

НОВОШАХТИНСКИЙ ТЕХНИКУМ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ-  
филиал государственного бюджетного профессионального  
образовательного учреждения Ростовской области  
«ШАХТИНСКИЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ ТОПЛИВА И ЭНЕРГЕТИКИ  
им.ак. Степанова П.И. »

## ДОКЛАД

### АККУМУЛЯТОРНЫЕ БАТАРЕИ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ

---

*(Наименование темы доклада)*

### ПРИНЦИП РАБОТЫ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ, СПОСОБЫ ИХ ПРОИЗВОДСТВА, УТИЛИЗАЦИЯ И ПЕРЕРАБОТКА

---

*(Название темы конференции ГБПОУРО «РАДК»)*

**Код и наименование специальности**

23.02.05 Эксплуатация транспортного электрооборудования и автоматики (по видам транспорта за исключением водного)

**Автор студент**  
3 курса

Захаров Матвей Сегеевич

*(Фамилия, имя, отчество)*

**Руководитель преподаватель**

Чекомасова Ольга Николаевна

*(Фамилия, имя, отчество)*

Ростов-на-Дону2023

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ	4
1.1 Принципы работы аккумуляторных батарей	4
1.2 Способы производства аккумуляторных батарей	4
1.3 Утилизация и переработка аккумуляторных батарей	5
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	6
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ	7

## ВВЕДЕНИЕ

Эра электромобилей приближается. Ранее в этом году американский автомобильный гигант GeneralMotors объявил, что он намерен прекратить продажу бензиновых и дизельных моделей к 2035 году. Audi планирует прекратить производство таких автомобилей к 2033 году. Многие другие автомобильные транснациональные корпорации озвучили аналогичные планы по электрификации.

Сокращение использования дефицитных металлов, и их переработка - будет ключом к переходу всего мира на электромобили.

Внезапно, усилия крупных автопроизводителей по электрификации своих моделей автомобилей начали напоминать гонку на опережение. Электрификация набирает обороты до такой степени, о которой несколько лет назад не могли и мечтать даже ее самые ярые сторонники. Во многих странах постановления правительства ускоряют подобные изменения. Но даже без новой политики или правил половина мировых продаж легковых автомобилей в 2035 году будет приходиться на электромобили, согласно данным консалтинговой компании Bloomberg NEF (BNEF) в Лондоне. Это масштабное промышленное преобразование знаменует собой «переход от топливоемкой к материалоемкой энергетической системе», как заявило 1 мая Международное энергетическое агентство (МЭА). В ближайшие десятилетия сотни миллионов транспортных средств выйдут на дороги с массивными батареями внутри. И каждая из этих батарей будет содержать десятки килограммов материалов, которые еще предстоит добыть.

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 1.1 Принципы работы аккумуляторных батарей

Принцип действия аккумуляторной батареи основан на преобразовании электрической энергии в химическую энергию при заряде и наоборот химической энергии в электрическую при разряде. Работа аккумуляторной батареи носит циклический характер: разряд-заряд. Разряд происходит при подключении потребителей

При разряде активная масса положительных (диоксид свинца) и отрицательных (губчатый свинец) электродов взаимодействует с электролитом. При этом образуется сульфат свинца и вода, плотность электролита уменьшается. При работающем двигателе аккумуляторная батарея заряжается от генератора. Аккумуляторную батарею также можно зарядить с помощью специального зарядного устройства. При зарядке сульфат свинца и вода преобразуются в свинец, двуокись свинца и серную кислоту.

Плотность электролита повышается. Заряд батареи должен производиться при оптимальном напряжении. Высокое напряжение приводит к сильному разложению воды и снижению уровня электролита. Низкое напряжение чревато неполной зарядкой батареи и, соответственно, уменьшением срока ее службы. Работа аккумуляторной батареи зависит от температуры окружающего воздуха.

При повышении температуры увеличивается отдаваемая мощность, но вместе с ней увеличивается саморазряд и коррозия электродов. Понижение температуры сопровождается снижением разрядной емкости, замедлением химических процессов и уменьшением плотности электролита. При отсутствии нагрузки процессы в аккумуляторной батарее продолжают - происходит ее саморазряд

. Величина саморазряда зависит от температуры окружающего воздуха и конструкции батареи (электродов). Срок службы аккумуляторной батареи составляет в среднем 4-5 лет и во многом зависит от режима эксплуатации. Производители постоянно работают над повышением эффективности аккумуляторной батареи, увеличением срока ее службы

### 1.2 Способы производства аккумуляторных батарей

#### ValveRegulatedLeadAcid

Технология VRLA предполагает сборку классического свинцово-кислотного аккумулятора. Отрицательные электроды такой батареи изготовлены из чистого свинца, положительные — из диоксида этого же металла. В качестве электролита используется смесь воды и серной кислоты (63:37). Между плюсовыми и минусовыми электродами ставят сепаратор, проницаемый для электролита. Эта деталь исключает замыкание и последующий за этим саморазряд.

ValveRegulatedLeadAcid — самая распространенная технология производства автомобильных батарей. Однако большинство производителей АКБ стараются усовершенствовать электроды, сепараторы и электролит, добиваясь повышения срока службы и улучшения рабочих характеристик батареи.

#### Малосурьмянистый способ модификации свинцово-кислотной батареи (Sb/Sb)

Если в свинец добавить сурьму, то кислотная батарея перестанет бояться разряда до нуля и будет заряжаться быстрее даже при низкой плотности электролита. Однако Sb/Sb аккумулятор демонстрирует самый высокий уровень саморазряда и теряет воду, которая кипит при зарядке. Поэтому малосурьмянистые АКБ сейчас выпускают только старые заводы, не сумевшие перейти на новые технологии.

## AbsorbentGlassMat

Технология AGM предполагает глубокую модификацию классического свинцово-кислотного аккумулятора. Эти батареи комплектуются сетчатыми электродами, между которыми проложены маты из стекловолокна, пропитанного электролитом. Тонкие сетчатые катоды и аноды позволяют повысить площадь контакта с электролитом за счет увеличения числа электродов. Абсорбированный стекловолокном электролит не вытекает из корпуса даже в перевернутом положении. Благодаря плотному контакту сетки с матом из стекловолокна пусковые токи растут на 30%, а большое количество электродов увеличивает число циклов разряда/заряда на 300%. К дополнительным плюсам технологии AbsorbentGlassMat относят:

- полную нечувствительность к глубокому разряду — АКБ можно довести до нуля не менее 200 раз;
- долгий срок службы — до 12 лет;
- нечувствительность к высоким и низким температурам;
- возможность хранения и транспортировки в любом положении.

Минусом AGM батареи можно назвать только высокую цену. Она в два раза выше, чем у обычной батареи с аналогичными рабочими характеристиками. Но этот минус оправдывается долгим сроком службы. Еще один негативный момент технологии AbsorbentGlassMat — чувствительность к перезарядке, что исключает возможность использования таких АКБ на старых авто, в начинке которых нет блока контроля и ограничения уровня заряда аккумулятора.

### 1.3 Утилизация и переработка аккумуляторных батарей

Утилизация аккумуляторов – процесс переработки старых батарей с целью улучшения экологической и экономической ситуации. Необходимость в повторном использовании компонентов, содержащихся в АКБ, стала очевидной относительно недавно. Раньше использованные батареи без мучений совести выбрасывали в мусорные баки, сегодня же это стало незаконным.

Свинцовосодержащие АКБ относятся к отходам второго класса опасности, их запрещено вывозить на свалки или использовать по прямому назначению. Утилизация аккумуляторных батарей на специализированном предприятии – единственный правильный путь для отработанного источника питания. В Москве и Московской области старые автомобильные, тяговые, гелевые и другие АКБ по высокой цене принимает компания «ПАК». Все собранные батареи после предварительной подготовки отправляются на переработку на утилизирующие заводы.

Утилизация аккумуляторных батарей гидromеталлургическим методом предполагает выщелачивание предварительно обработанных компонентов АКБ. После выполняется набор физико-химических воздействий, результатом которых становится выделение ценных элементов и их переработка до стадии полуфабриката/готового коммерческого продукта.

Гидрометаллургическая переработка является многоступенчатой и энергоемкой технологией с высокой эффективностью. С ее помощью удается извлекать до 99,5% компонентов, которые в дальнейшем используются для производства новых АКБ.

#### Утилизация литийсодержащих батарей

Литиевые аккумуляторы преимущественно используются в источниках бесперебойного питания, а также в крупной технике и средствах связи. Полезных ресурс батарей составляет около 5 лет, после чего их необходимо сдавать в специализированные пункты приема для последующей утилизации.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Стартерные аккумуляторы работают только в момент включения мотора, а тяговые выдают меньшие токи, но работают в постоянном режиме. Они выступают непосредственными источниками питания электродвигателей и обеспечивают высокую эффективность преобразования полезной энергии – свыше 90%. Для сравнения, автомобили на ДВС получают от своих двигателей всего 40% полезной энергии.

Перспективы развития транспорта связывают с активным переходом на графенполимерные батареи и их модификации.

Также большое будущее пророчат аккумуляторам, где литий идёт в тандеме с фосфатом железа. Автоматически решается вопрос с перегревом. Обеспечивается максимальная безопасность. Но есть проблемы с напряжением. Это тот краугольный камень, из-за которого пока батареи с фосфатом железа не получили широкое повсеместное распространение в наши дни. Батарея должна быть многосекционная. Для грузовиков, автобусов – это не проблема, а для небольших электрокаров, когда важна максимальная компактность батареи, часто это проблема.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ

- 1.<https://pro-sensys.com>
- 2.[batareya/https://kovsh.com/library/](https://batareya.kovsh.com/library/)
- 3.<https://www.kupit-akkumulyator.ru/>
- 4.<https://habr.com/ru/articles/>
- 5.<https://cyberleninka.ru/>