

ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ ЭНЕРГИИ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Гальберг Данил Александрович, jokris1001@gmail.com
Павличенко Илья Александрович, pavlichenkoiliya@yandex.ru

Аннотация:

Технологии хранения энергии играют все более важную роль в современной энергетике, позволяя эффективно управлять колебаниями спроса и предложения энергии, интегрировать возобновляемые источники энергии и обеспечивать надежность энергосистем. В данной статье проводится обзор современного состояния технологий хранения энергии, а также анализируются перспективы и направления развития в этой области.

Ключевые слова:

Хранение энергии, возобновляемые источники энергии, энергосистемы, перспективы, технологии.

С увеличением доли возобновляемых источников энергии в энергетическом миксе и ростом электромобильной индустрии важность технологий хранения энергии становится все более явной. Эти технологии позволяют эффективно управлять производством и потреблением энергии, улучшая надежность энергосистем и снижая зависимость от традиционных источников энергии. Внедрение возобновляемых источников энергии в свою очередь создает новые проблемы развития энергетической системы. Для их полноценного внедрения нужно решить одну из их проблем – непостоянный генерации, который снижает стабильность энергетической системы. Вырабатываемую в пике энергию возобновляемых источников энергии необходимо научиться эффективно запасать и использовать её в нужный момент.

Для этого необходимы специальные устройства, которые могут сохранять энергию и отдавать её в нужный момент, при этом не преобразовывая её в другой вид – накопители энергии. Накопители энергии бывают: механические (гидроаккумулирующие станции, аккумулялирование энергии в виде сжатого воздуха), химические (аккумуляторные батареи, топливные элементы), электрические (конденсаторы, суперконденсаторы). Все эти виды различаются по объему запасаемой энергии, удельной энергоемкости, скорости запасаения и отдачи энергии, сроками хранения, стоимостью изготовления и обслуживания, надежностью [1].

Самыми распространенными являются гидроаккумулирующие накопители. Метод основан на использовании водохранилищ и гидроэлектростанций для временного хранения энергии в виде потенциальной энергии воды. В периоды избытка энергии из возобновляемых источников или низкой нагрузки энергия используется для поднятия воды в верхний резервуар, создавая потенциальную энергию. Затем, в периоды пикового спроса на энергию, вода спускается обратно в нижний резервуар, приводя турбины гидроэлектростанции и генерируя

электроэнергию. Однако данный способ имеет ряд существенных недостатков: зависимость от географических условий, экологические последствия, а также ограниченная гибкость. Гидроэлектростанции могут быть ограничены в своей гибкости и реакции на изменения спроса на энергию. Например, процесс наполнения и опустошения водохранилищ требует времени, что делает систему менее подходящей для краткосрочного регулирования нагрузки [2].

В настоящий момент существуют позитивные тенденции в направлении развития технологий хранения энергии. Новые материалы и дизайны аккумуляторов способствуют увеличению их емкости, снижению затрат и улучшению долговечности. Технологии, такие как литий-сероводородные и твердотельные аккумуляторы, обещают революционизировать рынок хранения энергии. Современные методы и материалы в сфере тепловых систем хранения, такие как молекулярные хранилища водорода и высокотемпературные тепловые аккумуляторы, позволяют увеличить эффективность и масштабируемость технологий хранения энергии. Также использование суперконденсаторов, которые предлагают высокую скорость зарядки и разрядки, длительный срок службы и безопасность, что делает их привлекательными альтернативами для краткосрочного хранения энергии тоже является перспективным направлением [3].

Разнообразие типов накопителей энергии даёт возможность для использования наиболее подходящей системы накопления энергии, в зависимости от технических требований и потребностей. Системы накопления энергии справедливо получают больше внимание, ведь они способны приносить большую пользу для энергосистемы. Они могут регулировать параметры системы, выравнять пиковые нагрузки, регулировать частоту, уменьшать потери, предотвращать потери напряжения. Таким образом накопление энергии поможет в целом повысить надежность системы и качество электроэнергии.

Для России данная тема актуальна и имеет все предпосылки для развития. Несмотря на удобства, которые предоставляет единая энергетическая система страны, внедрение систем накопления энергии значительно её улучшат. Качество электроэнергии значительно повысится, ведь из-за большой протяженности ЛЭП на стороне потребителя периодически происходят провалы напряжений, а создание системы накопления энергии ближе к потребителям даст возможность компенсировать их. Кроме того, появится выгода для потребителя, уменьшится потребление дорогой электроэнергии и увеличится потребление дешевой [1].

Кроме того, у страны есть все необходимые для этого ресурсы. Россия обладает мощным топливно-энергетическим комплексом, а также имеет немалые запасы лития, входя в десятку стран по его запасам. Согласно Ассоциации развития возобновляемой энергетики по состоянию на 2021 год в России введен в работу 31 накопитель в 19 регионах. Разработкой занимаются «РОСНАНО» и «Росатом» [1].

Таким образом, накопители энергии обладают большими перспективами развития во всём мире и в нашей стране. За последние годы страна сделала большие шаги в развитии данной отрасли, сформировала научно-техническую и промышленную базы. Технологии хранения энергии играют ключевую роль в обеспечении энергетической устойчивости и содействуют переходу к устойчивой

энергетике. Благодаря постоянному развитию, исследованиям и инновациям, мы можем ожидать революционных изменений в этой области в ближайшие годы, которые приведут к более эффективному, экономичному и устойчивому энергетическому будущему.

Список используемой литературы

1. Петрушкин Павел Владимирович, Сидоренко Иван Викторович О ПРИМЕНЕНИИ СИСТЕМ НАКОПЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ // SAF. 2022. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-primenenii-sistem-nakopleniya-energii> (дата обращения: 13.04.2025).

2. Кравченко Е. В. ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НАКОПЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ // Компетентность. 2023. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obzor-sovremennyh-tehnologiy-nakopleniya-energii> (дата обращения: 07.04.2024).

3. Малогулко Юлия Владимировна, Ластивка Виктория Богдановна ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СИСТЕМ НАКОПЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ // EESJ. 2022. №1-1 (77). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-tehnologii-sistem-nakopleniya-elektricheskoy-energii> (дата обращения: 07.04.2024).

Информация об авторах

Гальберг Д. А. – студент группы Э-01, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова», РФ, Алтайский край, г. Барнаул.

Научный руководитель

Павличенко И. А. – преподаватель, ассистент, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова», РФ, Алтайский край, г. Барнаул.

Ссылка для цитирования

Гальберг, Д. А., Технологии хранения энергии: современное состояние и перспективы развития/ Д. А. Гальберг // Энерджинет. 2025. № 1. URL: <https://nopak.ru/251-113> (дата обращения: 12.04.2025).

