

Раимова Альфия Талгатовна

канд. техн. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»

г. Оренбург, Оренбургская область

СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

***Аннотация:** в статье рассмотрены некоторые направления развития современных источников электроэнергии.*

***Ключевые слова:** электроэнергия, источники электроэнергии, криосистемы, энергосбережение, эффективность.*

Электрическая энергия – экологически чистая, относительно безопасна, легко преобразуется в другие виды энергии и передается на большие расстояния, поэтому является одним из наиболее востребованных видов энергии. Однако электроэнергия, обладая рядом положительных свойств, имеет существенный недостаток – не разработаны методы или технологии, позволяющие запасать и хранить её в больших количествах для промышленной электроэнергетики. Задача преобразования электрической энергии в другие виды энергии с целью накопления, хранения и последующего обратного преобразования в настоящее время весьма актуальна в силу ее неравномерного производства и потребления.

Известны разные способы накопления и хранения энергии. В небольших количествах, для лабораторных целей, электроэнергия может храниться в электрических конденсаторах.

Широкое применение в промышленной энергетике находят гидроаккумулирующие электростанции, которые используют избыточную сетевую электроэнергию в ночное время для привода водяных насосов, которые перекачивают воду на верхний уровень плотины. Утром при возникновении пика потребления электроэнергии, вода сбрасывается вниз на гидротурбины, приводящие в действие электрогенераторы.

Эффективность гидроаккумулирующей электростанции достаточно высока. Однако для их строительства требуются как большие капитальные вложения, так и наличие водоёма и перепада высот рельефа местности.

Более эффективны в эксплуатации электрохимические аккумуляторы, в которых в процессе зарядки аккумулятора электрическая энергия преобразуется в химическую энергию. В таком виде энергия может длительно сохраняться. Несмотря на то, что у этого способа накопления электроэнергии малая удельная массовая энергоемкость, спектр применения электрохимических аккумуляторов достаточно широк.

В последние десятилетия ведутся научно-исследовательские работы в области водородной энергетики. В США и в Японии уже начато промышленное производство автомобилей, работающих на водородном топливе. В силу низкой эффективности и опасности взрыва и пожара приведенная системы вряд ли может стать базовой в перспективе.

В настоящее время наиболее распространенным способом сглаживания несоответствия производства и потребления электроэнергии является объединение электростанций, расположенных в разных часовых поясах, в единую сеть. Электроэнергия в этом случае перераспределяется по высоковольтным линиям электропередач (ЛЭП). Вместе с тем строительство линий электропередач, протяженностью на многие тысячи километров, сопряжено с рядом трудностей, таких как:

- огромные капитальные и эксплуатационные затраты;
- продолжительность строительства линий электропередач;
- имеют место значительные потери энергии;
- не высокая надежность из-за возможных природных катаклизмов и широкого спектра возможных эксплуатационных аварий.

Здесь уместно обратить внимание на разработки инженеров британской компании Highview Power Storage создавших пилотную установку Cryo Energy System (CES). Базовый принцип действия CES очень прост и давно известен как «тепловой насос», выкачивающий тепло из окружающей среды для нагрева

более холодного рабочего тела – в данном случае для нагрева жидкого азота, примерно до 0°C.

Путем конверсии холода в тепловую энергию жидкий азот применяется в качестве аккумулятора и источника энергии. На этом принципе система CES обеспечивает нагрузку электроэнергией во время пиков энергопотребления.

Когда пик потребления энергии спадает, излишки ее используются для привода компрессора, сжимающего воздух. После этого воздух охлаждается и сжижает азот, который сливается в теплоизолированную криоёмкость для хранения. При возрастании потребности в электроэнергии жидкий азот из криоёмкости подают под давлением в радиатор, где он испаряется, расширяясь в 700 раз, и подогревается теплом окружающей среды. На следующем этапе находящийся под давлением газообразный азот подают на турбину (детандер), которая приводит в действие электрогенератор.

В России такие криосистемы называются Комплексными энергетическими станциями (КЭС), поскольку их возможности и назначение не ограничивается только аккумулярованием энергии. КЭС способна увеличить КПД и мощность электростанции, вырабатывать жидкий азот и кислород для внешнего потребления, а также холод и пресную воду без дополнительного расхода топлива, повышать пожарную безопасность.

При этом для снижения тепловых потерь и исключения ситуаций возникновения пожара из-за возгорания охлаждающего масла в обычных трансформаторах его обмотки и обмотки статоров электрогенераторов рекомендуется охлаждать жидким азотом.

Ещё одна разработка британцев – CryoGenset System (CGS) – вызывает интерес. В общих чертах она работает аналогично CES, но выработка жидкого азота и кислорода и их использование тут намеренно разведены по разным промышленным объектам. Сжижать воздух можно в одном месте, а потом развозить его в автоцистернах по нескольким точкам. Такая перекачка энергии в целом выполняет роль энергетического буфера. Располагая собственной CGS, любое предприятие может самостоятельно покрывать свои всплески потребления

электроэнергии. Кроме этого, Cryo Genset System позволяет довольно просто утилизировать даровое тепло от промышленных установок, которое иначе просто выбрасывалось бы в атмосферу. Холод, производимый системой, тоже можно использовать на месте его производства или в любом другом месте, куда доставлен жидкого азота.

Аналогичная идея об «экспорте холода» из северных районов России в тёплые страны по трубопроводам, также как нефть и природный газ, рассматривалась и в России в 2011 году. Реализация этой идеи наиболее эффективна в России и в Антарктиде, где атмосферный воздух уже имеет температуру на десятки градусов ниже нуля и поэтому требуется меньше энергии для сжижения азота.

Безусловно, по мере сокращения запасов углеводородов и ядерного топлива встает вопрос об энергосбережении. Согласно статистическим данным применение новых технологий в период с 1990 г. по 2017 г. способствовало значительной экономии электроэнергии. Очевидно, что для решения вопросов энергосбережения человечество будет вынуждено максимально использовать вечные, традиционные виды энергии:

- ветровую;
- гидравлическую;
- солнечную;
- энергию приливов и отливов.

Только в этом случае возможно обеспечить сбережение остатков бесценных минеральных топлив. У России есть все возможности стать лидером по производству электроэнергии и жидкого азота за счет этих неиссякаемых источников энергии, как для собственного потребления, так и для поставок на экспорт.

Вполне очевидно, что при решении задач по разработке и внедрению технологии энергосбережения, необходимо использование опыта европейских стран, рассмотрение возможности преобразования европейских программ и проектов по энергосбережению с учетом особенностей и климатических условий России. Вместе с тем повысить эффективность работ по энергосбережению могут

способствовать и такие меры, как предоставление государством финансовых льгот при реализации энергосберегающих мероприятий в строительном секторе.

Список литературы

1. Развитие электроэнергетики России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://otherreferats.allbest.ru/economy/00292620_0.html
2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.chertov.org.ua/viewnews.php?id=118>
3. Современные проблемы отечественной энергетики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://5fan.ru/wievjob.php?id=4734>