

УДК 620.9

Носачева Т.В.,

***старший преподаватель кафедры “Транспортная безопасность и
управление дорожной инфраструктурой”***

Шахтинский автодорожный институт (филиал) ЮРГПУ (НПИ)

им. М.И. Платова

Россия, Шахты

Волкова А.С.,

Студент

***2 курс, кафедры “Транспортная безопасность и управление
дорожной инфраструктурой”***

Шахтинский автодорожный институт (филиал) ЮРГПУ (НПИ)

им. М.И. Платова

Россия, Шахты

РАЗВИТИЕ СИСТЕМ НАКОПЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

Аннотация: Данная статья посвящена перспективам развития разработка систем накопления энергии, а также возможному внедрению мировых разработок в российское промышленное производство.

Ключевые слова: накопители, новые технологии, мировой опыт.

DEVELOPMENT OF ENERGY STORAGE SYSTEMS FOR INDUSTRIAL CONSUMERS

Annotation: This article is devoted to the prospects for the development of energy storage systems, as well as the possible implementation of world developments in Russian industrial production.

Key words: *storage devices, new technologies, world experience.*

Системы накопления электроэнергии — быстро развивающийся класс высокотехнологичного оборудования, открывающего новые возможности для развития энергетики. Они делают электрическую энергию запасаемой и портативной, снимая необходимость строгой одновременности процессов ее генерации и потребления.

К основным видам накопителей электрической энергии, выпускаемых промышленностью, относятся:

1. Гравитационные механические накопители;
2. Кинетические накопители;
3. Механические накопители с использованием сил упругости;
4. Тепловые накопители энергии;
5. Электрические накопители энергии
6. Химические накопители энергии;

Рынок накопителей электроэнергии для энергетики – один из самых перспективных рынков высоких технологий в мире, демонстрирующий быстрые темпы роста.

Системы накопления энергии могут применяться:

1. Как собственный источник энергии для промышленных предприятий;
2. Как бортовой запас энергии для двигателей личных автомобилей и общественного электрического транспорта;
3. Для первичного и вторичного регулирования и поддержания частоты в энергосистемах, заменяя в этом плане генераторы;
4. Для повышения качества электроснабжения на стороне коммерческих, промышленных потребителей и домохозяйств;
5. В пусковых системах для электрических двигателей различного рода, которые снижают воздействие на энергосистемы от пусковых токов;

6. Для рекуперации энергии на электрическом транспорте и промышленном оборудовании с активными частями;

7. В электрических трансмиссиях на разных видах транспорта.

В области накопления электроэнергии сегодня наблюдается резкий прогресс. В результате чего, все страны мира разрабатывают свои программы и всевозможные проекты, направленные на ускоренные разработки и использования технологий накопления энергии следующего поколения. Концепция заключается в том, чтобы обеспечить и удержать лидерство на мировом рынке накопителей.

Мировой опыт и исследования в области накопления:

1. Группа исследователей из Массачусетского института создали новый метод, который позволяет извлечь углекислый газ из любого потока воздуха.

Созданное на основе этого метода устройство является специальной батареей, которая поглощает углекислый газ по мере зарядки и отдает его в виде бесперебойного потока чистого углекислого газа во время разрядки. Главным преимуществом данного способа является то, что этот способ совершенно не зависит от концентрации CO₂ во входном потоке. Эта батарея работает одинаково хорошо, поглощая углекислый газ из атмосферы или из выхлопных газов автомобиля, где концентрация CO₂ достаточно высокая. Данная технология позволит сократить выбросы углекислого газа в атмосферу и произвести достаточно большие количества чистого CO₂, который обычно производится специальными предприятиями, расходуя для этого энергию, получаемую преимущественно от сжигания топлива или ядерную энергию

2. В Нидерландах была введена в эксплуатацию новая гибридная система накопления энергии, состоящая из литий-ионных аккумуляторов производства швейцарской компании Leclanché и механических накопителей от голландского разработчика S4 Energy. Литий-ионные батареи мощностью

8,8 МВт и ёмкостью 7,12 МВт*ч работают вместе с шестью маховиковыми системами KINEXT общей мощностью 3 МВт. Мощность объекта в размере 9 ГВт используется голландским системным оператором TenneT для поддержки стабилизации частоты в энергосистеме. Разработчики утверждают, что дополнение литий-ионных аккумуляторов маховиками позволит продлить срок службы батарей как минимум до 15 лет и повысит ценность системы в целом.

3. Физики из Австралии и Сингапура доказали, что если собрать в пучок углеродные структуры, это позволит эффективно хранить механическую энергию и могут быть использованы в качестве стабильного аккумулятора. Появление низкоразмерных углеродных структур дало возможность хранить энергию прямо в механических системах, таких как углеродные нанотрубки. Механический аккумулятор на основе нанотрубок обладает быстрой зарядкой и разрядкой и, как правило, является гораздо более стабильным, чем литий-ионные батареи.

4. Группа учёных из Токийского университета наук и корпорации Daicel разработали технологию улучшить характеристики суперконденсаторов, используя легированные бором наноалмазы. Этот материал имеет широкое окно электрохимической стабильности, это позволило увеличить напряжение на конденсаторе и, как следствие, нарастить объём запасаемой энергии.

5. Американская компания US Won предложила концепцию геотермального накопителя для непрерывного производства солнечной энергии. Идея разработки заключается в создании системы нового типа, объединив солнечные тепловые коллекторы с параболическими зеркалами, подземное хранилище тепла в осадочных породах и паросиловое электрогенерирующее оборудование. Днём солнце нагревает и испаряет воду в трубках солнечных коллекторов, откуда выходит пар с температурой до 300 °С. Этот пар поступает в турбину и закачивается под землю, разогревая легко

проницаемую осадочную породу. Ночью под землю закачивается уже вода, которая там испаряется из-за разогретых камней. Получаемый пар поступает в турбину для выработки электроэнергии. Таким образом, в пустынной местности, где в основном солнечная погода, энергоустановка может выдавать электроэнергию практически непрерывно.

6. В Британии компания Highview Power в настоящее время реализует крупнейший проект по накоплению энергии криогенными батареями. Комплекс Cryobattery сможет хранить энергию в течение нескольких месяцев и при необходимости в течение пяти часов сможет снабдить электричеством 50 тысяч домов. Накопитель Highview Power использует возобновляемую электроэнергию для охлаждения воздуха до минус 196 градусов Цельсия и превращения его в жидкость, которая будет храниться в больших металлических резервуарах. В случае необходимости жидкость снова превращают в газ, который используется для вращения турбины и выработки электроэнергии, причем без сжигания и каких-либо выбросов, поскольку этот просто воздух, которым мы дышим. Причем, это будет одной из самых дешевых технологий хранения энергии.

Самой располагающей к себе системой накопления на сегодняшний день для мировой общественности, по моему мнению, является «экологическая» батарея, заряжающаяся при поглощении углекислого газа. Во-первых, все что нужно для зарядки такой батареи это поток воздуха. Во-вторых, данная накопительная система никак не зависит от географического месторасположения и не нуждается в больших территориях для безотказного функционирования. В-третьих, внедрение данной технологии позволит сократить выбросы углекислого газа в атмосферу и произвести достаточно большие количества чистого CO₂, что является не только экологически выгодным, но и экономически, ведь для производства чистого CO₂ сооружаются специальные предприятия, расходующие для этого энергию, получаемую преимущественно от сжигания топлива или ядерной энергии.

Данная система была бы прекрасным примером модернизации тепловых электростанций.

Как все мы знаем, ТЭС вырабатывают свою энергию за счёт сжигания различных видов топлива, но этот процесс является важнейшим поставщиком загрязняющих веществ в окружающую среду.

Установка будет заряжать батарею, во время поглощения углекислого газа, который будет выходить из дымоходов тепловых электростанций во время её работы и попадать в ячейки с небольшим расстоянием между ними, в которых будет двигаться поток газа. Электроды ячеек покрыты полиантрахином.

Во время процесса зарядки, на поверхности электродов происходят электрохимические реакции. Так как материал, покрывающий электроды запрограммирован на поглощение именно углекислого газа, молекулы CO₂ притягиваются к поверхности и удерживаются там. Когда батарея полностью заряжена, необходим процесс для очистки электродов. Разрядка батареи вынуждает молекулы газа оторваться от поверхности электродов и уже чистый CO₂ откачивается в отдельные емкости. Полученный чистый газ, предприятие может использовать или продавать для сварочных технологий или храниться в подземных хранилищах.

«Экологическая» батарея станет одним из вариантов решения проблемы вредного воздействия ТЭС на экологию, и в свою очередь поможет снизить потери электрической энергии до минимума, чем повысит производительность предприятия.

В России набирает популярность мировой тренд использования накопителей в электроэнергетике.

В России современные проекты СНЭ появились только в 2018 году. До этого энергию запасали в аккумуляторах бытовой техники или электромобилей.

России важно не упустить шанс занять достойное место на рынке накопителей и использовать новые технологии для повышения эффективности собственной национальной экономики. Этим занимаются ПАО «Россети», ГК «Росатом» и АО «Роснано».

Основными препятствиями на пути развития рынка СНЭ в России остаётся неопределенность в нормативно-правовой базе, недостаточный уровень развития научно-технологической инфраструктуры и отсутствие в российской практике форматов, обеспечивающих эффективную скоординированную работу органов государственной власти, госкорпораций, бизнеса, малых технологических предприятий и научных организаций.

Для масштабного развития российских технологий накопления энергии необходимо развитие возобновляемой энергетики на внутреннем рынке. Одной из характерных особенностей российской энергетической системы является наличие зон, в которых не важен факт наличия генерации в конкретном регионе, если есть сетевая инфраструктура. В качестве естественного запаса используется сетевая инфраструктура. Системы накопления же активно используются в регионах, где централизованное электроснабжение отсутствует, а также в системах с растущей долей возобновляемой энергетики.

У России есть шанс в сравнительно короткий срок сократить отставание и реализовать потенциал рынка СНЭ. По прогнозам, объем российского сегмента глобального рынка СНЭ к 2025 году может составить до \$1,5–3 млрд в год, а при оптимистическом сценарии развития — и \$8,6 млрд в год.

Система накопления электроэнергии – совершенно новая для электроэнергетики группа технологий.

В настоящее время очень трудно делать прогнозы о темпах развития рынка систем накопления, так как на это влияет слишком много факторов.

Основные ожидания от рынка СНЭ связаны со снижением их стоимости.

Использованные источники:

1. Итоги работы оптового рынка электроэнергии и мощности с 19.02.2021 по 25.02.2021 <https://www.np-sr.ru/ru/press/news/50945-itogi-raboty-optovogo-rynka-elektroenergii-i-moshchnosti-s-19022021-po-25022021>
2. Министерство энергетики РФ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://minenergo.gov.ru/node/532>
3. Германович В., Турилин А. Альтернативные источники энергии и энергосбережение. М.: Наука и техника, 2014. – 320 с.
4. Научно-технический центр возобновляемых источников энергии [Электронный ресурс]. URL: <http://ntcvie.ru/index.php/ru/>