

## **Анализ влияния применения технологий хранения энергии на устойчивость энергосистемы и снижение риска аварийных ситуаций**

Современные энергосистемы сталкиваются с проблемой управления энергетическими ресурсами. Одним из главных вызовов является проблема хранения энергии [1]. В связи с этим, применение технологий хранения энергии является актуальным вопросом, который может помочь в снижении риска аварийных ситуаций и обеспечении устойчивости энергосистемы.

Существует несколько технологий хранения электрической энергии, таких как:

1. Аккумуляторы – наиболее распространённая технология хранения энергии. Они позволяют быстро заряжаться и разряжаться, а также имеют высокую плотность энергии.
2. Суперконденсаторы – эти устройства обладают высокой скоростью зарядки и разрядки, но имеют более низкую плотность энергии, чем аккумуляторы.
3. Жидкометаллические аккумуляторы – эти аккумуляторы обладают очень высокой плотностью энергии, но требуют специальных условий для хранения.
4. Гравитационные аккумуляторы – это устройства, которые используют гравитационную потенциальную энергию для хранения энергии. Они могут быть эффективны для хранения больших объёмов энергии, но требуют больших площадей.

На Рисунке 1 представлена оценочная диаграмма, где сравнивается каждый тип аккумулятора величинами от 1 до 10 [2], оценка характеризует критерий и тип аккумулятора.

Применение данных технологий может повысить устойчивость энергосистемы. Например, в случае прекращения поставок электроэнергии из-за аварийных ситуаций, аккумуляторы могут быть использованы для поддержания энергосистемы на нужном уровне. Также, технологии хранения энергии могут быть использованы для сокращения пиковых нагрузок, что может снизить риск аварийных ситуаций.

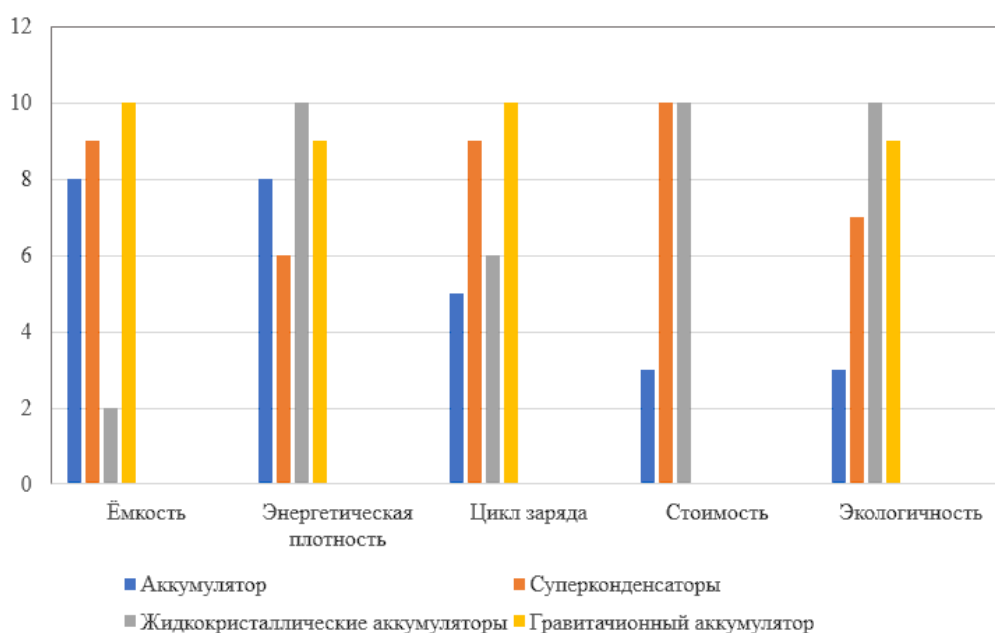


Рис. 1. Оценочная диаграмма свойств

Анализируя оценочную диаграмму, можно сделать следующие выводы:

1. По ёмкости и энергетической плотности суперконденсаторы и жидкокристаллические аккумуляторы показывают более высокие значения, чем аккумуляторы и гравитационные аккумуляторы.

2. Однако, по циклам зарядки и стоимости аккумуляторы и гравитационные аккумуляторы показывают более выгодные показатели, чем суперконденсаторы и жидкокристаллические аккумуляторы.

3. Стоит отметить, что каждый тип аккумуляторов и суперконденсаторов имеет свои преимущества и недостатки, и выбор конкретного типа зависит от конкретной задачи и условий эксплуатации.

4. При сравнении различных типов аккумуляторов и суперконденсаторов необходимо учитывать, что существует множество различных конфигураций и дизайнов для каждого типа, которые могут сильно влиять на их характеристики и производительность.

Ещё один пример использования технологий хранения энергии – это система солнечных батарей, которая может хранить электричество, полученное в дневные часы, для использования в ночное время или в периоды низкой солнечной активности. Подобная система позволяет увеличить долю использования возобновляемых источников энергии и снизить зависимость от традиционных источников энергии.

Результаты исследования показывают, что использование технологий хранения энергии может значительно повысить устойчивость и надёжность работы энергосистемы. Например, в случае отключения одного из источников энергии, такого как ветрогенератор или солнечная батарея, система хранения энергии может быстро компенсировать этот недостаток и поддерживать стабильный уровень энергопотребления.

Однако, при использовании технологий хранения энергии, необходимо учитывать некоторые технические и экономические аспекты. Например, стоимость батарей и других систем хранения энергии может быть довольно высокой, а их срок службы ограничен. Также необходимо учитывать возможные потери энергии при хранении и передаче [3, 4], а проблемы, связанные с безопасностью и экологическими аспектами использования технологий хранения энергии.

Таким образом, можно заключить, что использование технологий хранения энергии может быть эффективным способом устранения проблем, связанных с перегрузкой сети и неравномерностью нагрузки. Однако, перед внедрением подобных технологий необходимо провести тщательный анализ [4, 5] и учитывать все аспекты, связанные с экономической эффективностью и техническими характеристиками системы.

### Список литературы

1. Деспотули, А., Андреева, А. Суперконденсаторы для электроники // Современная электроника, 2006. - № 6. – С. 46-51.
2. Ларькина, Т. С. К вопросу выбора датчиков для установок термической обработки продуктов питания / Т. С. Ларькина, Г. С. Леневский // Вестник Белорусско-Российского университета. - Могилев: Белорусско-Российский университет, 2016. - № 4 (53). - С. 99-109.
3. Graphene-Based Materials for Supercapacitor Electrodes: A Review / Qingqing Ke, John Wang // Journal of Materiomics. – 2016. Vol. 2, Iss. 1. Pp. 37-54.
4. Соренсен, Б. Преобразование, передача и аккумуляция энергии. – М.: Издательство «Энергоатомиздат», 2011. – 296 с.
5. Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи. Учебник / Л.А. Бессонов. - М.: Юрайт, 2016. - 702 с.