторов продолжается, и с каждым годом появляются новые технологии и материалы, которые делают аккумуляторы более эффективными и экологически безопасными. Однако необходимо учитывать, что производство аккумуляторов имеет некоторые недостатки и проблемы, такие как высокая стоимость, сложность переработки и опасность для окружающей среды. Поэтому важно продолжать исследования и разработки в этой области, чтобы создавать более долговечные, безопасные и экологически чистые аккумуляторы.

Литература

1. Сенницкий, В.П. Самодельные гальванические элементы / В.П. Сенницкий // [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://akkumulyatoryavto.ru/samodelnye-galvanicheskie-elementy-sennickij-v-p-1950> – Дата доступа: 07.09.2023.
2. Эволюция аккумуляторов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.iphones.ru/iNotes/445307#google_vignette – Дата доступа: 07.09.2023.

3. Графеновые аккумуляторы будущего [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://medium.com/@YAYP/graphene-power-ico-графеновые-аккумуляторы-будущего-6d888325a9e9> – Дата доступа 07.09.2023.

4. Теньковцев, В.В. Основы теории и эксплуатации герметичных никель-кадмиевых аккумуляторов / Теньковцев В.В. 1985 // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://akkumulyatoryavto.ru/osnovy-teorii-i-ekspluatacii-germetichnyx-nikel-kadmievux-akkumulyatorov-tenkovcev-v-v-1985> – Дата доступа: 07.09.2023.