

Ишалин А.В., Марьин Г.Е.

*Научный руководитель: Марьин Г.Е., ст. преп.
ФГБОУ ВО «КГЭУ», АО «Татэнерго», г. Казань, Россия*

ПЕРСПЕКТИВЫ АККУМУЛИРОВАНИЯ ЭНЕРГИИ С ПОМОЩЬЮ ВОДОРОДНОГО ТОПЛИВА

Аккумуляция энергии перспективное направление, но на данный момент мало изученное. Затраты на аккумуляцию энергии, требуют больших вложений, дороги связи с тем, что существуют большие потери. Применение технологий аккумуляции энергии, наиболее эффективно применять в ночные часы. В ночные часы потребление электроэнергии снижается, что требует разгрузки генерирующего оборудования. Переменные режимы работы оборудования негативно влияют на эффективный КПД циклов.

Одним из способов минимизации негативного влияния переменных режимов может быть, аккумуляция энергии. На (рис. 1) показаны изменения мощности ПГУ в течении суток.[4]



Рис.1 График изменения нагрузки ПГУ в течении суток

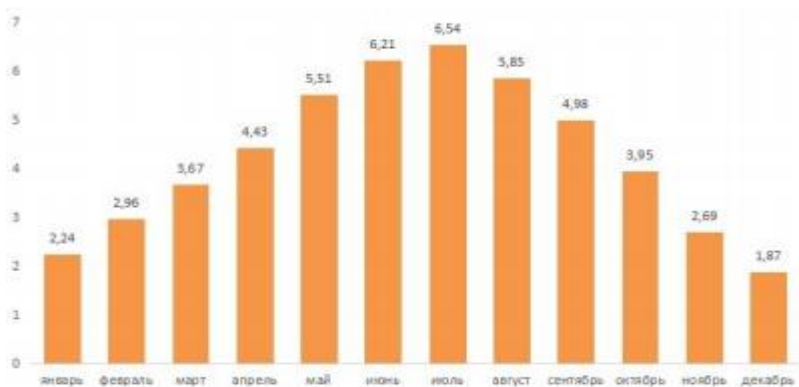


Рис. 3 Динамика прихода инсоляции

Сравнивая, годовые графики потребления и выработки можно сказать, что между ними существует дисбаланс. Летом присутствует провал потребления, в то время как выработка солнечной генерации достигает своего пика. [1] В связи с этим, энергия, не потраченная в данный период, должна аккумулироваться. Это позволит минимизировать разность графиков в летний и зимний режим.

В данной работе рассмотрены следующие способы аккумулирования энергии:

- Механический
- Тепловой
- Химический

Механический способ подразумевает, превращение электрической энергии в потенциальную или кинетическую. И в таком виде она сохраняется. Это выгодно при определенных условиях, например, в ГЭС в разгрузочные часы мы можем закачивать воду в верхний резервуар, тем самым ее аккумулируя.

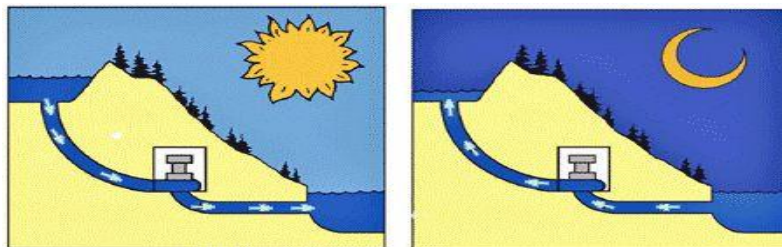


Рис.4 Аккумулирование энергии механическим способом

Тепловой способ позволяет накапливать энергию в виде горячей или холодной воды, которая производится во время малого потребления энергии и отдается в период с большим потреблением.

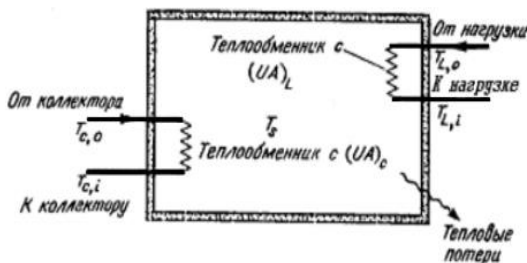


Рис.5 Водяной бак аккумулятор

Химический способ подразумевает под собой, производство нового топлива в период низкого потребления. Примером этого является генерация водорода. В период, когда электрическая энергия дешевая мы начинаем его производить, это позволяет экономить на производстве, на данный момент, не дешевого вида топлива.

В Российской Федерации на данный момент существует 11 АЭС. КПД работы АЭС зависит от степени ее загрузки, на максимальной, она достигает максимума. В большинстве случаев АЭС покрывает базовую нагрузку. Однако, бывают моменты, когда АЭС вырабатывает, большее количество энергии, чем требуется. Понижать ее мощность не выгодно. Поэтому можно рассмотреть модель, в которой АЭС совмещена с производством водорода. И весь излишек энергии пойдет на это предприятие. Это выгодно тем, что вся энергия аккумулируется в произведенный водород.

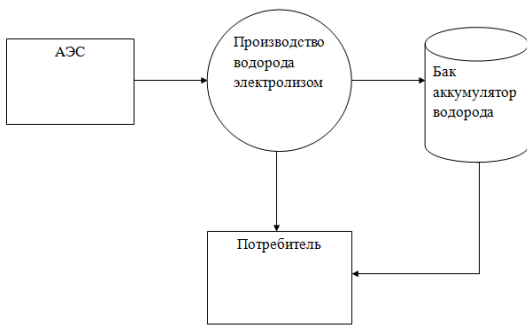


Рис. 6 Производство водорода на АЭС

Принцип производства водорода заключается в том, что излишняя электроэнергия АЭС направляется на электролиз воды. После электролиза образуется водород и дальше он либо направляется к потребителю, либо сохраняется в баке аккумулятора.

Аккумуляирование именно водорода связано с тем, что это перспективный и экологичный энергоноситель, имеющий высокие энергетические показатели. [2] А именно, водород произведенный методом электролиза воды. Этот способ не выделяет CO , CO_2 и NO_x , однако являемся самым дорогим способом производства водорода. [3] Однако, если для электролиза использовать излишки электрической энергии с АЭС, то его производство удешевляется и становится более конкурентно способным, в сравнении с другими методами производства водорода.

Большой сложность в оптимизации нагрузок является непостоянство потребления электрической энергии, как в течении суток, так и в течении года. Помочь в решении этой проблемы может аккумуляирование энергии с помощью водорода. Это позволит выровнять потребление энергии, а также, подтолкнет к началу массового производства экологического энергоносителя, такого как водород.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сопина, Ю. В. Влияние технологий аккумуляирования электрической энергии на развитие возобновляемых источников энергии / Ю. В. Сопина, Г. Е. Марьин // Международная научно-техническая конференция молодых ученых, Белгород, 25–27 мая 2020 года. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2020. – С. 4430-4433.

2. Марьин Г.Е. Критерии выбора составов топлив при их сжигании в газотурбинных установках с незначительными переделками топливной системы Марьин Г.Е., Осипов Б.М. Вестник Иркутского государственного технического университета. 2020. Т. 24. № 2 (151). С. 356-365.

3. Перспективные направления получения водорода / Ишалин А.В., Файзуллина Г.И. Марьин Г.Е./ Тинчуринские чтения: Материалы XIV Международной молодежной научной конференции. В 3-х томах, Казань, 25 апреля – 27 апреля 2021 года / Под общей редакцией Э.Ю.

Абдуллазянова. – Казань: Казанский государственный энергетический университет, 2021. – С. 237-241.

4. Менделеев, Д. И. Анализ работы парогазового блока на частичных нагрузках / Д. И. Менделеев, Г. Е. Марьин // Тинчуринские чтения: Материалы XIV Международной молодежной научной конференции. В 3-х томах, Казань, 23 апреля – 26 2019 года / Под общей редакцией Э.Ю. Абдуллазянова. – Казань: Казанский государственный энергетический университет, 2019. – С. 237-241.

5. СО ЕЭС России Отчет о функционировании ЕЭС России в 2019 году [Электронный ресурс]. URL: https://so-ups.ru/fileadmin/files/company/reports/disclosure/2020/ups_rep2019.pdf