

Ихсанова А.И.

студент

4 курс, институт «Электроэнергетики и электроники»

Казанский государственный энергетический университет

Россия, г. Казань

Гайнутдинова А.М.

студент

4 курс, институт «Электроэнергетики и электроники»

Казанский государственный энергетический университет

Россия, г. Казань

СПОСОБЫ НАКОПЛЕНИЯ И СОХРАНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ЭНЕРГИИ

***Аннотация:** Статья посвящена изучению способов накопления и сохранения энергии. Отмечены достоинства и недостатки каждого вида данной технологии и их главные особенности. Рассмотрены некоторые требования и ограничения в области применения накопителей.*

***Ключевые слова:** накопитель энергии, гидроаккумулятор, маховик, возвратно-поступательное движение, СПИН, упругость.*

***Annotation:** Article is devoted to studying of ways of accumulation and conservation of energy. Merits and demerits of each type of this technology and their main features are noted. Some requirements and restrictions in a scope of stores are considered.*

***Key words:** energy store, hydroaccumulator, flywheel, back and forth motion, BACKS, elasticity.*

Такие устройства как накопители энергии все больше используются в электроэнергетических системах, транспорте, автономных энергетических установках, бортовом оборудовании, технологической аппаратуре и т.п.

В общем, накопитель энергии - это устройство, которое позволяет аккумулировать энергию одного вида в течение периода заряда и через определенное время передавать большую часть этой энергии потребителям в течение периода разряда. Также данная технология обладает способностью выравнивать графики нагрузок в сети, обеспечивает системную надежность потребителей и бесперебойное снабжение особо важных объектов, сглаживает колебания мощности.

Имеются несколько основных направлений, где используется рассматриваемое устройство: накопление излишней энергии при отсоединении нагрузок и применение ее в интенсивном периоде потребления, преобразование энергии одного вида в другую, обеспечение изменения необходимых характеристик определенного вида энергии. Таким образом, накопители энергии образуют широкий спектр устройств с различными функциональными возможностями, каждый из типов которых имеет свои особенности (энергетические показатели, режимы работы, конструктивные особенности и т.д.). Поэтому тема выбора и использования накопителей является весьма разнообразной и актуальной.

1. Гидроаккумуляторы - являются одними из самых ранних устройств, применяемых для хранения больших запасов энергии. Принцип их действия несложный: сначала емкость гидроаккумулятора заполняется сухим воздухом 1,5-2 атм. Вода из магистрали через резьбовое соединение поступает в другую полость, заполняет ее. Воздух в баке сжимается, следовательно, давление повышается. Таким образом, в рабочем состоянии в гидроаккумуляторе всегда находится и воздух и вода, которые разделены между собой резиновой перегородкой.

Принципиально гидроаккумулятор похож на обычную гидроэлектростанцию, но здесь она дополняется насосами, которые в часы отсутствия потребления электроэнергии перекачивают воду в верхний резервуар.

2. Механические накопители энергии являются самыми древними среди этих устройств, которые использовались ещё в доисторическом периоде. Многие виды этих конструкций отличаются простотой и почти неограниченным сроком хранения накопленной энергии, а также надёжностью и большим сроком службы. Однако удельная плотность запасённой ими энергии мала. Если, например, рассмотреть гравитационные механические накопители, то их суть очень проста. На этапе накопления энергии груз поднимается на определенную высоту, а в нужный момент опускается обратно, возвращая эту энергию.

3. Кинетические накопители электрической энергии представляют собой механический аккумулятор, который запасает кинетическую энергию во вращении маховика. Для накопления энергии электричество из сети подается на электромотор, разгоняющий маховик. Для выдачи энергии, маховик по инерции продолжает вращение, раскручивая электромотор, который также служит как генератор.

В колебательных накопителях кинетическая энергия накапливается в возвратно-поступательном (линейном или вращательном) движении груза за счёт резонанса. При этом энергия должна как подаваться, так и расходоваться порциями, попадая «в такт» с движением груза. Это сразу усложняет механизм устройства. Впрочем, такие узлы уже много веков используются во всех механических часах с балансирным или гравитационным маятником.

В гироскопических накопителях энергия аккумулируется в виде кинетической энергии крутящегося с большой скоростью маховика. Удельная энергия, которая запасается в каждом килограмме веса маховика, намного выше той, которую можно накопить в килограмме статического груза. Другое преимущество маховика — это то, что можно сразу же передать или принять почти любую мощность, у которой нет таких преимущественных ограничений, кроме предела прочности материалов в случае механической

передачи или «пропускной способности» электрической, пневматической либо гидравлической передач.

Механические накопители с использованием сил упругости обладают очень большой удельной ёмкостью запасаемой энергии. Если учесть небольшие габариты (несколько сантиметров), то его энергоёмкость имеет наибольшее значение среди механических аккумуляторов энергии. Если требования к массе не такие жесткие, то крупные маховики с большой скоростью превосходят его по энергоёмкости, но они гораздо более чувствительны к внешним факторам и обладают намного меньшим временем хранения энергии.

4. Накопители электрической энергии на основе сжатого воздуха.

В этом классе устройств энергия накапливается за счёт упругости сжатого газа. При избытке энергии компрессор закачивает газ в баллон. Когда требуется использовать запасённую энергию, сжатый газ подаётся в турбину, непосредственно выполняющую необходимую механическую работу или вращающую электрогенератор. Вместо турбины можно использовать поршневой двигатель, который более эффективен при небольших мощностях. Практически каждый современный промышленный компрессор оснащён подобным аккумулятором — ресивером. Чем больше давление воздуха, тем большую энергию можно запасти в том же объеме.

Неоспоримым преимуществом является большая величина энергетических потоков, а минусом - необходимость использования для подогрева природный газ, что не очень хорошо сказывается на экологии.

5. Индуктивные накопители. Сверхпроводящий индуктивный накопитель (СПИН) – устройство, которое накапливает энергию в магнитном поле катушки, где ток циркулирует без потерь. Конструкцию СПИН можно разделить на три основных рабочих областей: сама магнитная система, криогенная система и система связи с внешней сетью. Метод аккумуляции электрической энергии с помощью СПИН отличается

безвредностью по отношению к экологии: отсутствие химических веществ и реакций, отходов. Главное преимущество данного накопителя - быстрое действие (единица мс), которое очень важно при самых внезапных авариях в энергосистеме.

Рассмотренные типы накопителей и области их применения весьма разнообразны. Из этого можно сделать вывод о том, что рекомендовать какую-либо аккумулирующую систему для всех типов энергоустановок невозможно.

Тем не менее, можно сформулировать некоторые требования и ограничения, которые облегчат проектировщику проблему выбора накопителя системы. Если, например, необходимо проектировать систему с большими мощностями, то для регулирования энергетических потоков лучше использовать ГАЭС или НЭСВ, которые несомненно лучше справятся с этой задачей, нежели дорогие и маломощные электрохимические накопители. А водородный цикл целесообразно применять в системах с большой энергоемкостью при малой мощности. И, наконец, в сложных системах с различными требованиями могут быть применены гибридные накопители электрической энергии (суперконденсаторы), которые включают в себя комбинации различных технологий, объединенные единой системой преобразования и управления.

Использованные источники:

1. Бут Д. А. «Накопители энергии» – Издательство «Энергоатомиздат» 1991г.
2. Хрусталева Д. А. «Аккумуляторы» – Издательство «Изумруд» 2003г.
3. URL: <http://altenergiya.ru/accumulator/kak-nakopit-i-soxranit-energiyu.html>
(дата обращения: 27.01.17)