

УДК 621.311

**АККУМУЛЯТОРНЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ
BATTERY POWER PLANTS**

Д.В. Кухновец, М.С. Марцинкевич

Научный руководитель – А.В. Кажецкая, преподаватель-стажер
Белорусский национальный технический университет, г. Минск

D. Kukhnovets, M. Martsinkevich

Supervisor – A. Kazhetskaya, Trainee teacher
Belarusian national technical university, Minsk

Аннотация: В статье рассматриваются аккумуляторные системы накопления энергии (как важный элемент современного энергетического перехода). Описаны различные типы аккумуляторов, основные компоненты, принцип их работы и преимущества, такие как стабильность электросети, возможность накопления избыточной энергии и снижение нагрузки на электрические сети.

Abstract: The article deals with battery energy storage systems (as an important element of modern energy transition). Different types of batteries, main components, their working principle and advantages such as stability of the power grid, possibility to store excess energy and reduce the load on the power grid are described.

Ключевые слова: аккумуляторные электростанции, системы накопления, энергия, хранение энергии, электрический ток.

Keywords: battery power plants, storage systems, energy, energy storage, electric current.

Введение

Одним из эффективных и перспективных способов накопления электрической энергии, является применение аккумуляторных электростанций на базе батарей, позволяющих запасать энергию в химической форме, что особенно важно при необходимости обеспечить кратковременную пиковую мощность, тем самым предотвратить аварийное отключение подачи электроэнергии к потребителям.

Основная часть

Батарейные системы хранения энергии (BESS) имеют несколько сфер применения.

В период с 1799 по 1800 год Вольта работал над прототипом устройства, которое сейчас называется батареей. Сегодня они являются важной частью мировой энергетической системы в виде «систем хранения энергии на аккумуляторах» (BESS). BESS – это электростанции, в которых аккумуляторы, по отдельности или в совокупности, используются для хранения электроэнергии, вырабатываемой электростанциями.

Основными компонентами системы хранения энергии на основе аккумуляторов являются блоки, состоящие из аккумуляторов, инвертор, преобразующий постоянный ток (DC) от аккумуляторов в переменный ток (AC)

от сети (и наоборот); трансформатор, вспомогательные системы (в частности, для охлаждения и пожаротушения).

BESS являются одной из основных систем накопления энергии: иногда их также называют электрохимическими энергетическими системами. BESS использует особый метод хранения: поскольку электрический ток – это поток электрических зарядов, аккумулятор заряжается путём накопления зарядов определённых материалов (называемых электролитами) на одном из двух полюсов, с которых они затем перетекают на другой полюс в фазе разрядки.

Типы аккумуляторов. Аккумуляторы отличаются в основном используемыми химическими элементами:

Литий-ионный аккумулятор: на сегодняшний день это наиболее распространённая, эффективная и всё более экономичная технология; как правило, в них используется литий в сочетании с другими материалами, такими как железо и фосфат, которые применяются в аккумуляторах LFP (литий-железо-фосфатных) (рис. 1).

4.



Рисунок 1 – Литий-ионные аккумуляторы

Альтернативы литию включают свинцово-кислотные и натрий-серные аккумуляторы, которые уже используются, а также другие, такие как алюминиево-серные аккумуляторы (рис. 2).



Рисунок 2 – Свинцово-кислотные и натрий-серные аккумуляторы

Ещё одна перспективная технология – проточные батареи (рис. 3), в которых меняется внутренняя динамика: в отличие от обычных батарей, электролиты хранятся отдельно, а затем поступают в центральную ячейку, где вступают в реакцию на этапе зарядки и разрядки. Наиболее распространённым примером является ванадиевая батарея, но существуют также цинк-бромидные и цинк-железные модели.



Рисунок 3 – Проточные батареи

Благодаря системам хранения электроэнергии, вырабатываемую ветряными и солнечными электростанциями, можно накапливать, а затем отдавать в нужное время, что позволяет внедрять новые возобновляемые источники в энергетическую систему.

Из всех систем хранения энергии BESS обладает преимуществом в плане доступности: благодаря быстрому развитию технологий, особенно в области материаловедения, цены на аккумуляторы продолжают снижаться, а их эффективность постоянно растёт. Благодаря своей модульной конструкции аккумуляторные системы хранения энергии отличаются высокой гибкостью и масштабируемостью: дополнительные аккумуляторные блоки можно легко добавить к уже работающей установке, чтобы увеличить её мощность.

Область применения. Наиболее естественными пользователями аккумуляторных систем хранения энергии являются энергетические компании, использующие ветряные и солнечные электростанции. Небольшая BESS позволяет самостоятельным производителям электроэнергии накапливать избыточную электроэнергию, вырабатываемую в течение дня, для использования ночью. Это также обеспечивает им определённую степень автономности в случае отключения электроэнергии и возможность отключиться от сети.

Благодаря BESS компания может регулировать объёмы электроэнергии, получаемой из сети: уменьшать объёмы в периоды пикового спроса, что не только обеспечивает большую энергетическую безопасность, но и может способствовать стабильности сети. BESS также являются незаменимыми

элементами микросетей – небольших сетей, которые используются для производства и распределения энергии на местном уровне (в промышленных районах или жилых комплексах), BESS также подходят для.

Аккумуляторы для фотоэлектрических систем хранения. Одними из пользователей BESS являются фотоэлектрические системы, от индивидуальных панелей для бытовых потребителей до крупных солнечных электростанций.

Литий-ионные аккумуляторы используются в подавляющем большинстве случаев: они экономически выгодны по сравнению с альтернативами (такими как свинцово-кислотные аккумуляторы) из-за более оптимального соотношения между стоимостью, эффективностью и сроком службы.

Системы хранения энергии на аккумуляторах оказывают очень благоприятное влияние на энергетический рынок. Таким образом, роль BESS в энергетической системе становится всё более важной с точки зрения социальной и экологической устойчивости.

Заключение

Аккумуляторные системы накопления энергии играют ключевую роль в поддержании стабильности энергосистем и развитии возобновляемых источников энергии. Их гибкость, модульность и эффективность позволяют эффективно использовать избыточную энергию и сокращать выбросы парниковых газов. С уменьшением стоимости и увеличением производительности BESS становятся доступными для широкого использования, обеспечивая социальную и экологическую устойчивость энергосистемы и способствуя переходу к более чистой энергетике.

Литература

1. Аккумуляторные электростанции [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://electricalschool.info/energy/2338-akkumulyatornye-elektrostantsii.html> – Дата доступа 28.10.2024
2. BESS: BatteryEnergyStorageSystem [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://enelgreenpower.com/learning-hub/renewable-energies/storage/bess> – Дата доступа 28.10.2024