

ОСНОВНЫЕ ВИДЫ НАКОПИТЕЛЕЙ ЭНЕРГИИ

Суслов Евгений Александрович

студент, Юго-западный государственный университет, РФ, г. Курск

Ларин Олег Михайлович

научный руководитель, канд. техн. наук, доцент, Юго-западный государственный университет, РФ, г. Курск

Стоит выделить несколько основных видов СНЭ (Силовых накопителей энергии):

1. Конденсаторный накопитель

Конденсатор состоит из двух проводников, разделённых между собой диэлектриком. Когда на устройство подаётся напряжение, на одной из обкладок собираются электроны, а с другой — равное количество электронов убирается, оставляя положительный заряд, создавая между обкладками статическое электрическое поле.

Существенным преимуществом энергоемких конденсаторов является низкий саморазряд, что позволяет эффективно применять их в системах рекуперации. Импульсные конденсаторы, в отличие от аккумуляторов, не содержат таких токсичных металлов, как свинец, кадмий литий и др. [1]

Большим достоинством данного вида накопленной энергии, то, что она может быть использована в течение короткого промежутка времени.

2. Суперконденсаторный накопитель

Суперконденсаторы – это усовершенствованные конденсаторы, которые работают на постоянном напряжении, имеющие высокую плотность заряда, благодаря двойному электрическому слою на границе раздела электрода и электролита. Суперконденсаторы производят накопление энергии электростатическим способом, поляризуя раствор электролита. Большая емкость суперконденсаторов, достигающая до нескольких фарад, позволяет накапливать значительную энергию, которая отдаётся в нужный момент в виде больших токов.

Ионистор, он же суперконденсатор – конденсатор с органическим или неорганическим электролитом, «обкладками» в котором служит двойной электрический слой на границе раздела электрода и электролита. [3]

Также ионисторы могут похвастаться довольно малой массой относительно других конденсаторов. Нельзя не отметить экологичность материалов, из которых изготавливаются суперконденсаторы. [4]

К основным преимуществам суперконденсаторов можно отнести высокую плотность ёмкости, увеличенный срок эксплуатации, высокий КПД, высокая скорость заряда и разряда, низкая токсичность материалов

Но к недостаткам можно отнести относительно низкую удельную энергоёмкость, низкое напряжение одной ячейки, высокую стоимость.

3. Гравитационные накопители

В свою очередь они же делятся на накопители копрового типа и гидравлические.

Накопители копрового типа — это гравитационные накопители энергии, в которых тело поднимают на высоту, а затем оно опускается под действием силы тяжести, вращая электрогенератор.

В гидроаккумуляторах накопление энергии гидравлической жидкости и её возврат в систему происходит за счёт потенциальной энергии находящегося на определённой высоте груза. В пружинных гидроаккумуляторах — за счёт механической энергии сжатой пружины.

При работе накопитель может в течение часа обеспечивать нагрузку не более 280 Вт. Срок службы накопителя может составлять 20 и более лет. Достоинства: при использовании ветродвигателя последний может непосредственно приводить в движение водяной насос, вода из емкости на вышке может использоваться для других нужд.

4. Маховикового типа

Принцип действия маховикового накопителя основан на преобразовании кинетической энергии в электрическую и обратно. Конструкция маховикового накопителя состоит из следующих элементов: привод (асинхронные машины, реактивные электрические машины или машины с постоянными магнитами на роторе); маховик (изготавливается из стали либо композитных материалов), помещённый в вакуумированный кожух; опорные подшипники.

Это устройство предназначено для запаса и хранения механической энергии для дальнейшего его преобразования в форме электрической энергии. Пополнение запаса происходит благодаря кинетической энергии вращательного движения маховика, который заряжаясь, раскручивается от источника механической энергии. [2]

Маховик обладает высокой плотностью хранения энергии и высокой мгновенной мощностью. Он может выдавать больше энергии за короткое время. Длительный жизненный цикл. Срок службы зависит в основном от срока службы электронных компонентов маховичного аккумулятора, обычно он составляет около 20 лет. Эффективность преобразования энергии как правило, может достигать примерно 90%, что означает больше доступной энергии и меньше тепловыделения.

5. Сверхпроводниковые индуктивные накопители

СПИНЭ запасают энергию магнитного поля, созданного током, циркулирующим в сверхпроводящей катушке. Запасённая энергия хранится длительное время и может практически мгновенно быть выдана в сеть по требованию. [2]

Основными компонентами СПИНЭ являются: катушка индуктивности со сверхпроводящей обмоткой; криостат, изолирующий обмотки находящейся внутри него катушки от притоков тепла извне; рефрижератор - для поддержания катушки обмотки в сверхпроводящем состоянии; управляемый вентильный преобразователь - предназначен для связи с энергосистемой.

Применение СПИНЭ будет иметь ряд преимуществ. Стоит отметить, что при этом у энергосистем увеличится надёжность, это благоприятно скажется на транспортировке и распределении электрической энергии, а также её потребление. СПИНЭ позволит демпфировать низкочастотные колебания в сети, что приведет к значительному снижению потерь надёжности энергосистем.

Список литературы:

1. Фисенко О.Б., Кубриков М.В. Обзор накопителей (аккумуляторов) энергии // Актуальные

проблемы авиации и космонавтики – 2014 - С. 104-105.

2. Рябко Е. В., Рябко К. А., Сацюк А.В. Повышение энергоэффективности моторвагонного подвижного состава за счет использования емкостного конденсаторного накопителя энергии // Сборник научных трудов Донецкого института железнодорожного транспорта - 2020 - С. 75.

3. Савина Н.В., Лисогурская Л.Н., Лисогурский И.А. Накопители электрической энергии как средство повышения надёжности и экономичности функционирования электрической сети // Международный научно-исследовательский журнал - 2020 - №2 - С. 64-68.

4. Шамаханова И.М. Суперконденсаторы в электрической цепи // Вестник Забайкальского государственного университета - 2015 - С. 54.