Алиев С.Р., Шляхтин Е.А.

Методы накопления энергии в электросети

Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю.А.
(Россия, Саратов)

doi: 10.18411/lj-11-2019-40

idsp: ljournal-11-2019-40

Аннотация

Данная статья рассматривает различные методы накопления энергии в электросети, а также их особенности, возможности и способы применения.

Ключевые слова: энергия, накопление, электрическая сеть.

Abstract

This article considers various methods of energy storage in the power grid, as well as their features, capabilities and methods of application.

Keywords: energy, storage, electrical network.

Накопление энергии в энергосети (или хранение энергии в крупных объемах) – это совокупность методов, необходимых для хранения энергии в больших объемах с использованием электросетей. Электроэнергия хранится в периоды, когда производство превышает потребление, и возвращается в сеть, когда потребление превышает. Это особенно относится к электростанциям, которые вырабатывают ток переменного, а именно это ветряные, приливные и солнечные электростанции.

Исходя из статистики 2016 года, электросеть от гидроэлектростанции считается крупнейшим типом электросети. Хотя гидроэлектростанция непосредственно не накапливает энергию из других источников, она ведет себя эквивалентно, сокращая производство в период избытка электроэнергии, получаемой из других источников. Она включает в себя классическую генерацию энергии от гидроэлектростанций.

Методами накопления энергии в электросети являются:

- Сжатый воздух
- Жидкий воздух
- Батареи
- Преобразование энергии в газ
- Плотины ГЭС
- Маховик

Первый способ накопления энергии в энергосистеме – сжатый воздух. Этот метод позволяет вводить непиковый ток или ток, вырабатываемый из неисчерпаемых источников для сжатия воздуха. Как правило, свежий воздух хранится в Древнем карьере или он может быть расположен в какой-то другой геологической структуре. При высокой потребности в электроэнергии сжатый воздух с небольшой долей природного газа нагревается и получается, что он протекает через детандеры, которые вырабатывают ток. Как известно, КПД аккумулирования энергии в сжатом воздухе составляет от 65 до 85 %.

Далее целесообразно разобрать такой способ, как жидкий воздух, который также является способом накопления энергии. Она позволяет превращать энергию в жидкость, которую допустимо хранить и при необходимости расширять, вращая турбину и вырабатывая электроэнергию. Эффективность этого вида аккумулирования энергии превышает 70 %.

Батареи также являются методом накопления энергии. При возникновении постоянного (неизменного) тока человечество начало пользоваться накоплением энергии в батареях. В местах, где не было возможности свободно использовать

постоянный ток, устанавливались отдельные осветительные установки, работающих за счет ветряных турбин или же интегрированных движков внутреннего сгорания. Они способствовали обеспечению светом и энергией маленькие движки, или же, как по-другому их принято называть, двигатели. Система батарей имела возможность применяться для создания нагрузки без пуска мотора. Блок свинцово-кислых батарей в стеклянных сосудах в один и тот же промежуток времени обеспечивали лампы энергией для освещения и двигатель – для старта перезарядки батарей. Разработка скопления энергии в батареях составляет КПД от 70 до 83 %. Система батарей, которые присоединены к преобразователям жесткого типа, применялись для стабилизации мощности распределительных сетей. Некоторое количество батарей электрических систем находятся не далеко от электрических станций, которые вырабатывают ток за счет возобновляемых источников. Они предусмотрены для выравнивания мощности. Этим занимаются ветряные или же солнечные электрические станции для конфигурации выходной мощности в разное время суток, будь то день или ночь, когда электрические станции на возобновляемых источниках не могут использовать все возможности производить энергию напрямую. Эти комбинированные системы (производство + накопление) имеют все шансы сократить нагрузку на сет при соединении с электрической станцией или использовать их для заслуги самообеспеченности и работы за пределами системы. Батареи, в отличие от электромобилей, для долговременного скопления энергии отчуждаются от ограничений в массе или же размере. Однако, поэтому за счёт огромных размеров (объёмов) хранимой энергии и мощности стоимость за единицу мощности очень высока. Действующей мерой для измерения выгоды от скопления энергии в электросетях считается доллар/Вт-ч (или доллар/Вт), чем Вт-ч/кг (или Вт/кг). Сбережение электромеханической энергии в электросетях стало возможным для осуществления за счет потребления со стороны жителей нашей страны электротранспорта. Это стало предпосылкой скорого падения стоимости изготовления батарей до значения 300 \$/кВт-ч. За счет оптимизации производственной цепочки к концу 2020 началу 2021 года ключевые изготовители желают достичь стоимости в 150 \$/кВт-ч. Эти батареи базируются на применении литий-ионной технологий, которые подходят для использования в производстве мобильных телефонных аппаратов за счёт немалой стоимости и высокой плотности. Технологии, которые оптимизированы для электросетей, обязаны сконцентрироваться на невысокой стоимости и плотности.

Преобразование энергии в газ-это технология, которая позволяет преобразовывать электрическую энергию в газовое топливо (топливо). Есть 2 способа применения. Первый метод использует электричество для разложения воды и вводит полученный водород в хранилище природного газа. Второй, наименее эффективный метод используется для преобразования углекислого газа и воды в метан путем электролиза и реакции Сабатье. Избыточная или непиковая энергия, производимая ветряными турбинами или солнечными батареями, используется для выравнивания нагрузки в электрической сети. Используя передовую систему подачи природного газа для водорода, производитель топливных элементов Hydrogenics и дистрибьютор природного газа Enbridge объединились для разработки аналогичной системы в Канаде.

Плотины гидроэлектростанций (ГЭС) с большими резервуарами имеют все шансы для улучшения обеспечения выработки энергии во время час пика. Вода хранится в резервуаре во время периодов маленькой нагрузки и протекает сквозь ГЭС при увеличении спроса. Можно сделать вывод, что она идентична с гидроаккумулированием, но получается, что мы не имеем утрат при закачке. В зависимости от размеров (объёмов) резервуара электрическая станция имеет возможность гарантировать изменение нагрузки в течение дня, недели или даже сезона. Почти все плотины ГЭС (как запруда Гувера, которая была построена в прошлом веке в 1930-х годах) всерьёз стали неактуальными, так как они были спроектированы за

несколько десятилетий до возникновения этих неистощимых источников энергии, как ветер или же солнце. Изначально плотины ГЭС возводились для обеспечения базовой нагрузки, которая сходит на генераторы станции, калиброванных под средний размер стока воды в резервуар. Установка свежих генераторов на похожую дамбу повысит вместимость пиковой исходящей энергии, и получается, что её вместимость возрастёт в необходимой степени, дабы она стала вероятным средством накопления энергии в энергосети. Бюро мелиорации USA доложило, собственно, что для совершенствования имеющих место быть дамб понадобится 70\$ за кВт ёмкости, в то время как подобные издержки на нефтяные пиковые генераторы превосходят 400\$ за кВт.

Хотя усовершенствованные гидроэлектростанции непосредственно не сохраняют избыточную энергию других генераторов, они проявляют себя аналогично из-за накопления топлива в виде поступающей речной воды при большом объеме производства энергии.

Таким образом, работая, практически, как накопитель энергии для электрической сети, усовершенствованная плотина считается одной из наиболее эффективных форм энергосбережения, поскольку нет потерь при закачке воды для заполнения, но есть затраты на испарение и, конечно же, утечку. Плотина с большим водохранилищем, в соответствии с этим, обладает способностью сохранять и высвобождать большое количество энергии, тем самым контролируя расходы реки и увеличивая и, соответственно, понижая уровень воды в водохранилище в пределах нескольких метров.

Ограничения на использование подобных плотин не являются редкостью в спорах по водному праву, направленных на ограничение воздействия низового уровня на реки. Например, энергетические сети, которые питаются от базовой нагрузки тепловых электростанций (ТЭС), атомных электростанций (АЭС) или ветряных электростанций (ВЭС), которые производят избыточную энергию в ночное время, плотины по-прежнему должны сливать много воды для поддержания нормального значения воды в реках независимо от того, подается ли ток или нет.

В основе такого метода, как маховик накопления энергии, лежит механическая инерция. Когда электронная энергия протекает через устройство, электродвигатель разгоняет диск, который непосредственно вращается. Двигатель работает как генератор. И вращающийся поток энергии замедляет диск и производит электричество. Электричество накапливается в виде кинетической энергии диска. Трение должно оставаться минимальным, чтобы увеличить время экономии. Это может быть достигнуто путем размещения маховика в вакууме и магнитных подшипниках, что фактически делает этот метод дорогостоящим. Гигантская скорость вращения маховика позволяет достичь наибольшего количества накопленной энергии, но оказывается, что для преодоления центробежной силы необходимы такие прочные материалы, как сталь или композитные материалы. Количество мощности и энергии, которые могут храниться в маховике, делают технологию экономичной, но, к сожалению, неприменимой к обычным энергосистемам. Эти системы могут быть лучше приспособлены для выравнивания нагрузки железнодорожных энергосистем и повышения энергетических свойств в этих воспроизводимых энергосистемах. Накопление энергии в маховике используется в областях, где требуются сверхвысокие всплески энергии в кратчайшие сроки. Это эксперименты с токамаком и лазером, где двигатель-генератор разгоняется до рабочей скорости и частично замедляется при разряде. В настоящее время накопитель энергии в маховике используется в виде дизельного роторного источника бесперебойного питания для обеспечения этих систем, как крупных дата-центров, питанием от запасных источников. Получается, что между потерей мощности ключевой части и подготовкой альтернативного источника по подобию дизель-генератора проходит относительно небольшое количество времени. Вероятное решение было предложено португальской организацией " Эда " на Азорских

островах, в рамках которой предлагается разместить на островах Грасиоза и Флориш системы, которые будут использовать маховик мощностью 18,2 МВт-с для улучшения свойств тока и, соответственно, увеличения внедрения энергии из возобновляемых источников. Как и следовало ожидать из описания, эти системы по-прежнему предназначены для сглаживания кратковременных изменений тока в цепи, но не для покрытия дефицита тока в течение нескольких дней. Австралийская энергетическая компания разрабатывает направления, использующие ветровые турбины, маховики и малонагруженные дизельные двигатели для максимизации входного тока от ветровых электростанций к мелкомасштабным электрическим сетям. Система, которая установлена в городе Корал-Бей, использует ветровые турбины в сочетании с системой управления на основе маховика и дизельными двигателями малой нагрузки для достижения доли ветрогенерации 65% для городской электросети.

Буквально все электронные устройства сильно пострадали от неожиданного отключения электроэнергии. Такие решения, как неисчерпаемые источники энергии или вспомогательные генераторы, являются прибыльными, но, к сожалению, дорогостоящими. Эффективные методы аккумуляции энергии позволяют устройствам иметь встроенный запасной элемент в случае отключения электроэнергии, а еще-позволят смягчить последствия отключения электроэнергии. Существующие примеры маховики.

1. «Накопление энергии» [Электронный ресурс]. https://ru.wikipedia.org/wiki/Накопление_энергии – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Накопление_энергии.
2. «Накопление энергии в электросети — как это работает» [Электронный ресурс]. <https://proagregat.com> – Режим доступа: <https://proagregat.com/energetika/nakoplenie-energii-v-elektroseti-kak-eto-rabotaet/> <https://proagregat.com/energetika/nakoplenie-energii-v-elektroseti-kak-eto-rabotaet/>

Гочияева М.Д., Шаханов А.Х.

Применение информационных технологии для автоматизации начисления стипендий студентам в вузе

*ФГБОУ ВО «Северо-Кавказская государственная академия»
(Россия, Черкесск)*

doi: 10.18411/lj-11-2019-41

idsp: ljjournal-11-2019-41

Аннотация

Статья посвящена разработке базы данных для начисления стипендии студентам в высшем учебном заведении, на базе программного обеспечения Microsoft Office Access. Рассмотрены основные аспекты и вопросы, связанные с разработкой формы, макета базы данных. Применение запросов, отчетов и макросов в базе данных.

Ключевые слова: автоматизация, информационные технологии, база данных, СУБД, Microsoft Access, таблицы, запросы, форма, отчеты, макросы.

Abstract

The article is devoted to the development of a database for awarding scholarships to students in higher education, based on Microsoft Office Access software. The main aspects and issues related to the development of the form, layout of the database are considered. Apply queries, reports, and macros to the database.

Keywords: automation, information technology, database, DBMS, Microsoft Access, tables, queries, form, reports, macros.