

## ВТОРИЧНАЯ ПЕРЕРАБОТКА БАТАРЕЙ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ

**В. С. Шейкин**

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

***Аннотация.** В статье рассматривается текущее состояние и проблемы вторичной переработки батарей электромобилей в России, а также возможные пути их решения. Указывается на недостаточно развитую отрасль вторичной переработки, проблемы с утилизацией и экологическими последствиями, а также необходимость разработки инфраструктуры, стандартов и технологий. Однако, автор статьи отмечает потенциал для развития данной отрасли в России, в том числе благодаря технологическим возможностям и наличию ресурсов. Заключается, что увеличение числа электромобилей подчеркивает важность развития устойчивой системы утилизации и переработки батарей.*

***Ключевые слова:** транспорт; перспективы; техническая оснащенность; автомобильный транспорт; электромобиль, аккумулятор, электрокар.*

## RECYCLING OF ELECTRIC VEHICLE BATTERIES

**V. S. Sheykin**

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

***Abstract.** The article examines the current state and problems of recycling electric vehicle batteries in Russia, as well as possible ways to solve them. The insufficiently developed recycling industry, problems with recycling and environmental consequences, as well as the need to develop infrastructure, standards and technologies are pointed out. However, the authors of the article note the potential for the development of this industry in Russia, including due to technological capabilities and the availability of resources. It is concluded that the increase in the number of electric vehicles underscores the importance of developing a sustainable battery recycling and recycling system.*

***Keywords:** transport; perspectives; technical equipment; automobile transport; electric car, battery, electric car*

## Введение

Во всем мире формируется тенденция «энергетического перехода» и связанного с ним замещения классического топлива для транспортных средств (дизель, бензин, мазут, керосин) альтернативными видами топлива, в том числе сжиженным природным газом, энергией аккумуляторных батарей, водородных топливных элементов.

В настоящий момент, как показывает статистика, количество наиболее перспективных транспортных средств – электрокаров за 7 лет возросло в 12 раз. Эта перспектива заставляет нас задуматься о возможностях утилизации компонентов этих автомобилей.

В данной статье рассмотрим возможности и перспективы вторичной переработки батарей электромобилей.

### **Цель и задачи исследования**

Установить степень готовности, возможности, перспективы работы с бывшими в употреблении батареями электрифицированных транспортных средств.

### **Условия, материалы и методы исследования**

В процессе исследования применялись различные приемы и методы, выбор которых определялся природой изучаемого объекта и задачами работы: статистический, сравнительный, факторный, сценарный, структурный, функциональный и системный анализ.

### **Результаты исследования**

На сегодняшний день в России вторичная переработка батарей электромобилей является недостаточно развитой отраслью. Большинство батарей после использования в электромобилях сталкиваются с проблемами переработки и утилизации. Отсутствие развитой системы вторичной переработки приводит к потенциальным экологическим проблемам, поскольку батареи содержат вредные вещества, которые при неправильной утилизации могут негативно повлиять на окружающую среду.

Для успешного развития вторичной переработки батарей электромобилей в России необходимо преодоление технологических, экологических и экономических препятствий, а также поддержка со стороны государства, бизнес-сообщества и общества в целом. Одной из ключевых проблем состояния вторичной переработки батарей электромобилей в России является отсутствие инфраструктуры и технологий для их полноценной переработки.

Также существует необходимость в разработке и внедрении стандартов и нормативов, регулирующих процессы переработки и утилизации батарей.

Кроме того, существует сложность в обработке и утилизации литий-ионных батарей, которые широко используются в электромобилях из-за их высокой энергоемкости и долговечности. Это требует специализированных методов обработки и утилизации, а также инвестиций в соответствующие технологии.

Несмотря на эти проблемы, в России существует потенциал для развития вторичной переработки батарей электромобилей. Страна имеет технологические и научные возможности для развития этой отрасли, а также доступ к запасам нефтепродуктов и других ресурсов, необходимых для разработки и реализации переработки батарей. Кроме того, развитие этой отрасли может стимулировать отечественное производство компонентов для электромобилей, что способствует уменьшению зависимости от импорта.

Значительный рост числа электромобилей в России в последние годы также указывает на увеличение потока использованных батарей, что делает важным развитие вторичной переработки. Несмотря на отсутствие конкретных цифр, можно предположить, что объемы использованных батарей будут расти, что акцентирует внимание на необходимости устойчивой системы утилизации и переработки.

Рассмотрим перспективы развития этой отрасли более подробно:

1. Технологическое развитие. Разработка и внедрение новых технологий в области переработки батарей, включая методы разделения и регенерации компонентов батарей, а также методы извлечения ценных материалов, позволяют улучшить эффективность переработки и утилизации батарей. Инвестиции в исследования и разработку таких технологий могут привести к повышению производительности и снижению экологического воздействия этого процесса. Одной из главных тенденций является разработка методов по извлечению ценных ресурсов из использованных литий-ионных батарей. К таким ресурсам относятся литий, кобальт, никель, марганец и другие. Для достижения этой цели разрабатываются более эффективные процессы химической рециклизации и выделения этих материалов из старых батарей.

2. Экологическая устойчивость. Развитие вторичной переработки батарей также может способствовать уменьшению негативного воздействия на окружающую среду. Поскольку батареи содержат вредные вещества, их неправильная утилизация может привести к загрязнению почвы и воды. Поэтому развитие системы устойчивой переработки и утилизации батарей играет важную роль в поддержании экологической безопасности. Параллельно разрабатываются стандарты и нормативы, регулирующие процессы вторичной переработки, чтобы обеспечить высокий уровень экологической защиты, а также гарантировать бережное отношение к окружающей среде в процессе переработки батарей.

3. Экономическая выгода. Развитие вторичной переработки батарей может создать новые возможности для развития экологически ориентированных отраслей и инфраструктуры в России. Это также может привести к созданию новых рабочих мест и стимулировать инновационные проекты в области переработки и утилизации батарей. Также важно учитывать экономическую выгоду от утилизации и переработки батарей в плане снижения издержек на управление отходами и соблюдение экологических норм и стандартов. Найти альтернативные методы утилизации, такие как удаление или переработка, может быть более дешевым, чем просто хранение отработанных батарей.

4. Способствование развитию сектора электромобилей. Развитие вторичной переработки батарей также может стимулировать рост сектора электромобилей в России, поскольку обеспечивает устойчивый и удобный источник питания для этих транспортных средств. Это может способствовать увеличению использования электромобилей в стране, что в свою очередь сократит потребление традиционных ископаемых топлив.

Таким образом, развитие вторичной переработки батарей электромобилей в России имеет потенциал к улучшению экологических показателей, созданию новых возможностей для инноваций и стимулированию экономического роста в стране.

Многие страны активно работают над развитием инфраструктуры вторичной переработки батарей электромобилей и созданием соответствующих нормативов. Европейский союз, например, предпринял шаги по утверждению и внедрению стандартов для вторичной переработки батарей с целью обеспечения

безопасности и эффективности процесса. Кроме того, в Китае, где производится значительное количество электромобилей, также проводятся работы по созданию системы вторичной переработки батарей.

Примерно двадцать лет назад глобальный объем поставок литий-ионных аккумуляторов был менее 10 000 тонн ежегодно. К 2021 году этот показатель увеличился до приблизительно 300 000 тонн. Прогнозируется, что к 2025 году поставки достигнут 700 000 тонн в год. Вместе с тем, мировыми усилиями было достигнуто примерно 400 000 тонн переработки в год.

Лидирующие технологические компании и стартапы также вкладывают средства в разработку инновационных методов вторичной переработки батарей, с использованием процессов как физической переработки, так и химического рециклирования. Это позволит эффективнее использовать ресурсы и снизить воздействие на окружающую среду.

В данный момент в нашей стране уже создается первый завод по переработке литий-ионных батарей. На фоне большого прироста продаж и ввоза электрифицированных автомобилей в Россию, компания АО «Русатом Гринвей», дочернее предприятие госкорпорации «Росатом», планирует запустить производство уже в 2024 году.

### **Выводы**

- В целом, развитие вторичной переработки батарей электромобилей в мире представляет собой сложную и важную задачу, которая требует скоординированных усилий со стороны правительств, бизнеса и научного сообщества.

- С учетом потенциала для создания новых возможностей, сокращения экологических угроз и стимулирования экономического развития, развитие этой отрасли остается ключевым приоритетом для мирового сообщества.

- Россия в данный момент времени отстает в вопросе переработки батарей, но с развитием рынка электромобилей, догоняет ведущие страны.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный закон от 8 ноября 2007 г. № 259-ФЗ «Устав автомобильного транспорта и городского наземного электрического транспорта» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_72388/?ysclid=lv9r26k4q654518625](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_72388/?ysclid=lv9r26k4q654518625).
2. Названы три главные проблемы электрокаров в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gazeta.ru/tech/news/2022/06/29/18024626.shtml> (дата обращения: 05.01.2024).
3. Шамаева, А. О. Анализ типоразмерного ряда тяговых батарей электромобилей / А. О. Шамаева, А. С. Гузалов, Н. Н. Пуляев // Чтения академика В. Н. Болтинского, Москва, 25–26 января 2023 года. Том 2. – М. : ООО «Сам полиграфист», 2023. – С. 392-397.
4. Стратегия развития автомобильного транспорта и городского наземного электрического транспорта Российской Федерации на период до 2030 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://mintrans.gov.ru/> (дата обращения: 05.01.2024).
5. Учебно-тренировочный комплекс «Электромобиль» / О. Н. Дидманидзе, Г. Е. Митягин, Н. Н. Пуляев [и др.]. – М. : ООО «УМЦ «Триада», 2023. – 56 с.
6. Информационный портал про электромобили [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ecars.tech/analitika/importozameschenie-i-infrastruktura-pereydet-li-rossiya-naelektromobili-v-novyh-realiyah/> (дата обращения: 05.01.2024).
7. Ртищева, Н. Е. Электрический трактор: особенности конструкции и перспективы развития / Н. Е. Ртищева, Н. Н. Пуляев, А. С. Гузалов // Journal of Agriculture and Environment. – 2022. – № 8(28).
8. Распоряжение от 27 ноября 2021 г. № 3363-р. Транспортная стратегия Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/403056321/?ysclid=lv9r5i8ev948991268>.
9. Проекты Русатома по переработке [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ruslom.com/batarei-rasscheryat-na-elementy>.

### *Об авторе:*

**Шейкин Владимир Сергеевич**, студент ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева» (127434, Российская Федерация, Москва, ул. Тимирязевская, д. 49).

### *About the author:*

**Vladimir S. Sheikin**, student, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (127434, Russian Federation, Moscow, Timiryazevskaya St., 49).