

Немалый экономический эффект в области энергосбережения может быть получен при внедрении:

- двухставочного тарифа для промышленных предприятий (по установленной мощности и фактическому энергопотреблению);
- массового внедрения индивидуальных (квартирных) приборов коммерческого учета тепловой энергии (по аналогии с электросчетчиками) в жилищно-коммунальном секторе и бюджетных организациях.

Сегодня для эффективного энергосбережения существует достаточно много препятствий, среди которых главными являются нехватка финансовых средств для осуществления необходимых мероприятий, а также невысокий уровень культуры энергосбережения. Вопросы энергосбережения, являются актуальными, волнуют как весь мир в целом, так и каждого индивидуума в отдельности [3].

Стремление следовать тенденциям мировой энергетики - отличный пример для подражания. Сейчас наступило время бережливого пользования энергоресурсами. Происходит также смена мировоззрения и формирование нового сознания и модели поведения человека, направленных на экономичное и рациональное отношение к природным ресурсам.

#### Список использованных источников

1. Журнал «Вестник Энергетика» №2 (41) от 05.2012 г. Доклад Александры Садовской «Об эффективности снижения Нормативных потерь электроэнергии» (г. Алматы, 02.03.2012 г.) Подробнее: <http://meganauka.com/education/890-problemy-energo-sberezheniya-i-energoeffektivnosti-v-ekonomike-kazahstana.html>.
2. Беляев, В.С., Проектирование энергоэкономичных и энергоэффективных зданий / В.С. Беляев, Л.П. Хохлова. - М.: Высшая школа, 1992 г. – 255 с.
3. Дарханов, Т.Н. Проблемы энергосбережения и повышения энергоэффективности в Республике Казахстан // Научное сообщество студентов XXI столетия. Технические науки: сб. ст. по мат. XLVI междунар. студ. науч.-практ. конф. № 9(45). URL: [https://sibac.info/archive/technic/9\(45\).pdf](https://sibac.info/archive/technic/9(45).pdf). (дата обращения: 07.11.2017), 335 с.

**Занкевич В.А., к.ф.-м.н., доцент, Горный А.В., к.с.-х.н., доцент,  
Гуринович М.М., студент**

***УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», Минск, Республика Беларусь***

#### **АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ БИОЭНЕРГЕТИКИ**

Биоэнергетические технологии относятся к энерго- и ресурсосберегающим, которые используют возобновляемые источники энергии (ВИЭ). Данные технологии разделяются на получение биогаза и биомассы. В работе анализируется состояние указанных технологий в странах ЕС и РБ.

Широкое внедрение биогазовых технологий в развитых странах ЕС началось в 80-90 г.г. прошлого столетия. Получение биогаза на биогазовых комплексах (БК) происходит путем анаэробного сбраживания органических отходов: а) субстрата (навоза) крупного рогатого скота, свиней, куриного помета; б) отходов жилищно-коммунального хозяйства; в) отходов пищевой промышленности. Для производства биогаза наряду с данными жидкими отходами необходимо органическое сухое вещество (ОСВ, energy crops). В качестве ОСВ используют, в основном, кукурузный силос. Значительное число работ уделяется технологиям приготовления субстрата и ОСВ, подбору оборудования для технологического процесса, анализу конструкций ферментеров, газгольдеров, насосов, систем автоматизации, емкостей для хранения отходов переработки дигестата, когенерационным энергетическим установкам (мини-ТЭЦ), работающим на биогазе, получение из биогаза чистого метана[1].

Анализируя состояние развития БК в странах ЕС, следует отметить, что практически все страны ЕС активно внедряют биогазовые технологии. Пик строительства БК в странах ЕС приходится на 2005-2015 годы, время, когда наблюдалась эффективная поддержка инвесторов за счет зеленых сертификатов, что составило от 20 до 35 евроцентов за 1 кВт·ч электрической энергии в зависимости от мощности БК и типа субстрата. Мировым лидером по внедрению БК (порядка 10000 БК), обладающим наибольшим количеством инновационных патентов, является Германия. В настоящее время инвестирование БК находится на уровне 14-17 евроцентов за 1 кВт·ч. Инвесторы охотнее инвестируют в менее затратные зеленые технологии с использованием энергии солнца, ветра. Кроме того из-за увеличения спроса на корма возросли цены на кукурузный силос, который использовался в качестве энергетического растительного субстрата, т.е. увеличились затраты инвесторов на существующих БК в странах ЕС. Тренды в биогазовых технологиях стран ЕС приведены в [2] и направлены для увеличения добавленной стоимости, снижения затрат на собственные нужды проектов, иначе они окажутся неконкурентоспособными по отношению к ВИЭ солнца, ветра. Тем не менее, биогазовые технологии будут существовать в связи с тем, что у них есть ряд сопутствующих синергетических эффектов, главными из которых является [1, 2]: экология обращения с органикой; утилизация различных отходов; использование эффекта когенерации и дигестата; возможность регулируемого участия в графике энергосистем и т.д.

Согласно данным Международного агентства по ВИЭ (IRENA) в мире развитие в 2018 г. биоэнергетики скромное по отношению к ВИЭ солнца, ветра: Китай увеличил мощность БК на 2 ГВт, Индия на 700 МВт, Великобритания на 900 МВт.

Для получения биомасс используют твердые органические отходы: растениеводства, жилищно-коммунального хозяйства; пищевой промышленности; использование быстрорастущих растений для энергетических целей и другие органические отходы промышленных предприятий. В [2] отмечено, что получение и использование биомасс является более перспективным направлением по сравнению с биогазовыми технологиями, как в странах ЕС, так и на мировом рынке. Основное применение биомасс: энергообеспечение паром, электрической энергией с помощью мини-ТЭЦ, например, с использованием парогазовой установки (ПГУ) и холодом с применением абсорбционно-холодильной машины (АБХМ) промышленных производств. Древесная биомасса широко используется для нужд централизованного и децентрализованного отопления, выработки электроэнергии, как во многих странах ЕС, так и в РБ. В странах ЕС при использовании биомасс сформировался ряд трендов, которые приведены в [2]. В РБ по линии Всемирного банка в системе ЖКХ реализован и реализуется ряд проектов перевода отопительных котельных на местные виды топлива. На многих ГРЭСах РБ используют мини-ТЭЦ, работающие на местных видах топлива. Следует отметить, что в Швеции на протяжении десятилетий перерабатывается 99% твердых отходов и только 1% направляется на захоронение.

В РБ развитие биогазовых технологий находится на начальном уровне. По состоянию на 2018 г. в РБ эксплуатируется 21 биогазовая энергетическая установка мощностью 27 МВт. В [3] приведен анализ биогазового потенциала РБ и выбрано 12 потенциальных площадок для строительства БК мощностью 15,9 МВт. Суммарные капитальные затраты на реализацию 12 потенциальных БК 56,8 млн. евро без НДС. Для примера приведены показатели инвестиций в ОАО “Щорсы” в Новогрудском районе с мощностью 1,274 МВт. Показано, что динамический срок окупаемости проекта составляет 9 лет при ставке дисконтирования по проекту 9% и повышающему коэффициенту на продажу электроэнергии в сеть Белэнерго в первые 10 лет  $K=1,10$  и последующие 10 лет  $K=0,45$  (индекс рентабельности 1,4). Для реализации данных проектов необходимо проводить аукцион инвесторов.

В заключение следует отметить, что развитие технологий ВИЭ, особенно биогазовых в АПК, необходимо проводить независимо от ввода АЭС в РБ.

Список использованных источников

1. Коротинский В.А. Энергосберегающие технологии в АПК – Минск: БГАТУ, 2014-142с.
2. Биогаз и биомасса: последние тренды в биоэнергетике ЕС / Энергоэффективность, №6, 2019, с. 4-7. сайт: [www.iec-energy.by](http://www.iec-energy.by)
3. Чернышев А.М. Итоги изучения международной финансовой корпорацией биогазового потенциала в Республике Беларусь // Энергоэффективность, №6, 2019, 18-21с.