

УДК 621.3

ПРОБЛЕМА ХРАНЕНИЯ ЭНЕРГИИ И СПОСОБЫ ЕЁ РЕШЕНИЯ

Алексеева И.В.

Научный руководитель – старший преподаватель Пекарчик О.А.

Уже много лет учёные не могут решить проблему хранения энергии и использовании её по необходимости. По этой причине медленно развивается использование альтернативных источников энергии, т.к. мы до сих пор не можем регулировать подачу энергии, например, от солнечных батарей или ветряных станций не зависимо от времени суток или погодных условий. Учёные из разных стран предложили свои решения проблем, но каждое из этих решений имеет свои недостатки.

Метановый проект. Немецкие учёные разработали технологию, в которой излишки энергии, полученные от альтернативных источников, преобразуются в метан. Этот газ можно хранить сколь угодно долго и использовать при по мере необходимости. Разработчики предлагают такую работу системы: система использует генерируемые излишки энергии для электрической диссоциации воды на водород и кислород, водород, соединяясь с подаваемым в систему углекислым газом, образует метан, который уже можно хранить неопределённое время.

Большинство способов хранения энергии предусматривает создание дополнительной инфраструктуры, в отличие от метанового проекта, т.к. во многих странах уже существует такая инфраструктура – распределённая система газовых хранилищ большой ёмкости.

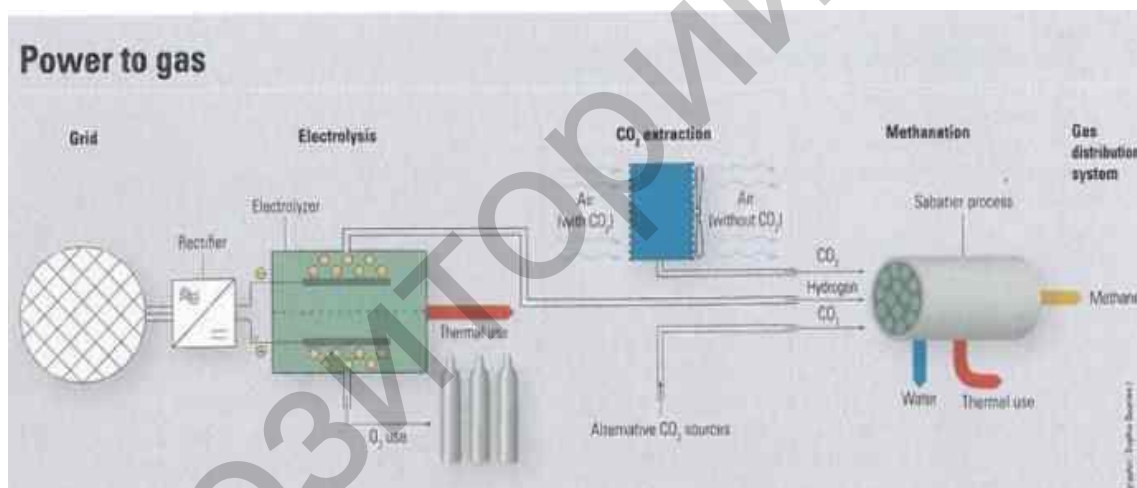


Рисунок 1. Система метановых хранилищ

Гидроаккумуляторы. ГАЭС по внешнему виду бывают различными. Некоторые практически невозможно отличить от обычной ГЭС, а некоторые имеют накопительный резервуар. Но у ГАЭС есть огромный недостаток: необходимы большие площади для его установки, а также масштабные и очень затратные строительные работы.

Суть работы ГАЭС: использует комплекс электрических генераторов и насосов. Во время минимума энергопотребления ГАЭС получает из энергосети дешевую электроэнергию и расходует ее на перекачку воды в верхний бьеф, т. е. действует как насос. А во время утреннего и вечернего пиков энергопотребления ГАЭС сбрасывает воду из верхнего бьефа в нижний, вырабатывая при этом дорогую «пиковую» электроэнергию, которую отдает в энергосеть, т.е. действует как электрогенератор. Поскольку в обоих режимах КПД такой станции меньше 100%, понятно, что в итоге ГАЭС потребляет больше электроэнергии, чем вырабатывает, т.е. формально оказывается убыточной. Дело в том, что в крупных энергосистемах заметную долю составляют мощности тепловых и атомных электростанций, которые не могут быстро сократить выработку электроэнергии при падении энергопотребления (делают это с большими потерями). Поэтому стоимость электроэнергии в

период наивысшего потребления в энергосистеме гораздо выше, чем в период ее минимального потребления, и использование ГАЭС оказывается экономически эффективным, повышая как равномерность нагрузки на другие мощности энергосистемы, так и надежность энергоснабжения в целом.

Маховики. Учёные уже не одно десятилетие проводят опыты с маховиками. Профессор Гулиа в 1964г. предложил свою разработку маховика. Этот маховик должен был служить накопителем энергии. Он представлял собой сердечник, с намотанным на него большим количеством слоёв стальной ленты. Сердечник должен быть заключён в кожух, в кожух, в котором создавался вакуум, чтобы минимизировать потери на трение. Такие маховики могли накапливать в себе много энергии на единицу массы (запасаемая энергия определялась скоростью вращения).

Современные супермаховики с намоткой из углеродного волокна имеют удельную энергоёмкость до 130 Вт·ч/кг. Это несколько уступает показателям лучших литий-ионных аккумуляторов, но у накопителей на маховиках есть и свои преимущества: они гораздо дешевле, долговечнее и безопаснее.

Американские специалисты разработали набор стационарных супермаховиков, предназначенных для подключения к промышленным энергосетям. Выполнены они из большого числа слоёв сверхпрочных материалов на основе углеродных волокон (выдерживают большие нагрузки). Маховики на магнитных подвесках вращаются в цилиндрических емкостях высотой около 1 м, внутри которых создан вакуум. Масса подобной конструкции может достигать 1 т.

На стальном валу маховика расположен ротор обратной электрической машины – мотора-генератора на постоянных магнитах, который и раскручивает маховик, запасая энергию, или отдает ее, вырабатывая электрический ток, при подключении нагрузки.

Расчетный срок службы такой конструкции 20 лет, диапазон рабочих температур от –40 до +50°C.

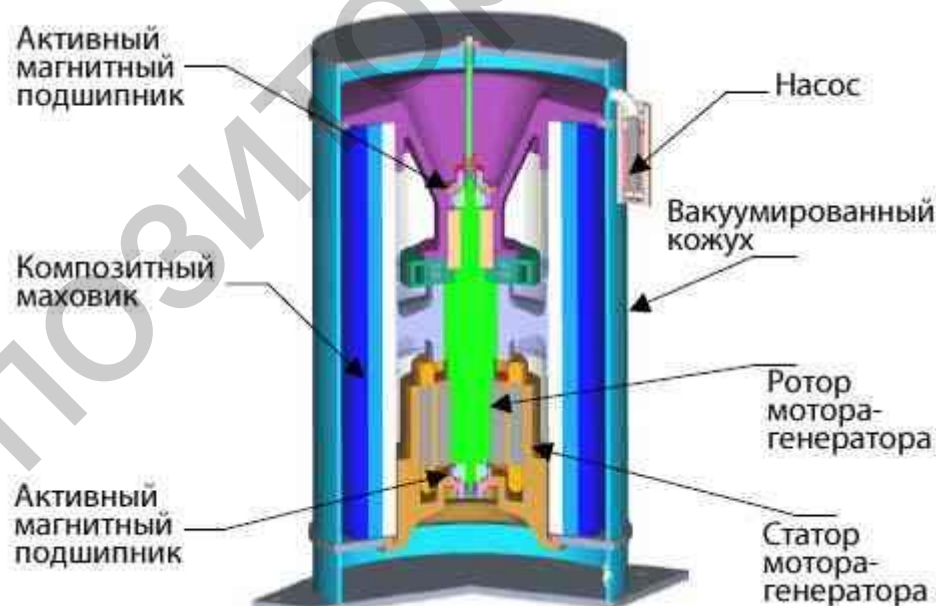


Рисунок 2. Схема стационарного супермаховика

Воздух, как средство хранения энергии. По мнению разработчиков, сжатие воздуха может считаться одним из самых дешевых способов хранения энергии. Например, в ясный день солнечная электростанция будет производить избыток электроэнергии. Его направят на сжатие и закачку воздуха. Когда электричество понадобится, воздух заставят крутить

турбины. Так разработчики предлагают решить проблему, связанную с хранением энергии от альтернативных источников.

Впрочем, пока величина запасаемой таким образом энергии невелика – до 25 кВт·ч при максимальной мощности до 200 кВт

Лопастей. Интересный способ сгладить неравномерность выработки электроэнергии от ВЭУ нашел английский исследователь, заключивший, что ветряки, расположенные в открытом море, не следует оснащать электрогенераторами, т.к. такие мощные устройства, оказываются очень тяжелыми и очень дорогими. Вместо этого он предлагает делать лопасти полыми. Внутри каждой из них должен свободно перемещаться тяжелый поршень. Когда лопасть опускается, поршень сдвигается к ее концу, а когда она поднимается вверх, поршень, наоборот, скользит по направлению к оси, сжимая вошедший через отверстия в корпусе воздух. Сжатый воздух закачивается в специальные пакеты из тонкой и прочной синтетической ткани, плавающие на глубине 500 м.

Эти хранилища, служат своеобразными буферами, гарантирующими равномерную выработку электроэнергии даже при непредсказуемом ветровом режиме. Из подводных баллонов воздух подается по трубам к дополнительным компактным турбинам-генераторам. По оценкам, его запаса должно хватать для поддержания их вращения в течение нескольких дней даже при полном штиле.

Из вышеизложенного можно сделать вывод, что одного действенного и доступного способа хранения электроэнергии так и не найдено. Каждый из предложенных способов имеет как свои достоинства, так и недостатки.

Литература

1. Арутюнян, А. А. Основы энергосбережения / А.А. Арутюнян. - М.: Энергосервис, 2016. - 600 с.
2. Бурман, А.П, В.А.Строева // Основы современной энергетики Издательский дом МЭИ, 2008. – 630 с.
3. Сибикин, Ю. Д. Альтернативные источники: / Ю.Д. Сибикин., – М.: РадиоСофт, 2014. - 248 с.
4. Динамика и прочность водо-водяных энергетических реакторов. - М.: Наука, 2011. - 440с.
5. Линн Фостер / Наука, инновации и возможности – Издательство Техносфера 2008. - 349 с.