

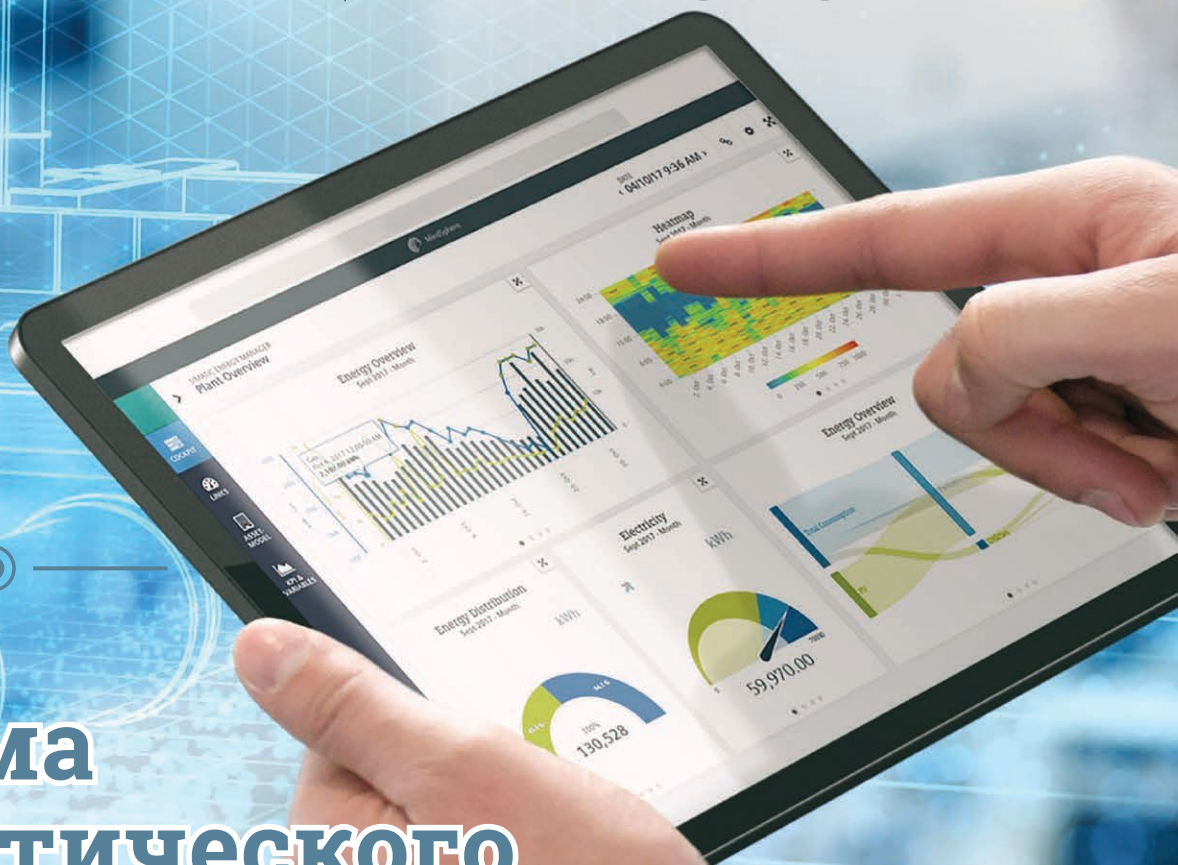
Департамент по энергоэффективности Государственного
комитета по стандартизации Республики Беларусь



апрель 2022

ЭНЕРГО

ЭФФЕКТИВНОСТЬ



Система энергетического менеджмента ISO 50001

**Энергетический
переход
и интеграция в ЕАЭС**

Стр. 2

**ISO 50001.
Внедрение.
Автоматизация**

Стр. 6

**СП ОАО «Брестгазоаппарат»:
качество под
брендом GEFEST**

Стр. 10

**«Автогидроусилитель»:
комплексный подход
к модернизации**

Стр. 22



XV республиканский конкурс «Энергомарафон» подвел итоги и назвал победителей

Держи пяту

- 

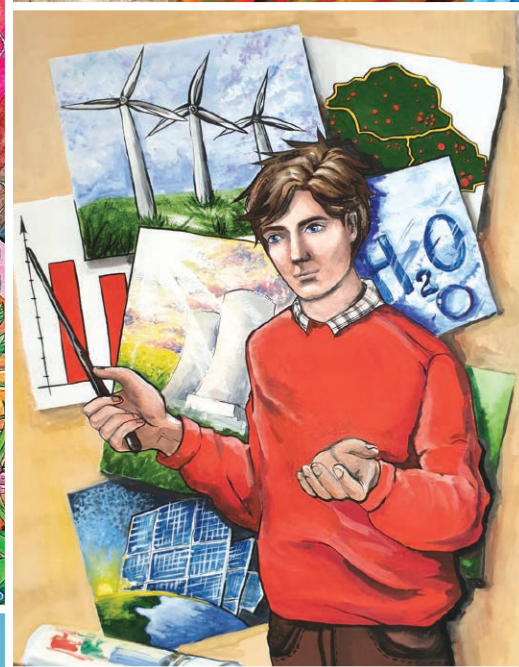
5 секунд
1 Выключенной воды во время чистки зубов экономит 0,915л.
- 

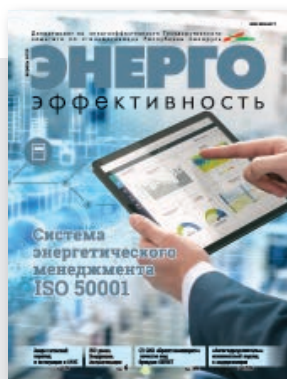
5 минут
2 Выключенного газа в плите сэкономит 0,16куб.мет.
- 

5 дней
3 Проведенных без машины сэкономит 24л бензина.
- 

5 часов
4 Работы бытовой техники класса А экономит 200вт.
- 

5 недель
5 Использования энергосберегающей лампочки сэкономит 14кв.





Ежемесячный научно-практический журнал.
Издается с ноября 1997 г.

№4 (294) апрель 2022 г.

Учредители:

Департамент по энергоэффективности
Государственного комитета по
стандартизации Республики Беларусь
Инвестиционно-консультационное
республиканское унитарное предприятие
«Белинвестэнергосбережение»

Редакция:

Главный редактор Л.В. Шенец
Редактор Д.А. Станюта
Дизайн и верстка В.Н. Герасименко
Реклама и подписка А.В. Филипович

Редакционный совет:

Л.В. Шенец, к.т.н., председатель
редакционного совета

В.А. Седнин, д.т.н., профессор, заместитель
председателя редакционного совета,
зав. кафедрой «Промышленная
теплоэнергетика и теплотехника» БНТУ

В.Г. Баштовой, д.ф.-м.н., профессор кафедры
ЮНЕСКО «Энергосбережение
и возобновляемые источники энергии» БНТУ

А.В. Вавилов, д.т.н., профессор, иностранный
член РААСН, зав. кафедрой «Механизация
и автоматизация дорожно-строительного
комплекса» БНТУ

И.И. Лиштван, д.т.н., профессор, академик,
главный научный сотрудник Института
природопользования НАН Беларуси

Ф.А. Романюк, д.т.н., профессор,
член-корреспондент Национальной
академии наук Беларуси

А.А. Михалевич, д.т.н., академик,
зам. Академика-секретаря Отделения
физико-технических наук, зав. лабораторией
Института энергетики НАН Беларуси

А.Ф. Молочко, зав. отделом общей
энергетики РУП «БЕЛТЭИ»

В.М. Овчинников, к.т.н., профессор
кафедры «Физика и энергоэффективные
технологии» БелГУТа

С.О. Бобович, заместитель генерального
директора ГПО «Белэнерго»

Издатель:

РУП «Белинвестэнергосбережение»

Адрес редакции:

220037, г. Минск,
ул. Долгобродская, 12, пом. 2Н.
Тел./факс: (017) 350-56-91
E-mail: uvic2003@mail.ru
Цена свободная.

Журнал в интернет www.bies.by, www.energoeffekt.gov.by

СОДЕРЖАНИЕ

Евразийская экономическая комиссия

2 Энергетический переход
и интеграция в сфере
электроэнергетики на евразийском
пространстве

Д.А. Мельник, Л.В. Шенец

Энергоэффективные технологии

4 Энергоисточник
по технологии тригенерации
для СООО «ПП Полесье»
ООО «Межрегиональная
энергетическая компания»

Энергоменеджмент

6 Система энергетического
менеджмента ISO 50001:
автоматизация, нормы расхода
энергии в режиме реального времени
*Ю.Д. Ахундова, Н.А. Минько,
ООО «МАВИТЭК»*

9 Система энергетического
менеджмента: пришло время внедрять
В.Л. Никитин

Энергосбережение в промышленности

10 «GEFEST» — символ
энергоэффективного производства
и энергосберегающей продукции
СП ОАО «Брестгазоаппарат»

Вести из регионов

13 Сморгонский опытный
лесхоз наладил собственное
производство пеллет
О.В. Московчук

21 Энергонадзор: принимаются
преимущественно меры
профилактического
и предупредительного
характера
С.Е. Зохарев

25 Второй по величине
энергопотребитель области
снижает энергозатраты
А.Е. Оводок

25 На птицефабрике
«Оршанская» внедрено новое
энергоэффективное оборудование
птичника
Е.В. Скоромный

32 Подсчитан экономический
эффект от замены котлов
на Толочинском консервном заводе
Ю.М. Ковалев

32 «Белагротерминал» нацелен
на постоянное развитие
и внедрение новых технологий

3-я обл. Запущена самая
мощная в стране солнечная
электростанция
Дмитрий Казаков

Энергомарафон

14 Энергосбережение должно
стать классикой
Ж.Л. Зенькевич

Внимание, конкурс!

19 Стартовал конкурс
«Лидер энергоэффективности
Республики Беларусь – 2022»
Д. Станюта

Энергосбережение в действии

22 Борисовский завод
«Автогидроусилитель»
демонстрирует комплексный
подход к модернизации
Д. Станюта

Электротранспорт

24 Где в 2022 году появятся
новые ЭЭС «Белоруснефти»
Neft.by

Научные публикации

26 Развитие возобновляемой
энергетики в Европейском союзе
и его геополитические аспекты
О.А. Кучинский

Журнал «Энергоэффективность» с 2012 года включен в Перечень научных изданий Республики Беларусь для опубликования результатов диссертационных исследований.

Журнал зарегистрирован Министерством информации Республики Беларусь. Свид. № 515 от 16.06.2009 г. Публикуемые материалы отражают мнение их авторов. Редакция не несет ответственности за содержание рекламных материалов. Перепечатка информации допускается только по согласованию с редакцией.
© «Энергоэффективность»

Отпечатано в ООО «Альтиора Форте»
Адрес: г. Минск, ул. Сурганова, 11, офис 86
Лиц. № 02330/471 от 29.12.2014 г.

Формат 62x94 1/8. Печать офсетная.
Бумага мелованная.
Подписано в печать 21.04.2022. Заказ №681.
Тираж 852 экз.

Д.А. Мельник,
 советник отдела электроэнергетической
 и атомной политики Департамента энергетики
 Евразийской экономической комиссии

Л.В. Шенец,
 главный редактор журнала
 «Энергоэффективность»

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПЕРЕХОД И ИНТЕГРАЦИЯ В СФЕРЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ НА ЕВРАЗИЙСКОМ ПРОСТРАНСТВЕ

Аннотация

Мировая климатическая повестка заставляет многие страны пересмотреть свои структуры энергетического баланса, отдавая предпочтение низкоуглеродному топливу. В условиях роста потребления энергетических ресурсов, сокращения их запасов, развития трансграничных поставок и коллективной энергетической безопасности сближение стран в отдельных отраслях экономики, в том числе в энергетике, становится, несомненно, актуальным интеграционным направлением.

Ключевые слова: электроэнергетическая безопасность, Евразийский экономический союз, общий электроэнергетический рынок Евразийского экономического союза, энергетический переход, электроэнергетика, угрозы электроэнергетической безопасности.

Тренд на «зеленую» энергетику, декарбонизация, приоритетное инвестирование в альтернативные источники энергии прочно входят в мировую энергетическую повестку. Этот процесс получил название «энергетический переход».

Однако, в последнее время в странах с высокой долей возобновляемой энергетики в конечном электропотреблении электрическая энергия стала для населения менее доступной, а цены на энергоносители бьют все рекорды.

Так в конце 2020 года – начале 2021 года доля угля в генерации Китая вернулась к своим значениям с рекордных минимумов 2020 года даже несмотря на пророст доли возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в установленной мощности электроэнергетики Китая за 2020 год. Увеличение использования угля в качестве топлива было вызвано снижением выработки гидроэнергетических ресурсов из-за сухой зимы и стре-

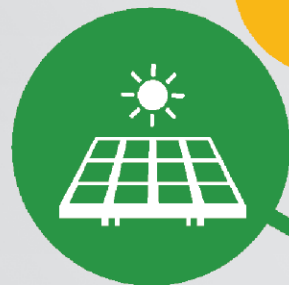
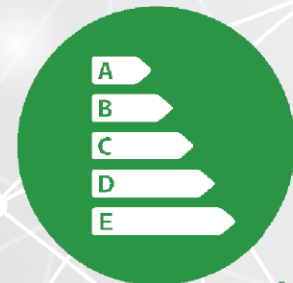
мительно растущим спросом [1]. Также безветренная погода в Европе лишила «ветряки» возможности выработать достаточное количество энергии для покрытия спроса, в результате чего образовался дефицит. Вследствие этого спрос достиг максимума за 25 лет, а запасы газа в европейских хранилищах оказались на десятилетнем минимуме. Все перечисленное оказало значительное влияние на биржевые цены на газ в октябре 2021 года, они превысили уровень \$1950 за тысячу кубометров (для сравнения: в июле 2021 года – \$500 за тысячу кубометров).

В глобальном же масштабе это говорит о том, что широкое распространение возобновляемых источников энергии (ВИЭ) создает проблемы нестабильной выработки солнечной и ветровой энергии, что в свою очередь без наличия в стране иных источников энергии ведет к нарушению энергообеспечения ее жителей и угрожает энергетической безопасности государства.

Проведенные исследования [2] показывают, что планирование производства, нахождение оптимального баланса между традиционными и возобновляемыми видами генерации, разумное резервирование системы являются важнейшими задачами перспективного развития электроэнергетической отрасли любого государства.

В этой связи тема энергетического перехода может быть раскрыта путем интеграции электроэнергетических рынков государств, имеющих очевидные предпосылки к такому объединению.

Выгоды от совместного использования генерирующих мощностей и трансграничной передачи электрической энергии признаны во всем мире. Пришло время говорить о необходимости появления 5-го этапа энергетического перехода,



2014 года заложены принципы и основы, на которых должны базироваться общие рынки энергетических ресурсов государств – членов Евразийского экономического союза (ЕАЭС) [3]:

- обеспечение рыночного ценообразования на энергетические ресурсы;
- обеспечение развития конкуренции на общих энергетических рынках;
- отсутствие технических, административных и прочих препятствий торговле энергетическими ресурсами, соответствующим оборудованием, технологиями и связанными с ними услугами;
- обеспечение развития транспортной инфраструктуры общих рынков энергетических ресурсов;
- обеспечение недискриминационных условий для хозяйствующих субъектов государств-членов на общих рынках энергетических ресурсов;
- создание благоприятных условий для привлечения инвестиций в энергетический комплекс государств-членов;
- гармонизация национальных норм и правил функционирования технологической и коммерческой инфраструктуры общих рынков энергетических ресурсов.

Необходимо отметить, что страны ЕАЭС договорились о формировании общего рынка электроэнергии как шестого дополнительного к национальным рынкам, что требует разработки общих правил для трансграничной торговли внутри ЕАЭС. Эти правила в настоящее время находятся на стадии согласования экспертами каждого государства – члена ЕАЭС.

Также в Стратегических направлениях развития евразийской экономической интеграции до 2025 года, утвержденных главами государств ЕАЭС, одними из интеграционных приоритетов определены энергосбережение и повышение энергоэффективности, разрешение существующих экологических проблем и обеспечение устойчивого развития. В этой сфере предполагается объе-

динений усилий по созданию и использованию новых технологий и инноваций, в том числе «зеленых» технологий, ВИЭ, моделей циркулярной экономики, биоинженерии и нанотехнологий [4].

Сложившиеся к настоящему времени геополитические реалии еще больше демонстрируют ведущую роль энергетического сектора в экономическом развитии любой страны, а вопросы энергетической безопасности требуют приоритетного их рассмотрения на всех уровнях взаимодействия, особенно при выборе партнеров международной кооперации. В условиях роста потребления энергетических ресурсов, сокращения их запасов, развития трансграничных поставок и коллективной энергетической безопасности сближение стран в отдельных отраслях экономики, в том числе в энергетике, становится, несомненно, актуальным интеграционным направлением.

Создание общих энергетических рынков позволит не только повысить энергетическую безопасность государств – членов ЕАЭС, но и снизить энергетическую составляющую в себестоимости производимой продукции, улучшить ее реализацию на внешних рынках.

Список использованных источников

1. Текслер А.Л. Цифровизация энергетики: от автоматизации процессов к цифровой трансформации отрасли // Энергетическая политика. – 2018. – №5. – С. 3–6.
2. Воропай, Н.И., Ковалев, Г.Ф., Кучеров, Ю.Н. и др. Концепция обеспечения надежности в электроэнергетике // М.: ООО ИД «ЭНЕРГИЯ», 2013. – 212 с.
3. Договор о Евразийском экономическом союзе от 29 мая 2014 года. – Москва, 2014. – 680 с.
4. Решение Высшего Евразийского экономического совета от 11 декабря №12 «О стратегических направлениях развития евразийской экономической интеграции до 2025 года». – официальный сайт Евразийской экономической комиссии. ■

который должен характеризоваться совместными усилиями и наличием скоординированной политики по обеспечению энергетической безопасности соседствующих государств (находящихся в общем интеграционном объединении), что формирует основы международного сотрудничества в этой сфере. Опыт стран Евросоюза и их работы, а также процесс формирования общего электроэнергетического рынка Евразийского экономического союза указывают на необходимость системного подхода к обеспечению энергетической безопасности, роста международной кооперации и ухода от энергетической изоляции каждой из стран.

В Договоре о Евразийском экономическом союзе от 29 мая

ЭНЕРГОИСТОЧНИК ПО ТЕХНОЛОГИИ ТРИГЕНЕРАЦИИ ДЛЯ СООО «ПП ПОЛЕСЬЕ»

“ Затраты на электрическую энергию были снижены вдвое после внедрения проекта.



Пользователь: ООО «ПП Полесье» – компания, специализирующаяся на производстве детских игрушек и других изделий из пластика.



Роль IEC Energy: инжиниринг, поставка основного и вспомогательного оборудования, автоматизация, пусконаладочные работы, сервисное обслуживание.



Объект: энергетический комплекс по технологии тригенерации на базе пяти газопоршневых когенерационных установок MTU | Rolls Royce Solutions для снабжения производства электрической и тепловой энергией, а также технологическим и климатическим холодом.

СООО «ПП Полесье» реализовало инновационный проект для энергообеспечения существующего и расширяемого производства по производству детских игрушек и других изделий из пластика. Технология тригенерации производит электрическую энергию, горячую воду, а также холод для технологических и климатических нужд за счет использования в качестве топлива природного газа. Общие энергетические затраты на производство всех видов энергоносителей удалось существенно снизить по отношению к сетевым тарифам на энергию от внешних инфраструктурных поставщиков. Проект реализован в сотрудничестве с немецкой инжиниринговой компанией IEC Energy на базе оборудования MTU | Rolls Royce Solutions.

Производственный комплекс предприятия, расположенный на более чем 80 000 кв м, где работают 2 900 сотрудников, без преувеличения является одним из лучших в Европе в своем сегменте рынка.

Немецкая компания IEC Energy, будучи официальным торговым представителем и сервисным провайдером концерна Rolls Royce Solutions, производящего в Германии когенерационные установки под брендом MTU, получила заказ от СООО «ПП Полесье» на разработку технологичного инжиниринга и поставку инновационного энергетического комплекса на базе технологии тригенерации для обеспечения электрической, тепловой энергией и холодом существующего и расширяющегося производства пластиковых игрушек и других пластиковых изделий. IEC Energy была выбрана в качестве основного поставщика энергодвигателя благодаря высокому качеству

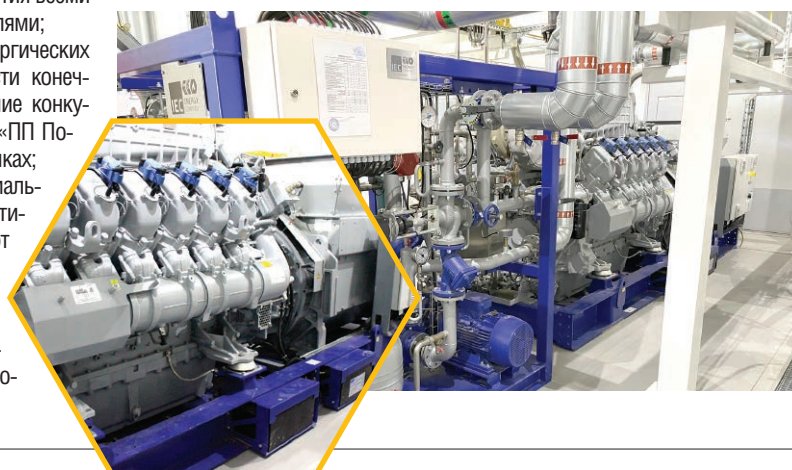
предлагаемого оборудования и инжиниринга, инновационным подходам по автоматизации, опыту реализации подобных проектов, а также ввиду развитой инфраструктуры сервиса и технической поддержки.

Перед проектом были поставлены следующие задачи:

- надежное снабжение существующей площадки и вновь создаваемых цехов предприятия всеми основными энергоносителями;
- минимизация энергетических издержек и себестоимости конечной продукции, повышение конкурентоспособности СООО «ПП Полесье» на экспортных рынках;
- обеспечение максимальной автономии и энергетической независимости от внешних снабжающих инфраструктурных организаций;
- гарантированное качество параметров тепло-

носителя и холод-носителя для критически важных производственных процессов, обеспечения точного климата и охлаждения форм и станков;

“ Когенерационные установки MTU, которые концерн Rolls Royce производит на берегу знаменитого Боденского озера, обеспечивают надежное энергоснабжение предприятия в островной системе и параллельно сети.



новки серии L33 с высоким электрическим КПД и одновременно возможностью работы в острове в качестве основного продолжительного режима (prime power). Вторая очередь комплекса предполагает дополнение проекта еще тремя установками и доведение общей электрической мощности до 5,8 МВт. Здание энергоцентра возведено для возможности размещения пяти установок.

Предприятие имеет комбинированный режим работы (параллель – остров), при этом переход между параллельным и островным режимом и обратная ресинхронизация осуществляются автоматически без разрыва энергоснабжения. Управление потоками энергии, балансом импорта и экспорта, автоматическим делением ответственности потребителей осуществляется благодаря системе, разработанной IEC Energy на базе центрального гибридного контроллера Siemens, а также решениям, реализованным в панели MTU Master Control.

Собственные нужды энергоцентра обеспечиваются от двух трансформаторов мощностью по 1000 кВА по схеме с неявным взаимным резервированием, а также от резервного внешнего ввода 0,4 кВ, при этом пускорезервные ДГУ не предусмотрены.

Запуск энергоцентра возможен как в режиме «black out» в острове, так и за счет «прикуривания» от внешней энергосистемы.

Энергоцентр оснащен генераторами 10,5 кВ, подключенными к центральному распределительному устройству предприятия РУ-10 кВ, которое расположено в здании энергоцентра и состоит из 32 ячеек с элегазовыми вакуумными выключателями. РУ-10 кВ энергоцентра имеет 4 ввода от секции 10 кВ,

расположенной в составе подстанции 110/10 кВ внешних сетей для возможности синхронизации и подключения к энергосистеме. Топология системы энергоснабжения и автоматического управления, разработанная IEC Energy совместно с заказчиком, позволяет увеличить надежность и устойчивость системы энергоснабжения потребителей предприятия в островном режиме и параллельно с внешней сетью.

Когенерационные установки MTU поставляются с системой утилизации тепловой энергии в блочно-модульном исполнении IEC Energy Kit, специально разработанной компанией IEC Energy для упрощения и сокращения сроков рабочего проектирования и монтажа, минимизации ошибок на площадке, компактного размещения.

В состав котельного оборудования входят два водогрейных котла Viessmann теплопроизводительностью по 2,3 МВт каждый, работающие в пиковом режиме, а также на случай резервирования. Основным источником тепловой энергии являются когенерационные установки.

Водоподготовка котлов базируется на оборудовании датской компании Eurowater и состоит из фильтров механической фильтрации и станции умягчения производительностью 21 т/ч.

В составе энергоцентра предусмотрены две абсорбционно-холодильные машины АБХМ (иными словами, абсорбционные чиллеры) холодопроизводительностью



Проект обеспечивает уменьшение выбросов парниковых газов благодаря высокой топливной эффективности технологии тригенерации, снижая углеродный след и повышая репутацию компании.

по 2,2 МВт, которые осуществляют преобразование горячей воды от системы утилизации тепловой энергии КГУ в энергию холода в виде циркулирующей ледяной воды с температурным графиком +7...+12°C. В первой очереди строительства поставлена одна установка. Абсорбционные чиллеры предназначены для нужд поддержания климата в машинных залах производственных цехов, а также охлаждения станков и прессформ. АБХМ по сути своей является конвертером избыточной тепловой энергии в холод и, таким образом, представляет собой синергетическое дополнение когенерационных установок, преобразуя комбинированный цикл с двумя полезными продуктами в технологию тригенерации, отпускающую уже три полезных продукта из природного газа: электрическую энергию, тепловую энергию в виде горячей воды и технологический холод.

Отдельное внимание заслуживают системы измерений и автоматизации технологических процессов КИП и АСУ ТП, а также мониторинга и визуализации SCADA, разрабатываемые инженерами и программистами компании IEC Energy.

Системы предусматривают сбор данных с первичных приборов, управление по определенным алгоритмам исполнительными механизмами, обмен информацией по полевым шинам с основным оборудованием, визуализацию процессов, архивацию параметров и трендов. Шкаф центрального

управления CCC – Central Control Cabinet – базируется на базе контроллера Siemens S7-1516-3 PN/DP и оснащен 22” TFT сенсорной панелью SIMATIC TP2200 Comfort. Две операторские станции с мониторами 27” оснащены специальным программным обеспечением SCADA WinCC RUNTIME ADVANCED 2048 V13. В поставке имеется панель визуализации 55”.

IEC Energy осуществляет комплексное сервисное обслуживание всего комплекта поставленного оборудования, включая услуги по удаленному мониторингу из центрального офиса сервис-провайдера. В состав сервисного центра IEC Energy входят специалисты по обслуживанию газопоршневых двигателей, котельного и горелочного оборудования, абсорбционных чиллеров, оборудования водоподготовки и очистки сточных вод, насосного оборудования, силовой электроники и электротехнической продукции, систем автоматизации и диспетчеризации. ■



Ахундова Юлия Дмитриевна,
начальник отдела энергетического менеджмента

Минько Никита Антонович,
инженер по автоматизации

СИСТЕМА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА ISO 50001: автоматизация, нормы расхода энергии в режиме реального времени

Как увеличить прибыль на предприятии, когда кажется, что все возможные направления были проработаны?

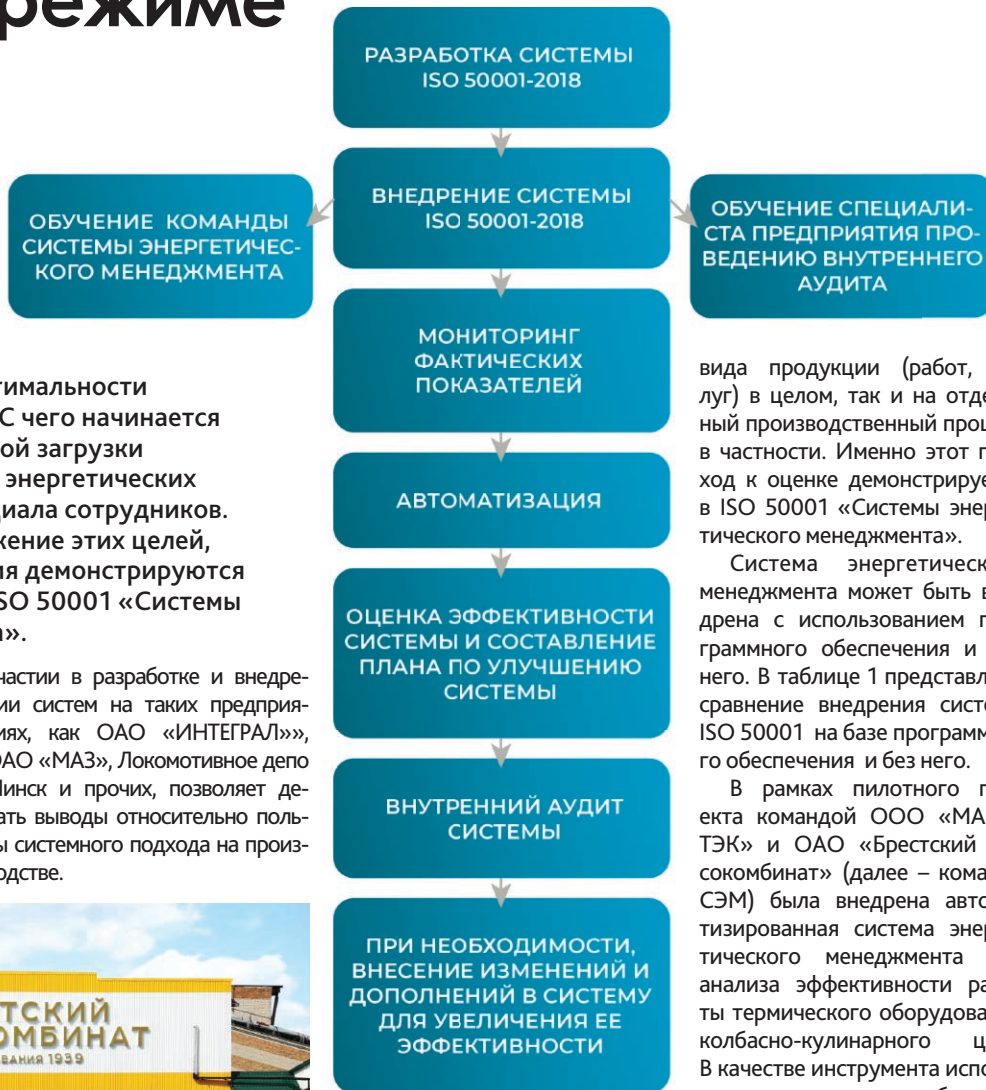
Прибыль – характеристика оптимальности производственного процесса. С чего начинается оптимальность? С рациональной загрузки оборудования, использования энергетических ресурсов и временного потенциала сотрудников. Ориентированность на достижение этих целей, а также способы их достижения демонстрируются международным стандартом ISO 50001 «Системы энергетического менеджмента».

Стандартом регламентируется ряд процессов, способствующих снижению потребления энергии. При этом гибкость системы и процессов обеспечивает применимость к любой сфере деятельности предприятия. Практический опыт, полученный при

участии в разработке и внедрении систем на таких предприятиях, как ОАО «ИНТЕГРАЛ», ОАО «МАЗ», Локомотивное депо Минск и прочих, позволяет делать выводы относительно пользы системного подхода на производстве.



◆ Командой ООО «МАВИТЭК» и ОАО «Брестский мясокомбинат» была внедрена автоматизированная система энергетического менеджмента для анализа эффективности работы термического оборудования колбасно-кулинарного цеха



вида продукции (работ, услуг) в целом, так и на отдельный производственный процесс в частности. Именно этот подход к оценке демонстрируется в ISO 50001 «Системы энергетического менеджмента».

Система энергетического менеджмента может быть внедрена с использованием программного обеспечения и без него. В таблице 1 представлено сравнение внедрения системы ISO 50001 на базе программного обеспечения и без него.

В рамках пилотного проекта командой ООО «МАВИТЭК» и ОАО «Брестский мясокомбинат» (далее – команда СЭМ) была внедрена автоматизированная система энергетического менеджмента для анализа эффективности работы термического оборудования колбасно-кулинарного цеха. В качестве инструмента использовано программное обеспечение «Power Monitoring Expert» от Schneider Electric.

Данным программным обеспечением осуществляется непрерывный съем активной мощности и расхода электрической энергии, потребляемой термическим оборудованием в режиме реального времени. Кроме этого, возможность фиксации данных о загружаемой продукции позволяет системе автома-

◆ **Рис. 1.** Концептуальная блок-схема системы ISO 50001

Для упрощения описания на рисунке 1 представлена концептуальная блок-схема системы ISO 50001.

Главным критерием оценки энергоэффективности является норма расхода энергии как на производство

тически определять фактические нормы (кВт·ч/т) в текущий момент времени. Программное обеспечение отвечает основным принципам ISO 50001 (Планируй – Измеряй – Улучшай) путем мгновенного реагирования на изменения параметров.

На рисунке 2 представлена иллюстрация отображения фактических норм расхода электрической энергии по термическим камерам.

В соответствии с рисунком №2 по термической камере №7 командой СЭМ был выявлен аномальный расход электрической энергии на «+6,5» кВт·ч/т в данный промежуток времени. Для оперативного реагирования было организовано срабатывание оповещения, направленного в энергослужбу в виде сообщения на электронную почту. При проведенном последующем анализе выяснилось, что причиной перерасхода было включение режима вентилирования термической камеры до полной ее загрузки, который продолжался в течение 10 минут. Можно сделать вывод о том, что в этот отрезок времени использование электрической энергии было нерациональным.

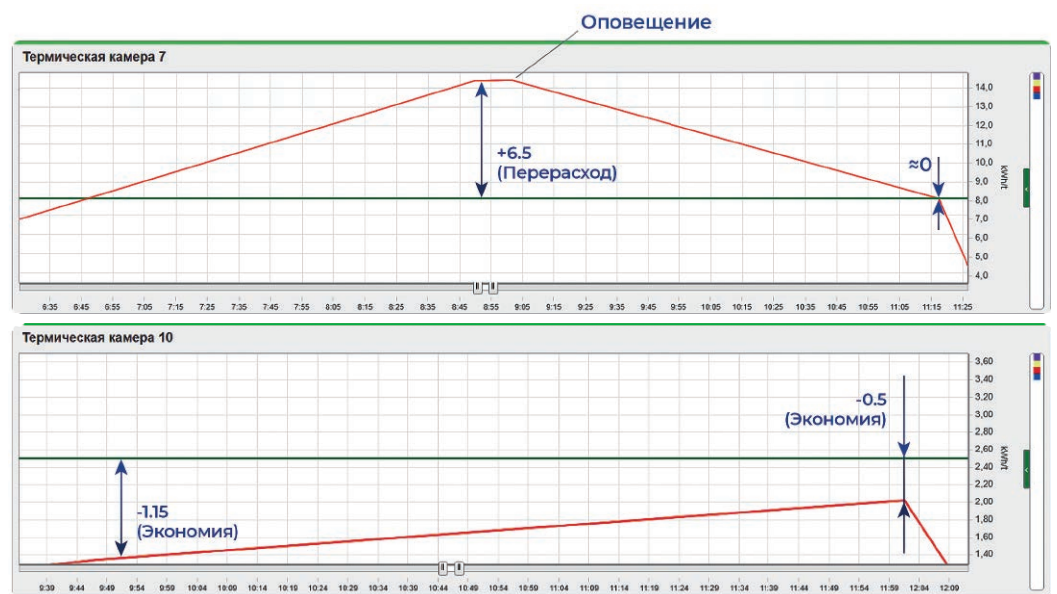
При этом в термической камере №10 наблюдается снижение факта от нормы на «-0,5» кВт·ч/т, и можно сделать вывод, что данная термическая камера при аналогичном технологическом процессе является более эффективной в части потребления электрической энергии.

Также в рамках системы энергоменеджмента был запланирован мониторинг абсолютных показателей активной мощности и расхода электрической энергии по термическим камерам. Иллюстрация результатов представлена на рисунке 3.

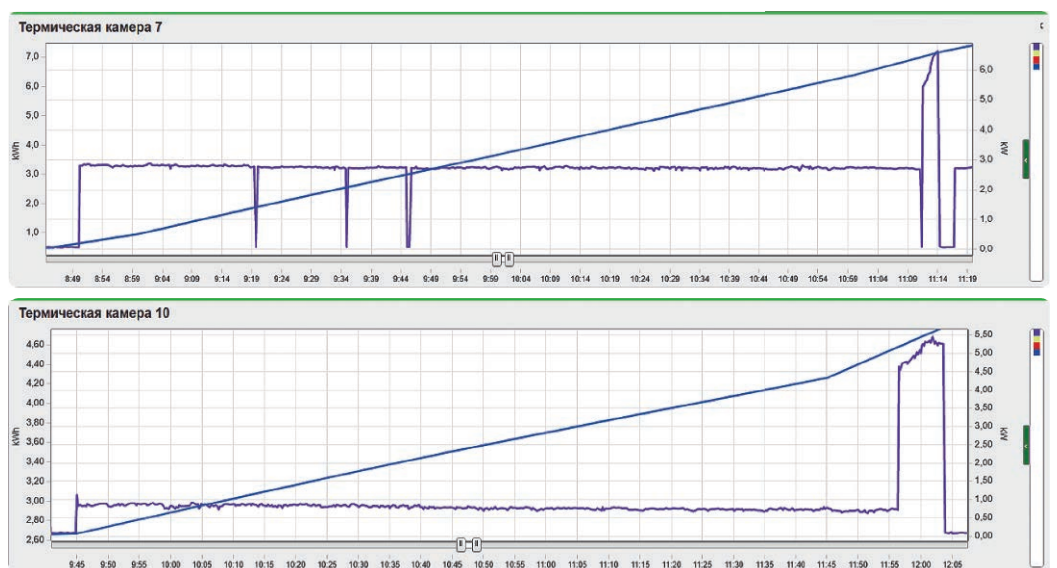
Обратим внимание: в процессе финишного вентилирования камеры №7 электрическая мощность находится на уровне 6,8 кВт, при этом электрическая мощность камеры №10, при типовом технологическом процессе, схожем с процессом в камере №7, составляет порядка 5,2 кВт. Проведенный анализ работы оборудования показал ▶

Таблица 1. Сравнение систем энергетического менеджмента на базе программного обеспечения и без него

Система энергетического менеджмента без программного обеспечения	Система энергетического менеджмента на базе программного обеспечения
Мониторинг осуществляется специалистами энергослужбы в заданный интервал (месяц, квартал, год)	Мониторинг осуществляется автоматически, опрос производится каждые 10 секунд
Расчет фактических норм выполняется вручную	Расчет фактических норм выполняется в режиме реального времени
Оценка наличия/отсутствия перерасхода осуществляется уже после совершенного события и является не своевременной	Оценка наличия перерасхода осуществляется программным обеспечением в режиме реального времени, при наличии перерасхода осуществляется мгновенное оповещение специалистов энергослужбы для дальнейшего реагирования
В связи с тем, что расчет выполняется «вручную», фактические нормы являются не точными, скорее расчетными	Фактические нормы определяются согласно фактическому потреблению энергии оборудованием
—	Оценка влияния человеческого фактора на формирование перерасхода
—	Экономия времени
—	Автоматическое формирование отчетов
—	Оценка эффективности загрузки оборудования



◆ **Рис. 2. Иллюстрация отображения нормы расхода электрической энергии по термокамерам, где красный график — фактическая норма, зеленый график — установленная норма**



◆ **Рис. 3. Иллюстрация отображения активной мощности и электрической энергии, где синий график — расход электрической энергии, фиолетовый график – активная мощность камер**

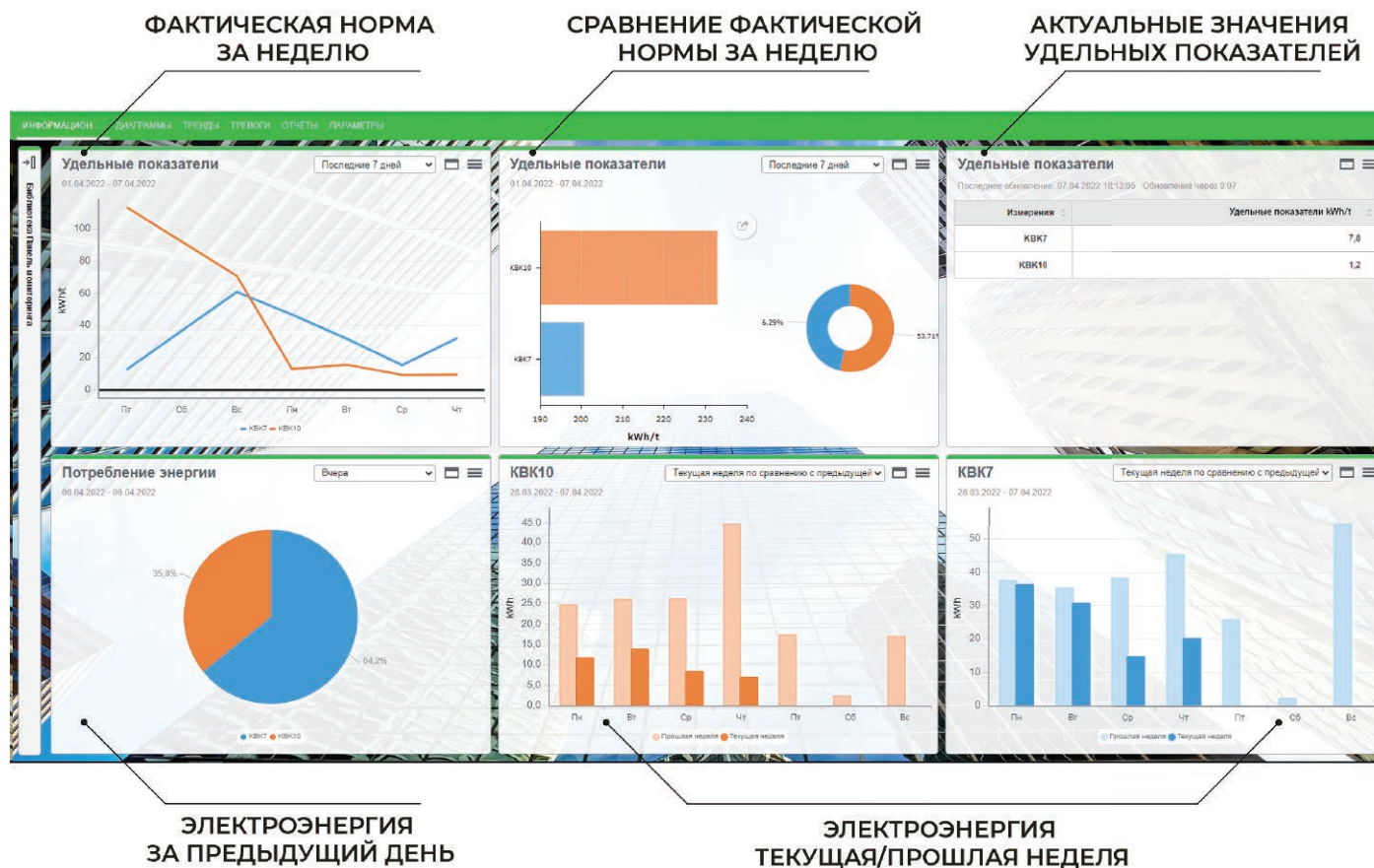


Рис. 4. Визуализация информационного окна

наличие частотного регулирования циркуляционного вентилятора камеры №10.

Для удобства использования системы настроена информационная панель. Визуализация панели представлена на рисунке 4.

Для достижения целей внедренной системы энергетического менеджмента на информационную панель были выведены:

- фактические нормы по двум термическим камерам за предшествующую неделю;
- сравнение фактических норм по камерам в процентах;
- в круговой диаграмме показано сравнение потребления электрической энергии за предшествующий день по двум термическим камерам;
- диаграммы в виде столбцов наглядно иллюстрируют степень используемости термических камер по дням в течение недели;
- в таблице выведены актуальные значения фактических норм по камерам.

Таким образом, реализация пилотного проекта в ОАО «Брестский мясокомбинат» позволила энергослужбе и руководству:

- отслеживать загрузку оборудования и снижение недопуска продукции;
- своевременно реагировать в случае возникновения перерасхода;
- оценивать эффективность работы термического оборудования в рамках технологического процесса;
- сравнивать эффективность работы схожих единиц оборудования между собой для выявления более экономически выгодных;
- оценивать работу персонала, обслуживающего термические камеры, с последующим сокращением влияния «человеческого фактора»;

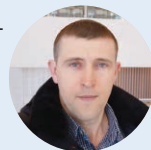
Автоматизированные системы энергетического менеджмента, фактические нормы расхода энергии на экране монитора компьютера в режиме реального времени – это прогрессивный шаг, доступный уже сегодня. Команда ООО «МАВИТЭК» открыта к совместному с предприятиями строительству оптимального, экономически выгодного и энергетически обоснованного будущего! ■

экономить временной потенциал сотрудников энергослужбы, минимизируя их затраты на «бумажную» работу.

ООО «МАВИТЭК»
8017 336 34 25
8017 336 34 29 (факс)
8029 612 95 96
220099, г. Минск, ул. Брестская, 34, офис 93
info@mavitek.by



Отзыв от главного энергетика ОАО «Брестский мясокомбинат», Виталий Анатольевич Фенаберов



Реализация данного проекта стала уникальным опытом в области систем энергетического менеджмента. В начале процесса внедрения программного обеспечения были определены опасения. Результат способствует тому, чтобы использовать инструментарий, позволяющий руководителю:

1. принимать решения на основе более качественного анализа потребления энергоресурсов оборудованием предприятия;
2. принимать решения для более точного распределения финансовых ресурсов между потребителями энергии;
3. принимать решения для повышения рентабельности производства.

СИСТЕМА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА: ПРИШЛО ВРЕМЯ ВНЕДРЯТЬ

В настоящее время, с учетом роста цен на энергоносители, достижения целей по смягчению последствий изменения климата за счет сокращения выбросов парниковых газов необходимо создавать условия и механизмы для субъектов хозяйствования, чтобы они были заинтересованы в повышении энергоэффективности. Одним из направлений повышения энергоэффективности может быть внедрение на предприятии системы энергетического менеджмента.

С этой целью в сентябре 2013 года Госстандартом Республики Беларусь был введен в действие соответствующий СТБ ISO 50001-2013, а в июне 2021 года – ГОСТ ISO 50001-2021 «Системы энергетического менеджмента. Требования к руководству по применению» (с отменой СТБ ISO 50001-2013).

Внедрение системы энергетического менеджмента дает возможность организациям создавать системы и процессы, необходимые для улучшения энергетических показателей, включая энергетическую эффективность использования и потребления энергии. В результате внедрения данного стандарта уменьшатся затраты на топливно-энергетические ресурсы в деятельности организаций (посредством системного энергетического менеджмента). Внедрение стандарта также обеспечит снижение выбросов парниковых газов и иных воздействий на окружающую среду.

Внедрение стандарта ГОСТ ISO 50001-2021 дает следующие преимущества:

- экономические:
 - уменьшение потребления энергии;
 - снижение затрат на топливно-энергетические ресурсы за счет их эффективного использования;
 - уменьшение экологических платежей;

- соответствие текущим и будущим законодательным требованиям, связанным с энергоэффективностью.

Экологические:

- уменьшение выбросов парниковых газов;
- уменьшение воздействия на окружающую среду;
- сохранение природных ресурсов.

В области энергобезопасности:

- уменьшение вероятности и последствий аварий;
- раннее обнаружение и коррекция существенных изменений в технологических процессах путем их постоянного мониторинга.

Имиджевые:

- лучшие результаты участия в конкурсах/тендерах;
- повышение доверия к организации со стороны общества, деловых партнеров и инвесторов;
- повышение конкурентоспособности на рынке.

Применение стандарта может быть адаптировано к особенностям любой организации с учетом количества документов, компетентности персонала, наличия ресурсов. Сертификацию энергетического менеджмента будут осуществлять соответствующие аккредитованные органы. Начать эту работу имеет смысл с крупных потребителей ТЭР, у которых есть соответствующая система менеджмента качества и имеется служба, которая будет сопровождать

внедрение. Ориентировочная стоимость сертификации для крупного предприятия составляет 20 000 белорусских рублей.

В некоторых странах внедрение ISO 50001 является обязательным. Например, в Казахстане в соответствии со статьей 10 Закона Республики Казахстан от 13 января 2012 г. № 541-IV «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности» «...субъекты Государственного энергетического реестра, потребляющие энергетические ресурсы в объеме, эквивалентном тысяче пятьсот и более тонн условного топлива в год, обязаны создать, внедрить и организовать работу системы энергоменеджмента в соответствии с требованиями международного стандарта по энергоменеджменту...».

В Республике Беларусь пока такой практики нет. На 03.01.2022 г. в нашей стране сертифицировано только 7 систем энергоменеджмента.

Из всех систем менеджмента, сертифицированных в Республике Беларусь, наименьшее их количество внедрено в сфере энергосбережения (см. таблицу).

Среди внедривших в нашей стране систему энергетического менеджмента – такие известные предприятия, как СП «Санта Бремор», ОАО «Коммунарка», ОАО «Спартак», ОАО «Гомель-транснефть Дружба».

Нет обязательного внедрения систем энергетического менеджмента и в соседних государствах (РФ, Польша, Украина). При этом во многих генерирующих компаниях РФ внедрена система энергетического менеджмента в соответствии с требованиями стандарта ISO 50001:2011 (ГОСТ Р ISO 50001-2012). Например, в ПАО «ТГК-1» (территориальная генерирующая компания №1, г. Санкт-Петербург) приказом от 28.02.2019 №46 внедрена система энергетического менеджмента с вводом нормативного документа «Политика энергосбережения и повышения энергетической эффективности ПАО «ТГК-1».

Учитывая либерализацию нашей экономики, нужно создавать благоприятные условия, в том числе соответствующую нормативно-правовую базу, стимулирующие субъекты хозяйствования внедрять самые современные и энергоэффективные технологии. Предлагается предоставить предприятиям, у которых внедрена и сертифицирована система энергетического менеджмента, преференции:

- нормы расхода ТЭР устанавливаются руководителем юридического лица;
- план мероприятий по энергосбережению разрабатывается, согласовывается и утверждается на предприятии;
- в отношении этих субъектов хозяйствования не осуществляются контрольно-надзорные мероприятия по рациональному использованию ТЭР.

В масштабах областей в первую очередь имеет смысл внедрить систему энергетического менеджмента на предприятиях – крупных потребителях ТЭР. ■

В.Л. Никитин, заместитель начальника Брестского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР – начальник инспекционно-энергетического отдела

Вид системы менеджмента	Количество
СТБ ISO 9001 (качество)	5266
СТБ 1470 (пищевая отрасль)	383
СТБ ISO 22000 (пищевая цепь поставок)	84
СТБ ISO 14001 (окружающая среда)	320
СТБ ISO 45001 (здоровье и безопасность при профессиональной деятельности)	1666
СТБ 16949 (качество в автомобилестроении)	22
ГОСТ ISO 13485 (качество при изготовлении медоборудования)	14
СТБ ISO 50001/ГОСТ ISO 50001 (энергоменеджмент)	7
СТБ ISO/IEC 27001 (информационная безопасность)	21
СТБ 1708 (лесоуправление)	52

«GEFEST» – СИМВОЛ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ПРОДУКЦИИ

Компания «GEFEST» представляет собой группу предприятий, в которую входят: совместное белорусско-российское акционерное общество «Брестгазоаппарат», унитарное предприятие «Гефест-техника» и унитарное предприятие «Гефест-Кварц». На протяжении 70 лет развития своей деятельности, начинавшейся с выпуска простых стационарных газовых плит, компания освоила и постоянно расширяет номенклатуру производства газовых, комбинированных и электрических плит, встраиваемой техники (духовок и варочных панелей), туристских плит и воздухоочистителей (всего более 1400 моделей и модификаций изделий, подробнее на сайте gefest.com).



На сегодняшний день «GEFEST» – крупнейший производитель бытовой газозлектрической техники в СНГ. Всего на предприятиях компании работает порядка 5 000 сотрудников.

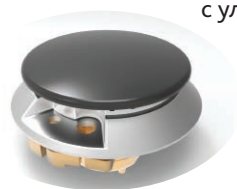
Энергоэффективная продукция

Значительная часть проводимых группой предприятий разработок направлена на повышение экономичности и энергоэффективности:

– Согласно ГОСТ 30-1-1-2005, действовавшему до 2020 года, КПД горелок должен быть не ниже 52%. С 2020 года согласно СТБ 2477-2020 энергетическая эффективность газовой поверхности должна быть выше – не менее 54%. Для выполнения этого требования на предприятии разработаны и внедрены горелки чашечного типа нового поколения серии Gefest 6. Данные горелки

с улучшенными параметрами по энергоэффективности (КПД >55%), заменили импортные горелки SABAF и SOMIPRESS (КПД ≈ 53÷54%).

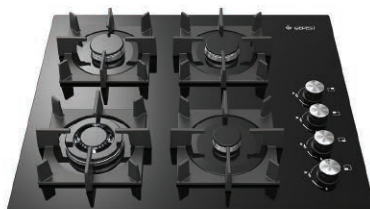
– Разработана и производится новая дверца духовки. Уменьшенная металлоемкость снижает утечки тепловой энергии из пространства духовки. Конструктивно дверца позволяет использовать пакет из двух либо трех стекол.



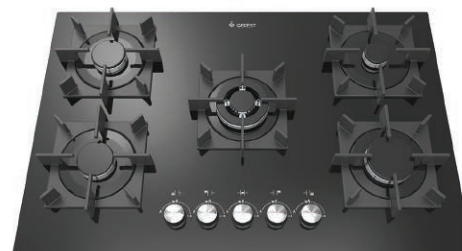
ПВГ 2231-01 K33



СВН 2230-01 K33



СН 2340 K33



ПВГ 2001 K33

ПВГ 2002 K33

ПВГ 2003 K33



Также применяются стекла с термоотражающим эффектом. В комплексе это позволяет снижать температуры на внешних поверхностях приборов и уменьшать энергопотребление.

- Улучшена теплоизоляция духовок. Это достигнуто за счет оптимизации раскроя теплоизоляционных материалов, контроля их параметров и качества, а также повышения культуры производства на всех стадиях: приемка, переработка, установка.

- Разработано и внедрено новое уплотнение дверки духовки. Оно обеспечивает максимально плотное прилегание и предотвращает выход горячего воздуха и пара из духовки, тем самым исключая нерациональное использование энергии.

- Проведена и продолжается широкомасштабная работа по внедрению электронных систем регулирования температуры в электрических духовках. Чувствительные датчики температуры в комплексе с алгоритмами работы микропроцессоров оптимально управляют режимами работы нагревательных элементов. Это, в свою очередь, обеспечивает высокие параметры энергоэффективности изделий в целом.

- Предприятиями последовательно и планомерно осваиваются электроплиты и встраиваемая техника, использующие все более прогрессивные и энергоэффективные способы нагрева (рис. 1).

Снижая энергопотребление производства

Компания «GEFEST» – крупный потребитель топливно-энергетических ресурсов. На предприятиях компании ежегодно разрабатываются и реализуются планы по энергосбережению и экономии ТЭР.



◆ **Рис. 1.** Чугунные конфорки (КПД 50%) – Пирокерамика (70 %) – Индукция (90%)

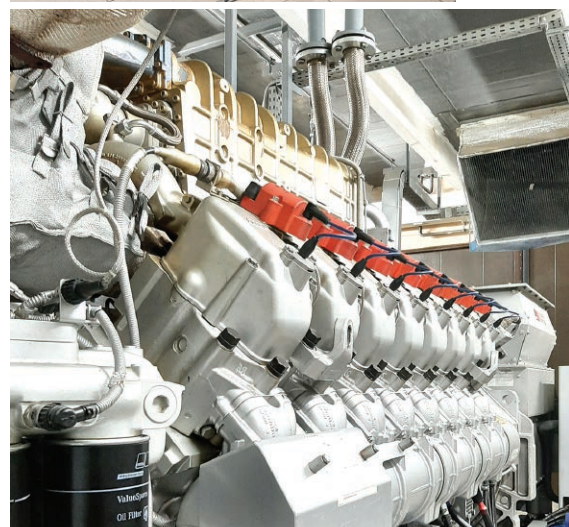
В рамках проводимой модернизации и с целью повышения энергоэффективности оборудования на предприятии внедрены:

- две абсорбционные холодильные установки BROAD BDH75 холодопроизводительностью по 450 кВт, приносящие экономию 91,8 т.у.т. в год (рис. 2);

- газопоршневая установка MTU ONSITE ENERGY GB1554N5 электрической мощностью 1554 кВт (рис. 3).



◆ **Рис. 2.** Абсорбционные холодильные установки BROAD BDH75



◆ **Рис. 3.** Газопоршневая установка MTU ONSITE ENERGY GB1554N5

Экономия от внедрения мероприятий по энергосбережению

Год	Эл. энергия, тыс. кВт·ч	Тепловая энергия, Гкал	Газ, тыс. м куб.
2017	310	698	50,6
2018	387		163
2019	109		15,2
2020	845	102	

Тем самым внедрены эффективные процессы тригенерации, дающие общую годовую экономию 812,8 т.у.т.



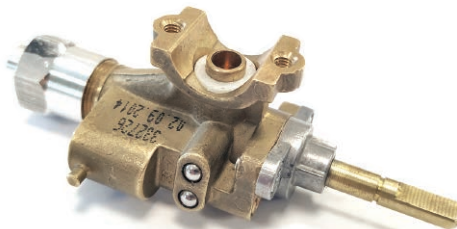
– В отопительный период работает экономайзер уходящих газов от печей обжига для подогрева сетевой воды ЭБ1-330Е, что обеспечивает компании годовую экономию 177 т.у.т.

– В компании введена в действие приточно-вытяжная установка УПКП-5,0 с рекуперацией тепла, что дает возможность годовой экономии ТЭР в размере 8,8 т.у.т.



Важное направление – импортозамещение

После запрета в 2008–2009 гг. в странах ЕС продажи плит, не оборудованных предохранительными устройствами, и с внедрением в Республике Беларусь стандарта СТБ EN 30-1-1, требующего обязательного оснащения духовки устройством безопасности, на СП ОАО «Брестгазоаппарат» был освоен выпуск крана с системой «газ-контроль». Данный кран заменил импортные аналоги, поставляемые фирмой «Sorgesi» (Чехия). Он имеет расширенный диапазон регулировки, что позволяет с меньшей погрешностью устанавливать необходимую мощность газовых горелок.



В связи с ожидаемым принятием Евразийской экономической комиссией (ЕЭК) изменения ТР ТС 016/2011 «О безопасности аппаратов, работающих на газообразном топливе» в части обязательного оснащения горелок стола системой «газ-контроль», а также для выполнения требований безопасности и сокращения затрат по приобретению импортных комплектующих на предприятии реализуется инвестиционный проект по наращиванию мощностей для выпуска газовых кранов с «газ-контролем».

Изготавливая 1 300 000 кранов с ПУ в год, предприятие получает условную экономию валютных средств в размере 235 000 долларов США.

С целью экономии валютных средств и увеличения добавленной стоимости выпускаемой продукции освоено изготовление ранее приобретаемых по импорту решеток духовки и проволочных направляющих.



Для этого были внедрены:

- станок для гибки и сварки рамки решетки духовки,
- 2 автоматические линии сварки решетки собственного изготовления,
- автоматическая линия изготовления направляющих духовки.

Теперь на предприятии изготавливается 550 000 решеток духовки в год, что дает экономию валютных средств в размере 50 000 долларов США, а также 950 000 направляющих духовки с экономией 90 000 долларов США.

Начат выпуск двухзонной горелки Gefest 6. Данная горелка обладает повышенной мощностью и позволяет обеспечить более равномерный нагрев дна посуды по сравнению с классической однозонной горелкой. Дизайн горелки гармонизирован с однозонными горелками этой серии. Двухзонная горелка стола Gefest 6 соответствует всем требованиям безопасности стандартов ЕС.

В год компания изготавливает 50 000 комплектов двухзонных горелок, что дает условную экономию валютных средств в размере 9 000 долларов США.

За 2021 год на СП ОАО «Брестгазоаппарат» было выпущено импортозамещающей продукции на 27,965 млн долларов США. Условная экономия составила 3,2627 млн долларов США.

На экспорт было реализовано: плит газовых бытовых четырехгорелочных (мод. 5100 на базе модуля) на 17,264 млн долларов США, плит газовых бытовых четырехгорелочных (мод. 6700 с двухзонной горелкой Gefest 6) на 0,119 млн долларов США, панелей варочных газовых ПВГ 1214 на 1,056 млн долларов США. ■



Республика Беларусь, 224016, г. Брест,
ул. Орджоникидзе, 22

Отдел маркетинга:

+ 375 (162) 27-64-51

+ 375 (162) 27-64-52

brest@gefest.org

gefest.com

Сморгонский опытный лесхоз наладил собственное производство пеллет

Одним из эффективных энергосберегающих мероприятий, позволяющих снизить потребление импортного углеводородного топлива, загрязнение окружающей среды и себестоимость тепловой энергии, является переход на использование местных видов топлива. А безотходное производство приносит еще и прибыль.

Деревообрабатывающее производство по выпуску древесных пеллет появилось в государственном опытном лесохозяйственном учреждении «Сморгонский опытный лесхоз» в ноябре 2021 года.

Новые технологии, энергоэффективность производства позволяют Сморгонскому опытному лесхозу, перерабатывая сырье, которое раньше зачастую не использовалось, получать востребованную и современную продукцию.

На производстве установлено оборудование, позволяющее производить продукцию высочайшего качества, соответствующую мировым стандартам, соблюдая все стандарты безопасного производства. Пеллеты – экологич-



ный продукт, который пользуется высоким спросом, а на их изготовление идет низкокачественная древесина. Они имеют максимальную теплоотдачу при сгорании и наибольший срок горения.

Процесс выпуска пеллет не сложный: сырье рубилкой измельчают до состояния муки. Полученная масса поступает в сушилку, из нее – в пресс-гранулятор, где древесную муку сжимают в гранулы. Годовая производственная программа по выпуску продукции – не менее 15 тысяч тонн пеллет в год. За первый квартал 2022 года произведено 2085 тонн готовой продукции.

Источником теплоснабжения на предприятии служит теплогенератор отечественного производства, работающий на тех самых пеллетах. Теплогенератор предназначен для выработки горячей газовой смеси с диапазоном регулирования температуры 200–1000°C и тепловой энергии в объеме не менее 3 МВт с коэффициентом полезного действия 95%. Произведенная тепловая энергия



используется в линиях подсушивания биомассы и подготовки ее к гранулированию.

Таким образом, Сморгонский опытный лесхоз, занимаясь безотходным производством, вносит существенный вклад в развитие использования местных топливно-энергетических ресурсов, в том числе возобновляемых источников энергии. ■

О.В. Московчук, главный специалист инспекционно-энергетического отдела Гродненского областного управления по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов

«Иста Митеринг Сервис» • 220034, г. Минск, ул. 3. Бядули, 12
тел.: (017)271-3311, 224-6849, 224-6858; факс: (017)224-0569
e-mail: minsk@ista.by • http://www.ista.by
отдел расчетов: (017)224-5667 (-68) • e-mail: billing@ista.by

ista

- Система индивидуального (поквартирного) учета тепловой энергии на базе распределителей тепла «Экземпер», «Допримо III радио»: от монтажа приборов до абонентских расчетов для десятков тысяч потребителей.
- Оборудование «Данфосс», «Петтинароли» для энергосбережения: радиаторные термостаты, системы автоматического регулирования отопления зданий, арматура.
- Приборы учета тепловой энергии «Сенсоник» с расходом теплоносителя от 0,6 до 2,5 м³/ч с возможностью удаленного сбора информации.
- Запорно-регулирующая арматура: шаровые краны, радиаторные вентили, задвижки, фильтры, компенсаторы, обратные клапаны и т.д.
- Насосное оборудование «Грундфос».

УНП 100338436



АБСОРБЦИОННЫЕ БРОМИСТОЛИТИЕВЫЕ ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ И ХОЛОДИЛЬНЫЕ МАШИНЫ

Самая надежная, экономичная и безопасная для окружающей среды технология нагрева и охлаждения с утилизацией сбросной теплоты, не требующая затрат электроэнергии

- Высокая степень автоматизации и возможность мониторинга параметров работы по сети Интернет.
- Минимальное потребление электрической энергии.
- Экологическая чистота, безопасность, бесшумность и отсутствие вибрации при работе.
- Широкий спектр доступных энергоресурсов, включая вторичные (все виды сбросной теплоты): пар, горячая вода из систем охлаждения, выхлопные газы, а также природный газ, дизельное топливо.

Для поставляемого оборудования: обследование, предварительное ТЭО, подбор, проектирование, монтаж, наладка, гарантия, сервис



broad-ctx.by

ЗАО «Сервис тепло и хладооборудования»
ул. Берута, 3Б, офис 613, Минск, 220092, Республика Беларусь



УНП 191683249

Официальный представитель и авторизованный сервисный центр компании BROAD в Беларуси

Тел. +375 (17) 318 87 19.
Факс +375 (17) 318 87 84.
Моб. тел.
+375 (29) 129 29 49

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ ДОЛЖНО СТАТЬ КЛАССИКОЙ

В последние дни весенних каникул, с 31 марта по 1 апреля, в Бресте проходил республиканский семинар «Современные технологии энергосбережения: опыт, инновации, перспективы» и заключительный этап XV республиканского конкурса «Энергомарафон». За призовые места боролись 114 участников из 56 учреждений образования страны, ставшие победителями отборочного этапа конкурса в областях и г. Минске.

В мероприятии приняли участие руководители и специалисты Госстандарта, Департамента по энергоэффективности, главных управлений по образованию облисполкомов, комитета по образованию Минского горисполкома, областных и Минского городского управлений по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов, других государственных организаций, СМИ, а также учащиеся и педагоги учреждений образования из всех регионов республики – всего около 200 участников.

Программа первого дня для финалистов конкурса была очень насыщенной: экскурсии, репетиции. Ребята, многие из которых впервые приехали в Брест, посетили мемориальный комплекс «Брестская крепость-герой». В торжественной обстановке прошла церемония возложения корзины с живыми цветами к Вечному огню. В Год исторической памяти школьники увидели, как заступают на вахту к Вечному огню юнармейцы Поста Памя-

ти – учащиеся учреждений образования г. Бреста, узнали о героическом подвиге защитников крепости, осмотрели экспозицию «Музей войны – территория мира». Вместе с ребятами и педагогами Брестскую крепость посетили и участники республиканского семинара.

Во второй день мероприятий, 1 апреля, в Брестском государственном областном центре молодежного творчества состоялась торжественная церемония подведения итогов и награждения победителей XV республиканского конкурса «Энергомарафон». Зрители тепло встречали выступления учащихся. Громкие аплодисменты сопровождали все представленные работы. Несколько часов выступления юных «энергосберегателей» превратили официальное мероприятие в незабываемый праздник.

С приветственным словом к участникам мероприятия обратились высокие гости: Председатель Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь Валентин Татарицкий



◆ *Начальник главного управления по образованию Брестского облисполкома Юрий Просмыцкий, Председатель Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь Валентин Татарицкий, заместитель Председателя Госстандарта – директор Департамента по энергоэффективности Виталий Крецкий с участниками «Энергомарафона»*

и начальник главного управления по образованию Брестского облисполкома Юрий Просмыцкий.

«Сегодня действительно праздник, – поделился эмоциями руководитель Госстандарта. – Сегодня царит воодушевление: на лицах наших ребят, на лицах педагогов, работников, которые непосредственно занимаются вопросами энергосбережения в нашей стране. Я очень рад, что проводимая в республике политика нашла отклик в маленьких сердцах подрастающего, юного поколения. Это говорит о том, что мы движемся в правильном направлении и сделаем все для развития и процветания нашей страны», – сказал председатель комитета. Валентин Татарицкий поблагодарил ребят и педагогов за участие в конкурсе, пожелал приятных эмоций и вдохновения.

Юрий Просмыцкий подчеркнул значимость мероприятия и отметил большой интерес к выставке конкурсных работ, развернувшейся в фойе центра: «Осматривая выставку, получил массу впечатлений. Такие креативные и великолепные проекты! У ребят горят глаза. Приятно, что молодежь заботится о рациональном использовании энергоресурсов».

В этом году в номинации «Проект практических мероприятий по энергосбережению» на конкурс поступили 170 практических работ учащихся средних школ, гимназий, колледжей. Проекты предложены для разных сфер деятельности – от экономики энергоресурсов в быту до повышения энергоэффективности школы, предприятия, города. Валентин Болеславович объявил победителей и призеров номинации.

Победительницей стала Воробьева Ульяна, учащаяся 11-го класса ГУО «Гимназия №5 г. Витебска имени И.И. Людвикува» с проектом «Оптимизация использования энергии тепловых потоков за счет эффекта Коанда». Гимназистка провела ряд экспериментов по использованию энергии тепловых потоков, определила неэнергозатратный способ создания в помещении комфортной температуры с помощью недорогого устройства (консультант: Тищенко Ника Геннадьевна, учитель физики).

II место занял учащийся 9-го класса Коваленко Иван из ГУО «Средняя школа №45 г. Могилева» с проектом «Лежащий полицейский» и не только: электри-



◆ Юнармейцы Поста Памяти



◆ **Коваленко Иван (слева) демонстрирует гостям выставки свой проект «Лежащий полицейский» и не только: электричество под ногами»**



◆ **Призеры «Энергомарафона» представляют проект «Стул PowerBank»**

чество под ногами». Школьник создал модель устройства, которое вырабатывает электрическую энергию в момент прохождения учащегося через турникет, и предложил устройство по преобразованию кинетической энергии автомобиля, переезжающего «лежащего полицейского», в электрическую (руководитель: Филанович Антонина Григорьевна, учитель физики).

III место получил проект «Стул PowerBank» учащегося Кецко Павла из УО «Полесский государственный аграрный колледж имени В.Ф. Мицкевича». Юноша использовал механическую энергию сидящего на стуле человека в качестве источника электрической энергии для питания USB-устройств (руководители: Лунцевич Александр Иванович, Аднаральчик Сергей Николаевич).

Специального приза жюри был удостоен Шлякко Дмитрий, учащийся УО «Белоозерский государственный профессионально-технический колледж» за проект «Установка системы автоматического управления уличным освещением на базе программируемого логического реле» (руководитель проекта: Олехник Владимир Владимирович, преподаватель специальных дисциплин).

Более 500 учреждений дошкольного, базового, среднего, профессионально-технического, дополнительного образования приняли участие в номинации «Система образовательного процесса и информационно-пропагандистской работы в сфере энергосбережения в учреждении образования».

В число лучших вошли учреждения, деятельность которых отмечена авторскими идеями, новыми подходами и системной работой.

Заместитель Председателя Госстандарта – директор Департамента по энергоэффективности Виталий Крецкий подчеркнул большую заслугу учреждений образования и педагогических коллективов в подготовке молодежи в вопросах эффективного использования энергоресурсов и признался, что в очередной раз впечатлен их идеями, знаниями и опытом. «Из года в год «Энергомарафон» предоставляет площадку для реализации творческого и научно-технического потенциала, способствует обмену передовым педагогическим опы-



◆ **Команда призеров из ГУО «Средняя школа №12 г. Витебска имени Л.Н. Филипенко»**

том, в том числе в сфере энергосбережения. Я уверен, что полученные в рамках «Энергомарафона» опыт и знания будут востребованы в дальнейшем, а энергосбережение станет не тяжелой ношей, а стилем жизни», – сказал руководитель департамента.

I место в этой номинации по праву заняло ГУО «Средняя школа №12 г. Витебска имени Л.Н. Филипенко», представившее проект «Придвинская академия энергосбережения» (руководитель проекта: директор учреждения образования, магистр педагогических наук Третьякова Светлана Александровна).

Опыт школы по выстраиванию системной работы достоин тиражирования на всю республику. В школе разработана и реализуется программа и модель действия «Придвинская академия энергосбережения», создан одноименный тематический сайт (<https://energy.sch12.pervoo-vitebsk.gov.by>), где размещаются законодательные акты Республики Беларусь в сфере энергосбережения, материалы из опыта работы школы, практические видеорубрики. Модель является универсальной структурой для эффективной организации образовательного процесса по формированию компетенций в области энерго- и ресурсосбережения и воспитанию культуры энергопотребления у обучающихся, родителей, жителей микрорайона, представителей учреждений образования Витебского региона и обществу.

II место получил Могилевский профессиональный электротехнический колледж за проект «От энергосбережения – к устойчивому развитию!». (Руководитель проекта: Кавцевич Мария Георгиевна, методист высшей квалификационной категории).

Педагогическим коллективом ГУО «Могилевский профессиональный электротехнический колледж» накоплен многолетний опыт работы по формированию сознательного отношения к сбережению энергоресурсов. Колледж стремится быть примером разумного энергопотребления среди учреждений образования Могилевской области. Спецификой изучаемых в колледже предметов и дисциплин является рассмотрение вопросов рационального потребления энергоресурсов и сохранения баланса экологической системы. Высокооснащенные учебно-производственные мастерские позволяют продемонстрировать инновационные методы работы, «зеленые» технологии и их применение в электротехнической отрасли.

III место жюри конкурса присудило ГУО «Ясли-сад №45 г. Гродно за проект «Ш.Р.Э.К. от привычек энергосбережения к культуре энергоэффективности: деятельность учреждения дошкольного образования как центра распространения в местном сообществе энергоэффективных практик». (Руководитель проекта: Янушевская Наталья Ивановна, заместитель заведующего по основной деятельности).

Проект «Школа развития экономической культуры» (Ш.Р.Э.К.) направлен на формирование основ энергосбережения у детей дошкольного возраста, повышение компетентности родителей и педагогов в области экономической грамотности в учреждении дошкольного образования. Проект является эффективной формой организации взаимодействия всех участников образовательного процесса. Сложившаяся система работы позволила учреждению образования в январе 2021 года получить статус Гродненского областного ресурсного центра по теме «Формирование энергоэффективного образа жизни всех участников образовательного процесса». ▶



◆ Награждение победителей номинации «Система образовательного процесса и информационно-пропагандистской работы в сфере энергосбережения в учреждении образования»

Специальным призом жюри отмечено ГУО «Ясли-сад №1 г. Житковичи» из Гомельской области за проект «Формирование основ энергосбережения в условиях учреждения дошкольного образования». (Руководитель проекта: Миранович Людмила Павловна).

Работа ГУО «Ясли-сад №1 г. Житковичи» направлена на формирование у субъектов образовательного процесса культуры сбережения природных и энергетических ресурсов посредством целенаправленного содержательного наполнения системы взаимосвязанных мероприятий информационно-методической, просветительской, специально организованной и нерегламентированной деятельности.

Самой яркой и зрелищной номинацией конкурса остается «Культурно-зрелищное мероприятие по пропаганде эффективного и рационального ис-

пользования энергоресурсов». Выступления юных артистов проходят на уровне профессиональных исполнителей. В этом году в числе победителей региональных этапов – 62 человека: воспитанники УДО «Ясли-сад №31 управления социального развития и жилищно-коммунального хозяйства ОАО «Беларуськалий» из г. Солигорска, учащиеся ГУО «Средняя школа №18 г. Витебска», ГУО «Средняя школа



◆ Сцена из выступления «Зазеркалье. Миссия выполнима» ГУДО «Могилевский областной центр творчества»



◆ Награждение команды ГУО «Средняя школа №10 г. Светлогорска»

№10 г. Светлогорска», ГУО «Дворец детского творчества г. Барановичи», УО «Гродненский государственный областной Дворец творчества детей и молодежи», ГУДО «Могилевский областной центр творчества», ГУО «Дворец детей и молодежи «Золак» г. Минска.

На протяжении 15-летней истории «Энергомарафона» оказывает поддержку талантливой молодежи генеральный спонсор конкурса – РУП «Белинвестэнергосбережение». Директор предприятия Виктор Кныш считает, что уникально каждое представление в этой номинации – это и музыкальное шоу, и театральный спектакль, и яркий призыв агитбригады: «Здесь есть все: практические советы по экономии энергоресурсов, великолепные артистические номера. Ребята поражают нестандартным мышлением, интересными находками и проработанностью материала».

По решению жюри I место было присуждено ГУО «Средняя школа №10 г. Светлогорска» за выступление «По дороге единства в «ЭнергоБеларусь»; II место у ГУДО «Могилевский областной

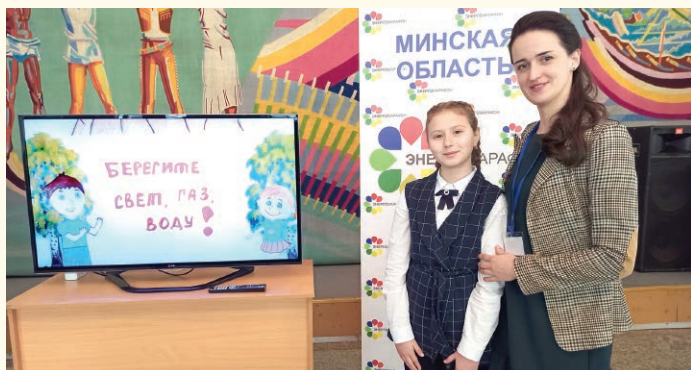
выступление «Энергосбережение – это наш стиль жизни!».

Юные артисты покорили зрителей мастерством и артистизмом. Зал активно поддерживал выступления команд яркими эмоциями. Начальник отдела правовой работы, кадровой политики и коммуникаций Департамента по энергоэффективности Госстандарта, председатель жюри конкурса Анна Повдечерская поздравила участников и отметила: «Каждый из вас в конкурс вложил часть души. Это видно по представленным на выставке проектам и вашим выступлениям. Пусть знания, которыми вы обладаете, принесут вам не только победу в конкурсе, но и по жизни. Вы – будущее нашей страны, вы – энергомарафонцы!».

Самой популярной номинацией конкурса, судя по количеству участников, в этом году стала номинация «Художественная работа по пропаганде эффективного и рационального использования энергоресурсов», включающая 4 подноминации: видеоролик, плакат, листовка, рисунок. Из 3486 проектов, участвовавших республиканском конкурсе, 43% было заявлено в данной номинации.

Видеоролик – одна из самых сложных подноминаций, в которой перед ребятами стоит задача пропагандировать идеи энергосбережения с помощью визуальных образов и эмоционального воздействия. Уровень исполнения отдельных работ настолько высок, что представляет собой готовую для размещения на телевидении социальную рекламу. Победителей номинации представил директор РУП «Белорусский государственный центр аккредитации» Евгений Бережных. Директор предприятия поблагодарил ребят за прекрасные работы и творческий подход.

I место занял Кудря Егор из ГУО «Средняя школа №23 г. Витебска» с видеороликом «Семь шагов к цели номер семь»; II место у Ларченко Анастасии из ГУО «Средняя школа №2 г. Могилева» с видеороликом «Принципы энергосбережения»; III место заняла Чивель Алеся из ГУО «Клецкая средняя школа №2», с видеороликом «Берегите электроэнергию». Специаль-



◆ Учащаяся 5-го класса ГУО «Клецкая средняя школа №2» Чивель Олеся и педагог Бровченко Вера Анатольевна



◆ Чивель Олеся демонстрирует технику «sand art» (искусство песка)

ный приз жюри вручило Данилик Марине и Соколовой Оксане из ГУО «Пелищанская средняя школа» за видеоролик «Энергосбережение должно стать классикой».

Учащаяся 5-го класса ГУО «Клецкая средняя школа №2» Чивель Олеся рассказала, как она создавала видеоролик «Берегите электроэнергию» в технике «sand art» (искусство песка):

– В нашей школе проводятся занятия по интересам «Волшебный песок», которые я посещаю с большим удовольствием. Искусство песочной анимации – художественное и увлекательное. Прикасаясь к песку, чувствуешь его тепло, его движение.

Создание картины песком – увлекательный процесс. Нарисовать с помощью песка можно что угодно, главное – дать волю воображению и не бояться экспериментировать. Песочная анимация никого не оставляет равнодушным.

Идея создания видеоролика возникла после посещения классного часа по энергосбережению. Мне захотелось рассказать одноклассникам и всем школьникам

о важности энергосбережения в новом формате.

Я убеждена: каждый из нас должен осознать свою ответственность за будущее планеты. Своим видеороликом «Берегите электроэнергию» я хочу призвать людей бережно относиться к энергоресурсам.

Главный редактор журнала «Энергоэффективность» Леонид Шенец и заместитель директора по учебной работе средней школы №23 г. Витебска Жанна Дворецкая представили победителей и призеров в подноминации «Плакат».

Как сказал Леонид Шенец, конкурс год от года набирает обороты, а выставка конкурсных работ ежегодно поражает интересными идеями и нестандартными подходами к теме энергосбережения. «На выставке представлена лишь незначительная доля наработок педагогов, учителей и воспитателей за 15-летний период. Как член жюри конкурса в этой номинации я отметил плакат Луконькиной Ксении из Минской обла-



◆ Леонид Шенец и Жанна Дворецкая награждают победителей и призеров в подноминации «Плакат»



◆ Представители витебской команды

сти «Той народ узбагаціцца, які пра энергаэканомію клапаціцца». Этот посыл перекликается со словами бывшего первого заместителя Премьер-министра Республики Беларусь, ныне Чрезвычайного и Полномочного Посла Республики Беларусь в Российской Федерации Владимира Семашко: «Богат не тот, кто имеет много ресурсов, а тот, кто научился эффективно и рационально их использовать». Департамент по энергоэффективности проводит огромную работу по повышению энергоэффективности национальной экономики. Много уже достигнуто в этом направлении. Я вижу, что нужно делать еще больше. И наши дети – это наша поддержка и наша помощь в работе, проводимой в этом направлении».



I место в подноминации завоевала Короткина Александра, ГУО «Средняя школа №11 г. Витебска», плакат «Сила в единстве!»;

II место – Лаптев Константин, ГУО «Средняя школа №56

г. Минска», плакат «Берегите электроэнергию»;

III место – Луконькина Ксения, ГУО «Коровчинская средняя школа», плакат «Той народ узбагаціцца, які пра энергаэканомію клапаціцца».

Специальный приз жюри получила Бирюкова Ксения, УО «Поречская государственная санаторная школа-интернат Гродненского района», за плакат «Мірны атам на паслугу людзям».

Как отметила Жанна Дворецкая, не случайно юбилейный год «Энергомарафона» совпадает с Годом исторической памяти в Республике Беларусь. Конкурс имеет свою историю: он начинался с областного этапа в Витебской области по инициативе нескольких организаций – Департамента по энергоэффективности, Витебского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР, Главного управления по образованию Витебского облисполкома, областного института развития образования. На протяжении 15 лет «Энергомарафон» развивается, сплачивает единомышленников и друзей.

«У нас здоровая конкуренция между регионами. Инновационные технологии развиваются, но неизменными остаются профессиональные кадры. Инициативные люди, которые однажды «заболели» темой энергосбережения, идут по жизни и привлекают новых сторонников. Неизменным символом конкурса остается цветик-семицветик, который символизирует семь территориальных единиц, участвующих в конкурсе – шесть областей республики и город Минск. Концепция единения организаторов и участников конкурса продолжает реализовываться и дает позитивные результаты», – подчеркнула Жанна Геннадьевна.

Победителей подноминации «Листовка» представил технический директор ОАО «Савушкин продукт» Игорь Клапотка. Руководитель убежден, что у нашей страны счастливое и великодушное будущее в сфере энергосбережения. ▶



◆ **Технический директор ОАО «Савушкин продукт» Игорь Клапотка награждает Зибреву Богдана и Колесникову Виолетту из ГУО «Гимназия г. Ветки»**

I место занял Рондик Артем из ГУО «Средняя школа №18 г. Барани», листовка «Держи пять»;

II место у Сосонкиной Арины из ГУО «Средняя школа №8 г. Кричева», листовка «Мой энергоплан»;

III место завоевали Зибрев Богдан и Колесникова Виолетта из ГУО «Гимназия г. Ветки», листовка «Азбука сбережения»;

специальный приз жюри достался Бирюковой Маргарите, ГУДО «Центр творчества детей и молодежи Дзержинского района», листовка «Дарите нужные букеты».

Начальник главного управления по образованию Брестского облисполкома Юрий Просмыцкий представил победителей подноминации «Рисунок».

Победила в ней Рудькова Анна из ГУО «Средняя школа №4 г. Витебска», рисунок «Энергосбережение в корне меняет жизнь»;

II место получила Дирша Дарья из ГУО «Средняя школа №5 г. Гродно», рисунок «Сбережем энергию – сбережем планету!»;

III место завоевала Юроть Дарья из ГУО «Средняя школа №21 г. Барановичи», рисунок «Выбор за нами»;

специальным призом жюри наградило Ткач Ксению из ГУО «Средняя школа №6 г. Калининичи», рисунок «Наш энергокурс».

Победителям и призерам всех номинаций вручены дипломы, кубки, медали и призы. Все дети получили подарки и сувениры, а учреждения

образования – денежные сертификаты для реализации мероприятий по энергосбережению. В нынешнем году республиканский денежный фонд на эти цели составил 1,5 млн рублей.

Благодарность за содействие при подготовке и проведении республиканского конкурса «Энергомарафон» и популяризацию идей энергосбережения и энергоэффективности организаторы конкурса выразили организациям-партнерам: РУП «Белинвест-энергосбережение», РУП «Белорусский государственный центр аккредитации», ДРУП «Гостройэкспертиза по Брестской области», ОАО «Брестский мясокомбинат», ОАО «Савушкин продукт», РУП «Брестский центр стандартизации, метрологии и сертификации», СП «Санта Бремор» ООО, ОАО «Слонимский картонно-бумажный завод «Альбертин», ГО УКХ «Концерн Брестмясомолпром», РДУП по



◆ **Команда Витебской области**

Почему именно Витебщина? На этот вопрос попыталась ответить заместитель начальника главного управления по образованию Витебского облисполкома – начальник планово-экономического отдела Марина БАБАШИНСКАЯ:

– В Витебской области интерес к конкурсу «Энергомарафон» с каждым годом растет. Ежегодно количество детских работ увеличивается, работы становятся все интереснее, глубже и разнообразнее.

Успехи Витебской области в «Энергомарафоне», на мой взгляд, обусловлены несколькими факторами.

Целый год у нас идет системная работа. Например, в этом году с сентября по ноябрь был проведен ряд обучающих семинаров по всем уровням образования (дошкольное, общее среднее, профессионально-техническое и среднее специальное).

В Международный день энергосбережения 11 ноября в учреждениях образования проводятся интерактивные мероприятия, организуются диалоговые площадки с представителями Витебского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР, предприятий (организаций), активно применяющих энергоэффективные технологии.

Активно и творчески работает жюри областного этапа, одна из главных задач которого – выбрать ту самую работу (проект), которая будет представлена на республиканский конкурс, и не ошибиться.

Инициатива Витебского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР в поиске спонсоров является своего рода привлечением инвестиций в учреждения образования.

Введение дополнительных номинаций на областном этапе позволило расширить круг участников и привлечь внимание к проблемам рационального использования всего того, что подарила нам природа.

Нельзя не отметить, что успех Витебской области – это совместная и плодотворная работа главного управления по образованию Витебского облисполкома и Витебского областного управления по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов.

обеспечению нефтепродуктами «Белоруснефть – Гомельоблнефтепродукт», ОАО «Пружанский льнозавод», ОАО «Кобринский



◆ **Представители Витебской области Марина Бабашиная и Вадим Селезнев принимают эстафету XVI республиканского конкурса «Энергомарафон»**

маслодельно-сыродельный завод».

Приятным подарком от гостеприимного Бреста и Брестского государственного областного центра молодежного творчества стали яркие выступления детских художественных коллективов центра и группы «ПРОвакация».

Завершился праздник торжественной церемонией вручения переходящего вымпела XVI республиканского конкурса «Энергомарафон» г. Витебску, которому выпала честь принимать конкурс в следующем году. К слову, команда Витебской области выступила блистательно, став победителем практически во всех номинациях конкурса. ■

Ж.Л. Зенькевич

СТАРТОВАЛ КОНКУРС «ЛИДЕР ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ – 2022»

VIII республиканский конкурс в сфере энергоэффективности, ресурсосбережения и экологичности «Лидер энергоэффективности Республики Беларусь – 2022» стартовал 11 апреля 2022 года. Конкурс нацелен на выявление и масштабирование эффективных решений в области энергоэффективности и ресурсосбережения в самых разных отраслях экономики страны.



Абсолютно новые номинации

Александр Патутин, директор центра поддержки предпринимательства ООО «Деловые медиа» (одного из организаторов конкурса), заместитель председателя оргкомитета конкурса «Лидер энергоэффективности Республики Беларусь» проинформировал о новшествах этого года:

– Конкурс «Лидер энергоэффективности Республики Беларусь» проводится уже в восьмой раз. Как организаторы конкурса мы фокусируемся на расширении круга его участников для того, чтобы выявить максимально большое количество интересных, инновационных решений, технологий в области энергоэффективности и охватить максимальное количество предприя-



тий различных отраслей, – сообщил Александр Патутин.

В этом году введены абсолютно новые номинации по выявлению лидеров энергоэффективности в различных отраслях экономики.

– Целый ряд новшеств внесен в критериальную систему оценки заявок, – дополнил А.Г. Патутин. – Все эти изменения приведут к повышению объективности принятых жюри решений. Победители будут понимать, благодаря чему они одержали победу или проиграли, получают заключения от экспертов, в которых будут содержаться рекомендации по совершенствованию продукта, по дальнейшему продвижению и реализации своих разработок. Объективность конкурса повысится, и передовой опыт получит распространение по всей стране.

Заместитель председателя экспертного совета конкурса Елена Жученко более подробно пояснила изменения, внесенные в систему оценки:

– Нужно учитывать не только энергоэффективность, но и социальный, экологический эффект, востребованность продукта, возможность мультиплицировать успешный опыт, а также новизну того или иного продукта или решения. Также мы хотим ввести градацию и для самих победителей. Будет видоизменена – станет многоступенчатой система оценки заявок.

Первая ступень – предварительная оценка на стадии подачи заявки, второй этап – оценка заявленного продукта профильными экспертами. И только после этого – на завершающем этапе – заключение дает весь экспертный совет. На двух последних этапах возможно выборочное посещение предприятий-заявителей. ▶



– По результатам подсчета баллов, представленных экспертами (энергоэффективность, социальный эффект, актуальность и т.д.), будут определены лидеры: какой продукт достоин первого, второго или третьего места, – подытожила Елена Жученко.

На местных ТЭР себестоимость энергии ниже

На пресс-конференции «Интеллектуальная энергоэффективность – современный подход к энерго- и ресурсосбережению», где было объявлено о старте VIII республиканского конкурса «Лидер энергоэффективности Республики Беларусь», заместитель Председателя Госстандарта – директор Департамента по энергоэффективности Виталий Крецкий рассказал о достижениях проводимой в Беларуси государственной политики в области энергосбережения и о ее основных направлениях.

Руководитель подчеркнул, что главой государства поставлены задачи по сдерживанию потребления топливно-энергетических ресурсов и сближению энергоемкости ВВП в Беларуси со среднемировым значением, по максимальному вовлечению в топливно-энергетический баланс собственных энергоресурсов. Данные задачи нашли свое отражение в Программе социально-экономического развития Республики Беларусь на 2021–2025 годы и в Программе деятельности Правительства Республики Беларусь на период до 2025 года. Успешность проводимой в Беларуси работы по энергосбережению подтверждается и на международном уровне.

– Направление по вовлечению в энергобаланс местных топливно-энергетических ресурсов важно потому, что позволяет создавать современные автоматизированные энергоисточники, работающие на местных энергоресурсах, – отметил В.Т. Крецкий, – которые помимо выполнения таких задач, как повышение надежности теплоснабжения, способствуют снижению себестоимости вырабатываемой тепловой энергии. Себестоимость одной гигакалории, выработанной на местных ТЭР, на 20–25% ниже, чем себестоимость гигакалории, вырабатываемой на энергоисточниках на природном газе. Например, на новой комбинированной котельной, запущенной в эксплуатацию в Щучине в декабре прошлого года, себестоимость вырабатываемой на местных ТЭР тепловой энергии снизилась со 105 до 75 рублей за гигакалорию.

Ввод в действие таких автоматизированных котельных способствует созданию рабочих мест в организациях,



которые занимаются производством основного и вспомогательного оборудования, а также по всей цепи заготовки и доставки местного топлива. Сегодня есть необходимость подготовки высококвалифицированного персонала – операторов для таких котельных. В зависимости от температуры наружного воздуха оборудование автоматически меняет производительность энергоисточника. Ход всех процессов энергогенерации контролирует оператор, в том числе дистанционно. Это и есть пример интеллектуальной энергоэффективности.

Энергоресурсов достаточно, но их надо правильно, эффективно и рационально использовать. Сегодня мы внедряем не только светодиодные светильники, но и автоматику управления освещением, которая позволяет подстраивать его в зависимости от естественной освещенности, от необходимости освещения в данный момент в данном месте.

В.Т. Крецкий привел еще несколько ярких фактов по теме энергетической независимости:

– Из 118 районов республики на сегодня 10 районов обеспечены на 90% за счет собственных энергоресурсов, более 75 районов имеют долю использования собственных энергоресурсов в энергобалансе свыше 50%, порядка 40 районов имеют долю использования собственных энергоресурсов в энергобалансе свыше 70%. Руководители данных районов могут чувствовать себя спокойно вне зависимости от колебаний курсов и внешних поставок энергоресурсов: они в полной мере обогреют и обеспечат горячей водой проживающее в районе население.

Виталий Крецкий акцентировал внимание на важности снижения энергетической составляющей в себестоимости

выпускаемой предприятиями продукции, что влияет на конкурентоспособность как на внутреннем, так и на внешнем рынке, и в качестве примера привел работу ОАО «Гродно Азот» в сфере энергосбережения:

– В цеху «Метанол» ОАО «Гродно Азот» есть постоянная потребность в продуктах разделения воздуха, воздухоразделительная машина весь год работала под постоянной нагрузкой. По итогам года реализовали энергосберегающее мероприятие, в рамках которого воздухоразделительную машину реконструировали в зависимости от потребности и нагрузки цеха «Метанол». Благодаря данному мероприятию удельное энергопотребление цеха снизилось на 40%.

Таких примеров по республике достаточно. Например, в результате реконструкции бумагоделательной машины на бумажной фабрике «Спартак» удельные нормы расхода энергоресурсов снижены на 4,4%, сэкономлено порядка 1 млн кубометров природного газа на сумму более 130 тыс. долларов США.

Другие аспекты интеллектуальной энергоэффективности

Руководитель департамента отдельно остановился на необходимости внедрения системы энергетического менеджмента, регламентируемой стандартом ГОСТ ISO 50001-2021 «Системы энергетического менеджмента. Требования и руководство по применению».

– Система энергетического менеджмента позволяет руководителям организаций не останавливаться на внедренных мероприятиях, а создает циклический

и постоянный процесс совершенствования, – считает В.Т. Крецкий. – Цикл организован по принципу «Планируй – Дейлай – Проверь – Действуй». То есть мы запланировали какое-либо энергосберегающее мероприятие, реализовали его, проверили его эффективность, сделали анализ и с учетом этого анализа планируем другие мероприятия. Затем цикл повторяется.

По словам спикера, данную систему внедрили 7 предприятий республики, в том числе и постоянный участник конкурса – компания «Санта Бремор». Предприятие реализовало систему энергетического менеджмента в 2016 году. Результатом стало то, что темпы роста выпуска продукции значительно опережают рост энергопотребления, затраты энергоресурсов на выпуск 1 тонны продукции снизились с 0,22 до 0,16 тонны условного топлива в 2021 году.

– Департамент по энергоэффективности ставит задачу максимально возможного внедрения системы энергетического менеджмента в целом по организациям республики. Возможно, мы подумаем и внесем необходимые изменения и дополнения в законодательство, чтобы стимулировать организации внедрять данную систему, – отметил Виталий Крецкий.

На конкурсе чувствуется конкуренция

Более успешному решению поставленных задач способствуют и местные инициативы, и креативные проекты, охватывающие различные сегменты экономики. Одним из таких ярких проектов является республиканский конкурс в сфере энергоэффективности, ресурсосбережения и экологичности «Лидер энергоэффективности Республики Беларусь».

В 2021 году прирост участников конкурса «Лидер энергоэффективности» составил порядка 60%. Это свидетельствует прежде всего о заинтересованности руководителей предприятий реального сектора экономики повышать энергоэффективность, снижать долю энергетической составляющей в себестоимости выпускаемой продукции и совершенствовать свои технологические процессы.

Как напомнил присутствовавший Виталий Крецкий, в 2015 году конкурс начинался с небольшого мероприятия, в нем было всего три номинации.

Сегодня ни один административный ресурс не заставит организацию совершенствоваться так, как это делает конкуренция, когда коллеги по отрасли «дышат в спину» и догоняют. Поэтому с 2022 года мы ввели номинации по каждой конкретной отрасли: энергетика, ЖКХ, строительная отрасль, сфера услуг и т.д.

– Сегодня у нас 9 категорий, в каждой из которых – по 5–6 номинаций, конкурс охватывает практически все отрасли и области республики.

Итоги прошлого года показали, что среди предприятий есть конкуренция в каждой отрасли. А конкуренция, как известно, – двигатель прогресса. Сегодня ни один административный ресурс не заставит организацию совершенствоваться так, как это делает конкуренция, когда коллеги по отрасли «дышат в спину» и догоняют. Поэтому с 2022 года мы ввели номинации по каждой конкретной отрасли: энергетика, ЖКХ, строительная отрасль, сфера услуг и т.д.

Надеюсь, что в 2022 году мы выявим лидеров в каждой из своих отраслей. Приглашаем всех участников, руководителей промышленных предприятий, строительных организаций, энергетического сектора к участию в конкурсе со своими разработками и достижениями, – подытожил руководитель департамента. ■

Записал Д. Станюта

Вести из регионов. Гомельская область

Энергонадзор: принимаются преимущественно меры профилактического и предупредительного характера

Специалистами инспекционно-энергетического отдела за январь–март проведено 3 выборочных проверки и 23 мониторинга предприятий и организаций по вопросам рационального использования энергоресурсов и прохождения осенне-зимнего периода. Выдано 23 рекомендации и 3 предписания об устранении нарушений законодательства. Ведется контроль за их выполнением.

В отношении субъектов хозяйствования в соответствии с требованиями Указа Президента Республики Беларусь от 16.10.2009 г. № 510 «О совершенствовании контрольной (надзорной) деятельности в Республике Беларусь» принимаются преимущественно меры

профилактического и предупредительного характера.

Вместе с тем, по фактам нарушений законодательства, выявленным в ходе проверок и в результате проведения мероприятий по ведению административного процесса по месту нахождения надзорного органа (использование ТЭР без утвержденных норм их расхода либо сверхнормативное потребление), составлено 14 протоколов об административных правонарушениях. Сумма штрафных санкций, вынесенных в соответствии с судебными решениями, за указанный период составила 2860 рублей.

Основные нарушения, выявляемые по результатам контрольных мероприятий:

1. Эксплуатация неисправных приборов учета тепловой энергии на отопление и горячее водоснабжение.

2. Нарушения, связанные с эксплуатацией систем регулирования потребления тепловой энергии для нужд отопления и горячего водоснабжения вследствие некорректной их настройки, неисправности регулирующих клапанов, датчиков температуры и насосного оборудования.

3. Несоблюдение температурного графика теплоисточниками и потребителями тепловой энергии.

4. Отсутствие тепловой изоляции трубопроводов и запорной арматуры.

5. Отсутствие систем автоматического регулирования

тепловой энергии на отопление в индивидуальных тепловых пунктах (ИТП) жилых домов и центральных тепловых пунктах (ЦТП) предприятий.

6. Отсутствие (неудовлетворительное состояние) навесов для хранения твердого топлива (дров) в котельных.

В адрес субъектов мониторинга, допустивших нарушения законодательства, направлены рекомендации, выполнение их поставлено на жесткий контроль. ■

С.Е. Зохарев, заместитель начальника инспекционно-энергетического отдела Гомельского областного управления по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов

БОРИСОВСКИЙ ЗАВОД «АВТОГИДРОУСИЛИТЕЛЬ» ДЕМОНСТРИРУЕТ КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К МОДЕРНИЗАЦИИ

В этом году отметит свое 55-летие Борисовский завод «Автогидроусилитель», специализирующийся на выпуске гидросистем рулевого управления для большегрузных автомобилей, автобусов, троллейбусов и дорожно-строительных машин.

В 1972 году здесь была выпущена первая партия насосов гидроусилителя руля автомобилей «ЗИЛ-130». В 1973 году был освоён выпуск распределителей и гидроусилителей рулевого управления к автомобилям «МАЗ». К концу 1980-х годов предприятие выпускало насосы, гидроцилиндры и гидроусилители рулевого управления для таких автозаводов СССР, как МАЗ, БелАЗ, КраЗ, КамАЗ и других.

Начиная с 1990-х годов, завод приступил к собственной разработке и выпуску совершенно новой продукции – гидросистем рулевого управления с усилителем интегрального типа, малогабаритным насосом и бачком с полнопоточным фильтрующим элементом тонкой очистки масла для легковых и малотоннажных грузопассажирских автомобилей Нижегородского и Ульяновского автозаводов. Технология производства этих изделий была построена на основе современных на тот момент жестких поточных линий, не позволяющих проводить переналадку на другие виды изделий.

В ситуации, когда конкуренты производят аналогичную продукцию на гибких автоматизированных производствах с применением ЧПУ и компьютерной техники, единственным выходом явилось проведение технического перевооружения с приобретением быстропереналаживаемого технологического оборудования с ЧПУ. С 2017 года на предприятии реализуется инновационный проект «Создание современного гибкого автоматизированного производства узлов рулевого управления для комплектации автомобильной техники», включенный в госпрограмму инновационного развития.

Основной идеей проекта является создание современного энергоэффек-



тивного производства с высокой производительностью труда, способного оперативно перестраиваться под изменения требований рынка и обеспечивать высокое качество выпускаемой продукции. В ходе его реализации производство отказывается от жестких поточных линий, создаются мощности по производству новой продукции, внедряются современные энергосберегающие технологии, оптимизируются использование производственных площадей, энергетические и логистические расходы. Так, детали систем рулевого управления планируется обрабатывать с использованием прогрессивного современного технологического оборудования, позволяющего производить комплексную обработку различных деталей в автоматическом и полуавтоматическом режимах. Одна единица такого оборудования способна заменить до тридцати единиц существующего.

В рамках программы по оптимизации работы станочного парка необходимо установить 40 единиц специализированного оборудования. Как рассказал генеральный директор завода Д.В. Титовец, на сегодняшний день приобретено и установлено 19 единиц оборудования, что позволило вывести из эксплуатации 237 единиц устаревшего неэнергоэффективного оборудования и наладить выпуск новой продукции. Также за 2019–2020 годы в рамках проекта было сэкономлено 349 т у.т. энергоресурсов.



◆ Новое компрессорное оборудование демонстрирует генеральный директор завода Д.В. Титовец

– На базе нашего рулевого механизма разработан электрогидроусилитель руля с присоединением электрической части, – отметил генеральный директор завода Д.В. Титовец. – Его основные потребители – КамАЗ, ГАЗ, «Урал». Было запланировано, что реализация проекта завершится в конце 2023 года и принесет экономии ТЭР в размере 647 т у.т.

И вот – новый визит представителей руководства Департамента по энергоэффективности и Минского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР в Борисов.

– Мы разработали инновационный рулевой механизм и формируем участок для его производства, – продолжает Д.В. Титовец.

– Энергоэффективное оборудование позволило нам увеличить количество выпускаемой продукции и создать высокопроизводительные рабочие места. На базе нашего гидравлического рулевого механизма разработан электрогидроусилитель руля. На сегодняшний день наши основные потребители – КамАЗ, ГАЗ «Урал», МАЗ – нарастили объемы производства, и поэтому наш руль очень востребован, тем более что основные конкуренты – Bosch, Hema – ушли с российского рынка. И по российскому, и по белорусскому рынкам мы приросли процентов на 30. Число заказов увеличивается. Из белорусских производителей наибольшую часть рулевых узлов производим для МАЗ; на втором месте – Минский тракторный завод, для тракторов которого мы производим гидроподъемники.

Как отмечает генеральный директор, экономический эффект от энергосберегающих мероприятий, реализованных в ОАО «Борисовский завод «Автогидроусилитель» в 2021 году, составил 451 т.у.т. Вместо ламп ДРЛ и ДРИ установлены светодиодные светильники. Замена осветительных устройств на энергоэффективные в количестве 300 шт. принесла основную экономию 51 т.у.т., замена технологического оборудования (2 ед.) – 269 т.у.т., усовершенствование технологических процессов (3 ед.) – 5 т.у.т., применение тепловентиляторов вместо отопительных приточных систем (1 ед.) – 126 т.у.т.

В условиях рыночной экономики каждый лишний потребленный киловатт-час электроэнергии ложится на себестоимость продукции и, в конечном счете, приводит к снижению ее конкурентоспособности. 15–20% в электробалансе завода занимает доля электропотребления компрессорных станций. Этот факт заставил специалистов разработать и реализовать энергосберегающие мероприятия в области воздушного снабжения.

В рамках плана мероприятий по энергосбережению в ОАО «Борисовский завод «Автогидроусилитель» в январе 2022 года было реализовано мероприятие «Децентрализация воздушного снабжения с установкой восьми локальных винтовых компрессоров на второй площадке организации».

Частично за счет средств республиканского бюджета здесь было установлено восемь энергоэффективных винтовых компрессоров. Из средств республиканского бюджета на реализацию данного мероприятия было выделено 285 тыс. рублей, остальные средства изыскало ОАО.

Суть мероприятия – как в снижении энергозатрат на производство сжатого воздуха



за счет снижения установленной мощности компрессоров, так и в исключении потерь сжатого воздуха в длинных магистральных воздухопроводах протяженностью более 1000 метров.

В старой компрессорной предприятия до этого работали поршневые компрессоры: два 4ВМ10-50/8, один 4ВМ10-100/8 и один 4ВМ10-120/9 с единичной установленной электрической мощностью соответственно 374 кВт, 684 кВт и 854 кВт.

Все компрессоры были включены в единую сеть, т.е., условно говоря, если на площадке работал хотя бы один потребитель, использующий сжатый воздух, в компрессорной был включен один компрессор с установленной электрической мощностью

как минимум 374 кВт и при этом сжатый воздух подавался по длинному магистральному воздухопроводу во всю сеть.

Новые винтовые компрессоры с частотным регулированием суммарной мощностью 296 кВт позволяют регулировать мощность при выработке сжатого воздуха. Они заменили собой поршневой компрессор мощностью 630 кВт, работавший без регулировки частоты и мощности.

Теперь в каждой компрессорной установлены по 4 компрессора единичной мощностью 37 кВт и производительностью 6,41 м³/мин при давлении 0,75 МПа. Потребители сжатого воздуха компрессорной №1 – АПЦ, МСЦ-8. Потребители сжатого воздуха компрессорной №2 – МСЦ-5, РМЦ. Работа новых компрессорных полностью автоматизирована.

После реализации мероприятия появилась возможность исключить из работы длинные магистральные воздухопроводы, условно разделить существующую сеть сжатого воздуха на четыре части, на каждую из которых работает своя пара компрессоров, и подавать сжатый воздух непосредственно потребителю по короткому участку сети. В этом случае работает один компрессор с установленной электрической мощностью 37 кВт, подавая сжатый воздух на тот участок сети, к которому подключен работающий в данный момент времени потребитель. За счет того, что в каждой паре компрессоры запитаны из разных источников электроснабжения, повышена надежность снабжения потребителей сжатым воздухом. Переход на децентрализованную систему снабжения сжатым воздухом дает значительный экономический эффект, увеличивающийся в условиях неуклонного роста цен на энергоресурсы. Экономический эффект очевиден.

Кроме того, как рассказал главный энергетик Борисовского завода «Автогидроусилитель» А.Е. Гончаров, новое оборудование оснащено высокоточными датчиками. Эти дорогостоящие датчики очень требовательны к параметрам сжатого воздуха. Встроенный осушитель улучшает показатели сжатого воздуха и продлевает срок службы оборудования. Мероприятие по замене компрессоров позволит экономить 447 тонн условного топлива, т.е. 244 тыс. рублей в год, срок его окупаемости 2,4 года. За два месяца эксплуатации новых компрессоров уже сэкономлено порядка 76 т.у.т., или 52 тыс. рублей.

Мероприятие по замене компрессоров позволит экономить 447 тонн условного топлива, т.е. 244 тыс. рублей в год, срок его окупаемости 2,4 года. За два месяца эксплуатации новых компрессоров уже сэкономлено порядка 76 т.у.т., или 52 тыс. рублей.

Мероприятие по замене компрессоров позволит экономить 447 тонн условного топлива, т.е. 244 тыс. рублей в год, срок его окупаемости 2,4 года. За два месяца эксплуатации новых компрессоров уже сэкономлено порядка 76 т.у.т., или 52 тыс. рублей.

Мероприятие по замене компрессоров позволит экономить 447 тонн условного топлива, т.е. 244 тыс. рублей в год, срок его окупаемости 2,4 года. За два месяца эксплуатации новых компрессоров уже сэкономлено порядка 76 т.у.т., или 52 тыс. рублей.

Мероприятие по замене компрессоров позволит экономить 447 тонн условного топлива, т.е. 244 тыс. рублей в год, срок его окупаемости 2,4 года. За два месяца эксплуатации новых компрессоров уже сэкономлено порядка 76 т.у.т., или 52 тыс. рублей.

Переход на децентрализованную систему снабжения сжатым воздухом дает значительный экономический эффект, увеличивающийся в условиях неуклонного роста цен на энергоресурсы. Экономический эффект очевиден.

«Если за 2021 год доля электроэнергии в себестоимости выпускаемой продукции составляла 7,4%, то по проекту мы снизим ее до 7,1%», – отмечает главный энергетик.

В планах ОАО «Борисовский завод «Автогидроусилитель» в текущем году – также усовершенствовать технологические процессы (10 ед.) и заменить существующее освещение на светодиодное, установив 200 новых светильников, что позволит дополнительно экономить соответственно 6 и 84 т. у. т. в год.

– В этом году планируем реализовать на первой площадке завода электронагрев воды на нужды отопления и горячего водоснабжения. В настоящее время просчитываем экономический эффект от установки в одном из зданий электродных электродов. Они смогут исключить потери в существующих теплопроводах, подводящих нам тепло от Жодинской ТЭЦ. В феврале тариф был 142 рубля

(без НДС) за гигакалорию. В административном корпусе есть свой тепловыделитель, где можно установить электроды мощностью до 120 кВт с терморегуляторами и датчиками наружной температуры воздуха. Безусловно, сравнили этот вариант с оснащением электроконвекторов, ИК-излучателей. ИК-излучатели у нас уже используются на практике в гардеробах, – делится главный энергетик А.Е. Гончаров.

– Особенность предприятия – в комплексном подходе к модернизации технологического оборудования, – подчеркивает начальник Минского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР Д.Д. Кулак. – На «Автогидроусилителе» была проделана большая работа

по замене станочного парка. В свою очередь, это вылилось в необходимость пересмотра состава оборудования компрессорного хозяйства. В порядке его модернизации реализованы энергосберегающие мероприятия с хорошим сроком окупаемости, с ощутимым годовым эффектом экономии, которые к тому же способствовали децентрализации воздухооборудования.

– Большинство процессов в промышленности ресурсоемки и энергозатратны, – делится заместитель директора Департамента

В целом по стране за 2021 год сэкономлено 550 тыс. тонн условного топлива, на энергосберегающие мероприятия было направлено 917,9 млн рублей, в т.ч. 16,9 млн средств республиканского, 11,8 млн местных бюджетов, остальное – собственные средства предприятий.

по энергоэффективности Л.Л. Полещук. – Поэтому департамент нацеливает предприятия на дальнейшую модернизацию, на то, чтобы не только снизить себестоимость продукции, но и повысить энергоэффективность. Децентрализация воздухооборудования – это показательный пример работы в данном направлении.

На долю промышленных предприятий Минской области приходится 11% потребления ТЭР республики. В области, где расположено около полусотни заводов, и в Борисовском районе мы видим серьезный потенциал энергосбережения. Это не только энергосберегающее освещение, но и роботизация, применение станков с ЧПУ, выполняющих сразу несколько десятков операций. По такому пути пошел и жодинский БелАЗ, и ряд предприятий города Минска.

Предприятия промышленности республики потребляют около 600 млн кубометров газа на термическую обработку и литейное производство. Путь будущего – перевод этих процессов на электротехнологии. Он обеспечит замещение импортного

энергонасосителя электроэнергией БелАЭС, повысит качество продукции, поскольку количество доводок любой детали сокращается в разы. И мы не только повышаем выход продукции, но и снижаем трудозатраты. Электротермические технологии более современны, чем использование оборудования прямого нагрева на природном газе с дальнейшей доводкой деталей. На это до последнего времени затрачивалось больше и топлива, и рабочих ресурсов.

Министерство промышленности поддерживает программу модернизации термических и литейных производств, и на эти цели направляются средства бюджета и самих организаций.

Чтобы оценить вклад завода в энергосбережение страны, приведем следующие цифры. В целом по стране за 2021 год сэкономлено 550 тыс. тонн условного топлива, на энергосберегающие мероприятия было направлено 917,9 млн рублей, в т.ч. 16,9 млн средств республиканского, 11,8 млн местных бюджетов, остальное – собственные средства предприятий. Такая же помощь в размере 17,2 млн из госбюджета будет оказана и в текущем году. В 2022 году для обеспечения выполнения задания по экономии ТЭР по стране в размере 600 тыс. т. у. т. необходимо будет реализовать около 1000 мероприятий по энергосбережению, что потребует финансирования из всех источников в размере 962,7 млн рублей, в том числе около 200 мероприятий запланированы в Минской области.

В 2022 году для обеспечения выполнения целевого показателя по энергосбережению Минской области в размере минус 2,9% необходимо обеспечить выполнение мероприятий по энергосбережению с получением экономии в размере около 68 тыс. т. у. т. ОАО «Борисовский завод «Автогидроусилитель» уже делает свой практический вклад в выполнение этого показателя. ■

Д. Станюта

Электротранспорт

Где в 2022 году появятся новые ЭЭС «Белоруснефти»

Сеть электростанций «Malanka» продолжает развивать инфраструктуру для электромобилей. В 2022 году 27 ЭЭС появятся в регионах Беларуси, в областных и районных центрах.

«Malanka» сегодня – это 600 зарядных станций, рассчитанных на 25 тысяч электромобилей. В 2022 году построить и ввести в эксплуатацию новые зарядные станции планируют в регионах. Они появятся возле торговых центров, вокзалов. Причем это будут быстрые зарядные станции, способные обеспечить расстояние пробега в 300 километров примерно за час, а за 5-7 минут – дать заряд на 35 километров езды.

Абсолютное большинство устанавливаемых станций в 2022 году будут быстрыми (Mode 4), с коннектором CCS Combo 2 и CHAdeMO.

Уже известны некоторые места размещения и типы ЭЭС «Malanka».

- г. Солигорск, ул. Октябрьская, 38 – 2 станции Mode 4;
- г. Жодино, ул. 50 лет Октября, 20 – 2 станции Mode 4;
- г. Витебск, просп. Московский, 7 – 6 станций Mode 4;
- г. Новополоцк, ул. Нефтяников, 6 – 2 станции Mode 4;
- г. Полоцк, ул. Богдановича, 14 – 2 станции Mode 4;
- г. Орша, ул. Советская, 2в – 2 станции Mode 4;
- г. Гродно, ул. Кабяка, 13 – 6 станций Mode 4;
- г. Лида, ул. Красноармейская, 63 – 2 станции Mode 4;
- г. Новогрудок, ул. Малый Замок, 63 – 1 станция Mode 3;
- г. Бобруйск, ул. 50 лет ВЛКСМ, 33 – 2 станции Mode 4. ■

Neft.by

Второй по величине энергопотребитель области снижает энергозатраты

ОАО «Савушкин продукт» – лидер молочной отрасли Беларуси, один из крупнейших производителей натуральной молочной продукции в Восточноевропейском регионе, входит в первую тройку крупнейших молочных компаний СНГ. ОАО «Савушкин продукт» входит в состав группы компаний «Санта» и в ГО «Управляющая компания холдинга «Концерн Брестмясомолпром».

Производство осуществляется на 9 площадках, расположенных в Бресте, Березе, Иваново, Каменце, Пинске, Столине, Барановичах, Орше и Копыси.

Производственные площадки сертифицированы в соответствии с высшими мировыми и национальными стандартами: СТБ ISO 9001 – 2015, ISO 14001, OHSAS 18001 и FSSC 22000.

Автоматизация производственных процессов в компании составляет 90%. Это позволяет гарантировать высокое качество и безопасность производимых продуктов питания.

Более 60% продукции, производимой ОАО «Савушкин продукт», направляется на экспорт в более чем 30 стран мира, среди которых: Россия, КНР, Казахстан, Азербайджан, Япония, Филиппины, Иордания, Сингапур, США, страны ЕС и др.

Годовое потребление энергоресурсов в ОАО «Савушкин продукт» – 72800 т.у.т. Компания является вторым после РУП «Брест-энерго» энергопотребителем Брестской области.

На предприятии на постоянной основе проводится модернизация производственных мощностей, внедряются самые передовые технологии и оборудование, направленные как на повышение качества выпускаемой продукции, так и на снижение энергозатрат на ее выпуск.

В 2021 году компанией реализованы значимые мероприятия в г. Береза (бывший Березовский сыродельный комбинат) по модернизации энергоисточника: выполнена замена двух неэкономичных котлов типа ДЕ на современные жаротрубные котлы (условно-годовой экономический эффект 2203 т.у.т.) с установкой утилизаторов выхлопных газов (условно-годовой экономический эффект 1617 т.у.т.); внедрены энергоэффективные приточно-вытяжные системы с теплоутилизаторами (499 т.у.т.).

На производственной площадке в г. Барановичи введены в действие две энергоэффективные установки пастеризации молока (1222 т.у.т.), установлен конденсационный экономайзер в паровой котельной (220 т.у.т.), реконструирована ТП-3 с вне-



дрением автоматических систем компенсации реактивной мощности (211 т.у.т.) и др.

Общая экономия ТЭР от реализации энергосберегающих мероприятий в ОАО «Савушкин продукт» за 2021 год составила 7524 т.у.т. На реализацию энергосберегающих мероприятий затрачено около 15,5 млн рублей. ■

А.Е. Оводок, заместитель начальника производственно-технического отдела Брестского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР

На птицефабрике «Оршанская» внедрено новое энергоэффективное оборудование птичника

Производственное УП «Птицефабрика Оршанская» – один из крупнейших производителей куриного яйца и яичных продуктов. Предприятие производит и поставляет натуральную и качественную продукцию: яйцо куриное и его производные, мясо птицы, субпродукты. На предприятии придается немаловажное значение экономии топливно-энергетических ресурсов. Здесь постоянно внедряют новые технологии, модернизируют производственные мощности, что выводит птицефабрику на новый, более совершенный и эффективный уровень производства.

Так, в 2021 году была проведена замена морально и физически устаревшего комплекта оборудования для клеточного содержания кур-несушек птич-



ника №12 вместимостью 15000 голов. Суммарная мощность его оборудования составляла 62,2 кВт. Время работы системы яйцесбора было более 8 часов в сутки, вентиляция работала 24 часа в сутки, освещение – 14 часов в сутки, кормле-

ние и пометоудаление – 5,4 часа в сутки 365 дней в году.

Современный, энергоэффективный комплект германского оборудования вмещает численность поголовья двух старых птичников и имеет общую мощность оборудования 35,2 кВт. Вентиляция разделена на ступени и включается автоматически по потребности, скорость потока воздуха регулируется с помощью преобразователей частоты в зависимости от поддерживаемых параметров микроклимата в течение 24 часов в сутки (коэффициент загрузки 0,5), кормление и яйцесбор включаются автоматически, работают 2 часа в сутки; пометоудаление работает 3 часа в сутки; освещение, регулируемое в зависимости от необходимого уровня освещенности, работает с пониженной

яркостью (70%) 14 часов в сутки 365 дней в году.

Финансирование объекта строительства осуществлялось из собственных средств предприятия, общая сумма затрат составила 540 тыс. руб. За девять месяцев 2021 года была получена экономия ТЭР в размере 40 т.у.т.

Годовой экономический эффект равен 58 т.у.т., или 471,5 тыс. киловатт-часов год (более 110 тыс. руб.) в год. Срок окупаемости мероприятия составляет 4,9 года. ■

Е.В. Скоромный, главный специалист инспекционно-энергетического отдела Витебского областного управления по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов

О.А. Кучинский,
соискатель кафедры международных отношений
Института управленческих кадров Академии управления
при Президенте Республики Беларусь



РАЗВИТИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В ЕВРОПЕЙСКОМ СОЮЗЕ И ЕГО ГЕОПОЛИТИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ

УДК 327:620.9

Аннотация

В статье рассматривается положение Европейского союза в мировом энергетическом пространстве, современное состояние и перспективы развития возобновляемой энергетики. Обсуждаются стратегические цели и задачи, основные направления Европейского зеленого курса, а также роль и место возобновляемых источников энергии в этой политике. Приводятся оценка геополитических последствий долгосрочного влияния возобновляемой энергетики на обеспечение энергетической безопасности ЕС, взаимоотношения с поставщиками традиционных энергоресурсов в страны Евросоюза.

Ключевые слова: возобновляемые источники энергии, энергетическая политика, низкоуглеродное развитие, геополитика, Европейский союз

Kuchinsky O.A.

RENEWABLE ENERGY DEVELOPMENT IN THE EUROPEAN UNION AND ITS GEOPOLITICAL IMPLICATIONS

Annotation

The article discusses the position of the European Union in the global energy sector, the current state and prospects for the development of renewables. The strategic goals and objectives, the main directions of the European Green Deal, as well as the role and place of renewables in this policy are discussed. An assessment of the geopolitical consequences of the long-term impact of renewables on ensuring the energy security of the EU, relations with suppliers of traditional energy resources to the countries of the Union is given.

Keywords: renewables, energy policy, low-carbon development, geopolitics, European Union

Введение

Европейский союз является одним из наиболее крупных игроков на мировом энергетическом рынке. В 2019 г. на его долю приходилось 4,1% мирового производства топливно-энергетических ресурсов (ТЭР), 9,7% мирового валового потребления энергии, 8,2% выбросов парниковых газов [1].

В тоже время Европейский союз – один из мировых лидеров по производству энергии из возобновляемых источников (ВИЭ). Так, по данным Международного агентства по возобновляемой энергии IRENA, в 2018 г. на долю ЕС-27 приходилось 14,3% всей произведенной в мире электрической энергии из ВИЭ (Китай – 27,5%, США – 11,3%) [2]. В 2020 г. суммарная электрическая мощность энергоустановок по использованию ВИЭ в мире составила 2 799 094 МВт, при этом на долю ЕС-27 приходилось 480 854 МВт (17,2%). По данному показателю Европейский союз уступил только Китаю (894 879 МВт, или 32%), однако опередил США (292 065 МВт, или 10,4%) [3].

Почему, несмотря на исторически более высокую стоимость энергии из возобновляемых источников, Европейский союз сделал ставку на низкоуглеродное развитие? Постараемся выделить основные факторы.

Во-первых, для Европейского союза характерна высокая зависимость от импор-

та ТЭР. Так, в 2019 г. она составила 60,7% (в 2018 г. – 58,2%, в 2010 г. – 55,7%), в том числе по природному газу – 89,7%, нефти и нефтепродуктам – 96,8%, твердому топливу (включая каменный уголь) – 44%. В 2019 г. крупнейшими поставщиками природного газа в ЕС являлись Российская Федерация (41,3%), Норвегия (16%) и Алжир (7,8%); нефти и нефтепродуктов – Российская Федерация (26,9%), Ирак (9%), Нигерия (7,8%), Саудовская Аравия (7,7%), Казахстан (7,2%); каменного угля – Российская Федерация (46,8%), США (18,1%), Австралия (14,1%) и Колумбия (8,2%) [1]. Несмотря на достаточно широкую географию поставщиков энергоресурсов в ЕС, ключевым поставщиком энергоресурсов на европейский рынок остается Россия.

Как следствие, для ЕС остро стоит проблема обеспечения энергетической безопасности, одним из решений которой может служить развитие возобновляемых источников энергии.

Как отмечает известный российский ученый Н.Ю. Кавешников, «концепция энергетической безопасности ЕС исторически основана на стремлении достичь трех целей – энергия безопасная, доступная и устойчивая»; при этом «генеральная линия» Брюсселя ставит во главу угла то одну, то другую, то третью цель энергетической триады» [4]. Если в 2006 г. ключевая

цель ЕС в области энергетики формулировалась так: «Минимальный уровень энергетического потребления ЕС должны обеспечивать безопасные и низкоуглеродные источники» [5], – то в Глобальной стратегии внешней политики и политики безопасности Европейского союза, одобренной в 2016 г. (также известна как Стратегия Моргерини) на первом месте стоит безопасность поставок, на втором – доступность энергии, и только на третьем – устойчивость энергии, без ссылок на изменение климата и сокращение выбросов парниковых газов [6]. Данные изменения были в значительной степени обусловлены негативными последствиями роста расходов на субсидирование ВИЭ в европейских странах и, как следствие, роста цен для потребителей. Данная позиция коррелируется с позицией, закреплённой ранее на саммите Европейского совета 22.05.2013, когда на политическом уровне была признана целесообразность изменения приоритетов энергетической политики ЕС: вместо «устойчивой энергии» на первый план вышла «конкурентоспособная энергия» [7].

По мнению российского исследователя Д.А. Кашулина, «сегодня вопросы энергетической безопасности регулируются не столько законами рыночной экономики, сколько геополитическими интересами. Энергоресурсы превратились в мощный политический ин-

струмент, а мировой рынок энергоресурсов стал ареной столкновения политических интересов» [8]. Как следствие, реализация тех или иных проектов в энергетической сфере зачастую определяется не их целесообразными технико-экономическими показателями, а политическими факторами, и выражается на практике в альтернативных газопроводах, СПГ-терминалах, электростанциях, новых «зеленых» источниках энергии.

Внедрение ВИЭ позволяет ЕС диверсифицировать энергоисточники, а также экономить на импорте ископаемого топлива (в 2015 г. экономия составила 16 млрд евро, в 2030 году – прогнозируется на уровне 58 млрд евро [9]), снижая при этом зависимость от внешних поставок.

Во-вторых, еще одной движущей силой развития ВИЭ в ЕС является тесная взаимосвязь с одной стороны энергетической и экологической политики, стратегических целей в области энергетической эффективности и возобновляемой энергетики, а с другой стороны – целей по снижению выбросов парниковых газов.

Примером такой взаимосвязи может служить успешная реализация Директивы 2009/28/ЕС, принятой в апреле 2009 г. и известной также как «Проект 20/20/20». В соответствии с директивой предполагалось довести к 2020 г. долю ВИЭ в конечном энергопотреблении до 20%, снизить на 20% по сравнению с уровнем 1990 г. выбросы углекислого газа и на 20% повысить энергоэффективность [10]. Каждой стране – члену ЕС были установлены целевые показатели – от 10% для Мальты до 49% для Швеции – в зависимости от начальных условий и имеющихся ресурсов, которые носили обязательный характер.

Как видно из таблицы, в целом по ЕС-27 достигнутый уровень использования ВИЭ в конечном энергопотреблении превысил установленный директивой 2009/28/ЕС целевой показатель (22,089% против 20%). Из 27 стран ЕС (после выхода из него Великобритания) не выполнила целевой показатель только Франция (19,109% против 23%). Максимальных показателей в использовании ВИЭ добились Швеция (60,124%), Финляндия (43,802%) и Латвия (42,132%) [11]. Значительно превысили целевые показатели по ВИЭ такие страны, как Швеция (на 11,124%), Хорватия (на 11,023%), Болгария (на 7,319%), Финляндия (на 5,802%) и Эстония (на 5,069%). Таким образом, итоги выполнения указанной директивы в разрезе ВИЭ можно считать успешными, что позволяет устанавливать более амбициозные цели, достижение которых может привести к более весомым геополитическим последствиям.

На саммите 23–24 октября 2014 г. Европейский совет одобрил основные направления политики в области климата и энергетики до 2030 года, в которых были установлены обязательные цели снижения выбросов парнико-

Таблица 1. Показатели выполнения Директивы ЕС 2009/28/ЕС по странам в разрезе доли возобновляемой энергетики в конечном энергопотреблении (Gross Final Energy Consumption), %

Страна	Год				Цел. показатель, %
	2010	2015	2019	2020	
ЕС-27	14,405	17,821	19,885	22,089	20
Австрия	31,205	33,498	33,755	36,545	34
Бельгия	6,004	8,060	9,929	13,000	13
Болгария	13,928	18,261	21,546	23,319	16
Венгрия	12,742	14,495	12,634	13,850	13
Германия	11,667	14,906	17,266	19,312	18
Греция	10,077	15,690	19,633	21,749	18
Дания	21,888	30,469	37,020	31,648	30
Ирландия	5,755	9,083	11,979	16,160	16
Испания	13,782	16,221	17,852	21,220	20
Италия	13,023	17,526	18,181	20,359	17
Кипр	6,161	9,903	13,777	16,879	13
Латвия	30,375	37,538	40,929	42,132	40
Литва	19,640	25,748	25,475	26,773	23
Люксембург	2,852	4,987	7,046	11,699	11
Мальта	0,979	5,119	8,230	10,714	10
Недерланды	3,917	5,714	8,886	13,999	14
Польша	9,281	11,881	15,377	16,102	15
Португалия	24,150	30,514	30,623	33,982	31
Румыния	22,834	24,785	24,290	24,478	24
Словакия	9,099	12,883	16,894	17,345	14
Словения	21,081	22,879	21,968	25,000	25
Финляндия	32,166	39,228	42,723	43,802	38
Франция	12,671	14,803	17,174	19,109	23
Хорватия	25,103	28,969	28,466	31,023	20
Чехия	10,513	15,070	16,239	17,303	13
Швеция	46,099	52,220	55,785	60,124	49
Эстония	24,575	28,987	31,730	30,069	25

Источники: [1, 11]

вых газов на 40%, достижения доли ВИЭ в конечном энергопотреблении 27%, повышения энергоэффективности на 27% [12]. Указанное решение Европейского совета базировалось на сообщении Европейской комиссии от 22 января 2014 г. «Основа политики в области климата и энергетики с 2020 до 2030 года» [13]. В 2014 г. также была принята Стратегия энергетической безопасности ЕС [14].

В ноябре 2016 г. ЕК опубликовала самый масштабный на тот момент пакет законодательных мер в области энергетики [15]. В инициативу «Чистая энергия для всех европейцев» вошли восемь законодательных предложений, касающихся всех направлений работы Энергетического союза ЕС [16].

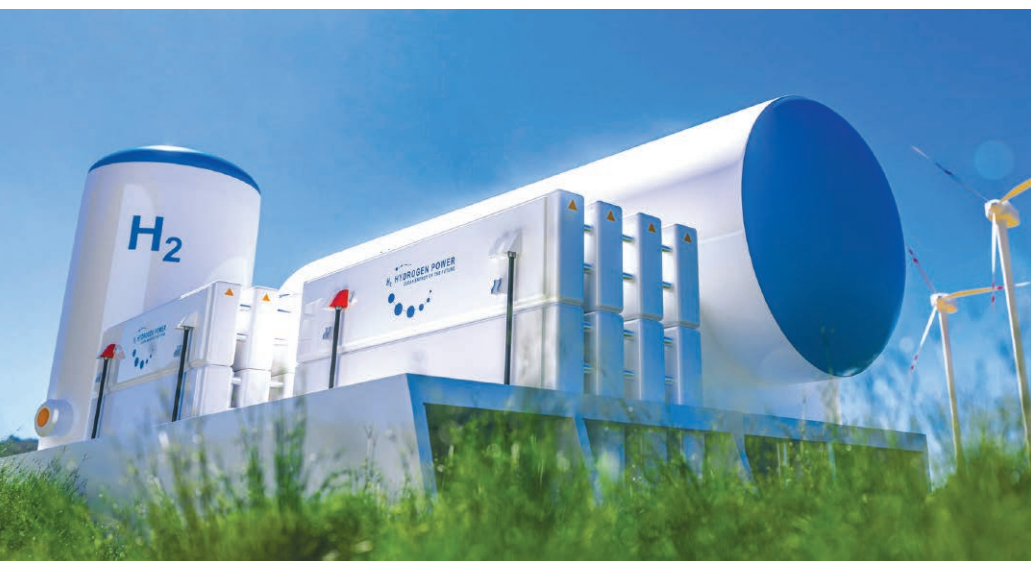
В декабре 2018 года была принята новая Директива 2018/2001/ЕС по вопросам поддержки использования ВИЭ, которой, в частности, была установлена цель достижения к 2030 году доли ВИЭ в конечном энергопотреблении 32% [17].

В декабре 2019 г. Еврокомиссия представила Европейский зеленый курс – пакет мер, на-

правленных на то, чтобы сделать экономику ЕС экологически устойчивой, достичь климатической нейтральности к 2050 г. и превратить трансформацию в экономическое и промышленное преимущество для Европы [18]. На наш взгляд, учитывая размер европейской экономики, Зеленый курс в состоянии повлиять на глобальные энергетические рынки, что повлечет значительные геополитические последствия, изменит географию торговли энергией и взаимозависимость стран.

В начале июля 2020 г. в развитие основных положений Европейского зеленого курса были представлены сразу два стратегических документа Евросоюза: Стратегия комплексного развития энергетической системы ЕС и Водородная стратегия для климатически нейтральной Европы.

В частности, водородная стратегия ЕС предполагает рост использования водорода в энергобалансе ЕС от менее чем 2% в настоящее время до 13–14% в 2050 г. [19]. Реализацию водородной стратегии ЕС предполагается осуществлять в три этапа: 1) с 2020 по ▶



◆ **Водородная стратегия ЕС предполагает рост использования водорода в энергодобывании ЕС от менее чем 2% в настоящее время до 13–14% в 2050 г.**

2024 г. установка в ЕС как минимум 6 ГВт возобновляемых водородных электролизеров и производство до 1 миллиона тонн возобновляемого водорода; 2) с 2025 по 2030 г. водород должен стать неотъемлемой частью интегрированной энергетической системы; запланирована установка к 2030 г. не менее 40 ГВт возобновляемых водородных электролизеров и производство до 10 млн т возобновляемого водорода; 3) с 2030 по 2050 г. технологии возобновляемого водорода должны достичь зрелости и быть развернуты в больших масштабах, охватывая все секторы, которые трудно декарбонизировать и где другие альтернативы могут оказаться невозможными или более затратными [19].

Внедрение водородных технологий облегчит интеграцию больших объемов ВИЭ в энергосистему (в первую очередь, резко переменной солнечной и ветровой энергии). Одним из решений указанной проблемы является использование технологий накопления электрической энергии, в том числе – водородной энергетики. В отчете Международного агентства по возобновляемой энергии IRENA (2018) водород был назван «недостающим звеном» (англ. *missing link*) энергетического перехода, так как «возобновляемая электроэнергия может использоваться для производства водорода, в свою очередь, обеспечивающего энергией секторы, которые иначе было бы сложно декарбонизировать посредством электрификации» [20].

Помимо декарбонизации электроэнергетики, водород может играть важную роль в ряде секторов конечного потребления энергии: на транспорте, в промышленности, жилищно-коммунальном хозяйстве, а также служить источником возобновляемого сырья, например, в нефтехимии и производстве стали. В транспортном секторе наиболее перспективным является использование во-

дородна на грузовом, воздушном и водном транспорте, в то время как для легкового автотранспорта основная альтернативная технология – электромобили с литий-ионными аккумуляторами. Так, в 2018 г. в Германии был запущен в эксплуатацию первый в мире поезд на водородных топливных элементах Coradia iLint [21].

14 июля 2021 г. Европейская комиссия представила проект пакета климатического законодательства, включающий как новые предложения, так и поправки в существующие законы. Одним из существенных нововведений является предложение по внедрению механизма трансграничного углеродного регулирования (Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM) с целью сокращения выбросов парниковых газов на 55% к 2030 г. и достижения их нулевого уровня к 2050 г. [22]. Введение CBAM предусматривает продажу сертификатов на импортируемые в ЕС углеродоемкие товары, при этом с 2023 г. предполагается введение отчетности производителей о размере углеродного следа своей продукции, а с 2026 г. – оплата соответствующих сборов [23]. Углеродные сборы будут иметь двойную цель: не допустить миграции предприятий, так как сборами будут облагаться все товары – и импортные, и местные производства, а также стимулировать другие страны к декарбонизации. Предполагается, что налог будет взиматься со следующих товарных групп: цемент; электроэнергия; удобрения; железо и сталь; алюминий, а в будущем может быть распространен и на другие товары, в том числе, нефтепродукты.

В отличие от Парижского соглашения по климату, не предполагающего каких-либо санкций для стран-участниц за невыполнение взятых на себя обязательств по сокращению выбросов парниковых газов, углеродное регулирование ЕС может стать действенным

инструментом, побуждающим государства при производстве продукции переходить на более экологически чистые практики. Можно спорить о том, в какой степени введение подобных мер поспособствует борьбе с изменениями климата либо это чисто протекционистская мера ЕС, направленная на повышение конкурентоспособности европейских компаний и при этом облаченная в экологическую упаковку. Однако уже сейчас не вызывает сомнения тот факт, что CBAM может стать одним из главных драйверов развития ВИЭ в ближайшее десятилетие.

У стран, экспортирующих в ЕС значительные объемы электроэнергии, цемента, удобрений, железа и стали, с 2036 г. выбор будет невелик:

- платить углеродный налог, тем самым снижая рентабельность производства указанных выше товарных групп;

- переориентировать свой экспорт в пользу рынков, не требующих оплаты углеродных налогов;

- снижать «углеродный след» при производстве товаров, на которые распространяется углеродный налог, в том числе, за счет мероприятий в области энергоэффективности и внедрения ВИЭ;

- создавать национальные системы торговли квотами на выбросы парниковых газов, совместимые с требованиями ЕС.

По расчетам РБК, поставщики российских товаров с большим углеродным следом будут платить в бюджет Евросоюза не менее 1,1 млрд евро в год (из них за ввоз железа и стали из России – 655 млн евро, азотных удобрений – 398 млн евро) [24].

В-третьих, одним из важных факторов низкоуглеродного развития является **благоприятный инвестиционный климат** в странах ЕС. Европейский союз является одним из крупнейших инвесторов в возобновляемую энергетику. По данным REN21, в 2020 г. глобальные инвестиции в новые мощности ВИЭ составили 303,5 млрд долл. США, из которых 69,4 млрд долл. США, или 22,9% пришлось на долю ЕС и Великобритании, 83,6 млрд долл. США, или 27,5% – на долю Китая; 49,3 млрд долл. США, или 16,2% – на долю Соединенных Штатов Америки [25]. В 2019 г. среди стран ЕС наиболее значительные инвестиции в ВИЭ были сделаны в Испании (8,4 млрд долл. США), Нидерландах (5,5), Германии и Франции (по 4,4), Швеции (3,7), Польше (1,8), Финляндии (1,5) и Италии (1,3 млрд долл. США) [26]. Важная роль в этом процессе отводится таким финансовым институтам, как Европейский банк реконструкции и развития и Европейский инвестиционный банк.

Как следствие, на территории Европейского союза располагаются штаб-квартиры ряда крупнейших мировых компаний из мира возобновляемой энергетики. Так, по данным Investopedia (входит в структуру The New York Times Company), в 2020 г. в десятку крупней-

ших по объему выручки компаний из сектора ВИЭ входят 4 европейские компании: Ørsted A/S (Дания, 34,97 млрд долл. США), Iberdrola SA (Испания, 34,23 млрд долл. США), Vestas Wind Systems A/S (Дания, 15,2 млрд долл. США) и Siemens Gamesa Renewable Energy SA (Испания, 9,48 млрд долл. США), а также три американские, две канадские и одна китайская компании [27].

Европейские компании занимают лидирующие позиции на рынке ветроэнергетического оборудования. По данным Bloomberg за 2019 г., крупнейшими производителями в мире в этом секторе являлись Vestas (Дания, общая мощность 9,60 ГВт) и Siemens Gamesa (Испания, 8,79 ГВт); в десятку крупнейших производителей вошла также компания Nordex (Германия, 1,96 ГВт) [28]. По итогам 2020 г. Vestas и Siemens Gamesa заняли 3-е (12,4 ГВт) и 5-е место (7,65 ГВт) соответственно, уступив первенство американской GE (13,53 ГВт) и китайской Goldwind (13,06 ГВт) [29]. К числу крупных европейских производителей также относится Enercon (Германия), рыночная доля которого в 2018 г. составляла 5,6% [30].

В настоящее время европейские производители в десятке ведущих производителей фотоэлектрических модулей не представлены. На этом рынке доминируют китайские компании, занявшие по итогам 2020 г. семь из десяти позиций в списке ведущих производителей (LONGi Solar, Jinko Solar, JA Solar, Trina Solar, Risen Energy, Chint (Astronergy), Suntech); кроме этого, в десятке лучших присутствуют Hanwha Q Cells (Южная Корея), First Solar (США) и Canadian Solar (Канада) [31].

Примечательно, что компания Q Cells была создана в 1999 г. в Германии, однако еще в 2012 г. она была куплена южнокорейским конгломератом Hanhwa Group. В Германии продолжает успешно функционировать научно-исследовательский центр в Тальхайме, в развитие которого компания планирует инвестировать около 125 млн евро в ближайшие годы [32].

В перечень крупных европейских компаний – производителей оборудования для солнечной энергетики в 2019 г. входили SolarWorld, Lorentz, Luxor Solar, Solarwatt, IBC Solar, Aleo Solar, Hanover Solar, RECOM (Германия); REC Group (Норвегия), Kioto Solar (Австрия), Photowatt (Франция), Victron Energy (Нидерланды), ATERSA Group (Испания), Megasol Energy (Швейцария), Sunerg Solar (Италия), Selifa (Польша) [33].

Следует также отметить, что успех в развитии ВИЭ в значительной степени связан с развитием инфраструктуры – строительством и модернизацией электрических сетей, которые необходимы для интеграции все возрастающих объемов переменной генерации, главным образом, от солнечных и ветровых установок. В целях решения указанной задачи в январе 2018 г. было анонсировано, что

Таблица 2. Распределение патентов в области ВИЭ, зарегистрированных в государствах, входящих в Евросоюз (ЕС-27), по странам в 2000–2019 гг.

Страна (регион)	2000 г.		2010 г.			2019 г.		
	количество патентов	доля патентов, %	количество патентов	доля патентов, %	доля расходов на НИОКР в ВВП, %	количество патентов	доля патентов, %	доля расходов на НИОКР в ВВП, %
ЕС– 27	2679	100,0	49693	100,0	1,97	83102	100,0	2,2
Австрия	344	12,8	3899	7,8	2,73	4431	5,3	3,19
Бельгия	17	0,6	228	0,5	2,06	316	0,4	2,89
Болгария	8	0,3	161	0,3	0,57	217	0,3	0,84
Венгрия	28	1,0	525	1,1	1,13	993	1,2	1,48
Германия	1296	48,4	20544	41,3	2,73	32611	39,2	3,18
Греция	43	1,6	493	1,0	0,6	794	1,0	1,27
Дания	157	5,9	3687	7,4	2,92	7203	8,7	2,91
Ирландия	6	0,2	121	0,2	1,59	170	0,2	0,78
Испания	286	10,7	7236	14,6	1,36	12140	14,6	1,25
Италия	22	0,8	1605	3,2	1,22	2853	3,4	1,45
Кипр	0	0,0	107	0,2	0,44	534	0,6	0,63
Латвия	5	0,2	64	0,1	0,61	117	0,1	0,64
Литва	5	0,2	154	0,3	0,78	343	0,4	1
Люксембург	2	0,1	17	0,0	1,5	52	0,1	1,19
Мальта	0	0,0	0	0,0	0,59	0	0,0	0,59
Нидерланды	59	2,2	842	1,7	1,7	1482	1,8	2,16
Польша	72	2,7	2277	4,6	0,72	4452	5,4	1,32
Португалия	99	3,7	1697	3,4	1,54	2758	3,3	1,4
Румыния	8	0,3	269	0,5	0,46	732	0,9	0,48
Словакия	10	0,4	133	0,3	0,61	301	0,4	0,83
Словения	8	0,3	558	1,1	2,05	845	1,0	2,04
Финляндия	12	0,4	353	0,7	3,71	707	0,9	2,79
Франция	102	3,8	3534	7,1	2,18	6548	7,9	2,19
Хорватия	12	0,4	128	0,3	0,74	761	0,9	1,11
Чехия	47	1,8	575	1,2	1,33	931	1,1	1,94
Швеция	28	1,0	436	0,9	3,17	744	0,9	3,4
Эстония	3	0,1	50	0,1	1,57	67	0,1	1,61

Источники: [36, 37], расчеты автора

ЕС планирует инвестировать 873 млн евро на реализацию 17 ключевых энергетических инфраструктурных проектов [34].

В-четвертых, важным фактором низкоуглеродного развития является большое внимание, уделяемое в ЕС **научно-исследовательской деятельности в области возобновляемой энергетики**, что нашло отражение в росте количества зарегистрированных патентов.

По данным Международного энергетического агентства, наибольшее государственное финансирование научных исследований в области ВИЭ в последние годы отмечалось в Германии – 326 млн долл. США, или 20% от расходов, выделяемых на исследования в энергетике, во Франции – 191 млн долл. США (11,2%) и в Италии – 135 млн долл. США (19,6%) [35].

По данным Международного агентства по возобновляемым источникам энергии

(IRENA) и Европейского патентного ведомства (база PATSTAT), в 2019 г. в мире был зарегистрирован 681 151 патент (в 2000 г. – 10 440), из которых на долю Китая приходилось 241 088 (35,4%), США – 106 531 (15,6%), Японии – 84 538 (12,4%), Южной Кореи – 58 288 (8,6%), 27 стран Европейского союза – 83 102 (в 2000 г. – 2 679, в 2010 г. – 49 693), или 12,2%.

Из 83 102 патентов, приходившихся в 2019 г. на долю стран Евросоюза, на долю Германии приходилось 32 611 (39,2%), Испании – 12 140 (14,6%), Дании – 7 203 (8,7%), Франции – 6 548 (7,9%), Польши – 4 452 (5,4%), Австрии – 4 431 (5,3%) (таблица 2). Примечательно, что для некоторых из вышеуказанных стран доля расходов на НИОКР в ВВП превышает либо близка к 2,2% – среднему показателю по ЕС в 2019 г. (Австрия – 3,19%, Германия – 3,18%, Дания – 2,91%, Франция – 2,19%), что хорошо согласуется с лидирующими ►

Таблица 3. Распределение патентов в области ВИЭ, зарегистрированных в государствах, входящих в Евросоюз (ЕС-27), по видам технологий в 2000–2019 гг.

Технология ВИЭ	2000 г.		2010 г.		2019 г.	
	количество	доля, %	количество	доля, %	количество	доля, %
биоэнергетика	423	15,8	7145	14,4	11333	13,6
геотермальная энергетика	44	1,6	1012	2,0	1537	1,8
гидроэнергетика	133	5,0	1903	3,8	3530	4,2
энергия океана	161	6,0	2350	4,7	3920	4,7
солнечная энергетика	1195	44,6	22989	46,3	37136	44,7
ветроэнергетика	708	26,4	14104	28,4	25339	30,5
«сквозные» технологии	15	0,6	190	0,4	307	0,4
Всего	2679	100,0	49693	100,0	83102	100,0

Источник: [37], расчеты автора

позициями указанных стран по патентной активности в области ВИЭ. Вместе с тем, для Испании и Польши этот показатель заметно ниже среднеевропейского – соответственно 1,25% и 1,32%, что позволяет сделать предположение о приоритетном статусе НИОКР в области энергетики (в том числе ВИЭ) в этих странах по сравнению с другими направлениями научных исследований.

По состоянию на 2019 г. в наибольшей степени патенты в странах ЕС регистрировались в области солнечной (44,7%), ветровой (30,5%) и биоэнергетики (13,6%), удельный вес иных направлений был значительно ниже (таблица 3).

В-пятых, успешному развитию возобновляемой энергетики в Евросоюзе способствуют сильная приверженность курсу на «зеленую» энергетику в Германии, чья экономика является наиболее сильной в ЕС. Именно в Германии появился такой феномен, как *Energiewende* (англоязычный аналог – *energy transition*), понятие, которое переводится на русский язык различными авторами как «энергетический поворот», «энергетический разворот», «энергетическая трансформация» и означает постепенный переход от энергосистем, основанных на использовании сжигания ископаемого топлива для выработки энергии, к энергосистемам, основанным на использовании возобновляемых источников энергии.

К движущим силам (драйверам) этого «поворота» в мире большинство авторов относят энергетическую безопасность, истощение ресурсов, изменение климата, развитие новых технологий, а также позицию экологически сознательных потребителей [38]. Если в 1990 г. доля ВИЭ в потреблении электроэнергии в Германии составляла скромные 3%, то к 2014 г. она достигла 27,8% [39]. Успешное развитие ВИЭ в этой стране было связано с принятием закона о ВИЭ 1990 г. (StrEG) и пришедшего ему на смену закона 2000 г. (EEG). Последним была установлена система гарантированных тарифов на энергию, вырабатываемую из ВИЭ, которая послужила ос-

новой для создания механизмов поддержки во многих странах мира, в том числе, в Беларуси.

Важно, что развитие зеленой энергетики в Германии нашло поддержку большинства партий и широких слоев населения, несмотря на то, что субсидирование ВИЭ обернулось существенным ростом тарифов на электроэнергию. Росту поддержки ВИЭ в Германии поспособствовала и авария на АЭС «Фукусима-1» в 2011 г., с учетом которой было принято решение закрыть все атомные станции в стране к 2022 г.

Германия обладает технологиями в области ВИЭ, которые она хотела бы реализовать на мировом рынке. Расширение возможностей для германского экспорта энергетического оборудования и связанных услуг возможно в случае политической поддержки ВИЭ на многостороннем уровне и закрепления схожей нормы в других странах.

В-шестых, в области возобновляемой энергетики в ЕС действует значительное количество лоббистов и лоббистских групп, в том числе, крупных предприятий в области ВИЭ и энергетики, промышленных ассоциаций производителей и поставщиков энергии на уровне ЕС и на уровне стран-членов, а также различных экологических фондов и исследовательских групп. При этом общая численность лоббистов в данной области в 2014 г. оценивалась на уровне 15–25 тыс. чел.

К числу наиболее значимых организаций в этой области А.И. Чурякова относит Европейскую федерацию по возобновляемой энергетике (EREF), Европейскую ассоциацию по ветроэнергетике (EWEA), Европейскую ассоциацию фотоэлектрической промышленности (EPIA) и Европейскую ассоциацию производителей электричества (Eurelectric) [40]. Действуя формальными и неформальными методами, лоббисты продвигают свои интересы в наиболее влиятельных государствах – членах ЕС, Европейском Совете по ВИЭ, привлекают на свою сторону членов Европейского парламента, Комиссии и Совета.

Выводы

Республика Беларусь внимательно изучает опыт ЕС в развитии возобновляемой энергетики, а также проведении политики декарбонизации экономики. При наличии обоюдной заинтересованности в Беларуси имеются широкие потенциальные возможности в сотрудничестве в данном вопросе с Европейским союзом – как посредством различных финансовых инструментов, так и в рамках двустороннего сотрудничества с отдельными странами, а также на уровне государственных органов, предприятий, высших учебных заведений. Основными направлениями такого сотрудничества могут быть проекты в научно-технологической и образовательной сфере, а также инвестиции в объекты чистой энергетики.

Литература

1. EU Energy in Figures. Statistical Pocketbook 2021 [Electronic resource] / European Commission, Directorate-General for Energy, 2021. – Mode of access: <https://data.europa.eu/doi/10.2833/975418>. – Date of access: 01.04.2021.
2. Renewable Energy Statistics 2020 [Electronic resource] / International Renewable Energy Agency, 2020. – Mode of access: https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2020/Jul/IRENA_Renewable_Energy_Statistics_2020.pdf. – Date of access: 01.04.2022.
3. Renewable Capacity Statistics 2021 [Electronic resource] / International Renewable Energy Agency, 2021. – Mode of access: https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2021/Apr/IRENA_RE_Capacity_Statistics_2021.pdf. – Date of access: 01.04.2022.
4. Кавешников, Н.Ю. Энергетическая безопасность в Стратегии Могерини: выводы для России / Н.Ю. Кавешников // Современная Европа. – 2017. – №1 (73). – С. 22–31.
5. European Commission (2006) Communication. Europe in the World – Some Practical Proposals for Greater Coherence, Effectiveness and Visibility. COM (2006) 278, 8.6.2006.
6. Shared Vision, Common Action: A Stronger Europe A Global Strategy for the European Union's Foreign And Security Policy [Electronic resource] / EU, 2016. – Mode of access: https://eeas.europa.eu/archives/docs/top_stories/pdf/eugs_review_web.pdf. – Date of access: 28.02.2018.
7. Кавешников, Н.Ю. Возобновляемая энергетика в ЕС: смена приоритетов / Н. Ю. Кавешников // Мировая экономика и международные отношения. – 2014. – №12. – С. 70–81.
8. Кашулин, Д. А. Энергетическая безопасность государства в современном политическом процессе: отечественный и зарубежный опыт : автореф. дис. ... канд. полит. наук : 23.00.04 / Д.А. Кашулин; Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова. – М., 2016. – 29 с.
9. Renewable Energy Progress Report. Report from the Commission to the European parliament, the Council, the European Economic and Social committee and the committee of the regions /

European Commission, Brussels, 1.2.2017. – COM (2017) 57 final.

10. On the Promotion of the Use of Energy from Renewable Sources and Amending and Subsequently Repealing Directives 2001/77/EC and 2003/30/EC: Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 [Electronic resource]. – Mode of access: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0028&from=EN>. – Date of access: 01.09.2021.

11. Share of energy from renewable sources [Electronic resource] / Eurostat, 2021. – Mode of access: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/NRG_IND_REN_custom_2419661/default/table?lang=en. – Date of access: 01.04.2022.

12. 2030 Climate and Energy Policy Framework: conclusions adopted by the European Council [Electronic resource] / Brussels, 24 October 2014, EUCO 169/14. – Mode of access: <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-169-2014-INIT/en/pdf>. – Date of access: 01.09.2021.

13. A policy framework for climate and energy in the period from 2020 to 2030: Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions [Electronic resource] / Brussels, 22.1.2014 COM (2014) 15 final. – Mode of access: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014DC0015&from=EN>. – Date of access: 01.09.2021.

14. European Energy Security Strategy: Communication from the Commission to the European Parliament and the Council [Electronic resource] / Brussels, 28.5.2014 COM (2014) 330 final. – Mode of access: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014DC0330&from=EN>. – Date of access: 01.09.2021.

15. Clean Energy For All Europeans. Communication from the Commission / / European Commission, Brussels, 30.11.2016. – COM (2016) 860 final.

16. Юдина, О.Н. Энергетический союз ЕС спустя пять лет: миф или реальность? / О.Н. Юдина // Современная Европа. – 2021. – №1. – С. 190–199.

17. On the promotion of the use of energy from renewable sources: Directive (EU) 2018/2001 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2018 [Electronic resource]. – Mode of access: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L2001&from=fr>. – Date of access: 01.09.2021.

18. The European Green Deal: Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions [Electronic resource] / Brussels, 11.12.2019, COM (2019) 640 final. – Mode of access: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0002.02/DOC_1&format=PDF. – Date of access: 01.09.2021.

19. A hydrogen strategy for a climate-neutral Europe: Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions / Brussels, 8.7.2020, COM (2020) 301 final. – Mode of access: https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/hydrogen_strategy.pdf. – Date of access: 01.09.2021.

20. Hydrogen from Renewable Power Technology Outlook for the Energy Transition [Electronic resource] // IRENA, 2018. – Mode of access: https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2018/Sep/IRENA_Hydrogen_from_renewable_power_2018.pdf. – Date of access: 14.09.2020.

21. Водород вместо нефти, газа и угля – новый тренд в Европе [Электронный ресурс] / Deutsche Welle, 2018. – Режим доступа: <https://www.dw.com/ru/водород-вместо-нефти-газа-и-угля-новый-тренд-в-европе/a-50112770>. – Дата доступа: 01.10.2020.

22. Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council Establishing a Carbon Border Adjustment Mechanism [Electronic resource] / Brussels, 14.7.2021 COM (2021) 564 final, 2021/0214 (COD). – Mode of access: https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/carbon_border_adjustment_mechanism_0.pdf. – Date of access: 01.09.2021.

23. Углеродный налог в ЕС [Электронный ресурс] / Deloitte, 2021. – <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ru/Documents/tax/lt-in-focus/russian/2021/20-07-2021.pdf>.

24. Россия заплатит ЕС €1,1 млрд в год углеродного налога [Электронный ресурс] / РБК, 2021. – Режим доступа: <https://www.rbc.ru/economics/26/07/2021/60fac8469a7947d1f4871b47>. – Дата доступа: 01.09.2021.

25. Renewables 2021. Global Status Report [Electronic resource] / REN21 Secretariat, 2021. – Mode of access: https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/GSR2021_Full_Report.pdf. – Date of access: 01.04.2022.

26. Global trends in renewable energy investment 2020 / Frankfurt School-UNEP Centre/BNEF, 2020. – Mode of access: https://www.fs-unep-centre.org/wp-content/uploads/2020/06/GTR_2020.pdf. – Date of access: 01.02.2021.

27. 10 Biggest Renewable Energy Companies in the World [Electronic resource] / Investopedia, 2020. – Mode of access: <https://www.investopedia.com/investing/top-alternative-energy-companies/>. – Date of access: 01.09.2021.

28. Vestas Still Rules Turbine Market, But Challengers Are Closing In [Electronic resource] / BloombergNEF, 2020. – Mode of access: <https://about.bnef.com/blog/vestas-still-rules-turbine-market-but-challengers-are-closing-in/>. – Date of access: 01.09.2021.

29. Global Wind Industry Had a Record, Near 100GW, Year as GE, Goldwind Took Lead From Vestas / BloombergNEF, 2021. – Mode of access: [https://about.bnef.com/blog/global-wind-industry-had-a-record-near-100gw-year-as-](https://about.bnef.com/blog/global-wind-industry-had-a-record-near-100gw-year-as-ge-goldwind-took-lead-from-vestas/)

[ge-goldwind-took-lead-from-vestas/](https://www.bnef.com/blog/global-wind-industry-had-a-record-near-100gw-year-as-ge-goldwind-took-lead-from-vestas/). – Date of access: 01.04.2022.

30. Turbine manufacturers [Electronic resource] / Windpower monthly, 2019. – Mode of access: <https://www.windpowermonthly.com/turbine-manufacturers>. – Date of access: 01.09.2021.

31. Top 10 PV Module Manufacturers in 2020, Based-on Their Module Shipment [Electronic resource] / Solar Edition. A Solar Energy Influencer, 2021. – Mode of access: <https://solaredition.com/top-10-pv-module-manufacturers-in-2020-based-on-their-module-shipment/>. – Date of access: 01.09.2021.

32. Q cells to invest €125m into its German R&D headquarters over next three years [Electronic resource] / Q Celles, 2020. – Mode of access: <https://www.q-cells.eu/about-q-cells/press-releases/20200708.html>. – Date of access: 01.09.2021.

33. Top 18 Solar Panel Manufacturers in Europe [Electronic resource]. – Solar Feeds, 2019. – Mode of access: <https://www.solarfeeds.com/mag/top-solar-panel-manufacturers-in-europe/>. – Date of access: 01.09.2021.

34. More growth and jobs: EU invests €873 million in clean energy infrastructure: European Commission – Press release [Electronic resource] / European Commission, Brussels, 25.01.2018. – Mode of access: http://europa.eu/rapid/press-release_IP-17-4242_en.htm. – Date of access: 28.02.2018.

35. Public energy RD&D in IEA countries [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.iea.org/reports/energy-technology-rdd-budgets-overview/public-energy-rdd-in-iea-countries>. – Date of access: 01.09.2021.

36. GERD by sector of performance [Electronic resource] / Eurostat, 2021. – Mode of access: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/RD_E_GERDTOT_custom_274016/bookmark/table?lang=en&bookmarkId=0229b449-5db5-4f0a-9412-b7a525ff3da. – Date of access: 01.09.2021.

37. Renewable Energy Patents Evolution [Electronic resource] / IRENA Inspire, 2021. – Mode of access: https://public.tableau.com/views/IRENA_RenewableEnergyPatentsTimeSeries_2_0/ExploreMore?:embed=y&:showVizHome=no&publish=yes&:toolbar=no. – Date of access: 01.09.2021.

38. Sadorsky, P. Some future scenarios for renewable energy / P. Sadorsky // Futures. – 2011. – Vol. 43, № 10. – P.1091–1104.

39. Тоганова, Н.В. Политико-экономические стимулы экологизации энергетики. Вопросы теории и опыт Германии / Н.В. Тоганова // Международные процессы. – 2016. – Т. 14, №2. – С. 48–64.

40. Чурякова, А.И. Особенности лоббизма в области возобновляемой энергетики в Европейском союзе / А. И. Чурякова // Этносоциум и межнациональная культура. – 2015. – №10 (88). – С. 131–140. ■

Статья поступила в редакцию 17.03.2022

Подсчитан экономический эффект от замены котлов на Толочинском консервном заводе

РУП «Толочинский консервный завод» в целях уменьшения расхода котельно-печного топлива активно внедряет энергосберегающие мероприятия. Одним из таких мероприятий стала замена в первом квартале 2021 года котлов с низким КПД на высокоэкономичные котлоагрегаты.

Модернизация котельного оборудования в котельной цеха по производству крахмала включила в себя замену двух паровых котлов Е1/0,9, работавших на дизельном топливе, на импортные водогрейные котлоагрегаты с высоким КПД, работающие на природном газе.

Данный тип котлов имеет низкую температуру отходящих дымовых газов и эффективную теплоизоляцию, что позволяет достичь высокого КПД. Каждая отдельная секция чугунного отопительного котла забирает тепло от продук-



тов сгорания и передает его нагреваемой воде. Также большое преимущество по сравнению с устаревшими котлами дает безоператорный режим работы новых котлов по принципу «ведущий-ведомый» с погодозависимым модулем.

Монтаж высокоэкономичных котлоагрегатов и пусконаладочные работы были выполнены специалистами белорусских

предприятий. Финансирование данного мероприятия производилось за счет собственных средств РУП «Толочинский консервный завод» и средств Белорусского инновационного фонда.

После проведения пусконаладочных работ новое котельное оборудование было введено в эксплуатацию 2 апреля 2021 года. Спустя год подсчитан

экономический эффект – с момента реализации мероприятия он составил 20,05 т у.т.

Другие технико-экономические показатели реализованного мероприятия следующие:

- фактический удельный расход топлива на отпуск тепловой энергии новых котлов – 155,3 кг у.т./Гкал (удельный расход старых котлов составлял 173 кг у.т./Гкал);
- затраты на внедрение мероприятия – 52110 руб.;
- простой срок окупаемости – 4,8 года;
- КПД новых котлов – 91...92% (КПД старых котлов – 82...83%). ■

Ю.М. Ковалев,
заведующий сектором
инспекционно-
энергетического отдела
Витебского областного
управления по надзору
за рациональным
использованием ТЭР

«Белагротерминал» нацелен на постоянное развитие и внедрение новых технологий

ООО «Белагротерминал» входит в международную группу компаний «Содружество». В феврале 2016 года компания была зарегистрирована в качестве резидента СЭЗ «Гродноинвест» с инвестиционным проектом «Производственно-логистический комплекс в г. Сморгонь». Основным видом деятельности компании является производство растительных масел (рапсового, соевого, рыжикового).

Несмотря на то, что предприятие достаточно новое, его руководство уделяет большое внимание вопросам модернизации существующего оборудования и внедрения новых технологий.

Технология производства масла предусматривает использование тепловой энергии, для чего на предприятии имеется собственная котельная. С целью повышения эффективности использования природного газа в текущем году на два котлоагрегата производительностью 18 т/ч пара каждый планируется установка конденсационного экономайзера дополнительной утилизации тепловой энергии дымовых газов мощностью 1430 кВт. Конденсационный экономайзер позволит догреть 14,2 т/ч питательной воды



с температуры 10°C до 85°C. При средней производительности котельной 29–32 т/ч пара конденсационный экономайзер даст возможность подогреть всю питатель-

ную воду, подаваемую на деаэратор из химводоочистки.

Реализация данного мероприятия позволит дополнительно ежегодно вырабатывать на предприятии порядка 11 тыс. тонн пара без дополнительных затрат топлива. Предполагаемые затраты на реализацию данного мероприятия составят порядка 280 тыс. долларов США. При этом ожидаемый срок окупаемости не превысит одного года.

Также в планах предприятия – строительство производства концентрата соевого белка и нового энергоцентра на местных видах топлива (лузге гранулированной, соевой мелассе, отходах производства и фрезерном торфе) с выработкой электрической энергии на собственные нужды предприятия. Выполнено технико-экономическое обоснование установки двух паровых котлов производительностью по 20 т пара в час и паровой турбины мощностью 2,2 МВт. Реализация данного проекта позволит предприятию заместить порядка 28,1 тыс. т у.т. природного газа в год. ■

**Гродненское областное
управление по надзору
за рациональным использованием ТЭР**



Запущена самая мощная в стране солнечная электростанция

Новая солнечная электростанция запущена в эксплуатацию в феврале 2022 года вблизи деревни Речица в Чериковском районе Могилевской области.

Она состоит из двух парков: Северного и Южного, – и занимает площадь около 220 га. Суммарная установленная мощность станции 109 МВт. Прогнозируется годовой отпуск электрической энергии в объеме 137,79 млн кВт·ч. Уже за февраль 2022 года фактическая выработка «зеленой» энергии составила 4,1 млн кВт·ч.

Новая СЭС стала самой мощной в Беларуси, превзойдя почти в два раза солнечную электростанцию под Речицей Гомельской области (57,8 МВт).

На 01.03.2022 суммарная установленная мощность всех ВИЭ в Могилевской области составляет 209,16 МВт, в том числе солнечных станций – 134,26 МВт (в целом по Беларуси – 272,37 МВт).

В национальном и региональном масштабах использование новой СЭС способствует выполнению таких задач, как:

- развитие экологически чистой солнечной энергетики в Республике Беларусь;
- диверсификация источников электроэнергии;
- экономия валютных ресурсов Республики Беларусь за счет сокращения импорта нефти и газа;
- сокращение операционных и транспортных расходов путем обеспечения электроэнергией близлежащих населенных пунктов;
- реализация международного опыта аналогичных проектов на территории Беларуси и Могилевской области. ■

Дмитрий Казаков, заместитель начальника инспекционно-энергетического отдела Могилевского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР

