

Решение данных задач достигается за счет создания и применения новых материалов твёрдых нанокomпозиционных электролитов, пористого объёмного углерода для электродов).

Учёные из Центра нанотехнологий Университета Центральной Флориды (UCF) в 2016 году разработали гибкий ионистор, состоящий из миллионов нанометровых проволок, покрытых оболочкой из двумерных диалькогенидов. Такой суперконденсатор выдерживает более 30 тысяч циклов зарядки [3].

Российские учёные из Сколковского института науки и технологий (Сколтех) в 2019 году объяснили, смоделировали и описали механизм включения атомов азота в углеродную решётку. Данное исследование открывает путь к созданию гибких тонкопленочных суперконденсаторов на основе углеродных наностенок [4].

Очевидно, что в будущем аккумуляторы практически полностью будут заменены ионисторами.

Список использованных источников

1. H.I. Becker: Low voltage electrolytic capacitor, U.S.-Patent 2800616.
2. [www.overclockers.ru/hardnews/41793](http://www.overclockers.ru/hardnews/41793).
3. Journal ACS Nano 12.10.2016.
4. Nikolay V. Suetin, Iskander S. Akhatov, Elena V. Zenova, Alexander A. Pavlov, Sergei V. Vavilov. N-Doped Carbon NanoWalls for Power Sources // Scientific Reports. – 2019-04-30. – Vol. 9, iss. 1. – P. 6716. – ISSN 2045-2322. – doi:10.1038/s41598-019-43001-3.

**Воробьева Е.А., Волкова А.В., ст. преподаватель  
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет  
имени Н.В. Парахина», Орел, Россия  
ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ:  
ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ СНАБЖЕНИЯ ЭНЕРГИЕЙ**

Энергоснабжение – это одна из основных отраслей, которая отвечает не только за комфорт нашей бытовой жизни, но и за работу различного вида производств, в том числе и сельского хозяйства. Энергоснабжение сельского хозяйства – весьма сложный

и трудоемкий процесс. В общей сложности потребление электричества в сельском хозяйстве чуть выше 50 % от общей доли электропотребления всех производств, топливо – 40 %, а вот тепловая энергия и энергия, выделяемая с помощью газов, едва достигает показателя в 5 % от общей доли производств [1, 5].

Сельскохозяйственные производства, как правило, характеризуются большим количеством небольших помещений, разбросанных на большой территории (административные корпуса, гаражи мастерские, теплицы, загоны для животных и т.п.), что делает процесс энергоснабжения весьма сложным. Также, отличительной особенностью энергопотребления сельского хозяйства заключается в неоднородности нагрузок: ночью нагрузка может отсутствовать, а пик приходится на утренние и вечерние часы (например, в процессе кормления животных, уборки навоза и т.д.) [2, 6]. Неравномерность процесса энергоснабжения сказывается на качестве электроэнергии, а также на потере энергии в сельских сетях.

Как было сказано выше, основными видами потребляемой энергии в сельском хозяйстве является электроснабжение и топливо. Для энергоснабжения в сельском хозяйстве возможно использование местных источников энергии, такие как дизельные электростанции, ветряные мельницы, солнечная энергия, а также энергия, вырабатываемая мини-ГЭС. Топливо, необходимое для отопления и горячего водоснабжения, можно получать с помощью местных котельных от различных ресурсов (уголь, дрова и т.п.), гелиовоздухо- и гелиоводонагревателей. Для более грамотного использования энергии с учетом местных (стационарных) источников в сельском хозяйстве следует применять систему Microgrid [3]. Данная система представляет собой «микросистему» централизованного энергоснабжения, направленную на увеличение качества необходимой энергии. Дословно «microgrid» переводится как «микросеть», что в полной мере описывает данное понятие. Такие «микросети» используют возобновляемые источники энергии и собственные источники получения энергии, самостоятельно распределяют необходимое количество энергии в зависимости от текущих нагрузок, и все это происходит на местном уровне.

Система microgrid способна комбинировать необходимые источники энергии для потребителя на любом из необходимых видов топлива, в том числе и возобновляемые источники энергии.

Преимущество их использования заключается в экономическом эффекте, а также в отсутствии негативного воздействия на окружающую среду (экологический эффект). Таким образом, производство снизит затраты на оплату энергоснабжения, что особенно актуально в условиях дорожания электроэнергии [4].

Итак, система microgrid является оптимальным решением проблемы использования альтернативных источников энергии. Данная система позволяет снизить затраты на централизованную энергию, повысить качество и надежность получаемой энергии, снизить негативное воздействие на окружающую среду, а также равномерно распределять необходимое количество энергии в зависимости от технологического процесса на сельскохозяйственном производстве без энергетических потерь.

#### Список использованных источников

1. Оптимизация схем энергоснабжения современных сельскохозяйственных предприятий / Е.В. Тимофеев, А.Ф. Эрк, В.Н. Судаченко, В.А. Размук // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. – 2018. – № 94. – С. 63–71. – DOI 10.24411/0131-5226-2018-10008.

2. Гусаров, В.А. Энергоснабжение сельских территорий с помощью микросетей на основе возобновляемых источников энергии / В.А. Гусаров, Д.С. Стребков, В.В. Харченко // Энергетика і автоматика. – 2013. – № 3. – С. 10.

3. Кокорев, А.С. Комбинированные системы энергоснабжения потребителей АПК с интеллектуальными сетями (smart grid) / А.С. Кокорев // Теоретические и прикладные аспекты научных исследований : Сборник статей по материалам IV ежегодной международной научно-практической конференции, Москва, 25 января 2019 года. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Научный консультант", 2019. – С. 52–63.

4. Рощин, О.А. Перспектива применения возобновляемой энергетики в России / О.А. Рощин // Электротехнологии и электрооборудование в АПК. – 2021. – Т. 68. – № 2(43). – С. 41–47. – DOI 10.22314/2658-4859-2021-68-2-41-47.

5. Виноградов, А.В. Перспективные источники энергии для микросетей систем сельского электроснабжения / А.В. Виноградов,

А.Ю. Сейфуллин // Агроинженерия. – 2020. – № 4(98). – С. 46–54. – DOI 10.26897/2687-1149-2020-4-46-54.

6. Гусаров, В. А. Перспективы распределенной энергетики / В.А. Гусаров // Вестник ВИЭСХ. – 2016. – № 3(24). – С. 77–83.

**Гаркуша К.Э., к.т.н., доцент,  
УО «Белорусский государственный аграрный технический  
университет», Минск, Республика Беларусь  
РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТА ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО  
ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ  
БИОМАССЫ**

Проект централизованного теплоснабжения на биомассе (ВДНР) реализуется Всемирным банком в Республике Беларусь с 2014 года. Он направлен на повышение энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения и расширение использования древесной биомассы для замещения природного газа при производстве тепловой и электрической энергии в городах и поселках страны. Проект предполагает строительство 17 котельных и 3 мини-ТЭЦ общей установленной тепловой мощностью 321,65 МВт (из них 175,4 МВт на древесной щепе) и электрической мощностью 3,61 МВт.

Компонент, связанный с производством теплоты на биомассе, включает в себя установку котлов или мини-ТЭЦ, которые работают на древесной щепе или древесных отходах в качестве основного топлива, проектирование и строительство котельных, котлов и вспомогательного оборудования, закупку и установку оборудования для производства древесной щепы и складов для хранения топлива из биомассы.

Компонент, связанный с повышением энергоэффективности систем теплоснабжения, включает в себя реструктуризацию тепловых сетей с заменой устаревших трубопроводов ПИ-трубами и оптимизацию их длины, модернизацию или установку индивидуальных тепловых пунктов, что позволит снизить потребление тепловой энергии в зданиях до 25 процентов, а также модернизацию газовых котлов, которые служат для покрытия пиковых нагрузок.